

REVISTA MÉDICA

CLÍNICA LAS CONDES / VOL. 23 N° 3 / MAYO 2012

TEMA CENTRAL: MEDICINA DEL DEPORTE EN AFICIONADOS Y ALTO RENDIMIENTO ACTIVIDAD FÍSICA APLICADA A LA SALUD

- ACTIVIDAD física: Un pasaporte para la salud
- ACTIVIDAD física en la prevención y tratamiento de la obesidad infantil
- EJERCICIO, obesidad y síndrome metabólico
- EVALUACIÓN médica previa a la práctica deportiva para deportistas aficionados y de nivel competitivo
- EVALUACIÓN preparticipativa en deportistas jóvenes, ¿cuánto es suficiente?
- NUTRICIÓN para el entrenamiento y la competición
- EL DEPORTE y la actividad física en la prevención del cáncer
- LESIONES por sobrecarga en deportistas adolescentes
- LESIONES de la columna lumbar en el deportista
- LESIONES tendinosas en medicina del deporte: ciencias básicas aplicadas al tratamiento actual
- ENFRENTAMIENTO de la luxación de hombro en deportistas de contacto
- DIAGNÓSTICO y tratamiento del dolor cubital de muñeca en el deportista
- PREVENCIÓN de lesiones en esquí
- RECONSTRUCCIÓN de ligamento cruzado anterior de rodilla en mujeres deportistas
- ACTIVIDAD deportiva en pacientes con artroplastia total de rodilla
- CORREDORES: Bases científicas para la elección de calzado y prevención de lesiones
- ORGANIZATION and Multidisciplinary Work in an Olympic High Performance Centre in USA
- ORGANIZACIÓN y trabajo multidisciplinario en un centro olímpico de alto rendimiento en los Estados Unidos

BIOÉTICA

- EL DEPORTE y la ergogenia: Una mirada desde la bioética

OTROS TEMAS

- REVISIÓN COCHRANE: Intervenciones comunitarias para el aumento de la actividad física
- REVISIÓN COCHRANE: Sobrepeso en la población adolescente: calidad de vida, acceso a los servicios sanitarios y efectividad de las intervenciones
- PORTADA: Comentario



Vivir más

ISSN: 0716-8640

Porque la **calidad de vida** de sus pacientes **es importante**



SYNISCONE
HILANO G-F 20



DynaKon
Tiocolchicosido



Profenidbi
ketoprofeno




SANOFI

Mayor información disponible en Departamento Médico de Sanofi, Av. Presidente Riesco N° 5435, oficina 1802, Las Condes, Santiago, Teléfono 366 7014

www.sanofi.cl

EDITOR GENERAL
Dr. Jaime Arriagada S.

EDITOR EJECUTIVO
EU. Magdalena Castro C.

EDITORES INVITADOS
Dr. Fernando Radice D.

COMITÉ EDITORIAL
CLÍNICA LAS CONDES
Dr. Patricio Burdiles P. (Clínica Las Condes)
Dr. Álvaro Jerez M. (Baltimore, EE.UU.)
Dr. Juan Carlos Kase S. (Boston Hospital, EE.UU.)
Dr. Carlos Manterola D. (Universidad de la Frontera, Temuco)
Dr. Luis Michea A. (Facultad de Medicina, Universidad de Chile)
Dr. Gonzalo Nazar M. (Clínica Las Condes)
Dr. Armando Ortiz P. (Clínica Las Condes)
Dr. Juan C. Troncoso (Johns Hopkins Hospital, Baltimore, EE.UU.)

REPRESENTANTE LEGAL
Gonzalo Grebe N.

COLABORACIÓN
Sonia Salas L.
Pamela Adasme A.

VENTAS PUBLICIDAD
Vida Antezana U.
Fono: (56-2) 610 32 54

Lo Fontecilla 441
Fono: 610 32 55
Fax: (56-2) 610 32 59
E -mail: da@clc.cl
Internet: <http://www.clinicalascondes.cl>
Santiago-Chile

PRODUCCIÓN
Sánchez y Barceló, Periodismo y Comunicaciones
Edición: Ana María Baraona C.
Diseño: Françoise Lopépe U. y Macarena Márquez A.
Fono: (56-2) 756 39 00
www.sanchezybarcelo.cl

IMPRESIÓN: Morgan.

PORTADA:
"Joven Acrobata Sobre Una Pelota" (1905),
Pablo Picasso.



SUMARIO

REVISTA MÉDICA CLÍNICA LAS CONDES / VOL. 23 Nº 3 / MAYO 2012

TEMA CENTRAL: MEDICINA DEL DEPORTE EN AFICIONADOS Y ALTO RENDIMIENTO. ACTIVIDAD FÍSICA APLICADA A LA SALUD

EDITORIAL	...208/208
• ACTIVIDAD física: Un pasaporte para la salud - Dra. Sandra M. M. Matsudo.	...209/217
• ACTIVIDAD física en la prevención y tratamiento de la obesidad infantil - Dra. Ximena Raimann T. y col.	...218/225
• EJERCICIO, obesidad y síndrome metabólico - Nut. Carlos Jorquera A. y col.	...227/235
• EVALUACIÓN médica previa a la práctica deportiva para deportistas aficionados y de nivel competitivo - Dr. Fernando Yáñez D.	...236/243
• EVALUACIÓN preparicipativa en deportistas jóvenes, ¿cuánto es suficiente? - Dr. Francisco Verdugo M. y col.	...245/252
• NUTRICIÓN para el entrenamiento y la competición - Dra. Ada Cuevas M. y cols.	...253/261
• EL DEPORTE y la actividad física en la prevención del cáncer - Dr. Francisco López-Köstner y col.	...262/265
• LESIONES por sobrecarga en deportistas adolescentes - Dr. Hernán Guzmán P.	...267/273
• LESIONES de la columna lumbar en el deportista - Dr. Samuel Pantoja C.	...275/282
• LESIONES tendinosas en medicina del deporte: ciencias básicas aplicadas al tratamiento actual - Dr. Fernando Radice D.	...285/291
• ENFRENTAMIENTO de la luxación de hombro en deportistas de contacto - Dr. Miguel Pinedo V.	...293/297
• DIAGNÓSTICO y tratamiento del dolor cubital de muñeca en el deportista - Dr. Daniel Hinzpeter K.	...299/312
• PREVENCIÓN de lesiones en esquí - Dr. Roberto Negrín V.	...313/317
• RECONSTRUCCIÓN de ligamento cruzado anterior de rodilla en mujeres deportistas - Dr. Alejandro Orizola M. y col.	...319/325
• ACTIVIDAD deportiva en pacientes con artroplastía total de rodilla - Dr. Jaime Duboy U.	...327/330
• CORREDORES: Bases científicas para la elección de calzado y prevención de lesiones - Dr. Giovanni Carcuro U. y col.	...332/336
• ORGANIZATION and Multidisciplinary Work in an Olympic High Performance Centre in USA - William J. Moreau. DC et al.	...337/342
• ORGANIZACIÓN y trabajo multidisciplinario en un centro olímpico de alto rendimiento en los Estados Unidos - William J. Moreau Dc. y col.	...343/348
BIOÉTICA	...349/354
• EL DEPORTE y la ergogenia: Una mirada desde la bioética - Dr. Eugenio Luna P.	...349/354
OTROS TEMAS	...355/356
• REVISIÓN COCHRANE: Intervenciones comunitarias para el aumento de la actividad física	...355/356
• REVISIÓN COCHRANE: Sobrepeso en la población adolescente: calidad de vida, acceso a los servicios sanitarios y efectividad de las intervenciones	...357/358
• PORTADA: Comentario	...359/359
INSTRUCCIÓN A LOS AUTORES	...360/360

Revista Médica Clínica Las Condes - Bimestral - Circulación restringida al Cuerpo Médico. Distribución Gratuita. Prohibida su venta.

"El contenido de los artículos publicados en esta revista no representa necesariamente la visión y política de Clínica Las Condes y, por lo tanto, es de exclusiva responsabilidad de sus autores".

EDITORIAL

Dr. Fernando Radice D.

EDITOR INVITADO

En las últimas décadas se ha generado, en el campo médico y ciencias afines, un interés creciente por el rol de la actividad física y deportiva en la sociedad. El incremento de las expectativas de vida y las características de la sociedad moderna han determinado un aumento en las enfermedades degenerativas, especialmente cardiovasculares, metabólicas y músculo-esqueléticas y de sus factores de riesgo. La obesidad, junto con el sobrepeso y el sedentarismo, han sido reconocidos por la OMS como una epidemia global a la que se ha tratado de combatir desde diversos focos, con más o menos éxito según el tipo de medidas tomadas, transformándose en uno de los más importantes problemas de salud pública, por su alta prevalencia y sus consecuencias sobre la expectativa de vida. Chile es uno de los países más sedentarios en el mundo, con cifras de 89,2% (fuente: INE-MINSAL 2006). Alarmante nivel que es independiente del sexo -87,9% de los hombres y 90,8% de las mujeres, no practica ninguna actividad física-, de la edad y del nivel socioeconómico de las personas. Con el cambio de estilo de vida, el exceso de peso presenta una alta y creciente prevalencia desde los primeros años de vida. Se ha cuadruplicado el número de obesos en los últimos 15 años, aumentando de 4.6 a 24% en los pre púberes, de 2.3 a 17% en los púberes y del orden del 25% en adultos y niños mayores, lo que determina que exista cerca de 3,4 millones de personas obesas en el país.

Implementar programas de actividad física en forma "segura" en dichas poblaciones es uno de los desafíos asumidos por el Centro de Medicina del Deporte de Clínica Las Condes, en funcionamiento desde el año 2009. En este número vamos a presentar los alcances que un cambio

de hábito en nuestras vidas, asociados a una vida saludable y actividad física puede tener en el tratamiento de enfermedades crónicas y el mejoramiento de calidad de vida y condición de salud, con una serie de artículos escritos por reconocidos especialistas en el tema a nivel nacional y extranjero.

Por otra parte, en las últimas décadas el nivel de exigencia en el deporte a toda edad ha incrementado la necesidad de contar con un área de la medicina que apoye al deportista en su búsqueda de lograr el mejor rendimiento. El Centro de Medicina del Deporte CLC y la Unidad Médica del Comité Olímpico de Chile trabajan con los deportistas de alto rendimiento del programa ADO. En diferentes artículos vamos a presentarles qué se está haciendo en la prevención de lesiones en deportes de alta demanda, el tipo de evaluaciones precompetitivas, los aspectos relevantes en nutrición deportiva y ayudas ergogénica. Además del tratamiento de lesiones frecuentes y su retorno al deporte.

Finalmente, los invito a reflexionar en relación al uso de sustancias consideradas doping y el rol de la medicina del deporte en el doping controlado, analizado desde un punto de vista bioético.

En nombre de todos los autores de este número, quiero agradecer al Comité Editorial de la revista la tremenda oportunidad que nos da para mostrar a la comunidad científica la importancia de la actividad física en la salud y las diferentes formas de implementar programas de bajo costo en forma masiva en poblaciones de riesgo.

ACTIVIDAD FÍSICA: PASAPORTE PARA LA SALUD

PHYSICAL ACTIVITY: A HEALTH PASSPORT

SANDRA M. M. MATSUDO (1), (2), (3), (4)

1. PH.D EN MEDICINA DEL DEPORTE.
2. DIRECTORA GENERAL DEL CENTRO DE ESTUDOS DO LABORATÓRIO DE APTITUD FÍSICA DE SÃO CAETANO DO SUL - CELAFISCS.
3. ASESORA CIENTÍFICA DEL PROGRAMA AGITA SÃO PAULO.
4. PROFESORA UNIVERSITARIA DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN FÍSICA - FMU.

Email: sandra@celafiscs.org.br

RESUMEN

Las nuevas recomendaciones de actividad física para la salud, que cuentan con la aprobación de la OMS, el CDC, el Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) y la American Heart Association, enfatizan que al menos 30 minutos diarios, por lo menos cinco días de la semana (de preferencia todos los días de la semana), de forma continua o en sesiones acumuladas de 10 o 15 minutos, de una actividad de intensidad moderada pueden ser suficientes para traer beneficios para la salud y la prevención, tratamiento, control y rehabilitación de las enfermedades crónicas no transmisibles. Por lo tanto, los especialistas en ciencias del deporte y las autoridades sanitarias recomiendan que toda persona incluya en su vida cotidiana, ya sea en el hogar, en el trabajo o en la comunidad, una actividad física regular para recuperar o mantener la salud.

Palabras clave: Actividad física, salud, mortalidad.

SUMMARY

The new physical activity recommendations for health, which are approved by WHO, the CDC, the American College of

Sports Medicine (ACSM) and the American Heart Association, emphasized that at least 30 minutes a day, at least 5 days a week (preferably every day of the week), either continuously or accumulated in sessions of 10 or 15 minutes of moderate intensity activity may be sufficient to bring benefits to health promotion and prevention, treatment, rehabilitation control of chronic non-communicable diseases. Therefore, experts in sports science and health authorities recommend that everyone includes in their daily lives, at home, at work or in the community regular physical activity to restore or maintain health.

Key words: Physical activity, health, mortality.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas como derrame, infarto, hipertensión arterial, cáncer y diabetes son consideradas actualmente como los problemas más importantes de salud pública. Estas patologías, en algunos países sudamericanos son responsables del 47,3% de las muertes, 38,4% de las cuales ocurren antes de los 60 años de edad. Estas enfermedades son también las principales causas de incapacidad en adultos, correspondiendo al 50% de las pensiones por invalidez.

La mayoría de los factores de riesgo asociados a mortalidad por enfermedades cardiovasculares o cáncer se relacionan con el estilo de vida o hábitos de la persona afectada. El sedentarismo es uno de estos factores de riesgo y considerado en numerosos estudios científicos el más importante en nuestra población. Estudios epidemiológicos y experimentales evidencian una relación positiva entre actividad física y la disminución de la mortalidad en poblaciones con enfermedades crónicas ya descritas.

Es prioritario disminuir los índices de sedentarismo en la población general. Las políticas de salud deben orientarse a lograr un estilo de vida saludable que implique entre otras cosas realizar actividad física en forma regular. Está bien demostrado que el impacto más directo y beneficioso en la mejoría de los indicadores de salud es la actividad física, en especial si ésta se efectúa con una intensidad moderada. Recientes estudios han demostrado que dejar de ser sedentario el riesgo de muerte por problemas cardiovasculares disminuye un 40%. Es fundamental estimular a la población general a llevar una vida más saludable.

EFFECTOS BENEFICIOSOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Algunos de los efectos beneficiosos de la actividad física en el proceso de envejecimiento han sido ampliamente estudiados en las dos últimas décadas (1-4) (Cuadro 1).

Además de estos beneficios descritos para la salud, podemos destacar los beneficios que pueden ser observados con la práctica regular de la actividad física en niños y adolescentes (resumidos en la Figura 1) así como los descritos cuando se promueve la actividad física en la empresa (Figura 2).

ACTIVIDAD FÍSICA Y MORTALIDAD

En los últimos años se han presentado varios estudios que analizan la longevidad de grupos de la población divididos en sedentarios y aquellos que realizan actividad física o deporte en forma regular. Después de 12 años de seguimiento, en 3206 hombres y mujeres mayores de 65 años (5) observaron que el grupo sedentario aumentaba en un 28% el riesgo de mortalidad comparado con la población que realizaba algún tipo de actividad física en forma ocasional. Sin embargo, el riesgo de

CUADRO 1. EFECTOS BENEFICIOSOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA SALUD

Antropométricos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Control y disminución de la grasa corporal 2. Mantener o aumentar la masa muscular, fuerza muscular y la densidad mineral ósea 3. Fortalecimiento del tejido conectivo 4. Mejorar la flexibilidad
Fisiológicos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento del volumen de sangre circulante, la resistencia física en un 10-30% y la ventilación pulmonar 2. Disminución de la frecuencia cardíaca en reposo y durante el trabajo submáximo y la presión arterial 3. Mejora en los niveles de HDL y disminución de los niveles de triglicéridos, colesterol total y colesterol LDL; de los niveles de glucosa en la sangre contribuyendo para la prevención y el control de la diabetes; mejora en los parámetros del sistema inmunológico se asocia con un menor riesgo de algunos tipos de cáncer (colon, de mama y de útero) 4. Reducción de marcadores anti-inflamatorios asociados con enfermedades crónicas 5. Disminución de riesgo de enfermedad cardiovascular, accidente cerebrovascular tromboembólico, hipertensión, diabetes tipo 2, osteoporosis, obesidad, cáncer de colon y cáncer de útero
Psicosocial y cognitivo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejora el auto-concepto, la autoestima, la imagen corporal, el estado de ánimo, la tensión muscular y el insomnio, 2. Previene o retrasa la pérdida de las funciones cognitivas (memoria, atención) 3. Disminución del riesgo de depresión 4. Menos estrés, ansiedad y depresión, consumo de drogas 5. Mejor socialización y calidad de vida.
Caídas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción del riesgo de caídas y lesiones por la caída 2. Aumento de la fuerza muscular de los miembros inferiores y de músculos de la región de la columna vertebral 3. Mejora el tiempo de reacción, la sinergia motora de reacciones posturales, la velocidad al caminar, la movilidad y la flexibilidad
Terapéuticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eficaz en el tratamiento de la enfermedad arterial coronaria, hipertensión, enfermedad vascular periférica, diabetes tipo 2, obesidad, colesterol alto, osteoartritis, cojera y enfermedad pulmonar obstructiva crónica 2. Eficaz en el tratamiento de los trastornos de ansiedad y depresión, demencia, dolor, insuficiencia cardíaca congestiva crónica, síncope, profilaxis de accidente cerebrovascular, tromboembolismo venoso, dolor de espalda y estreñimiento.

FIGURA 1. BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA FASE ESCOLAR PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES

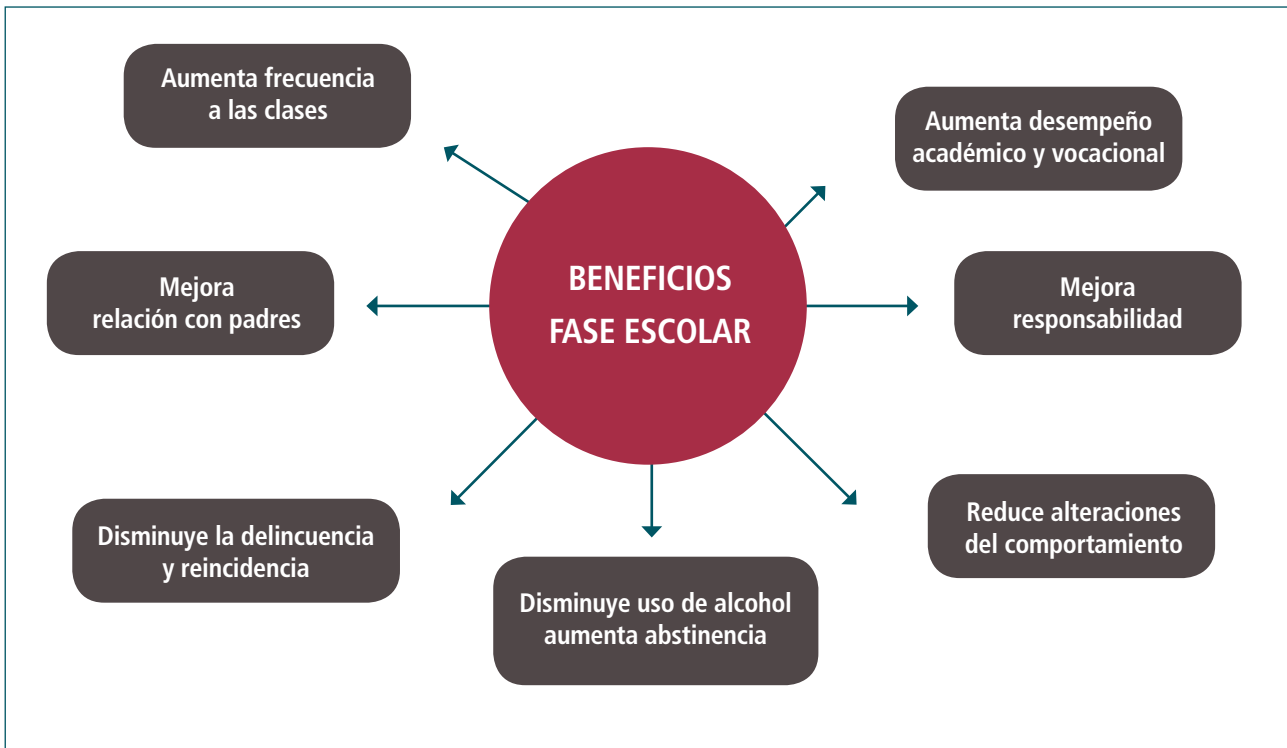
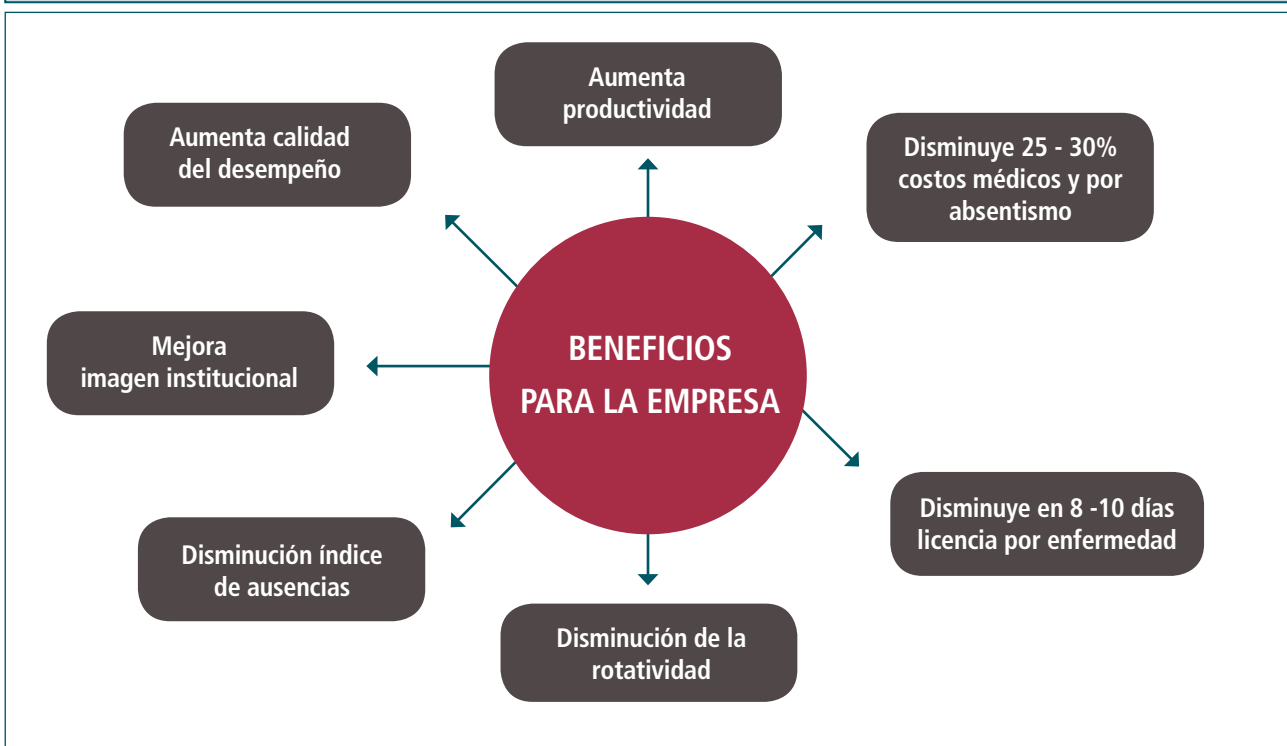


FIGURA 2. BENEFICIOS DE LA PROMOCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA DENTRO DEL LUGAR DE TRABAJO



muerte aumentaba a un 40% si se comparaba al grupo sedentario con el grupo que realizaba actividad física en forma constante (una o más veces a la semana).

La relación de la cantidad de actividad física realizada y su intensidad también es un factor medido. En estudios en ancianos seguidos durante seis años (6) se observó que la intensidad del ejercicio efectuado al menos tres veces por semana disminuyó el riesgo de morir comparado con la población sedentaria en un 67%.

Siguiendo esta línea de investigación, se analizó el nivel de actividad física y el riesgo de mortalidad en personas mayores de 65 años de edad, durante en cinco años (7). Los autores encontraron una asociación significativa entre estas variables comprobando que los sujetos que informaron no realizar actividad física en el hogar aumentan el riesgo de mortalidad casi dos veces (1,7 a 2,1) en relación a los que participan en esas actividades, incluso cuando se corrige por variables como edad, género y discapacidad.

En un estudio similar (8) con más de 1000 personas mayores, se observó que el riesgo de muerte disminuyó un 11% y el riesgo de discapacidad en la realización de actividades de la vida diaria disminuyó un 7% por cada hora adicional por semana de actividad física. Otro estudio con sujetos mayores de 65 años nos mostró que las personas mayores que participan en niveles de Actividad Física (AF) más intensos se desempeñaron significativamente mejor en las pruebas físicas y funcionales de las menos activas (9). Asimismo, la no realización de la prueba de caminata de 400 m fue significativamente menor entre los más activos en el pasado, mostrando que el nivel de AF en el adulto mayor puede predecir mejor la movilidad en los ancianos. Se realizó una encuesta en los EE.UU. y se encontró que los adultos mayores de 65 años de edad con una discapacidad física habían tenido una participación menor en el nivel semanal recomendada de AF (15%) que aquellos que no tenían discapacidad (26%).

El riesgo de la enfermedad de Parkinson, que afecta la capacidad funcional, también se ha asociado con actividad física (AF). Estudios de más de 125.000 sujetos (10) mostraron que la actividad física en la edad adulta se asoció inversamente con el riesgo de la enfermedad de Parkinson (riesgo 60% menor en los hombres que realizaban una actividad física vigorosa durante 10 meses al año).

Una de las relaciones más interesantes entre la AF y la longevidad llegó (11, 12) de la evidencia de que el estilo de vida sedentario tiene un efecto sobre el tamaño de los telómeros de los leucocitos y por lo tanto, puede acelerar el proceso de envejecimiento.

Considerando los datos existentes de los estudios epidemiológicos disponibles, sugieren una asociación inversa entre AF y la mortalidad. Por lo tanto, los datos apoyan la necesidad de que se estimule la actividad física regular, especialmente después de 50 años de edad, o el mantenimiento de la práctica de actividad física regular o el cambio

a un estilo de vida activo que tiene un impacto real en la salud y la longevidad.

ACTIVIDAD FÍSICA, SALUD MENTAL Y COGNITIVA

Existen estudios clínicos realizados en Europa que miden el impacto positivo de la actividad física regular sobre la salud cognitiva, mental y el bienestar general del individuo. Ravaglia (13) destaca el efecto de la actividad física, especialmente caminar, en la disminución del riesgo de demencia vascular y deterioro cognitivo en las personas sedentarias (14).

Desde la década del 2000, los investigadores han analizado la relación entre el ejercicio y la función cognitiva en modelos animales y humanos, destacando que el ejercicio puede aumentar el BDNF (factor neurotrófico derivado del cerebro) y otros factores de crecimiento, estimular la neurogénesis, la movilización de la expresión de genes que benefician el proceso de plasticidad del cerebro, aumentar la resistencia al daño en el cerebro, mejorar el aprendizaje y el rendimiento mental (15). Algunos estudios experimentales han demostrado el efecto del ejercicio sobre la regeneración axonal de neuronas (16) y la inducción de neurogénesis (17).

El efecto del entrenamiento de la fuerza muscular sobre la cognición también ha sido analizado por algunos autores. Los resultados destacan la relación entre la pérdida de fuerza muscular y el riesgo de demencia, por otro lado, además muestran el impacto positivo del aumento de la fuerza muscular en la memoria y las funciones cognitivas (memoria a largo plazo, inteligencia y concentración de la atención). Algunos autores ilustran el efecto beneficioso de un programa de AF en la capacidad funcional de las personas con Enfermedad de Alzheimer (18).

Los efectos agudos del ejercicio en los aspectos cognitivos también han sido analizados (19) y muestran que los procesos cognitivos se ven afectados por el ejercicio agudo. El tiempo de reacción y los ajustes de control cognitivo han demostrado ser más rápidos cuando la tarea cognitiva se realizó simultáneamente con el ejercicio. Del mismo modo, el ejercicio parece tener un efecto beneficioso sobre las funciones ejecutivas de las personas mayores diagnosticadas con Enfermedad de Parkinson (20).

De acuerdo con las revisiones existentes sobre los efectos del ejercicio de resistencia (21) y aeróbico (22) sobre la cognición en adultos mayores, hay varios mecanismos implicados en la mejora de la salud cognitiva y mental del individuo (se resumen en el Cuadro 2).

Para algunos autores la neurogénesis en el hipocampo (23) es un evento de carácter más cualitativo que cuantitativo, y es un claro ejemplo de la plasticidad celular. La actividad física, especialmente la de largos períodos de tiempo, puede indicar para el cerebro una mayor probabilidad de experiencias ricas en complejidad, lo que posiblemente beneficiará nuevas neuronas. Por lo tanto, los autores creen que la actividad física no es solamente beneficiosa por sí sola para el cerebro, sino también por los desafíos cognitivos que impone.

CUADRO 2. MECANISMOS FISIOLÓGICOS ASOCIADOS A LOS CAMBIOS COGNITIVOS CON LA ACTIVIDAD FÍSICA AERÓBICA Y EL EJERCICIO DE RESISTENCIA

Actividades físicas aeróbicas	
Cascada molecular y celular	<ul style="list-style-type: none"> • Mantiene la plasticidad del cerebro • Fortalece la estructura neuronal • Facilita la transmisión sináptica • Prepara al cerebro para codificar la información del medio ambiente • Protección contra el daño cerebral
Induce la expresión de genes	<ul style="list-style-type: none"> • Favorece la vascularización del cerebro y la neurogénesis • Cambios funcionales en la estructura neuronal • Resistencia a las lesiones
Efectos sobre el hipocampo	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora la memoria y el aprendizaje
Aumenta los factores de crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> • VEGF - Factor de crecimiento endotelial vascular - asociado con la neurogénesis en el giro dentado y en la región subventricular • bFGF - factor de crecimiento básico de fibroblastos • BDNF -factor neurotrófico derivado del cerebro
Aumento de serotonina	
Aumento de las células precursoras de las neuronas del hipocampo	
Ejercicios con pesas / Resistencia	
Disminución de la Homocisteína	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del desempeño cognitivo • Reducción del riesgo de la enfermedad de Alzheimer • Menor número de lesiones de la masa blanca cerebral
Aumento de IGF-1	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento neuronal • Diferenciación y supervivencia de las neuronas • Mejor rendimiento cognitivo

RECOMENDACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA

El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) y la Asociación Americana del Corazón (AHA) (24, 25) recomiendan la práctica de actividad física asociada a salud pública, enfatizando en una serie de aspectos que se resume a continuación:

1- Actividades Aeróbicas: se recomienda para personas de edad avanzada sanas realizar actividad física aeróbica que puede ser en base a dos modalidades.

A- De intensidad moderada, que significa un esfuerzo 5 a 6 en una escala de 1 a 10, al menos 30 minutos al día, entre 5 a 7 días de la semana.

B- De alta intensidad, que implica un esfuerzo 7 a 8 en la escala de 1 a 10, al menos 20 minutos al día, 3 veces por semana.

La actividad física puede ser de algo o bajo impacto, dependiendo de sus condiciones físicas y patología asociada. Estas actividades físicas no representan un exceso de estrés articular. Actividades en el agua son especialmente recomendadas en personas con sobrepeso o artrosis inicial.

La ACSM (26) recomienda en caso de realizar actividades de intensidad moderada una duración de 30 a 60 minutos al día. Sin embargo, está demostrado que no necesariamente la sesión debe ser continua. La persona puede realizar actividades de 10 minutos, tres o cuatro veces durante el día, evitando así cansancio. Lo importante es sumar entre 150 a 300 minutos a la semana para obtener los beneficios de esta actividad en la salud.

Si la actividad física es de alta intensidad o vigorosa, la recomendación es de 20 a 30 minutos al día, con un total de 75 a 150 minutos por semana (Figura 3).

2- Ejercicios de Resistencia o con pesas: deben ser realizados en series (1 a 3) que implican 8 a 12 repeticiones. Cada ejercicio debe trabajar un grupo muscular previamente definido. Para un trabajo integral y compensado se requiere entre 8 a 10 tipos de ejercicio diferentes. Pueden ser de intensidad moderada o vigorosa.

3- Flexibilidad: las actividades de al menos 10 minutos con el mayor número de grupos de músculos y tendones, de 10 a 30 segundos en 3 a 4 repeticiones de cada movimiento estático, todos los días en que se realicen actividades aeróbicas y de fuerza. Se debe realizar por lo menos dos días a la semana a una intensidad de 5 a 6 (en una escala de 0-10).

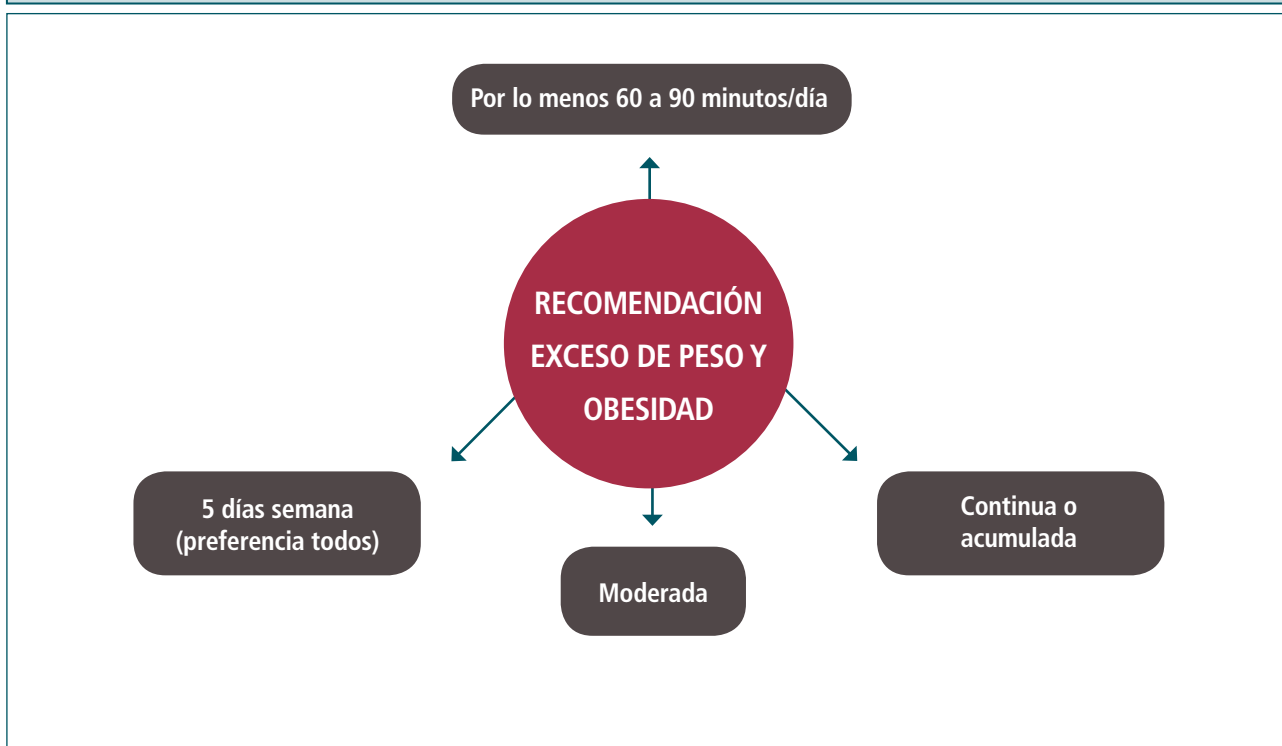
Recomendaciones especiales:

- Para los adultos mayores se recomienda incluir ejercicios de equilibrio.
- Para los adultos que tengan como objetivo perder peso o mantener el peso perdido, la recomendación es de acumular por lo menos de 60 a 90 minutos de actividad física moderada, por lo menos 5 días a la semana (de preferencia todos los días).

FIGURA 3. RECOMENDACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA PROMOCIÓN DE LA SALUD EN ADULTOS Y ADULTOS MAYORES CONSIDERANDO FRECUENCIA SEMANAL, DURACIÓN DIARIA, INTENSIDAD Y MODO



FIGURA 4. RECOMENDACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA PERDER Y MANTENER EL PESO PERDIDO EN ADULTOS CONSIDERANDO FRECUENCIA SEMANAL, DURACIÓN DIARIA, INTENSIDAD Y MODO



- Para los niños y adolescentes la recomendación es de por lo menos 60 minutos de actividad de intensidad moderada a vigorosa, al menos 5 días de la semana, de preferencia todos, de forma continua o acumulada (Figura 5).

PROMOCIÓN DE ESTILO DE VIDA ACTIVO

Teniendo en cuenta las nuevas propuestas internacionales de la actividad física como medio de promoción de la salud de la población, fue lanzado en Brasil el Programa Agita São Paulo que tiene como objetivos aumentar el nivel de conocimiento de la población sobre los beneficios de la actividad física y aumentar el nivel de actividad física de la población. El programa sirvió de ejemplo para la implementación de programas similares en América Latina, lo que sirvió de base para la creación de la Red de Actividad Física de las Américas (RAFA - www.rafapana.org) y de la Red Mundial Agita Mundo (www.agitamundo.org).

Lo más importante de este nuevo concepto es que cualquier actividad de la vida cotidiana es válida. Se enfatiza que la actividad física moderada puede ser realizada de forma continua o con intervalos, es decir, lo importante es que se acumulen durante el día por lo menos 30 minutos de actividad, en tres sesiones de 10 minutos o dos sesiones de 15 minutos. Para realizar AF no es necesario acudir a un gimnasio. Uno la puede realizar en casa incorporando las labores habituales como barrer, limpiar ventanas, lavar el auto, etc. En el trabajo (caminar como medio de transporte

hacia o desde el trabajo, estacionar el coche más lejos, incluir 10 minutos de caminata a la hora del almuerzo, subir escaleras) y el tiempo libre (caminar, nadar, jugar deportes de pelota, o simplemente bailar) son aquellos que garantizan una vida sana y activa cuando el objetivo es promover la salud con la práctica regular de la actividad física (Figura 6 y 7).

FORMAS DE AUMENTAR LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA RUTINA DIARIA

Cómo aumentar la actividad física en la rutina diaria sin tener que gastar tiempo:

1. Prefiera usar las escaleras en vez del ascensor.
2. Evite sentarse durante mucho tiempo: permanezca de pie mientras habla por teléfono.
3. Disfrute de la hora de almuerzo, elija un lugar para comer un poco más lejos para ir caminando.
4. Si tiene un coche, pare o estacione un poco más lejos de su destino.
5. Bájese del tren, autobús o metro si es posible, una o dos puntos antes o después de su destino final.
6. Deje ropa en el local de trabajo para realizar cualquier actividad en la hora del almuerzo o después de las horas de trabajo antes de irse a la casa.
7. Vaya a pie o en bicicleta a trabajar.
8. Camine en lugar de usar el coche para ir al banco, panadería, oficina de correos, tiendas.

FIGURA 5. RECOMENDACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA PROMOCIÓN DE LA SALUD DE NIÑOS Y ADOLESCENTES CONSIDERANDO FRECUENCIA SEMANAL, DURACIÓN DIARIA, INTENSIDAD Y MODO



FIGURA 6. ACTIVIDADES FÍSICAS EN CASA



Actividades que pueden ser incluidas en la rutina diaria para cumplir la recomendación de actividad física.

FIGURA 7. ACTIVIDADES FÍSICAS COMO MEDIO DE TRANSPORTE Y/O EN EL LOCAL DE TRABAJO

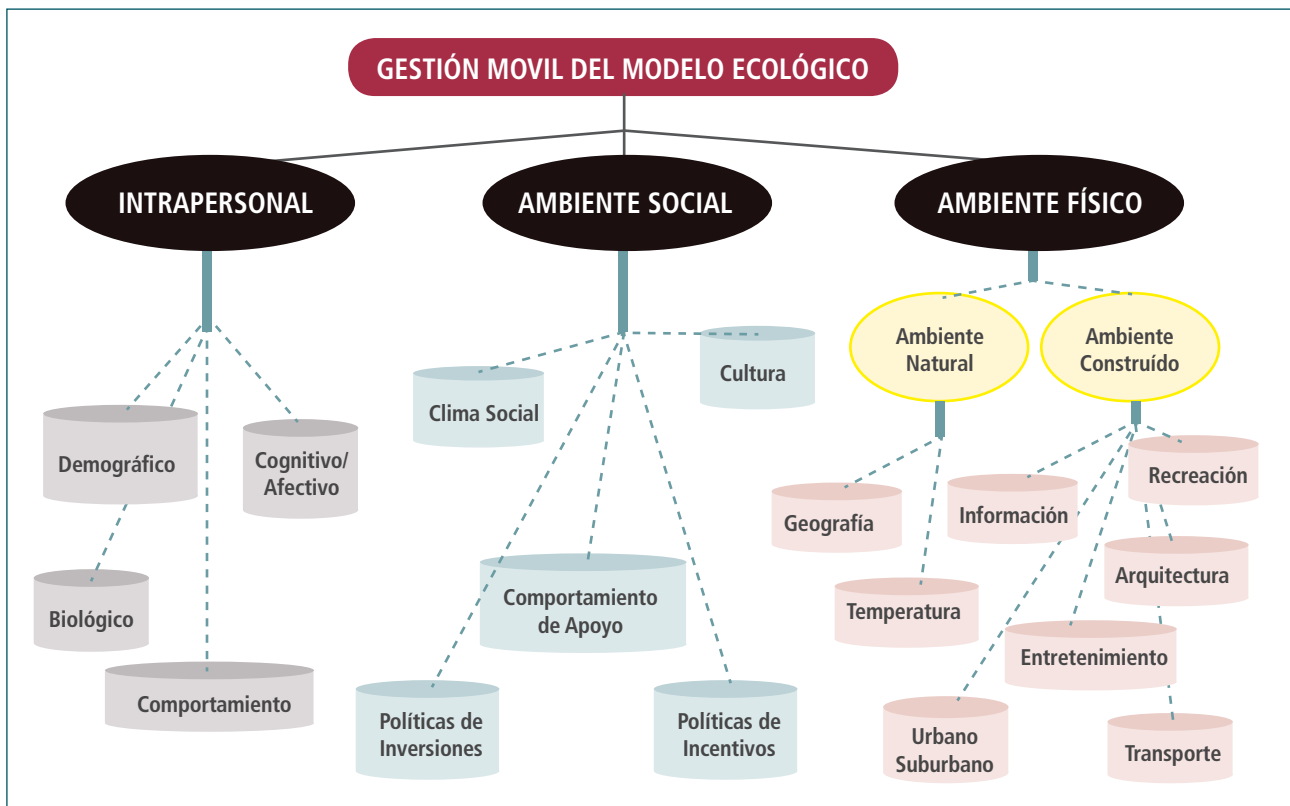


Actividades que pueden ser incluidas en la rutina diaria para cumplir la recomendación de actividad física.

9. Incluso cuando vuelva del trabajo, aunque se sienta cansado, trate de caminar o andar en bicicleta, se sorprenderá porque tendrá más energía y disposición.

10. Evite permanecer mucho tiempo sentado y a cada hora permanezca por lo menos 10 minutos de pie (Figura 8).

FIGURA 8. GESTIÓN MÓVIL DEL MODELO ECOLÓGICO PARA PROMOCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA COMUNIDAD



CONCLUSIONES

La actividad física regular y la adopción de un estilo de vida saludable son necesarias para mejorar la salud y la calidad de vida.

La actividad física debería fomentarse en todas las etapas de la vida, como una forma de prevenir y controlar las enfermedades crónicas no transmisibles. Se deben estimular en mayor medida las actividades

aeróbicas de intensidad moderada, de forma continua o acumulada, de preferencia todos los días de la semana.

Es importante destacar, sin embargo, que tan importante como fomentar la práctica regular de la actividad física aeróbica o el fortalecimiento de los músculos, es adoptar un estilo de vida activo en la vida diaria como parte fundamental de la calidad de vida y de un envejecimiento saludable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Galper DI, Trivedi MH, Barlow CE, Dunn AL, Kampert JB. Inverse association between physical inactivity and mental health in men and women. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(1):173-8.
- Nicklas BJ, Brinkley T. Exercise training as a treatment for chronic inflammation in the elderly. *Exerc.Sport Sci.Rev.* 2009;37(4):165-170.
- Martyn-St James M, Carroll S. High-intensity resistance training and postmenopausal bone loss: a meta-analysis. *Osteoporos Int.* 2006; 17:1225-1240.
- Dechamps A, Diolez P, Thiaudière E, Tulon A, Onifade C, Vuong T, et al. Effects of exercise programs to prevent decline in health-related quality of life in highly deconditioned institutionalized elderly persons. *Arch intern Med.* 2010; 170(2):162-169.
- Sundquist K, Qvist J, Sundquist J, Johansson SE. Frequent and occasional physical activity in the elderly: a 12-year follow-up study of mortality. *Am J Prev Med.* 2004;27(1):22-7.
- Manini TM, Everhart JE, Patel KV, et al. Daily activity energy expenditure and mortality among older adults. *JAMA.* 2006;296(2):171-9.
- Inoue K, Shono T, Matsumoto M. Absence of outdoor activity and mortality risk in older adults living at home. *JAPA.* 2006;14(2):203-11.
- Boyle PA, Buchman AS, Wilson RS, Bienias JL, Bennett DA. Physical activity is associated with incident disability in community-based older persons. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(2):195-201.
- Patel KV, Coppin AK, Manini TM, et al. Midlife physical activity and mobility in older age: The INCHIANTI Study. *Am J Prev Med.* 2006;31(3):217-24.
- Chen H, Zhang SM, Schwarzschild MA, Hernán MA, Ascherio A. Physical activity and the risk of Parkinson disease. *Neurology.* 2005;64(4):664-9.
- Cherkas LF, Hunkin JL, Kato BS, et al. The association between physical activity in leisure time and leukocyte telomere length. *Arch Intern Med.* 2008;168(2):154-8.
- Werner C, Fürster T, Widmann T, Pöss J, Roggia C, Hanhoun M, et al. Circulating Leukocytes and in the Vessel Wall. *Circulation.* 2009;120:2438-2447.
- Ravaglia G, Forti P, Lucicesare A, et al. Physical activity and dementia risk in the elderly. Findings from a prospective Italian study. *Neurology.* 2007, doi: 10.1212/01.wnl.0000296276.50595.86.
- Geda Y, Roberts R, Knopman , Christianson TJ, Pankratz S, Ivnik R, Boeve BF, Tangalos EG, Petersen RC, Rocca W. Physical exercise, aging, and mild cognitive impairment. *Arch Neurol.* 2010;67(1): 80-86.
- Cotman CW, Berchtold NC. Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends Neurosc.* 2002;25(6):295-301.
- Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, et al. Physical Activity and Public Health. Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association *Circulation.* 2007; doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185649.
- Pereira AC, Huddleston DE, Brickman AM, et al. An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2007;104(13):5638-43.
- Rolland Y, Pillard F, Klapowiczak A, et al. Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's disease: a 1-year randomized, controlled trial. *J Am Geriatric Soc.* 2007;55(2):158-65.
- Davranche K, McMorris T. Specific effects of acute moderate exercise on cognitive control. *Brain and Cognition.* 2009;69:565-570.
- Tanaka K, Quadros JR. AC, Santos RF, et al. Benefits of physical exercise on executive functions in older people with Parkinson's disease. *Brain and Cognition.* 2009;69:435-441.
- Erickson KI, Kramer AF. Aerobic exercise effects on cognitive and neural plasticity in older adults. Aerobic exercise effects on cognitive and neural plasticity in older adults. *Br J Sports Med.* 2009; 43:25-27.
- Liu-Ambrose T, Donaldson MG. Exercise and cognition in older adults: is there a role for resistance training programmes? *Br J Sports Med.* 2009; 43:25-27.
- Fabel K e Kempermann G. Physical activity and the regulation of neurogenesis in the adult and aging brain. *Neuromol Med.* 2008;10:59-66.
- Pate RR, Pratt M, Blair SN, et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Center for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA.* 1995;273(5):402-7.
- Molteni R, Zheng JQ, Gómez-Pinilla F, Twiss JL. Voluntary exercise increases axonal regeneration from sensory neurons. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2004;101(22):8473-8.
- American College of Sports Medicine ACSM Position stand on exercise and physical activity for older adults. *Med Sie Sports Exerc.* 2009;
- Matsudo V, Matsudo S, Araujo T, Andrade D, Oliveira L, Hallal P. Time trends in physical activity in the State of São Paulo, Brazil: 2002-2008. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(12):12-15.

La autora declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

ACTIVIDAD FÍSICA EN LA PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE LA OBESIDAD INFANTIL

PHYSICAL ACTIVITY IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF CHILDHOOD OBESITY

DRA. XIMENA RAIMANN T. (1), DR. FRANCISCO VERDUGO M. (1)

(1) DEPARTAMENTO DE PEDIATRÍA Y ADOLESCENCIA. CLÍNICA LAS CONDES.

Email: xraimann@clc.cl

RESUMEN

La obesidad ha aumentado en forma alarmante en los niños. Los factores que influyen en el desarrollo de esta enfermedad son genéticos y ambientales y, dentro de estos últimos, se encuentran la alimentación y los altos niveles de sedentarismo. Las enfermedades asociadas a la obesidad están apareciendo cada vez a edades más tempranas, siendo las más frecuentes la hipertensión arterial, dislipidemia, resistencia insulínica y las complicaciones psicológicas. El tratamiento es complejo y está enfocado en la dieta, la actividad física y en el cambio de hábitos de toda la familia.

La actividad física es importante en el tratamiento de la obesidad, en el manejo de sus comorbilidades, así como también en su prevención.

Palabras clave: Obesidad, sobrepeso, niños, actividad física.

SUMMARY

The current increase in childhood overweight and obesity reflects the convergence of genetic and environmental factors. One of them is a low level of habitual physical activity. With increasing frequency, serious medical sequelae of obesity have their onset during childhood. Hypertension, dyslipidemia, insulin resistance and poor-self esteem are among the comorbidities seen more commonly in affected children. The treatment is not easy and should focus on diet, physical activity and lifestyle changes involving the whole family. Physical activity

is important in the obesity treatment and obesity-associated complications management, as well as in its prevention

Key words: obesity, overweight, children, physical activity.

INTRODUCCIÓN

Es por todos sabido que la obesidad es considerada actualmente una epidemia global, con importantes consecuencias para la salud y que la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil se ha triplicado en los últimos 40 años (1). En Chile, el 7,4% de los menores de seis años son obesos, cifra que crece a un 19,4% en los escolares de primer año básico; en el caso de los adolescentes, 30% está con sobrepeso u obesidad (Minsal 2010).

La consecuencia más importante de la obesidad infantil es su persistencia en la adultez y el desarrollo de comorbilidades. Sobre el 60% de los niños que están sobrepeso en el período prepuberal, y 80% de los que lo están en la adolescencia, estarán sobrepeso en la adultez temprana (2-4). Resistencia insulínica (RI), diabetes mellitus tipo 2 (DMII), hipertensión arterial, síndrome metabólico (SM), apnea obstructiva del sueño, baja autoestima y peor calidad de vida son las comorbilidades más frecuentes en los niños y adolescentes obesos (5-9). La obesidad adulta se asocia con altas tasas de hipertensión arterial, dislipidemia y resistencia insulínica, factores de riesgo para enfermedad coronaria, principal causa de muerte en Chile y gran parte de los países desarrollados (10, 11).

La actividad física es esencial para el normal crecimiento y desarrollo de los niños y adolescentes y juega un rol importante en la prevención.

El objetivo de las intervenciones en pacientes con sobrepeso u obesidad es la prevención del desarrollo de estas comorbilidades. El tratamiento de la obesidad en los niños requiere de modificaciones en la dieta, la actividad física y cambios de hábitos en toda la familia. Este manejo es difícil, por lo que se requieren estrategias para mejorar, entre otros factores, los actuales niveles de actividad física y así lograr disminuir la obesidad infantil y sus complicaciones.

CAUSAS DE LA OBESIDAD EN NIÑOS

La obesidad es una enfermedad compleja, en cuya génesis participan factores genéticos, ambientales, metabólicos, endocrinos, conductuales y de estilo de vida. Estudios en gemelos, hermanos y familiares muestran que los niños son más propensos a tener sobrepeso si sus parientes están similarmente afectados y que la herencia puede jugar un rol en 25 a 85% de los casos (12). El descubrimiento de la leptina, grelina, adiponectina y otras hormonas que influyen el apetito, la saciedad y la distribución de grasa han ayudado a entender los mecanismos fisiológicos para el riesgo metabólico. Con múltiples sustancias y genes involucrados, el sistema es complejo. Sin embargo, los genes no necesariamente dictan el futuro, sino que son los hábitos y el ambiente los que influyen el desarrollo de obesidad en individuos con predisposición genética. El aumento de la prevalencia a nivel poblacional ha sido demasiado rápido para ser explicado sólo por un cambio genético; más bien parece ser el resultado de cambios en los hábitos de alimentación y actividad física que han alterado el balance entre ingesta y gasto energético. Los niños claramente han aumentado la ingesta calórica y disminuido la actividad física en las últimas décadas. En el pasado los niños dedicaban gran parte de su tiempo ocioso a practicar juegos al aire libre, pero la aparición de la televisión, el computador y los video-juegos han provocado que los niños ocupen una mayor cantidad de tiempo en actividades sedentarias. A esto se suma la elección de alimentos menos saludables a causa de la propaganda televisiva (13). Por otro lado, mientras la actividad física ha disminuido, el consumo de alimentos altos en calorías y de bebidas azucaradas ha aumentado (14, 15). Chile no se escapa de esta tendencia y también se ha observado un aumento del sedentarismo y del consumo de alimentos procesados ricos en grasas saturadas, sal y azúcar, todos factores de riesgo conocidos para el desarrollo de obesidad (16, 17).

EVALUACIÓN DEL SOBREPESO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

Existen métodos directos para medir la composición corporal, como la resonancia nuclear magnética, la tomografía axial computarizada o la absorciometría por rayos X de energía dual (DEXA), pero son caros y engorrosos, por lo que se usan sólo en centros terciarios y fundamentalmente para investigación. En la práctica clínica, se usan métodos indirectos para medir masa grasa, como peso para la estatura e Índice de Masa Corporal (IMC), circunferencia de cintura (CC) y pliegues cutáneos (18). De éstos, el IMC es el indicador recomendado por la OMS para evaluar antropométricamente a la población menor de 20 años, dada su simpleza, bajo costo y su buena correlación con la masa grasa y las complicaciones de la obesidad. Sin embargo, esta correlación varía con la madurez biológica

y disminuye de 0,9 en los prepúberes a 0,32 en los púberes, por lo que es fundamental considerar el grado de desarrollo puberal alcanzado al aplicarlo (19, 20). En Chile se usa en niños mayores de 6 años y existen valores de referencia específicos para edad y sexo, según los estándares americanos del National Center for Chronic Diseases-National Center for Health Statistics (CDC-NCHS) (21). Los puntos de corte para definir sobrepeso y obesidad son los percentiles 85 y 95, respectivamente. En los adolescentes, una vez que se ha completado el desarrollo puberal, el percentil 85 se aproxima al valor de IMC de 25, que es el punto de corte para diagnóstico de sobrepeso en los adultos y el percentil 95 es cercano al valor 30, que define al adulto obeso. En menores de 6 años se usa la relación peso para la talla (P/T), según referencia internacional NCHS/OMS, en que se hace el diagnóstico de sobrepeso cuando la relación P/T es mayor a 1 DS y obesidad cuando es mayor a 2 DS.

TRATAMIENTO DE LA OBESIDAD EN NIÑOS

El éxito del tratamiento de la obesidad infantil ha sido escaso hasta ahora y se ve reflejado en las cifras actuales de sobrepeso. La mayoría de los trabajos resalta la importancia de un tratamiento combinado que, además de la dieta y actividad física, incluya manejo conductual (22, 23).

El tratamiento de la obesidad en los niños está enfocado a:

- a) disminuir la ingesta calórica, manteniendo una óptima ingesta de nutrientes para no afectar el crecimiento y desarrollo;
- b) aumentar el gasto energético, disminuyendo las actividades sedentarias y aumentando la actividad física;
- c) estimular a la familia para que apoye al niño y se integre al tratamiento.

Se considera como adecuada respuesta al tratamiento una disminución de 5 a 10% del peso corporal, ya que con este descenso se ve una mejoría en las complicaciones metabólicas de la obesidad (24).

Los estudios muestran que los niños más pequeños responden mejor al tratamiento que los adolescentes y los adultos (25, 18). Dentro de los motivos está la mayor motivación, mayor influencia de la familia en los cambios conductuales y la ventaja del crecimiento longitudinal.

Cuando hay comorbilidad, la baja de peso se hace más urgente, especialmente en el caso de Pseudotumor cerebri, apnea obstructiva del sueño, hipertensión y DMII. Factores adicionales que incrementan la necesidad de tratamiento incluyen las complicaciones sociales y psicológicas mayores y el riesgo aumentado de desarrollar una enfermedad asociada a la obesidad, sugerida por la presencia de historia familiar de obesidad, DMII o enfermedades cardiovasculares.

Sólo en adolescentes, y cuando no han logrado bajar de peso en un programa formal intensivo, se pueden usar medicamentos. El único aprobado actualmente por la Food and Drug Administration (FDA), en este grupo etáreo, es el Orlistat (mayores de 12 años). Este medicamento, como coadyuvante de la intervención sobre el estilo de vida, ha demostrado tener efecto en la disminución de IMC a corto plazo (22), pero tiene efectos adversos, por lo que sólo puede ser indicado en pacientes cuidadosa-

mente seleccionados. La opción de cirugía bariátrica a esta edad es para un muy limitado número de pacientes, con desarrollo puberal completo, severamente obesos y con comorbilidad (26, 27).

ACTIVIDAD FÍSICA Y OBESIDAD

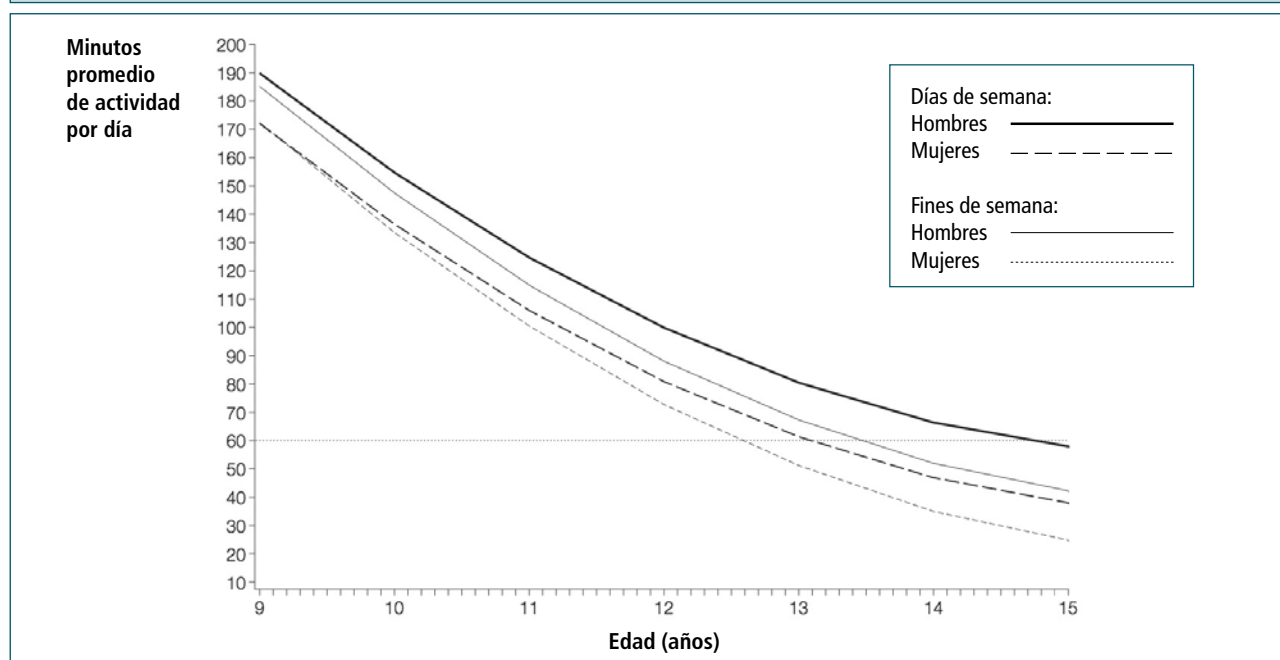
En las últimas dos décadas ha habido una disminución constante en la actividad física y la capacidad física en niños y adolescentes (28, 29). Una gran proporción de ellos no alcanza las recomendaciones de actividad física, y esto es más marcado en niños obesos, que además pasan más tiempo en actividades sedentarias (30). La actividad física va disminuyendo con la edad y es menor en preadolescentes y adolescentes y, de acuerdo al sexo, las mujeres son más inactivas que los hombres (31) (Figura 1). Independiente de la edad y el sexo, la disminución de la actividad física se ha asociado con numerosas consecuencias negativas para la salud y mayor obesidad.

La actividad física es generalmente clasificada como de intensidad baja, moderada y vigorosa, en base a METs (equivalentes metabólicos para actividades específicas, de acuerdo a la tasa entre actividad y gasto energético en reposo (GER)). Existen tablas disponibles con valores de MET para una variedad de actividades, basadas principalmente en mediciones hechas en adultos (32). Durante el ejercicio, el gasto energético por unidad de masa corporal es mayor en niños y adolescentes que en adultos, por lo que estos valores de MET tienen limitaciones. Sin embargo, las actividades moderadas a vigorosas requieren 5 a 8 METs y esa es la intensidad necesaria para tener efectos beneficiosos en salud. Habitualmente una ca-

minata energética, andar en bicicleta o juegos activos al aire libre cumplen con este requisito (Tabla 1).

Más que el peso del individuo, lo importante es su composición corporal. Así, si comparamos dos personas con igual peso, el con mayor porcentaje de masa grasa y menos masa magra, es el que tiene mayor riesgo cardiovascular. Por esto la actividad física es importante como arma terapéutica en el tratamiento de la obesidad, ya que ayuda a mejorar y mantener una composición corporal más saludable (33). Estudios de corte y longitudinales sugieren que jóvenes de ambos sexos, que realizan actividad física de intensidad relativamente alta, tienen menos adiposidad que jóvenes menos activos. Hay evidencia consistente de asociación negativa entre actividad física medida y adiposidad en niños. En una revisión sistemática, esta asociación se dio en 79% de los trabajos (34). Se ha descrito que programas de ejercicio de moderada intensidad, de 30 a 60 minutos de duración, tres a siete días por semana, llevan a reducción en la grasa corporal total y visceral en niños y adolescentes con sobrepeso (35). Otros trabajos describen un menor número de factores de riesgo cardiovascular (hipercolesterolemia, hipertensión arterial y grasa corporal aumentada), una mayor capacidad aeróbica y fuerza muscular y menor grasa abdominal, en aquellos que realizan 3 o más horas semanales de ejercicio programado, comparados con aquellos que sólo practican los 90 minutos del programa escolar (36, 37). En Chile (Región Metropolitana) existen diferencias significativas en los hábitos de actividad física entre los escolares de establecimientos municipalizados y privados. Mientras 70% de los niños y 90% de los adolescentes de colegios privados tiene 3 horas semanales o más de ejercicio programado, 60% de los establecimientos

FIGURA 1. MINUTOS PROMEDIO DE AFMV, POR SEXO, EN DÍAS DE SEMANA Y DE FIN DE SEMANA



AFMV: actividad física moderada a vigorosa. La línea punteada horizontal muestra los 60 minutos de AFMV recomendados por día en niños. Adaptado de: Nader et al (31)

TABLA 1. INTENSIDADES Y GASTO ENERGÉTICO DE LAS ACTIVIDADES MÁS HABITUALES

Actividad	Intensidad	MET	Gasto de energía (equivalente a kcal para persona de 30 kg que realiza actividad por 30 minutos)
Planchar	Leve	2,3	35
Caminar a 3-4 km/h	Leve	2,5	37
Caminar a 4-6 km/h	Moderada	3,3	50
Pasar la aspiradora	Moderada	3,5	53
Golf	Moderada	4,3	65
Tenis (dobles)	Moderada	5,0	75
Caminar a >6 km/h (rápido)	Moderada	5,0	75
Andar en bicicleta a 16-19 km/h	Moderada	6,0	90
Baile arábico	Vigorosa	6,5	93
Andar en bicicleta a 19-22 km/h	Vigorosa	8,0	120
Tenis (individuales)	Vigorosa	8,0	120
Correr a 9-10 km/h	Vigorosa	10,0	150
Correr a 10-12 km/h	Vigorosa	11,5	173

Fuente: datos basados en Ainsworth et al (32).

municipalizados tiene sólo los 90 minutos del programa escolar (38). El problema es que muy pocos autores han intentado identificar con mayor exactitud la relación "dosis-respuesta" entre actividad física y grasa corporal. Además habría que cuantificar el gasto calórico asociado a actividades de la vida diaria, y no tan solo a ejercicio programado, para lo que podrían realizarse estudios, usando elementos que combinen acelerometría y monitoreo de frecuencia cardíaca, para tener una información más cuantitativa entre actividad física (y gasto energético con la actividad física) y adiposidad (34).

Se han visto efectos beneficiosos a corto (3 meses) y largo plazo (1 año) en niños con sobrepeso con intervenciones que combinan dieta, ejercicio y manejo conductual, asociándose con pérdida de peso significativa, disminución de grasa corporal y de colesterol total y LDL (23). En Chile, Kain y colaboradores (39), implementaron durante tres años (de 2002 a 2004) una intervención en alimentación/nutrición y actividad física en escolares de educación básica de Casablanca, logrando una reducción a la mitad en la prevalencia de obesidad. Un estudio más reciente, en niños prepuberales, que comparó dos programas, uno de actividad física centrado en el niño y otro de modificación dietaria enfocado en los padres, aplicados aisladamente y en conjunto, mostró una disminución en el IMC que fue mayor en los grupos en que se incluyó a los padres (dieta sola o dieta más ejercicio) (40). Probablemente, si el compromiso de los padres en los programas de actividad física fuera mayor, los resultados de los tratamientos serían mejores.

Es importante destacar que la actividad física no sólo es beneficiosa para la baja de peso, sino también para mejorar la sensibilidad a la insulina en pacientes con DMII (41), disminuir la presión arterial (42), disminuir la elevación de las enzimas hepáticas en paciente con esteatohepatitis (43),

mejorar la autoestima y disminuir las comorbilidades de tipo mental, como la ansiedad y la depresión (44).

ACTIVIDAD FÍSICA Y SÍNDROME METABÓLICO (SM)

El SM es un conjunto de factores de riesgo cardiovascular, muy relacionados con la obesidad, especialmente abdominal. Más que la grasa total, el componente fundamental es la grasa visceral y/o ectópica (grasa que se ubica en órganos que no son de depósito) y la principal anomalía metabólica es la RI (45). En niños se define comúnmente como la coexistencia de tres o más de los siguientes: obesidad (usualmente con perímetro de cintura mayor al percentil 90 para sexo y edad), dislipidemia (aumento de triglicéridos y disminución de HDL), hipertensión arterial y alteración del metabolismo de la glucosa, Resistencia a la Insulina (RI), intolerancia a la glucosa o diabetes mellitus tipo II (46). En la edad pediátrica hay numerosas definiciones que usan distintos puntos de corte para cada anomalía metabólica. De acuerdo al estudio NAHNES III, la prevalencia de SM en niños y adolescentes obesos es 5 veces mayor que en los eutróficos (32, 1% vs 6,4%) y la de los insulinoresistentes duplica a la de los insulinosensibles (47, 48). Una publicación más reciente reportó que más del 60% de los niños y adolescentes sobrepeso y obesos podrían estar afectados (49). En un estudio chileno (50), se encontró SM en 1 de cada 4 niños que consultaba por sobrepeso, usando criterio de Cook (47), y aumentó a 1 de cada 2 cuando se usó el criterio de Ferranti (51). Mientras la mayoría de los estudios documentan una relación entre la grasa visceral y la RI, la grasa hepática se correlaciona mejor con una dinámica disfuncional de la insulina de la cual deriva el resto del SM. En el hígado de los pacientes con RI hay un alto flujo de ácidos grasos libres (AGL), la síntesis de triglicéridos (TG) y el depósito de lípidos intrahepáticos está

umentado, y el exceso de TG es liberado como VLDL. Este exceso de secreción de VLDL-TG por el hígado es considerada la causa primaria de SM asociado a dislipidemia (52). Los niveles elevados de AGL interfieren en el ciclo glucosa-AG y en el transporte de glucosa en el músculo esquelético, facilitando el desarrollo de hiperglicemia. Además, el depósito de grasa en el músculo esquelético, en forma de lípidos intramiocelulares, también jugaría un rol en la patogénesis de la RI y el SM (53-55). En la génesis del SM también se han involucrado especies reactivas derivadas del oxígeno (ROS, del inglés reactive oxidative species), que en conjunto con el depósito ectópico de grasa llevan a RI y disfunción metabólica (45).

Si bien se cree que la combinación de dieta y ejercicio sería más beneficiosa para reducir el riesgo de SM, evidencia reciente sugiere que la actividad física por sí sola podría atenuar o revertir el SM infantil o sus componentes a través del efecto sensibilizador a la insulina en el músculo esquelético y el aumento del metabolismo mitocondrial hepático, que disminuiría la lipogénesis y, por lo tanto, la RI (56, 45). El ejercicio también estimula la biogénesis mitocondrial en el hígado y el músculo. La mitocondria nueva sería más eficiente, generando menos ROS. El ejercicio además quema Acetyl CoA y previene la acumulación de ácidos grasos, lo que mejora la sensibilidad insulínica en estos órganos (45).

La mejoría de la capacidad cardiorrespiratoria, a través del ejercicio aeróbico, puede proteger del SM infantil, incluso en presencia de sobrepeso. Así mismo, algunos ejercicios de resistencia aumentan la fuerza muscular y protegen contra un mayor aumento de la resistencia insulínica (57).

Hay varios estudios que muestran mejoría en elementos del SM en relación a actividad física. Se ha demostrado, que en niños con sobrepeso, el ejercicio reduce exitosamente los niveles de triglicéridos e insulina. Un estudio mostró que un programa de 40 minutos de actividad física moderada a vigorosa, 3 veces a la semana mejoró algunos aspectos del SM (nivel de triglicéridos, insulina y adiposidad) (35). En una publicación reciente se sugiere que 30 a 40 minutos de caminata enérgica (o una actividad equivalente) por día, puede reducir el riesgo SM en adolescentes en un 33% (58).

La recomendación en niños es usar una combinación de ejercicios aeróbicos y de resistencia para mejorar la sensibilidad a la insulina.

ACTIVIDAD FÍSICA EN PREVENCIÓN DE SOBREPESO

Dadas las complicaciones para tratar la obesidad y el poco éxito de las intervenciones hasta ahora, parece ser que el foco debe estar puesto en la prevención. Sin embargo, los estudios controlados realizados hasta ahora no han sido muy auspiciosos (59). Parece poco probable que una estrategia aislada sea suficiente para revertir la actual tendencia de las cifras de obesidad infantil. Se requiere de la implementación de políticas de vida activa sostenibles en el tiempo, económicamente viables y culturalmente aceptadas, integrando a múltiples sectores de la sociedad.

Existe evidencia de que la mejor forma de adquirir y mantener conductas saludables a largo plazo, a través del ejercicio, es creando patrones de

actividad física en la niñez que se prolonguen hasta la vida adulta. Y, puntualmente, estas intervenciones en la edad escolar son las más efectivas en aumentar la duración de la actividad física, reduciendo las horas diarias dedicadas a ver televisión y mejorando el nivel de rendimiento físico, tanto individual como general (60, 61).

La actividad física debe promoverse en la casa, el colegio y la comunidad. Probablemente el lugar ideal para intervenir y obtener beneficios sea el colegio.

Los programas de educación física debieran poner énfasis en el conocimiento de las habilidades motoras y de conducta requeridas para adoptar y mantener en el tiempo hábitos de actividad física (60).

En general, todos los programas sugieren la acumulación de 30 a 60 minutos diarios de actividad física, moderada a vigorosa. Los niños pueden aumentar su actividad física en las horas de colegio y fuera de ellas, de muchas maneras: traslados activos, juegos libres no organizados, actividades recreacionales y deportes organizados. Es importante que la comunidad provea las áreas verdes, ciclo vías, etc., para que estas actividades se puedan realizar.

RECOMENDACIONES DE ACTIVIDAD FÍSICA POR EDAD (ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRÍA) (60)

Preescolares

Juegos libres, con énfasis en la diversión. Deben ser juegos no organizados, con pocas variables e instrucciones limitadas, como correr, nadar, hacer volteretas, etc. También están en condiciones de comenzar a hacer caminatas cortas con otros miembros de la familia.

6 a 9 años

A esta edad mejoran sus habilidades motoras y el equilibrio, y pueden iniciar deportes organizados como el fútbol, pero con reglas flexibles, con mayor foco en la entretención que en la competencia.

10 a 12 años

A esta edad los niños son capaces de procesar bien las instrucciones verbales e integrar información, por lo que la realización de deportes más complejos (basquetbol, rugby, etc.) es más viable. Se puede iniciar entrenamiento con pesas, pero con supervisión y usando pesos pequeños con 15 a 20 repeticiones.

Adolescentes

Pueden realizar todo tipo de deportes y pueden continuar el entrenamiento con pesas, y una vez que alcanza la madurez física (Tanner 5), pueden utilizarse mayores pesos, usando la técnica adecuada.

Los profesionales de la salud, y especialmente los pediatras, necesitan aprender y recomendar actividad física en su práctica clínica, de manera de ayudar a los niños y sus familias a tener un estilo de vida activo.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MANEJO DE OBESIDAD INFANTIL DE CLÍNICA LAS CONDES (CLC)

Conociendo la relación inversa que existe entre la condición física y el porcentaje de grasa corporal y riesgo cardiovascular (35), se implementó, en CLC, un programa (Figura 2) para evaluar la condición física de alumnos de sexto básico a cuarto medio, usando una batería de ejercicios de evaluación de condición física acorde a la edad, como forma de tamizaje, para detectar al grupo con menos flexibilidad, fuerza y capacidad aeróbica, que serían los con mayor riesgo de clasificar con sobrepeso y obesidad (61, 60) y, por lo tanto, aquellos que más se beneficiarían con entrenamiento para mejorar la función cardiovascular y atenuar los factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles del adulto. El entrenamiento aeróbico induce cambios no específicos en los niños obesos, tales como un incremento en la potencia aeróbica máxima, una disminución en la frecuencia cardíaca submáxima y de reposo, y en la ventilación minuto submáxima (62).

Objetivo general

Rescatar dentro de los colegios del convenio escolar con Clínica Las Condes, al grupo de escolares que tengan más riesgo de presentar enfermedades crónicas no transmisibles en la edad adulta, intentando estimular un cambio de conducta, tanto en su estilo de vida como en la elección de la actividad física, como elemento importante dentro de su vida cotidiana.

Objetivos específicos

- Evaluar la condición física en la población de alumnos de los colegios

con convenio con Clínica Las Condes.

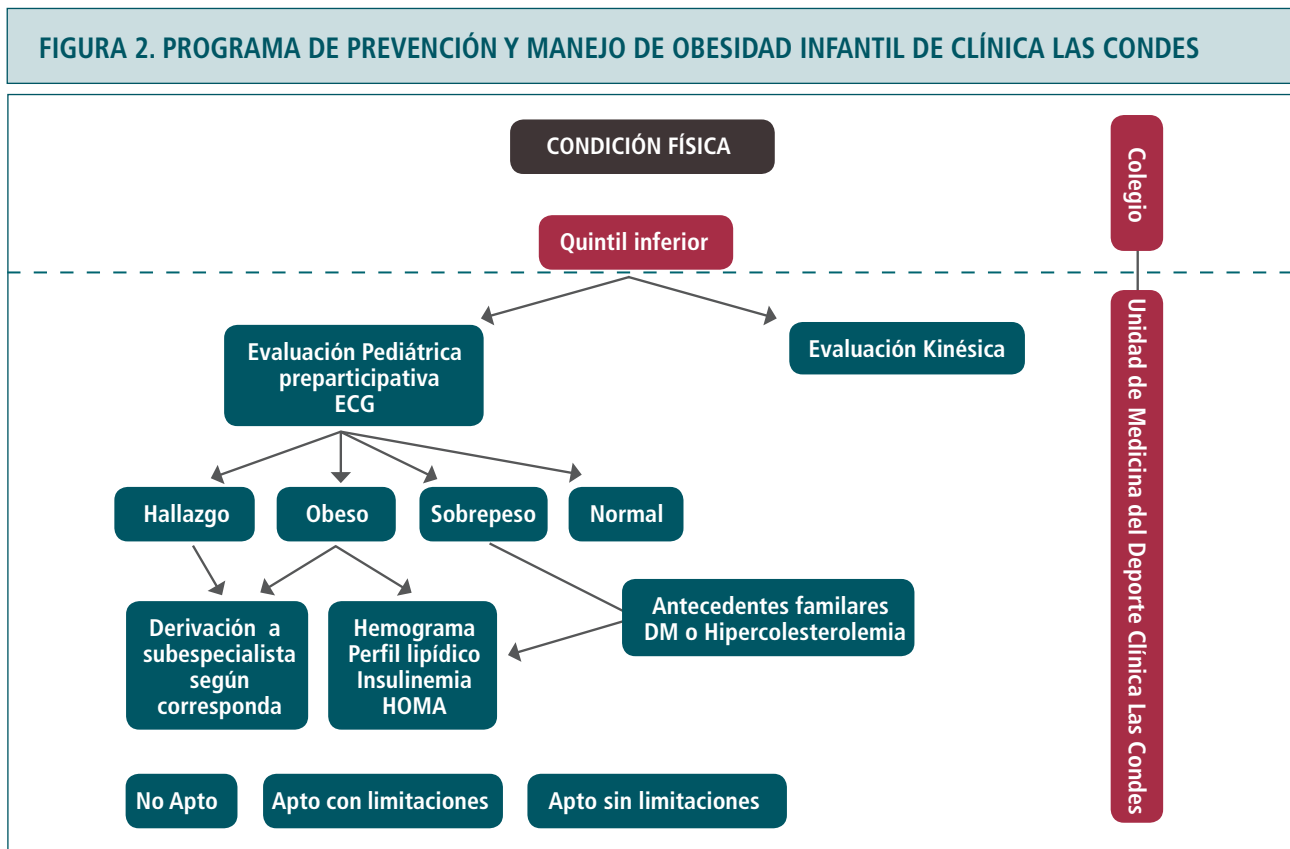
- Detectar al grupo con mayor riesgo de sobrepeso y obesidad, que se beneficiaría con entrenamiento para mejorar la función cardiovascular.
- Realizar un plan de ejercicios a cargo de un entrenador personal, con controles mensuales con pediatra para continuar la evaluación biopsicosocial, evaluar progresos, recibir retroalimentación y realizar educación en estilo de vida saludable.
- Disminuir factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles del adulto.
- Derivar a subespecialista dependiendo de hallazgos clínicos.

Equipo de trabajo:

- Pediatra.
- Profesores de Educación Física.
- Kinesiólogo.

Existe una variedad de protocolos de evaluación de condición física en niños. Su elección depende de los objetivos buscados en cada medición y de las habilidades y limitaciones de los pacientes (63, 64).

En el caso del programa de CLC, la evaluación es realizada en los colegios, quedando a cargo el profesor de Educación Física del equipo de trabajo de CLC, quien tiene la tarea de detectar el quintil inferior en rendimiento del grupo.



Las pruebas realizadas son:

- **Test de Flexibilidad (Sit and Reach adaptado)** cuyo objetivo es medir la flexibilidad de la parte baja de la espalda, extensores de la cadera y los músculos flexores de la rodilla.

- **Test de Potencia de tren inferior (Sargent)**. Su principal propósito es medir la fuerza explosiva de la musculatura del miembro inferior.

- **Test de capacidad aeróbica Navette**. Su objetivo es medir el consumo de oxígeno del individuo o capacidad aeróbica.

Los alumnos seleccionados ingresan a la Unidad de Medicina del Deporte y Vida Saludable de Clínica Las Condes para una evaluación por el pediatra del equipo, quien realiza un análisis integral del escolar, solicita exámenes y deriva a los diferentes subespecialistas pediátricos, si detecta alguna patología que requiera un manejo especializado.

El kinesiólogo del equipo evalúa a todos los niños ingresados al programa, luego de la evaluación pediátrica.

Para mantener la continuidad en la evaluación y que los cambios pesquisados sean bajo los mismos parámetros evaluativos, es el mismo profesional el que realiza el examen inicial y final. Se busca así llegar a un diagnóstico claro de salud y malos hábitos, además de poder detectar a individuos específicos que requieran una intervención a nivel individual más exhaustiva.

Una vez realizada la evaluación completa, el niño es ingresado a un plan de ejercicios, a cargo de un entrenador personal. Las sesiones son de una hora de duración, con una frecuencia de 3 veces a la semana, con controles mensuales con el pediatra para evaluar progresos y realizar educación en vida saludable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ogden C, Carroll M, Flegal K. Epidemiologic trends in overweight and obesity. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2003; 32:741-760.
- Deshmukh- Taskar P, Nicklas T, Morales M, Yang S, Zakeri I, Berenson G. Tracking of overweight status from childhood to young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60: 48-57.
- Whitaker R, Wright J, Pepe M, Seidel K, Dietz W. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Engl J Med.* 1997; 337: 869-873.
- Guo S, Chumlea W. Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 145S-148S.
- Weiss R, Gillis D. Patho-physiology and dynamics of altered glucose metabolism in obese children and adolescents. *International Journal of Pediatric Obesity* 2008; 3: 15-20.
- Sorof J, Daniels S. Obesity hypertension in children: a problem of epidemic proportions. *Hypertension* 2002; 40: 441-447.
- Boyd G, Koenigsberg J, Falkner B, Gidding S, Hassink S. Effect of obesity and high blood pressure on plasma lipid levels in children and adolescents. *Pediatrics* 2005; 116: 442-446.
- Ahmad N, Biswas S, Bae S, Miador K, Huang R, Singh K. Association between obesity and asthma in US children and adolescents. *Journal of Asthma* 2009; 46: 642-646.
- Young-Hyman D, Tanofsky-Kraff M, Yanovski S, Keil M, Cohen M, Pierrot M, et al. Psychological status and weight-related distress in overweight or at-risk-for-overweight children. *Obesity* 2006; 14: 2249-2258.
- Solimano G, Mazzei M. ¿De qué mueren los chilenos hoy?: perspectivas para el largo plazo. *Rev Méd Chile* 2007; 135: 932-938.
- Belay B, Belamarich P, Racine AD. Pediatric precursors of adult atherosclerosis. *Pediatr Rev.* 2004; 25: 4-16.
- Gordon-Larsen P, Adair L, Popkin B. The relationship of ethnicity, socioeconomic factors, and overweight in US adolescents. *Obes Res* 2003; 11:121-129.
- Baker S, Barlow S, Cochran W, Fuchs G, Klish W, Krebs N, et al. Overweight children and adolescents: a clinical report of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. *JPGN* 2005; 40: 533-543.
- Bowman S, Gortmaker S, Ebbeling C, Pereira M, Ludwig D. Effects of fast-food consumption on energy intake and diet quality among children in a national household survey. *Pediatrics* 2004; 113:112-118.
- Ludwig D, Peterson K, Gortmaker S. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet.* 2001; 357: 505-508.
- Uauy R, Albala C, Kain J. Obesity trends in Latin America. *J. Nutr.* 2001; 131: 893S- 899S.
- Albala C, Vio F, Kain J, Uauy R. Nutrition transition in Chile: determinants and consequences. *Public Health Nutr.* 2002; 5: 123-128.
- Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Rev.* 2004; 5 (suppl 1): 4-104.
- Pietrobelli A, Faith M, David B, Gallagher D, Ciumello G, Heymsfield B. Body mass index as measure of adiposity among children and adolescents: A validation study. *J Pediatr* 1998; 132:204-210.
- Burrows R, Díaz N, Muzzo S. Variaciones del índice de masa corporal (IMC) de acuerdo al grado de desarrollo puberal alcanzado. *Rev Méd Chile* 2004; 132:1363-1368.
- Kuczmarski R, Ogden C, Grummer-Strawn L, et al. CDC growth charts: United States. *Adv Data*, 2000; (314): 1-28.
- Oude L, Baur L, Jansen H, Shrewsbury V, O'Malley C, Stolk R, Summerbell C. Interventions for treating obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; (3): CD001872.
- Nemet D, Barkan S, Epstein Y, Friedland O, Kowen G, Eliakim A. Short-and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity. *Pediatrics* 2005; 115: e443-e449.
- Speiser P, Rudolf M, Anhalt H, Camacho-Hubner C, Chiarelli F, Eliakim A et al. Consensus statement: Childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90: 1871-1887.
- Summerbell C, Ashton V, Campbell K, Edmonds L, Kelly S, Waters E. Interventions for treating obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(3):CD0018729.
- August G, Caprio S, Fenno I, Freemark M, Kaufman F, Lusting R, et al. Prevention and treatment of pediatric obesity: an Endocrine Societ clinical practice guideline based on expert opinion. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*

2008; 93: 4575-4599.

27. Barlow S and the Expert Committee. Expert Committee Recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: Summary Report. *Pediatrics* 2007; 120: S164-S192
28. Ekelund U, Sardinha L, Anderssen, S, Harro M, Franks P, Brage S, et al. Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 584-90.
29. Tomkinson G, Leger L, Olds T, Cazorla G. Secular trends in the performance of children and adolescents (1980-2000): an analysis of 55 studies of the 20 m shuttle run test in 11 countries. *Sports Med* 2003; 33: 285-300.
30. Hills A, Andersen L, Byrne N. Physical activity and obesity in children. *Br J Sports Med* 2011; 45: 866-870.
31. Nader P, Bradley R, Houts R, McRitchie S, O'Brien M. Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *JAMA* 2008; 300:295-305.
32. Ainsworth B, Haskell W, Whitt M, Irwin M, Schwartz A, Strath S, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: S498-S504.
33. Schilter J, Dalleck L. Fitness and Fatness: Indicators of Metabolic Syndrome and Cardiovascular Disease Risk Factors in College Students? *Journal of exercise physiology* 13 (4): 29-39, 2010.
34. Jiménez-Pavón D, Kelly J, Reilly J. Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review. *International Journal of Pediatric Obesity*. 2010; 5: 3-18.
35. Strong W, Malina R, Blimkie C, Daniels S, Dishman R, Gutin B, et al. Evidence based physical activity for school-aged youth. *J Pediatr* 2005; 146: 732.
36. Ribeiro J, Guerra S, Oliveira J, Texeira-Pinto A, Twist J, Duarte J, et al. Physical activity and biological risk factors clustering in pediatric population. *Prev Med* 2004; 39: 596-601.
37. Ara I, Vicente-Rodríguez E, Jiménez R, Dorado C, Serrano S, Calbert J. Regular participation in sports is associated with enhanced physical fitness and lower fat mass in prepubertal boys. *Int J Obe* 2004; 28:1585-93.
38. Burrows R, Díaz E, Sciaraffia M, Gattas V, Montoya A, Lera L. Hábitos de ingesta y actividad física en escolares, según tipo de establecimiento al que asisten. *Rev Méd Chile* 2008; 136: 53-63.
39. Kain J, Vio F, Leyton B, Cerda R, Olivares S, Uauy R, et al. Estrategia de promoción de la salud en escolares de educación básica municipalizada de la comuna de Casablanca, Chile. *Rev Chil Nutr* 2005; 32: 126-132
40. Collins C, Okely A, Morgan P, Jones R, Burrows T, Cliff D, et al. Parent diet modification, child activity, or both in obese children: an RCT. *Pediatrics* 2011; 127 (4): 619-627.
41. American Diabetes Association. Type 2 diabetes in children and adolescents. *Pediatrics* 2000; 105:671-680.
42. Hansen H, Froberg K, Hyldebrandt N, Nielsen J. A controlled study of eight months of physical training and reduction of blood pressure in children: the Odense schoolchild study. *BMJ*. 1991; 303: 682-685.
43. Alfire M, Treem W. Nonalcoholic fatty liver disease. *Pediatr Ann* 2006; 35: 290-294, 297-299.
44. Calfas K, Taylor W. Effects of physical activity on psychological variables in adolescents. *Pediatr exerc Sci*. 1994; 6: 406-42.3.
45. Bremer A, Miets-Snyder M, Lusting R. Toward a unifying hypothesis of metabolic syndrome. *Pediatrics* 2012; 129: 557-570.
46. D'Adamo E, Santero N, Caprio S. Metabolic syndrome in pediatrics: old concepts revised, new concepts discussed. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2009; 38:549-563
47. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz W. Prevalence of metabolic syndrome phenotype in adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157: 821-827.
48. Duncan G, Li S, Zhou X-H. Prevalence and trends of a metabolic syndrome phenotype among US adolescents, 1999-2000. *Diabetes Care* 2004; 27: 2438-43.
49. Taylor A, Peeters P, Norat T, Vineis P, Romaguera D. An update on the prevalence of the metabolic syndrome in children and adolescents. *Int J Pediatr Obes* 2010; 5: 202-213
50. Burrows R, Leiva L, Weisstaub G, Ceballos X, Gattas V, Lera L, et al. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad. *Rev Méd Chile* 2007; 135: 174-181.
51. Ferranti S, Gauvreau K, Ludwig D, Neufeld E, Newburger J, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in american adolescents. *Circulation* 2004; 110: 2494-7.
52. Ginsberg H, Zhang Y, Hernandez-Ono A. Regulation of plasma triglycerides in insulin resistance and diabetes. *Arch Med Res* 2005; 36(3): 232-240.
53. Dresner A, Laurent D, Marcucci M. Effects of free fatty acids on glucose transport and IRS-1 associated phosphatidylinositol 3-kinase activity. *J Clin Invest* 1999; 103 (2): 253-259.
54. McGarry J. Banting lecture 2001: dysregulation of fatty acid metabolism in the etiology of type 2 diabetes. *Diabetes* 2002; 51: 7-18.
55. Samuel V, Petersen K, Schulman G. Lipid induced insulin resistance: unravelling the mechanism. *Lancet* 2010; 375: 2267-77.
56. Guinhouya B. Rôle de l'activité physique dans la lutte contre le syndrome métabolique infantile. *Med Sci (Paris)* 2009; 25: 827-34.
57. Benson A, Torode M, Fattore Singh M. Muscular strength and cardiorespiratory fitness is associated with higher insulin sensitivity in children and adolescents. *Int J Pediatr Obes* 2006; 1: 222-231.
58. Ekelund U, Anderssen S, Andersen L-B, Riddoch C, Sardinha L, Luan J, et al. Prevalence and correlates of the metabolic syndrome in a population-based sample of European youth. *Am J Clin Nutr* 2009; 89: 90-96.
59. Campbell K, Waters E, O'Meara S, Kelly S, Summerbell C. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002; (2): CDOO1871
60. Council on sports medicine and fitness and council on school health. Active healthy living: Prevention of childhood obesity through increased physical activity. *Pediatrics* 2006; 117: 1834-1842.
61. Council of Europe (CE). Testing physical fitness: EUROFIT. Experimental battery-provisional handbook. Council of Europe, Strasbourg, 1983.
62. Walberg J, Ward D. Role of physical activity in the etiology and treatment of childhood obesity. *Pediatrics* 1985; 12: 82-8
63. Bar-Or, O. Pediatric exercise medicine: from physiologic principles to health care application. *Human Kinetics*, 2004.
64. Washington R, Bricker J, Alpert B, Daniels S, Deckelbaum R, Fisher E, et al. Guidelines for exercise testing in pediatric age group. From de Committee in Atherosclerosis and Hypertension in Children. Council on Cardiovascular Disease in the Young, the American Heart Association. *Circulation* 1994; 90:2166-2179.

Los autores declaran no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

Máquinas Profesionales de Ejercicios.



KRANKING

Se trata de una nueva actividad física del creador del spinning, que se centra en el uso de una nueva e innovadora máquina, que mejora nuestra resistencia cardíaca, capacidad aeróbica y a la vez, ejercita el tren superior.

Por lo que es muy recomendable para personas que tienen alguna lesión en el tren inferior, así como también, obesidad, hipertensión, diabetes, etc.

Junto a esto, hay que destacar que es la herramienta perfecta para las personas que realizan actividades aeróbicas y quieren aumentar su capacidad de resistencia, ya que con el kranking se trabaja intensamente el consumo de O₂ y VO₂max.



Contamos con la más amplia gama de máquinas de ejercicios profesionales, cardiovasculares, de esfuerzo, de rehabilitación y para discapacitados.

20 años preocupados por tu salud.

NOVASPORTS
FITNESS BOUTIQUE

Tel: 220 2500 / ventas@novasports.cl
Av. Alonso de Córdova #5710, Las Condes, Santiago



EJERCICIO, OBESIDAD Y SINDROME METABÓLICO

EXERCISE, OBESITY AND METABOLIC SYNDROME

NUT. CARLOS JORQUERA A. MSc (1), SR. JORGE CANCINO L. (2)

1. COORDINADOR NUTRICIÓN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE, ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA, UNIVERSIDAD MAYOR. DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y OBESIDAD, CLINICA LAS CONDES. CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO (C.A.R.)

2. ESCUELA DE EDUCACIÓN FÍSICA, UNIVERSIDAD SAN SEBASTIÁN. ESCUELA DE KINESIOLOGÍA, UNIVERSIDAD MAYOR. CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO (C.A.R.)

Email: cJORQUERA@CLC.CL, cJORQUERA6@HOTMAIL.COM

RESUMEN

Los bajos niveles de actividad física y/o ejercicio, junto a los malos hábitos alimentarios presentes a nivel nacional e internacional, han traído consigo una serie de complicaciones y/o morbilidades que han provocado un importante aumento de las tasas de mortalidad por enfermedades adquiridas, muchas de ellas ligadas a esta malnutrición por exceso y sedentarismo, descritos en encuestas nacionales e internacionales. La falta de movimiento es extrema en la población chilena y mundial, cada día la industria desarrolla elementos que buscan disminuir la ejecución de ejercicio físico, lo que se refleja de cierta manera en las encuestas ejecutadas, donde las tasas de inactividad física son elevadísimas, tanto en adultos como en niños, ya sean estos hombres o mujeres. Esto, sumado a los elevados niveles de obesidad, hace que enfoquemos nuestra atención al desarrollo de un tratamiento que combata estos dos factores de riesgo de manera paralela, pues en la ecuación de Balance Energético un 50% de ella corresponde a la ingesta y un 50% al gasto de energía. Los elevados niveles de sobrepeso y obesidad de nuestra realidad chilena (60% de la población), son la evidencia de un balance energético positivo provocado por una mayor ingesta de alimentos y un menor gasto en actividad física lo que ha llevado a que aumente progresivamente el Síndrome Metabólico y las ECNT en nuestra población.

Palabras clave: Actividad física, sobrepeso, sedentarismo, enfermedades crónicas no transmisibles, ejercicio.

SUMMARY

Low levels of physical activity and/or exercise, an unhealthy diet present nationally and internationally, have brought a number of complications and/or comorbidities that have caused a significant increase in mortality rates from diseases acquired many linked to the sedentary and overweight was described in national and international surveys. Lack of movement is extreme in the Chilean population and global industry develops everyday elements that seek to reduce the performance of physical exercise, as reflected in some way in the surveys carried out, where inactivity rates are extremely high, both adults and children, be they men or women. This, coupled with high levels of obesity, it makes us focus our attention on developing a treatment to combat these two risk factors in parallel, as in the equation of energy balance 50% of it corresponds to the intake and 50% to energy expenditure. High levels of overweight and obesity in our situation in Chile (60% of the population), are evidence of a positive energy balance caused by increase food intake and lower spending on physical activity which has led to progressively increase the rate of chronic diseases in our population.

Key words: Physical activity, overweight, sedentary, chronic diseases, exercise.

INTRODUCCIÓN

Desde que tenemos uso de razón, el movimiento es nuestro principal medio de transporte que nos permite obtener lo que queremos o necesitamos.

Miles de años atrás, no existía la modernidad que nos ha llevado a un sedentarismo extremo, debíamos caminar 20 km² para conseguir alimento suficiente para una persona, no existiendo tasas de morbilidad y mortalidad por las causas que ahora nos aquejan. Hoy la situación es diferente, podemos adquirir alimentos para días, meses o años y no necesitamos movernos más que sólo una vez para adquirirlos, o incluso con menor esfuerzo encargarnos a través de internet a nuestro lugar de residencia. Este escenario de sedentarismo ha llevado a que aumente considerablemente el sobrepeso, la obesidad y las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT) como por ejemplo, enfermedad cardiovascular, diabetes, dislipidemias, etc., situación que no se debe sólo a una malnutrición por exceso, sino que de manera complementaria la considerable falta de movimiento.

En la década del 50 Morris (1) ya relacionaba la inactividad física con la mortalidad por enfermedad cardiovascular. En 1978 en la Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud en Alma-Ata, se expresó la necesidad de buscar las estrategias que nos permitan alcanzar como derecho universal, salud para todo el mundo el año 2000. En esta declaración de 10 puntos no se hizo mención de la actividad física como agente protector o promotor de salud. No fue hasta mediados de los años 80 en donde los conceptos de Actividad Física y Alimentación Saludable comenzaron a apoderarse del lenguaje universal para combatir la Obesidad, Síndrome Metabólico y ECNT. De esta manera, en el año 1992 (2), la Asociación Americana del Corazón (AHA), declara la actividad física como factor de riesgo primario para la enfermedad arteriocoronaria. Esto permitió reconocer que un sujeto inactivo físicamente posee dos veces más riesgo cardiovascular que un sujeto físicamente activo. Este análisis favoreció la divulgación de los beneficios terapéuticos del ejercicio, ya sea a nivel de promoción y prevención de salud, permitiendo incorporar en la prevención y tratamientos de salud de esa época la actividad física como agente promotor de salud.

Al referirnos a conceptos como por ejemplo: actividad física, sedentarismo, ejercicio, etc. debemos reflexionar sobre su real dimensión en relación al problema del desarrollo de ECNT. Para este escenario, se puede definir actividad física como toda actividad muscular que incrementa el gasto metabólico basal. El ejercicio físico en cambio, es un tipo de actividad física que presenta una estructura definida. Así, una actividad física cotidiana como caminar, puede transformarse en ejercicio físico cuando se estructura bajo cierta programación que incluye, intensidad, duración y frecuencia de la actividad. De acuerdo a estas dos concepciones, es necesario identificar y reconocer claramente las diferencias metabólicas y energéticas de estos dos conceptos: Actividad física no estructurada o vida activa y actividad física estructurada o ejercicio.

La vida activa está referida principalmente al costo energético de las actividades de la vida diaria (AVD). En cambio, la actividad física estructurada implica necesariamente incorporar conceptos derivados de la metodología del entrenamiento para estructurar en forma sistemática el proceso en razón de los objetivos deseados. Esta mitad de ecuación parece simple, pero la definición para el sujeto sedentario resulta mucho más complicada de desarrollar. Una de las principales descripciones para calificar a un sujeto como sedentario es quien por ejemplo, ejecuta un trabajo de oficina y fuera

de su horario de trabajo no realiza al menos 30 minutos de actividad física 3 veces por semana. Para esta definición podemos considerar a una persona que fuera de su jornada laboral trota 30 minutos a mediana intensidad, según lo anterior, no es sedentario. Sin embargo, que es lo que ocurre con una persona que trabaja 8 horas desarrollando trabajo con cargas de peso y fuertes e intensos desplazamientos, pero que no realiza actividad física fuera de su horario de trabajo, ¿podemos clasificarlo a él como sedentario? Sin duda podríamos clasificar a este sujeto como sedentario, aunque la actividad física no estructurada diaria fuese mucho mayor que aquél que realiza un trabajo de oficina. Es por esto que en otros intentos por valorar la condición de sedentarismo, se recurre a valorar el gasto energético por actividad muscular por sobre las actividades de la vida diaria. En este sentido, un valor por bajo las 1500 calorías semanales sería equivalente a la condición de sedentario. Bajo esta perspectiva, es probable que la situación antes mencionada se invirtiera y nos encontraríamos con que el sujeto que trota 30 minutos 3 veces por semana, tenga un gasto energético por debajo de las 1500 calorías mencionadas, en cambio el gasto energético del trabajador de carga es probable que exceda este valor referencial semanal. Independiente de cómo se califique al término sedentario o sujeto insuficientemente activo, los diversos estudios internacionales y nacionales entregan cifras que oscilan entre el 60 y 90% de la población calificada como sedentaria, ya sea en niños y adultos, hombres y mujeres.

LA SITUACIÓN EN CHILE

La encuesta Carmen del año 1997 llevada a cabo sobre 1.020 hombres y 2.100 mujeres, revela un 72,8% de inactividad física en los varones y un 94,1% en las damas. Por su parte, la encuesta CASEN del año 2000 arroja que un 71% de la población sobre los 6 años no practica ningún tipo de actividad física. Esto corresponde a una cifra de 9.612.117 habitantes. Ese mismo año se llevó a cabo la primera encuesta nacional de salud y calidad de vida. En el ítem de actividad física, se establece que el 91,2% de la población realiza actividad física menos de 3 veces por semana. Esto se desglosa en un 88% para los varones y en un 93,3% para las damas. En el año 2003 se realizó la encuesta Nacional de Salud (3) con una muestra de 3.619 personas encuestadas y que habían participado activamente en la Encuesta de Salud y Calidad de Vida del año 2000. Los resultados arrojaron un nivel de sedentarismo de 89,4 en la población total, siendo 87,9% en hombres y 90,8% en mujeres. En la encuesta ejecutada el año 2003, los resultados fueron poco alentadores en lo que actividad física se refiere, el 89,2% de la población señaló no practicar actividad física o deporte. Es decir 1% menos que en el año 2000. Lo que sucede en la Encuesta de Salud 2009-2010 (4) es bastante similar, ya que del total de hombres encuestados un 84% declara no realizar actividad física de manera regular y un 92,9% de las mujeres señala lo mismo, donde los grupos etáreos con mayor prevalencia de sedentarismo son los que van de 45 a 64 años y los > 65 años con un 92,5 y 96,1% respectivamente. A pesar de que los esfuerzos por mejorar buscan ser constantes, hay reportes como el del año 2000 que muestran que un 48,7% de los encuestados manifestaron caminar bastante, pero no realizar ningún esfuerzo vigoroso, esto es muy importante, pues pese a que el 50% de la población declara caminar bastante, para que el rol

preventivo de la actividad física en las ECNT se exprese adecuadamente, requeriría de intensidades de trabajo mayores a las que se consiguen con solo caminar (55-60% de la Frecuencia Cardíaca Máx.)

Esta situación de sedentarismo nacional, expone a la población a una serie de afecciones derivadas de la inactividad física, pudiendo desencadenar diferentes patologías, en especial aquellas relacionadas con el sistema cardiovascular. Las afecciones del aparato cardiovascular son responsables de la primera causa de muerte en nuestro país. Esta situación no solo es así en nuestro país, un reporte del año 2005 de la Organización Mundial de la Salud, proyectó que de las 58 millones de personas fallecidas en ese año, el 60% de ellas, correspondiente a 35 millones de personas, fallecieron debido a ECNT. Teniendo hoy una población mundial con sobrepeso mayor a 1.000 millones de personas, y frente a los principales factores de riesgo:

- Malos hábitos alimentarios.
- Sedentarismo.
- Tabaquismo.

Se proyectó en ese entonces que cada año al menos:

- 4.9 millones de personas mueren por tabaquismo.
- 2.6 millones de personas mueren como resultado de sobrepeso y obesidad.
- 4.4 millones de personas mueren como resultado de elevados niveles de colesterol sanguíneo.
- 7.1 millones de personas mueren como resultado de presión arterial elevada.

Este documento señaló además que las proyecciones de corto plazo de mortalidad por ECNT son muy elevadas, 388 millones de personas morirán por estas causas en los próximos 10 años.

Las afecciones del aparato cardiovascular son responsables de la primera causa de muerte a nivel nacional y mundial. Estas consideran los accidentes vasculares encefálicos (AVE) y la cardiopatía coronaria, ambas ligadas en forma estrecha a los procesos ateroscleróticos. El riesgo cardiovascular puede ser valorado a partir de la presencia de los diferentes factores de riesgo universalmente reconocidos. Entre éstos existen aquellos que no pueden ser modificados como el sexo, la edad, la raza o la herencia. En cambio hay otros que sí pueden ser modificados, como por ejemplo, las dislipidemias, tabaquismo, diabetes, obesidad, hipertensión arterial y sedentarismo. En los últimos años se ha reconocido un nuevo síndrome asociado a los factores de riesgo antes mencionados. Vague (5) sugiere en el año 1947 que la topografía de la grasa corporal es un factor importantísimo a considerar en el paciente obeso que el exceso de adiposidad en sí. En 1982 Kissebath et al (6). sugieren que una alta proporción de grasa abdominal estaba asociada con alteraciones en la tolerancia a la glucosa y triglicéridos elevados. En el año 1988 Raven introduce el concepto síndrome X. En el año 1998 la OMS propone el término de Síndrome Metabólico para una serie de factores aterogénicos cuyo principal componente es la distribución central de adiposidad. En la actualidad, según criterios del National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adults Treatment Panel III, ATP-III) (7) se considera por-

tador del Síndrome Metabólico a quien posee tres o más de las siguientes condiciones; Obesidad abdominal, definida como una circunferencia de cintura mayor a 102 cm para hombres y mayor a 88 cm para mujeres; triglicéridos >150 mg/dl, HDL <40 mg/dl para hombres y <50 mg/dl para mujeres; presión arterial >130/85 mmHg y glicemias en ayunas >110 mg/dl. La prevalencia en nuestro país del síndrome metabólico fue determinada en un 22,6% en la Encuesta Nacional de Salud y Calidad de Vida. Además, a partir de los mismo criterios ATP-III, la valoración del riesgo cardiovascular global elevado está presente en un 54,9% de la población nacional.

NIVEL DE EVIDENCIA SOBRE EFECTOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES (ECNT)

Es fundamental en nuestros días sustentar la prescripción de actividad física en la evidencia científica acumulada. Para tal efecto, Pedersen y Saltin (8) consideran cuatro niveles de evidencia para el rol de la actividad física en las ECNT. La evidencia tipo A, implica la existencia de numerosos estudios científicos relevantes de buena calidad. La evidencia B (moderada documentación científica), se refiere a la presencia de al menos un estudio relevante de buena calidad y/o muchos de moderada calidad. La evidencia C, corresponde a una limitada evidencia, al menos un estudio de moderada calidad disponible. En cambio el nivel D, corresponde a la inexistencia de evidencia científica. Ellos relacionan la evidencia científica con cuatro aspectos asociados a la patología en cuestión. En primer lugar, si hay relación entre la actividad física y la patogénesis de la enfermedad; en segundo lugar, si hay evidencia que la actividad física mejore los síntomas relacionados con el diagnóstico de la enfermedad; en tercer lugar, si hay mejoría en la condición física de las personas enfermas y por último, si a través de la actividad física es posible que estas personas mejoren su calidad de vida. Es así, que para los trastornos relacionados con el síndrome metabólico se presentan la siguiente evidencia.

Para la resistencia insulínica existe evidencia tipo A para todos los aspectos descritos (Figura 1).

FIGURA 1. PRESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA Y SU IMPACTO DESCRITO A TRAVÉS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA

	A	B	C	D
Patogénesis				
Síntomas relacionados con el diagnóstico				
Condición Física				
Calidad de Vida				

Insulino resistencia (adaptado de: B.K. Pedersen, B. Saltin, 2006)

Para otras patologías como: Diabetes tipo II, HTA, obesidad, enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca y claudicación intermitente, el nivel de evidencia es A también para todos los aspectos descritos. En cambio existen otras patologías como la osteoartritis, que presenta evidencia A, menos en la patogénesis en la cual no hay evidencia que relacione la actividad física (en este caso inactividad) con el origen de la enfermedad (Figura 2).

El rol de la actividad física en las ECNT puede insertarse en la atención primaria o preventiva, además de poder plantearse como parte complementaria del tratamiento de ellas. Los mecanismos asociados a los aspectos preventivos de la actividad física, se relacionan fundamentalmente con el manejo metabólico de la energía que diariamente se ingiere. Es en este sentido, que las personas físicamente activas generalmente tienen un balance energético diario que les permite, por un lado, un mejor control del peso corporal y, por otra parte, una mayor utilización de los lípidos como energía. De esta forma, la mayor utilización de lípidos por parte del músculo esquelético contribuirá a una menor acumulación de estos, tanto en la grasa visceral como en el plasma. Si hay menor acumulación de grasa visceral, la contribución endocrina de este tejido al desarrollo de la insulina resistencia será menor. Además, al consumir el músculo esquelético una mayor cantidad de lípidos como combustible, se contribuirá a mejorar el perfil de lípidos en la sangre. La de triglicéridos y colesterol total son un ejemplo de ello. Junto con esto, es reconocido que la actividad física aumenta el HDL-colesterol, lo que resulta en un menor valor de la relación C-total/HDL como señala Hurley (9). Estos efectos de la actividad física se logran solo con el desarrollo de una adecuada maquinaria metabólica muscular. Puesto que la dependencia metabólica para la utilización de los lípidos es la vía aeróbica, será necesario que la actividad física pueda incluir modificaciones a nivel de enzimas oxidativas y mitocondrias para que el músculo pueda aumentar la utilización de lípidos, tanto en reposo como durante el ejercicio. En relación a ello Jing He y cols (10) demostraron que la musculatura de sujetos obesos y con diabetes tipo II presentaba una menor actividad de enzimas oxidativas, lo que estaría condicionando en estas personas una mayor acumulación de lípidos intramusculares, gatillando eventos tendientes a perturbar la vía de señalamiento de la

insulina, con lo que se contribuiría al desarrollo de insulinoresistencia muscular. Debido a que la masa muscular en los humanos puede ser entre un 30% y un 50% del peso corporal, es fácil entender que la perturbación metabólica muscular, se transforme con los años en una alteración de carácter sistémico.

EJERCICIOS DE PREDOMINIO AERÓBICO O EJERCICIOS CON SOBRECARGA.

Un aspecto fundamental y que genera mucho debate, se refiere al tipo de actividad física o ejercicios a realizar con el objetivo de prevención y/o tratamiento en ECNT. Para esto, tradicionalmente el modelo se ha centrado en el ejercicio de predominio aeróbico. Ello debido a lo familiar de este tipo de actividad. Lo más fácil ha sido siempre recomendada la caminata como una forma de ejercicio aeróbico. También es conocida la antigua creencia respecto a la natación, como el mejor ejercicio de todos. Lo cierto es que no existe un ejercicio o actividad física mejor que otra, sino que debemos hablar de la actividad física o ejercicio mejor para nuestro alumno o paciente. Esto de acuerdo a un principio fundamental de la metodología del entrenamiento, que es el principio de la individualidad. Por otra parte, los ejercicios con sobrecarga o resistidos han sido tradicionalmente reservados solo para sujetos deportistas o físicamente activos sin presencia de patologías. Ello ha resultado en gran medida del desconocimiento acerca de este tipo de ejercicios. Es cierto que a la hora de tener que recomendar actividad física o ejercicio, tendemos a recomendar lo conocido. Es así, que resulta fácil recomendar la caminata o el trote, ya que es probable que el 100% de la población los haya practicado al menos durante la infancia. Sin embargo ¿cuántos han experimentado el entrenamiento con sobrecarga, ya sea con pesos libres o con máquinas de fuerza? De esto resulta que las recomendaciones de ejercicios con sobrecarga no estén en la primera línea de elección de quienes prescriben actividad física en la población sana y menos en aquella con patologías. Sin embargo, Kelemen (11) entrega evidencia de la seguridad y los beneficios que este tipo de actividad ejerce sobre patologías del sistema cardiovascular. Es así, que siendo más extremista aun, en el año 2003, Taylor y cols (12). publicaron un artículo que el

FIGURA 2. NIVELES DE EVIDENCIA DE ESTUDIOS

	Dislipidemia	Epoc	Osteoartritis	Artritis reumatoide	Osteoporosis	Fibromialgia	Síndrome de fatiga crónica	Cáncer	Depresión	Asma	Diabetes tipo 1
Patogénesis	A	D	D	D	A	C	C	D	D	D	D
Síntomas	A	A	A	C	B	A	B	B	A	C	D
Condición Física	A	A	A	A	B	A	B	B	A	A	B
Calidad de Vida	B	A	A	B	B	A	C	B	A	B	D

Evidencia científica para la relación entre actividad física y ECNT (Adaptado de: B.K. Pedersen, B. Saltin, 2006).

ejercicio isométrico disminuye la presión arterial en sujetos hipertensos. Esa afirmación hace 10 años no habría sido posible.

EL EJERCICIO DE PREDOMINIO AERÓBICO

Este tipo de ejercicio se refiere a aquellos que dependen fundamentalmente del sistema aeróbico de producción de energía. Son en general de tipo continuo y utilizan grandes grupos musculares. De ahí que ellos sean capaces de generar un elevado gasto de energía. Sin embargo, este gasto de energía, así como el combustible que se utilizará en forma predominante durante el ejercicio, dependen fundamentalmente de la intensidad del mismo. Los ejercicios de predominio aeróbico utilizan una mezcla de combustible de lípidos e hidratos de carbono. El porcentaje de contribución de esta mezcla al ejercicio es fundamentalmente dependiente de la intensidad. Durante ejercicios continuos de baja intensidad, el combustible que predomina son los lípidos, pero a medida que la intensidad del ejercicio aeróbico se incrementa, la contribución de los hidratos de carbono va creciendo. Es así, que al punto de transición aeróbica - anaeróbica o umbral láctico, la contribución de los lípidos es mínima (13). Por otra parte, está demostrado (14) que a una intensidad de trabajo continuo que permita sostener un ritmo estable, a medida que aumenta la duración del ejercicio, la contribución de los lípidos es cada vez mayor. De esto último, tal vez pudo haberse desprendido en el pasado y tergiversado la contribución de los lípidos en el ejercicio aeróbico. La conocida frase "las grasas se empiezan a quemar después de 20 minutos de iniciado el ejercicio" no tiene ningún sustento científico. Sobre todo si el principal combustible utilizado en reposo son los lípidos. El ejercicio aeróbico usa como base el oxígeno, por tal razón, para estar claros en que el trabajo que estamos realizando tiene una base aeróbica, debemos entender que la cuantificación de intensidad podemos medirla por el VO_2 máx y por la Fc por ejemplo. EL VO_2 , nos indica la cantidad de oxígeno que se consume o utiliza en el organismo por unidad de tiempo. El hecho de ejercitarnos, provoca un aumento del flujo respiratorio, y el VO_2 presenta una relación lineal con la intensidad, a mayor intensidad de ejercicio, mayor VO_2 , de manera simple podemos observar que mientras nos ejercitamos aumenta nuestra respiración y con ello se nos hace más difícil hablar durante el ejercicio, la imposibilidad de comunicarnos de manera fluida indica que el ejercicio está transitando de una predominancia aeróbica a una predominancia anaeróbica. Esta prueba básica de intensidad puede corroborarse de manera más directa con la medición de la FC, el trabajo aeróbico de mediana intensidad en un sujeto normal supone como promedio frecuencias cardíacas entre 100 y 135-140 latidos por minuto, al aumentar la intensidad de trabajo por sobre estas FC indicaría que el ejercicio pasa a ser predominantemente anaeróbico.

EJERCICIOS CON SOBRECARGA

Corresponden a ejercicios que se desarrollan principalmente en un régimen de acción muscular dinámica. Ellos emplean diversos tipos de resistencias externas para su ejecución. Se utilizan pesas libres, maquinas de resistencia variable, poleas, dispositivos isoinerciales, bandas elásticas, etc. Su principio de acción se basa en aumentar las exigencias de tensión muscular por sobre las actividades de la vida diaria. La forma de valorar la

exigencia del trabajo con sobrecarga es generalmente en base al porcentaje de una repetición máxima (%1RM). Una repetición máxima correspondería al 100% de la fuerza máxima dinámica, o el peso (carga) que se puede movilizar solo una vez. Este tipo de esfuerzo ha sido asociado generalmente con una respuesta presora aumentada, debido principalmente al aumento de la resistencia periférica total (15). Sin embargo, generalmente la frecuencia cardiaca es menor durante este tipo de ejercicios, lo que resulta en un doble producto más bajo que con los ejercicios de predominio aeróbico (11). La RM en este caso sirve para prescribir intensidades de trabajo de carga con porcentajes de peso de este máximo que podemos levantar. Dependiendo del objetivo que se busque, tendremos prescripciones que estarán orientadas a trabajar con el 70-80% de la RM máx. (trabajo de fuerza con pocas repeticiones) al 50-60% trabajo de resistencia con mayor número de repeticiones y al 30-40% trabajos de potencia con mayor número de series y repeticiones.

Ejercicios aeróbicos como ejercicios con sobrecarga parecen ser efectivos en patologías cardiovasculares y metabólicas. Al respecto, Yokoyama y cols (16) encontraron que el ejercicio de predominio aeróbico disminuyó el nivel de hemoglobina glicosilada en sujetos diabéticos tipo II. Por otra parte, Dunstan (17) sometió a un grupo de diabéticos tipo II a entrenamiento con sobrecarga durante seis meses. A los tres y seis meses, el nivel de hemoglobina glicosilada se redujo en forma más significativa en el grupo que entreno con sobrecarga en comparación al que solo realizo dieta. Cuff y Cols (18) combinaron el ejercicio aeróbico con el ejercicio con sobrecarga en un grupo de mujeres diabéticas tipo II y lo compararon con otro grupo que solo realizo trabajo aeróbico. Es así, que independiente de la modalidad de ejercicio realizada, existe suficiente evidencia científica para incluir el ejercicio como una alternativa concreta en el manejo complementario de diversas patologías crónicas, en especial aquellas con un origen metabólico (Figura 3).

EJERCICIOS V/S VIDA ACTIVA

Si bien el ejercicio ha demostrado ser efectivo en la prevención de diversas ECNT, Dishman y Sallis (19) señalan: "A pesar de estar bien documentada la fuerte relación que existe entre la actividad física y la salud, el 60% de la población no es lo suficientemente activa o es completamente inactiva. Los métodos tradicionales de prescripción de ejercicio no han demostrado ser efectivos para aumentar y mantener un programa de ejercicios regulares".

En relación a los antecedentes acumulados, la recomendación actual en referencia al problema del sedentarismo asociado a la promoción en salud se encamina por la vía de incrementar el gasto energético de las actividades de la vida diaria. Dunn y Col (20), realizaron un estudio cuyo objetivo fue comparar los efectos de una intervención de 24 meses de un programa de vida activa versus un programa de ejercicio estructurado tradicional y analizar los cambios en la capacidad cardiorrespiratoria, y los factores de riesgo para las enfermedades cardiovasculares que se observaron después de la implementación de ambos programas. Los participantes asignados al grupo de ejercicios estructurados recibieron

FIGURA 3. COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS DEL EJERCICIO AERÓBICO CON LOS DEL EJERCICIO DE SOBRECARGA SOBRE LAS VARIABLES RELACIONADAS CON LA SALUD Y LA APTITUD FÍSICA

Variable	Ejercicio Aeróbico	Ejercicio Sobrecarga
Densidad Mineral Ósea	+	++
% Grasa Corporal	++	+
Masa Magra Corporal	Sin Efecto	++
Fuerza Muscular	Sin Efecto / -	+++
Tolerancia a la Glucosa	***	++
Niveles basales de insulina	-	-
Sensibilidad a la insulina	--	--
Lipoproteínas de Alta Densidad	++	+
Lipoproteínas de Baja Densidad	-	-
Frecuencia cardíaca de reposo	---	Sin Efecto
Volúmen Latido de Reposo Máx.	++	Sin Efecto
BP de Reposo	--	-
VO ₂ máximo	+++	+
Tiempo en ejercicios submáximos de resistencia	+++	++
Metabolismo Basal	+	++

+= efecto pequeño, ++= efecto intermedio, +++= efecto grande, -= efecto pequeño, --=efecto intermedio, ---= efecto grande.

una prescripción tradicional: Intensidad: 50-85% de la máxima potencia aeróbica; duración: 20-60 minutos; frecuencia: 3-5 días por semana. A los participantes asignados al grupo sobre estilo de vida, se les aconsejó que acumularan al menos 30' de actividad moderada todos los días, adaptado al modo singular de estilo de vida de cada persona. Esto se hace realizando reuniones semanales de una hora las primeras 16 semanas, y luego cada 2 semanas hasta la semana 24. A los seis meses de iniciado el estudio fueron suspendidas las sesiones de actividad física estructurada y las intervenciones sobre los estilos de vida. Los resultados a los 24 meses fueron que ambos grupos aumentaron significativamente sus niveles de actividad en 0,84 kcal/kg/día (grupo Vida Activa) y 0,69 kcal/kg/día (grupo Ejercicio Estructurado) y su fitness cardiorespiratorio en 0,77 ml/kg/min (Grupo Vida Activa) y 1,34 ml/kg/min (Ejercicio Estructurado) sin diferencias significativas entre ellos. Asimismo, ambos grupos redujeron significativamente sus cifras de presión arterial sistólica y diastólica, y su porcentaje de grasa corporal, sin diferencias significativas entre ellos.

Ellos concluyen que en adultos sanos previamente sedentarios, una intervención de actividad física sobre los estilos de vida es tan efectiva como un programa de ejercicios estructurados para mejorar la actividad física, la capacidad cardiorespiratoria y la presión sanguínea (Figura 4).

Por otra parte, se ha valorado la relación que existe entre la capacidad

cardiorespiratoria, la composición corporal y la mortalidad por enfermedad cardiovascular. Chong Do y cols. (21) realizaron un seguimiento a 21.925 hombres, con edades entre 30 y 83 años, quienes se sometieron a una evaluación de la composición corporal y a un test de esfuerzo máxi-

FIGURA 4. GASTO ENERGÉTICO Y ESTILO DE VIDA

Estilo de Vida Sedentario	Escala de Vida Activo
Usar el control remoto para cambiar de canal: <1 kcal	Cambiar la televisión en forma manual: 3 kcal
30' esperando por una pizza: 15 kcal	30' cocinando: 25 kcal
Tomar ascensor para 3 pisos: 0,3 kcal	Subir escaleras para 3 pisos: 15 kcal
1 hora de compras en internet: 30 kcal	1 hora de compras en mall: 150-200 kcal
30' escuchando una conferencia: 15 kcal	30' dictando una conferencia: 30 kcal

mo en cinta rodante. A lo largo del estudio, hubo 428 muertes (144 de ECV, 143 de cáncer, y 141 de otras causas) en un promedio de 8 años de seguimiento (176.742 años-hombre). En este estudio se encontró que existe una fuerte relación entre el Índice de Masa Corporal (IMC), Masa Grasa y la tasa de Mortalidad. En cuanto al nivel de capacidad cardiorrespiratoria, aquellos sujetos entrenados presentaron menor Riesgo Relativo (RR) de mortalidad. Sin embargo, lo más interesante del estudio fue que aquellos sujetos obesos entrenados (mayor capacidad cardiorrespiratoria) presentaron una menor RR de mortalidad que sujetos magros y normales desentrenados (menor capacidad cardiorrespiratoria). Esto demuestra que es más importante ser activo físicamente que intentar reducir el peso corporal, por lo tanto el objetivo de la población debiese ser adoptar un estilo de vida activo.

EL CONTROL DE LA INTENSIDAD EN EL EJERCICIO.

Es claro que el ejercicio debe tener una intensidad determinada. En relación a ello, para el ejercicio de predominio aeróbico, existe el porcentaje de la frecuencia cardiaca máxima de reserva como indicador objetivo de intensidad. Para conocer la intensidad de acuerdo a este porcentaje, se utiliza la fórmula de Karvonen (22), la cual requiere conocer la frecuencia cardiaca máxima. Esta puede ser estimada a través de la fórmula de 220-edad. Esta es una forma sencilla para estimar la frecuencia cardiaca máxima. Sin embargo, y debido a que el error de esta fórmula es de 10-12 lat/min Gellish y cols (23) proponen la fórmula de $207 - 0,7$ por edad. Luego de determinar la frecuencia cardiaca máxima, se debe determinar la frecuencia cardiaca de reposo. Para conocer la frecuencia cardiaca de trabajo a una intensidad determinada se utilizará ahora la fórmula de Karvonen (Figura 5).

La frecuencia cardiaca para este sujeto al 60% de la frecuencia cardiaca de reserva sería de 139 lat/min. Es así, que en la prescripción del ejercicio este valor nos permitiría determinar el límite superior de la intensidad a ser desarrollada.

En el esfuerzo con sobrecarga, la intensidad generalmente es determinada en relación al porcentaje de repetición máxima (%1RM). Existen dos formas de determinar 1RM. La primera, directa, consiste en aumen-

tar la resistencia (carga) hasta que el sujeto es capaz de levantarla sólo una vez. La otra es seleccionar un peso submáximo y pedir al sujeto que lo levante tantas veces como pueda. Luego se aplica una fórmula como la de Epley (24) (Figura 6).

Al ser 34 kg su 100%, se puede determinar el peso a levantar para ese ejercicio a un porcentaje determinado. Si se recomienda trabajar al 50% 1RM, entonces el peso a levantar será de 17 kg. Si no se determina 1RM, se puede utilizar como carga de trabajo un peso que el sujeto levante entre 12 y 15 veces. Esto corresponde aproximadamente al 50-60% de 1RM.

Otra forma de controlar la intensidad de la actividad física es a través del Índice de Percepción de Esfuerzo (IPE) de Borg (25). Este índice consiste en una escala de valoración de 6 a 20 que considera de acuerdo al valor numérico referido la percepción percibida del esfuerzo. De este modo, una persona que en esfuerzo de predominio aeróbico se encuentra con percepción 14, estará ejercitándose cercano a los 140 lat/min. Otra forma de valoración es una escala modificada de Borg (26) que va de 0 a 10. Es así, que cuando un sujeto refiere percepción de esfuerzo de 6, estaría alrededor del 60% de su frecuencia cardiaca máxima. Para el trabajo con sobrecarga, se puede utilizar la percepción del esfuerzo de la sesión, preguntando 30 minutos después de finalizada ésta, la

FIGURA 6. PREESCRIPCIÓN DE TRABAJO CON SOBRECARGA

$$\text{IRM} = (\text{Peso levantado} \times 0,03 \times \text{N}^\circ \text{ Repeticiones}) + \text{Peso Levantado}$$

Ejemplo: un sujeto levanta 12 veces como límite de 25 kg.

$$\begin{aligned} \text{IRM} &= (25 \times 0,03 \times 12) + 25 \\ \text{IRM} &= 34 \text{ kg.} \end{aligned}$$

FIGURA 5. CÁLCULO DE FRECUENCIA CARDÍACA DE TRABAJO

$$\text{Fct} = (\text{Fcmáx} - \text{Fcr}) \times \% \text{ int} + \text{Fcr}$$

Fct = Frecuencia cardiaca de trabajo
Fcmáx = Frecuencia cardiaca máxima
Fcr = Frecuencia cardiaca de reposo
% int = % intensidad de trabajo

Ejemplo: Un sujeto de 35 años, cuya frecuencia cardiaca máxima es de 185 lat/min, debe ejercitarse al 60% de la frecuencia cardiaca de reserva.

$$\begin{aligned} \text{Fct} &= (185 - 70) \times 0,6 + 70 \\ \text{Fct} &= 139 \text{ lat/min} \end{aligned}$$

percepción percibida del esfuerzo (27). Esto nos daría una idea de la intensidad general de la sesión de entrenamiento (Figura 7).

En relación a todo lo expuesto anteriormente, queda claro que son diversas las modalidades para enfrentar los elevados índices de sedentarismo de nuestra población, de manera que los profesionales de la salud puedan prescribir la práctica de ejercicio, de la actividad física o la adopción de un estilo de vida activo, de acuerdo a la realidad de cada paciente. Y es que, sea cual fuera el término y el procedimiento específico, toda aquella iniciativa que impulse a nuestra población a alejarse del sedentarismo será siempre un cambio positivo. Así, no cabe más que transmitir en forma de acciones concretas a la población lo que las palabras del Director de la Organización Panamericana de la Salud han querido decir: **“Lleva una vida activa es hoy un imperativo ineludible”** (Dr. George A. O. Alleyne, Director de la Organización Panamericana de la Salud. 1995-2003).

FIGURA 7. ESCALA DE PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO Ó ESCALA DE BORG

Escala original	Escala modificada
6 Sin esfuerzo	0 Nulo
7 Extremadamente ligero	0,5 Apenas perceptible
8	1 Muy ligero
9 Muy ligero	2 Ligero
10	3 Moderado
11 Ligero	4 Algo pesado
12	5 Pesado (duro)
13 Algo duro	6
14	7 Muy duro
15 Duro (pesado)	8
16	9
17 Muy pesado	10 Extremadamente duro
18	*máximo
19 Extremadamente duro	
20 Máximo ejercicio	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Morris, J.; Heady, J.; Raffle, P.; Roberts, C. and Parks, J. (1953). Coronary heart-disease and physical activity of work. *Lancet*, 265, 1053-1057.
- American Heart Association (1992). Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans; a statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation* 86: 340-344.
- Pontificia Universidad Católica de Chile y Ministerio de Salud de Chile (2003). Encuesta Nacional de Salud.
- Ministerio de Salud de Chile (2010). Encuesta Nacional de Salud y Calidad de vida.
- Vague, J. (1947). La diferenciación sexuelle, facteur determinant des formes de l'obesité. *Presse Médicale* 30: 339-340. Yokoyama Hisayo et al. (2004). Effect of Aerobic Exercise on Plasma Adiponectin Levels and Insulin Resistance in Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, Vol 27, N °7.
- Kissebath, A. & Peiris, A. (1989). Biology of regional body fat distribution: Relationship to non-insulin dependent diabetes mellitus. *Diabetes Metab. Rev.* 5: 83-109.
- National Cholesterol Education Program. (2001). Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 285: 2486-2497.
- Pedersen, BK. Saltin, B. (2006). Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Journal Medical Science Sports*, Supplem 1: 3-63.
- Hurley, B. (1989). Effects of resistive training on lipoprotein-lipid profiles: a comparison to aerobic exercise training. *Med. Sci. Sports Exerc.* Vol. 21, N °6, pp. 689-693.
- Jing He, Simons Watkins and David E. Kelley. (2001). Skeletal Muscle Lipid Content and Oxidative Enzyme Activity in Relation to Muscle Fiber Type in Type 2 Diabetes and Obesity. *Diabetes* 50: 817-823.
- Kelemen, M. (1989). Resistive training safety and assessment guidelines for cardiac and coronary prone patients. *Med. Sci. Sports Exerc.* Vol. 21, N °6, pp. 675-677.
- Taylor AC, McCartney N, Kamath MV and Wiley RL. (2003). Isometric training lowers resting blood pressure and modulates autonomic control. *Med Sci Sports Exerc.* 35(2): 251-6.
- Achten, J., Gleeson, M., and Jeukendrup A. (2002) Determination of the exercise intensity that elicits maximal fat oxidation. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 34, No 1, pp. 92-97.
- Spriet, L. & Watt, M. (2003). Regulatory mechanisms in the interaction between carbohydrate and lipid oxidation during exercise. *Acta Physiol Scand.* 178, 443-452.

- 15.** MacDougall, J. D.; Tuxen, D.; Sale, D.; Moroz, J. and Sutton, J. (1985). Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *Am. Phys. Soc.* 785-790.
- 16.** Yokoyama Hisayo et al. (2004). Effect of Aerobic Exercise on Plasma Adiponectin Levels and Insulin Resistance in Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, Vol 27, N °7.
- 17.** Dunstan, David et al. (2002). High-Intensity Resistance Training Improves Glycemic Control in Older Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 25: 1729-1736.
- 18.** Cuff, Darcy et al. (2003). Effective Exercise Modality to Reduce Insulin Resistance in Women With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 26: 2977-2982.
- 19.** Dishman RK, Sallis, JF. (1994). Determinants and interventions for physical activity and exercise. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, eds. *Physical Activity, Fitness and Health*. 214-238.
- 20.** Dunn, Andrea L. et al. (1999). Comparison of Lifestyle and Structured Interventions to Increase Physical Activity and Cardiorespiratory Fitness: A Randomized Trial. *JAMA*; 281: 327-334.
- 21.** Chong Do Lee, Steven N Blair and Andrew S Jackson. (1999). Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 69, No. 3, 373-380.
- 22.** Karvonen J. & Vuorimaa T. (1988). Heart rate and exercise intensity during sports activities. *Practical application. Sports Med.* 1988 (5): 303-11.
- 23.** Gellish, R.; Goslin, R.; McDonald, G.; Russi, D. and Moudgil, V. (2007). Longitudinal Modeling of the Relationship between Age and Maximal Heart Rate. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol 39, No.5, pp. 822-829.
- 24.** Epley, B. (1985). *Poundage chart. Boyd epley workout.* Lincoln, NE: University of Nebraska Press.
- 25.** Borg, G. (1970). Perceived Exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 3: 82-88.
- 26.** Borg, G. (1980). A category scale with ratio properties for intermodal and interindividual comparisons. In H. G. Geissler and P. Petzold, editors. *Psychophysical Judgment and the Process of Perception.* Proceedings of the 22nd International Congress of Psychology. North Holland Publishing Co., Amsterdam. 25-34.
- 27.** MacGuigan, M. & Foster, C. (2004). A New Approach to Monitoring Resistance Training. *Strength and Conditioning Journal*; 26, 6.
- 28.** Blair, S. (2001). *The Public Health Importance of Physical Inactivity National Physical Activity Task Force* Edinburgh.
- 29.** Raven, G. (1988). Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 37: 1595-1607.

Los autores declaran no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

EVALUACIÓN MÉDICA PREVIA A LA PRÁCTICA DEPORTIVA PARA DEPORTISTAS AFICIONADOS Y DE NIVEL COMPETITIVO

PRE - PARTICIPATION SCREENING IN SPORTS FOR LEISURE AND COMPETITIVE ATHLETES

DR. FERNANDO YÁÑEZ D. (1)

1. PROFESOR ASISTENTE DEPARTAMENTO ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES. DIRECTOR PROGRAMA MEDICINA DEL DEPORTE FACULTAD DE MEDICINA. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE.

Email: yanezf@gmail.com

RESUMEN

La actividad física y el deporte reducen la mortalidad general y cardiovascular, pero durante la práctica de ejercicio aumenta el riesgo de muerte súbita que puede ser la primera manifestación de una enfermedad cardiovascular no diagnosticada en deportistas previamente asintomáticos. Las causas de muerte súbita difieren según la edad, en los menores de 35 años se debe a patologías congénitas o hereditarias y en los mayores de esta edad a enfermedad coronaria. En el presente artículo se analizan las causas más frecuentes de muerte súbita, así como los protocolos de evaluación médica previa a la práctica de actividad física o deporte propuestos en la literatura para su prevención en deportistas de diferentes edades y nivel de actividad, desde el competitivo de alto rendimiento hasta el recreativo por salud, y utilización del tiempo libre.

Palabras clave: Actividad física y deporte; muerte súbita; evaluación médica pre - participativa.

SUMMARY

The physical activity and sports decrease cardiovascular and all cause mortality, but during exercise increase risk of sudden death is often the first manifestation of underlying

cardiovascular disease in previously asymptomatic athletes. The cause of sudden death is different depending on age, in young people (< 35 years) are genetic or congenital cardiovascular abnormalities and in adult people (> 35 years) is coronary arteries disease. This article is a review of sudden death more habitual causes and the protocol of pre - participation in physical activity and sports medical evaluation that exists in the medical literature in sudden death prevention for athletes of all ages and that participate in leisure and competitive sports.

Key words: Physical activity and sports, sudden death, pre - participation medical screening.

INTRODUCCIÓN

La realización de actividad física y deporte ha sido motivo de interés para la medicina desde la Grecia antigua, y en la actualidad su práctica sistemática en sus diferentes modalidades es recomendada por las diferentes organizaciones médicas, pues hay evidencia científica que asocia la actividad física y el deporte con la reducción de la mortalidad general y en particular la cardiovascular. Por otra parte, también es conocido que el ejercicio físico, en especial si es intenso, incrementa transitoriamente a más del doble el riesgo de eventos cardiovasculares y en particular la muerte súbita de causa cardíaca, que aunque es in-

frecuente, es ampliamente difundida por los medios de comunicación produciendo inquietud en toda la comunidad, en especial cuando se trata de niños o deportistas de alto rendimiento atlético, de quienes se supone son un ejemplo de salud para toda la población.

Con el propósito de pesquisar a los deportistas en riesgo y prevenir episodios de muerte súbita, las organizaciones médicas y deportivas han propuesto desde hace algunas décadas la realización de una evaluación médica previo a la práctica deportiva; la cual se ha ido modificando en el tiempo, existiendo en la actualidad diferentes tipos de evaluaciones de salud. No existe consenso entre especialistas europeos y americanos en sus características, por su efectividad, posibles falsos positivos considerando especialmente las adaptaciones cardiovasculares por el entrenamiento, conocidas como corazón de atleta y la relación costo-beneficio de este tipo de controles médicos, las implicancias médico - legales y la repercusión económica para los atletas e instituciones deportivas.

A continuación se analizarán los temas más relevantes, la muerte súbita, sus causas y frecuencia y las diferentes alternativas propuestas de evaluación médica previa a la práctica deportiva, las cuales deben considerar indudablemente los distintos tipos de personas que practican actividad física y deporte. Es probablemente lo más importante la separación entre quienes realizan actividad deportiva competitiva -que incluye deportes individuales o colectivos-, que son los que tienen entrenamiento sistemático y competencias regulares con el objetivo de ganar y obtener el máximo rendimiento deportivo; y aquellos que realizan actividad física de manera informal con propósito de ocupación del tiempo libre y una mejor condición de salud, que aunque pueden estar en un rango de liviano a vigorosos, son habitualmente de intensidad moderada y menor frecuencia y duración. El otro factor fundamental es la edad de los deportistas separándose en la literatura en mayores y menores de 35 años, en razón que como veremos las causas potenciales de muerte súbita son diferentes en estos dos grupos de edad.

MUERTE SÚBITA

La muerte súbita en ejercicio de causa cardíaca se define como aquella que se produce durante la práctica del deporte o hasta una hora de finalizado éste, en un individuo portador de una enfermedad cardiovascular desconocida o subvalorada. Su incidencia no se conoce con exactitud, pero se estima aproximadamente entre 1/50.000 y 1/300.000 deportistas menores de 35 años y de 1/15.000 y 1/100.000 en los mayores de esta edad, siendo al menos 5 a 10 veces más frecuente en varones, aunque se ajuste por frecuencia de práctica deportiva, pudiendo considerarse como razones para esto la intensidad de la actividad física realizada y probablemente factores genéticos. En los menores de 35 años ocurre más frecuente en los deportes colectivos de mayor práctica en cada comunidad y en los mayores de esta edad toma importancia el entrenamiento y participación en pruebas pedestres.

Las causas de muerte súbita en deporte difieren según la edad de los deportistas, siendo en los menores de 35 años su etiología más frecuente de tipo hereditaria o congénita, las que tienen según la literatura una prevalencia de 0.2 a 0.7% en la población general, siendo su causa una cardiopatía estructural o primariamente eléctrica no diagnosticada por la ausencia de síntomas o una inadecuada interpretación de estos y en los mayores de esta edad el origen más habitual es la enfermedad coronaria producto del paso del tiempo y determinada por la presencia de los factores de riesgo cardiovasculares por todos conocidos y no adecuadamente controlados. Al presente existe consenso en que en la mayoría de los casos el mecanismo común final que determina la muerte es una arritmia ventricular maligna a consecuencia de las mayores exigencias hemodinámicas, la producción de isquemia y los cambios electrofisiológicos producidos por el ejercicio intenso, a veces exacerbados por stress emocional o condiciones climáticas adversas durante la actividad deportiva.

Las causas más frecuentes en los menores de 35 años tienen diferencia según la distribución geográfica (Tabla 1), así en Estados Unidos la etiología más común es la miocardiopatía hipertrófica, que según los estudios oscila entre 36 y el 51% de los casos, seguido del *commotio cordis* y luego anomalías congénitas de las coronarias. En Europa, en cambio se sabe que en Italia y España la mayor frecuencia corresponde miocardiopatía arritmogénica de ventrículo derecho con cerca del 20% de los casos, seguida de enfermedad

TABLA 1. CAUSAS MÁS FRECUENTES DE MUERTE SÚBITA EN EJERCICIO

ESTADOS UNIDOS	
1. Miocardiopatía hipertrófica	26.4 %
2. <i>Commotio cordis</i>	19.9 %
3. Malformaciones coronarias	13.7 %
4. Hipertrofia ventricular izquierda idiopática	7.5 %
5. Miocarditis	5.2 %
6. Síndrome de Marfán	3.1 %
7. Miocardiopatía arritmogénica ventrículo derecho	2.8 %
ITALIA	
1. Miocardiopatía arritmogénica ventrículo derecho	22.4 %
2. Enfermedad coronaria aterosclerótica	18.5 %
3. Malformaciones congénitas coronarias	12.2 %
4. Prolapso valvular mitral	10.2 %
5. Patología del sistema conductor	8.2 %
6. Miocarditis	6.1 %
7. Puente muscular miocárdico	4.0 %
8. Miocardiopatía hipertrófica	2.0 %

coronaria prematura y malformaciones congénitas coronarias. En el último tiempo han cobrado mayor relevancia algunas patologías denominadas eléctricas o del ritmo como las patologías de canales iónicos, que no presentan alteraciones estructurales del corazón pero que se asocian con muerte súbita como Síndromes de Brugada, taquicardia ventricular catecolaminérgica, Síndrome de QT largo y Síndrome de QT corto entre otros, existiendo algunas causas cardiovasculares que no se deben a arritmias ventriculares como son la ruptura de aorta en Síndrome de Marfán o en una raíz de aorta dilatada en relación a una válvula aórtica bicúspide, siendo esta la patología congénita más frecuente. Es conveniente recordar que la muerte súbita también puede ocurrir en ausencia de enfermedad cardíaca como son la rotura de un aneurisma cerebral, una crisis severa de asma bronquial y en particular en el *commotio cordis* ya señalado, condición más frecuente en niños y adolescentes sin patología cardíaca y que sufren un traumatismo torácico directo en relación a la posición del corazón por un implemento deportivo o un golpe de otra persona, produciéndose este en una fase vulnerable del ciclo cardíaco y desencadenando fibrilación ventricular y la muerte.

En cambio en los mayores de 35 años, producto del paso del tiempo en individuos portadores de factores de riesgo como tabaquismo, hipertensión arterial, diabetes mellitus y alteración de los lípidos sanguíneos la causa más frecuente, es en todas las series, la enfermedad coronaria. Corresponde a más del 80% de los casos, con una frecuencia mucho menor las miocardiopatías o patologías eléctricas señaladas.

PROTOSCOLOS DE EVALUACIÓN MÉDICA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

El control médico de los deportistas comienza prácticamente junto con las competencias deportivas como los Juegos Olímpicos de la antigüedad, con la existencia de especialistas dedicados a su cuidado, nutrición y masoterapia. En la actualidad, diferentes organizaciones médicas y deportivas internacionales tienen consenso respecto a la necesidad de la realización de algún protocolo de control de salud en relación a la práctica deportiva, sea de nivel competitivo o recreativo, existiendo diferentes tipos de éstas, las cuales también tienen diferentes objetivos, siendo importante por su relevancia reconocer al menos 3 de ellas:

1. La evaluación física previa participación deportiva que es promovida en Estados Unidos por seis sociedades científicas, entre ellas la de pediatría, medicina familiar y medicina del deporte; cuya última puesta al día fue publicada el 2010 y es conocida con PPE-4. La primera de las cuales data de unos 40 años, era conocida como "triple H" y consistía en tres componentes: ¿cómo estas? ("How are you?"), auscultación cardíaca ("heart auscultation") y pesquisa hernia ("hernia check"). La segunda versión incluyó antecedentes médicos y un examen de orina, la tercera modificación de 1992 fue el cambio más importante, pues define objetivos y un protocolo de historia, examen físico y conclusiones. En la última revisión (PPE-4), los autores prestan especial interés a los puntos relacionados con la evaluación

cardiovascular y el traumatismo craneoencefálico, además de estudiar en mayor profundidad en condiciones médicas relacionadas con la práctica deportiva y los temas relacionados con la mujer deportista, aportando una guía muy valiosa para el control de los deportistas.

Desde la publicación inicial en 1992, el objetivo principal ha sido para promover la salud y la seguridad de atletas en el entrenamiento y la competición y no excluirlos de estas. Al presente este objetivo fundamental permanece no modificado pero se divide en objetivos primarios y secundarios. Los objetivos primarios son pesquisar condiciones de riesgo vital o de incapacitación por patologías médicas o músculo-esqueléticas y detectar condiciones médicas o músculo-esqueléticas que pueden predisponer a un atleta a lesión o la enfermedad durante el entrenamiento o la competencia. Los objetivos secundarios son determinar la salud general de deportistas, servir como una forma de ingreso en el sistema de asistencia médica para adolescentes y proporcionar a los deportistas una oportunidad de iniciar la discusión sobre temas relacionados con su salud.

2. La Evaluación periódica de salud para deportistas de élite propuesta por el Comité Olímpico Internacional (COI), cuyo panel de expertos hizo su última revisión en marzo del 2009, quienes plantean que esta recomendación tiene como propósitos ser una evaluación completa del estado de salud del atleta, valorar el riesgo de futuras enfermedades o lesiones y ser además el punto de entrada a un sistema estable de control médico.

Para cumplir con estos propósitos, considera como requisitos que sea basado en el correcto conocimiento médico, para el beneficio y con el consentimiento del deportista o su tutor, realizado por un especialista con conocimientos de medicina del deporte, idealmente su médico de cabecera, en un entorno seguro y privado, disponiendo de su ficha clínica. Esta evaluación debe concluir con un informe detallado al deportista y si existe alguna condición de riesgo de salud en relación a la práctica deportiva, debe recomendarse la suspensión de la actividad y el estudio complementario. Finalmente, si la conclusión es entregada a terceros solo debe indicar apto o no apto, haciendo omisión de las causales médicas de esta decisión o informada con el acuerdo del deportista, por las implicancias médico-legales para el equipo médico y económicas para el deportista.

Este protocolo hace especial mención a los avances que se refieren a información sobre muerte súbita y su evaluación, otros problemas médicos no cardíacos que son de acuerdo a la literatura los motivos más frecuentes de consulta de los deportistas tanto entrenamiento como competencias: respiratorios, digestivos, dermatológicos, sistema nervioso, hematológicos, urológicos, psicológicos/psiquiátricos, la necesidad de control y tratamiento odontológico, una puesta al día de consenso respecto sobre el diagnóstico y manejo de la conmoción cerebral, datos sobre trastornos alimentarios e información sobre factores de riesgo de lesiones musculoesqueléticas. En suma, promueve un sistema de control de salud específico para deportistas de alto rendimiento con en-

trenamientos intensos, viajes frecuentes y competencias exigentes, que permita la expresión de su potencial genético a través de un proceso científico de entrenamiento, protegiendo su salud de forma integral y acompañando al deportista a lo largo de su vida de competencia.

3. Las dos pautas anteriores consideran como uno de sus componente la evaluación cardiovascular previa a la práctica deportiva, siendo esta en sí mismo el protocolo más importante de control de deportistas existente en la actualidad, con propuestas específicas de las sociedades de cardiología europea y norteamericana, siendo su único objetivo pesquisar aquellos deportistas que sean portadoras de patologías cardiacas con riesgo de muerte súbita o que pueden agravarse con la práctica de actividad deportiva.

Sin embargo en la última década existe una controversia planteada por estas sociedades cardiológicas respecto a los elementos que debe considerar esta evaluación en los deportistas menores de 35 años, lo que se fundamenta en el elevado número de individuos a evaluar, en la relación costo - beneficio, además de la necesidad de diagnóstico diferencial adicional de las patologías con riesgo de muerte súbita de las adaptaciones cardiovasculares propias del entrenamiento y finalmente de las potenciales repercusiones éticas y legales por la eventuales restricciones impuestas para práctica de actividad física en deportistas profesionales por estos controles.

El panel de expertos de la Asociación Americana del Corazón el año 2007, básicamente confirmó su recomendación de 1996, en que señala la conveniencia de realizar la evaluación pre participativa en deporte y que ésta debe considerar 12 elementos: 8 de los cuales corresponden a un cuestionario sobre historia personal y familiar y otros 4 a un examen físico básico (Tabla 2). Una sola respuesta positiva o alteración del examen físico hacen necesaria la derivación a un control por especialistas. Esta conducta se propone para nivel de deporte escolar, universitario e incluso en las selecciones de Estados Unidos que participan en Juegos Olímpicos, otras organizaciones deportivas norteamericanas como la Asociación de Básquetbol profesional (NBA), exige en su examen anual más completo la realización de electrocardiograma de reposo y ecocardiograma y Doppler Cardíaco.

Por su parte la Sociedad Europea de Cardiología (SEC), en su recomendación del año 2005, ha propuesto como metodología de evaluación pre participativa para deportistas jóvenes, la realización de una evaluación clínica similar a la americana agregando un electrocardiograma de reposo, esta decisión de basa en la sólida experiencia de más de 25 años del protocolo italiano de control de deportistas que impone como norma nacional examen físico y electrocardiograma (Figura 1).

La realización del electrocardiograma tiene al menos dos puntos centrales de análisis, primero su utilidad para aumentar la capacidad de diagnóstico de la evaluación médica pre participativa, es decir su relación costo - beneficio y segundo que cantidad de falsos positivos puede determinar, lo cual junto con producir inquietud en los deportistas y su entorno puede

incrementar significativamente los costos de los controles médicos. Para esto es importante determinar qué hallazgos del electrocardiograma deben ser motivo de estudios adicionales y cuáles pueden ser considerados habituales y secundarios al proceso de entrenamiento.

En cuanto a la utilidad del electrocardiograma, la propuesta de la SEC y COI señala que este examen puede permitir el diagnóstico de hasta el 60 - 70% de las causas de muerte súbita destacando la miocardiopatía hipertrófica, la miocardiopatía arritmogénica de ventrículo derecho, los síndromes QT largo y QT corto, la enfermedad de Lenegre, los Síndrome de Brugada y de Síndrome de Wolf Parkinson White. En particular, en cuanto a la miocardiopatía hipertrófica principal causa de muerte súbita, el electrocardiograma permite sospechar el diagnóstico hasta en el 90% de los casos, así en la serie italiana se encontraron 22 casos de miocardiopatía hipertrófica, de los cuales solo 5 (22%), presentaban soplo, antecedentes familiares o ambos y 18 casos (82%), presentaron un electrocardiograma anormal, determinando un capacidad de diagnóstico un 77% superior al modelo americano. Es relevante señalar que aunque la miocardiopatía hipertrófica tiene similar

TABLA 2. RECOMENDACIONES EVALUACIÓN CARDIOVASCULAR PRE PARTICIPATIVA PARA DEPORTISTAS NIVEL COMPETITIVO DE 12 ELEMENTOS AHA

Historia Personal:

1. Dolor o malestar torácico de esfuerzo.
2. Lipotimia o síncope no explicado.
3. Disnea o fatiga desproporcionada en esfuerzo.
4. Soplo cardíaco previo.
5. Antecedente de hipertensión arterial.

Historia Familiar:

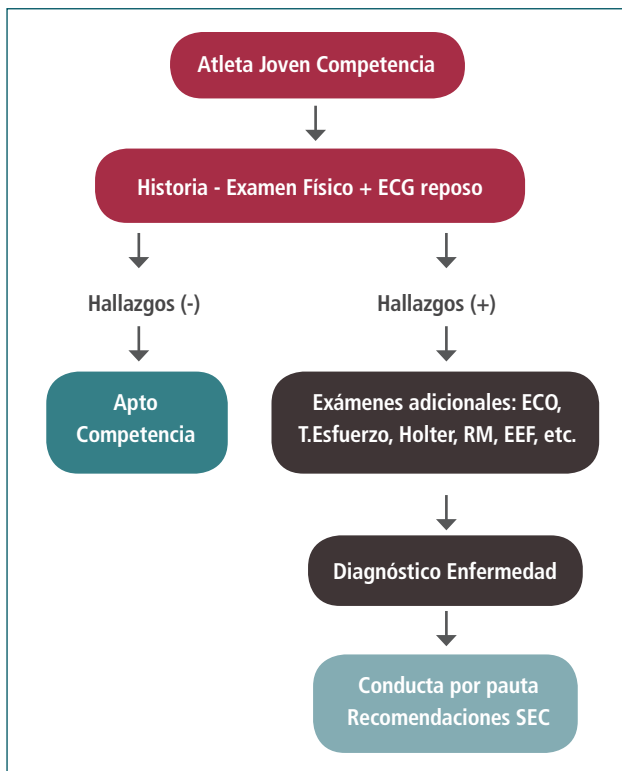
6. Muerte súbita de causa cardíaca de familiar menor de 50 años.
7. Enfermedad coronaria en familiar menor de 50 años.
8. Conocimiento de familiares con patología cardíaca con riesgo de muerte súbita.

Examen Físico:

9. Pesquisa soplo cardíaco en decúbito/sentado.
10. Evaluación de pulsos para descartar coartación aórtica.
11. Pesquisa de estigma de Síndrome Marfán.
12. Determinación de presión arterial en posición sentado.

AHA: Asociación Americana del Corazón. 2005.

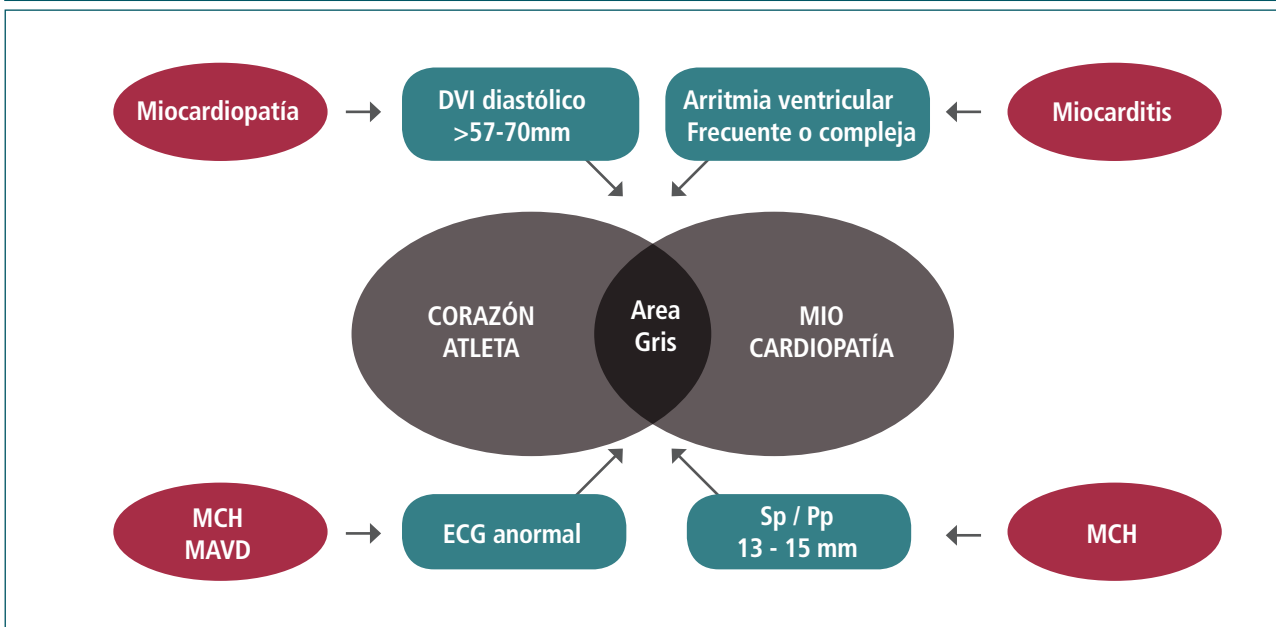
FIGURA 1. RECOMENDACIONES EVALUACIÓN CARDIOVASCULAR PRE PARTICIPATIVA SOCIEDAD EUROPEA DE CARDIOLOGÍA. 2004



prevalencia en muertes no relacionadas con el deporte en E.E.U.U. e Italia, los casos en deporte tienen una marcada diferencia y corresponden al 24 y al 2% respectivamente, considerándose que esta diferencia puede ser determinada por los diferentes métodos de evaluación.

En relación a los hallazgos en los electrocardiograma de reposo en deportistas, múltiples estudios han descrito una gran variedad de alteraciones atribuibles al entrenamiento, siendo la más frecuente la bradicardia sinusal entre el 50 y 85% de los casos, algunas veces con frecuencia menores de 40 latidos por minuto, arritmia y pausas sinusales entre 14 y 69% de los estudios, además alteraciones consideradas menores de conducción AV como bloqueos de 1° y 2° tipo Mobitz I entre el 6 y 33% de los casos, siendo estos hallazgos más frecuentes en disciplinas predominantemente aeróbicas. Entre todos los estudios en electrocardiografía, destaca el realizado por Pelliccia y cols., que en un total de 1005 deportistas de 39 disciplinas, encontraron un examen claramente anormal en el 17% de los hombres y el 8% de las mujeres, moderadamente anormal en el 28 y 14% respectivamente. De los 145 deportistas con electrocardiograma anormal, el 10% presentaba alguna patología cardíaca, en el 54% se objetivó crecimiento de sus cavidades cardíacas con funciones sistólica y diastólica normales y en el 36% restante se encontró un corazón de dimensiones y funciones normales. En este contexto es de gran importancia el poder realizar un adecuado diagnóstico diferencial entre una patología cardiovascular y el síndrome cardiovascular de adaptación al entrenamiento conocido como corazón de atleta para distinguir adecuadamente los que requieren la suspensión de la práctica deportiva y quienes no tienen limitación para ello (Figura 2).

FIGURA 2. ESQUEMA DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE CORAZÓN DE ATLETA Y MIOCARDIOPATÍAS DE SOCIEDAD NORTEAMERICANA DEL CORAZÓN (AHA), PROPUESTO POR MARON



Esto llevó a la publicación por la SEC el año 2010 de una “recomendación para la interpretación del electrocardiograma de 12 derivadas de los atletas”. Este documento identifica dos grupos de hallazgos en el electrocardiograma, el **grupo 1**: frecuentes en deportistas y muy probablemente secundarias al proceso de entrenamiento y el **grupo 2**: poco frecuentes y posiblemente no relacionadas con el entrenamiento deportivo (Tabla 3). Lo cual contribuye a reducir significativamente los casos falsos positivos y reduce los costos de las evaluaciones adicionales, y llevó a modificar levemente el año 2010 las recomendaciones de evaluación pre participativa de la SEC, considerando aptos a quienes no tienen antecedentes personales o familiares, tienen examen físico normal y su electrocardiograma de reposo es normal o del grupo 1, es decir con bradicardia sinusal, bloqueo AV de 1º grado, bloqueo incompleto de rama derecha, repolarización precoz y criterios de voltaje para hipertrofia ventricular izquierda.

Algunas organizaciones deportivas europeas -y en especial la Federación de Fútbol Asociado (FIFA)- para sus competencias nacionales o internacionales han incorporado en sus controles cardiovasculares la realización (en deportistas menores de 35 años) de test de esfuerzo y ecocardiograma y Doppler cardiaco. Exámenes para los cuales, al presente, no existe respaldo científico para su realización. Esta conducta tiene su propósito en, teóricamente, reducir el riesgo de que un deportista tenga un evento cardiovascular o muera durante una actividad con alto impacto en la comunidad, como son los Juegos Olímpicos o los campeonatos mundiales de fútbol.

EL caso de los deportistas mayores, que se denominan master, en las pautas recomendadas de control se aconseja realizar una prueba de esfuerzo en todo individuo que sea sintomático, en hombres mayores de 40 y mujeres mayores de 50 años portadores de uno o más factores de riesgo cardiovascular o en el caso de la mujeres con menopausia precoz.

TABLA 3. ANORMALIDADES DEL ELECTROCARDIOGRAMA DE REPOSO DE ATLETAS SOCIEDAD EUROPEA CARDIOLOGIA 2010

GRUPO 1	GRUPO 2
• Braquicardia sinusal.	• Inversión Onda T.
• Bloqueo AV 1º grado.	• Depresión segmento ST.
• Bloqueo Incompleto.	• Onda Q patológica.
• Rama derecha.	• Crecimiento Aurícula izq.
• Repolarización Precoz.	• Desviación eje derecha/HBIP.
• Hipertrofia ventricular izquierda.	• Desviación eje izquierda/HBIA.
• (criterio voltaje).	• Hipertrofia Ventricular derecha.
	• BCRD/BCRI.
	• QT corto o largo.
	• Síndrome de Brugada.

BCRD: Bloqueo completo rama derecha.

BCRI: Bloqueo rama izquierda.

Cada vez es más elevado el número de personas de mayor edad que continúan entrenando intensamente y participando en deporte de nivel competitivo, algunos de los cuales lo hacen incluso a edad muy avanzada (mayores de 90 años). Estos deportistas son denominados masters y corresponden en general a mujeres mayores de 35 años y hombres mayores de 40 años, existiendo organizaciones en al menos 50 países y 50 deportes con competencias organizadas incluso de nivel internacional, en especial en atletismo, incluyendo pruebas de fondo, natación, triatlón, ciclismo y fútbol. Esto ha determinado que la evaluación médica de este grupo sea de especial interés, considerando que el riesgo de muerte súbita es mayor y que la causa más frecuente es el infarto agudo de miocardio. En este contexto la Asociación Americana de Cardiología, en sus recomendaciones, propuso la realización de un examen previo a la práctica deportiva, que tenga como base la evaluación de 12 puntos ya descrita, que considere historia personal y familiar y un examen físico básico (Tabla N° 2); y adicionalmente se aconseja realizar un test de esfuerzo para la pesquisa de enfermedad coronaria y pronóstico de salud en las siguientes situaciones: hombres de más de 40 o 45 años y mujeres de más de 50 o 55 años, que tengan uno o más factores de riesgo como tabaquismo, dislipidemia (Colesterol total mayor de 200 mg/dl, LDL mayor 130 mg/dl o HDL menor 40 mg/dl), diabetes mellitus (glicemia de ayunos mayor 126 mg/dl) e hipertensión arterial presión sistólica mayor 140 o diastólica superior 90 mmHg), un familiar directo con infarto agudo de miocardio menor de 60 años, o que el deportista tenga síntomas sugerentes de enfermedad coronaria o sea mayor de 65 años. Aunque es motivo de discusión la utilidad de un test de esfuerzo en deportistas sin síntomas o factores de riesgo, en aquellos que también son asintomáticos y si tienen factores de riesgo, un test de esfuerzo positivo eleva la probabilidad de eventos coronarios 5 veces en la mujer y hasta 15 veces en el hombre.

En relación al número creciente de personas mayores de 35 años que se están incorporando a la práctica de actividad física y deporte no competitivo, como una forma de utilización del tiempo libre, búsqueda de mejor calidad de vida y salud, parece conveniente estimularlos a realizar una práctica segura, para la cual las trabas o limitaciones desde la perspectiva médica sean razonables, en cuanto a la facilidad de realización de los controles propuestos y con un costo adecuado. En este grupo de población parecen correctas las recomendaciones de la Sección de Cardiología del Deporte de la Sociedad Europea de Cardiología y la Asociación Europea de Rehabilitación Cardiovascular publicadas el año pasado, que señalan que se debe realizar una evaluación cardiovascular considerando tres elementos fundamentales, si el individuo es sedentario o previamente activo, la intensidad del ejercicio que pretende realizar y la existencia de antecedentes cardiovasculares o factores de riesgo coronario. Entonces en este grupo de población si la actividad es liviana y son previamente activos no sugiere no llevar a cabo un control adicional. Si la actividad a realizar es moderada, la primera evaluación recomendada consiste en una autovaloración (por el individuo o por un profesional de actividad física), sobre el nivel de actividad física habitual, existencia de síntomas y factores de riesgo, utilizando alguno de los cuestionarios internacionalmente validados.

Si el resultado de esta encuesta lo hace necesario, a continuación se realiza una evaluación médica y los exámenes complementarios que de este estudio se determine, incluyendo test de esfuerzo. Finalmente, en aquellos individuos que pretenden realizar actividad física intensa, se recomienda realizar un control similar al deportista de nivel competitivo de acuerdo a su edad y posibles factores de riesgo.

En todos aquellos deportistas de nivel recreativo y competitivo, en quienes como resultado de la evaluación cardiovascular previo a la actividad deportiva se encuentra una patología cardiovascular con riesgo de agravarse o producir muerte súbita en relación a la práctica de actividad física o deporte, existen también recomendaciones internacionales que aconsejan la suspensión de la actividad, la realización de otra disciplina o la incorporación a un programa de rehabilitación cardiovascular.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la evidencia existente, la realización de un control de salud previo a la práctica deportiva debe tener su principal punto de interés en una evaluación cardiovascular que reduzca la muerte súbita en relación a la práctica de actividad física, tanto en entrenamiento como competencia, contribuye a una práctica deportiva sana y segura y sirve como base para los controles de salud de los diferentes grupos de población desde el adulto mayor sedentario que desea realizar actividad física moderada hasta el deportista de alto rendimiento. Pero no debe transformarse en una barrera para la práctica de actividad física y deporte, por su importancia en la reducción de factores de riesgo y en la reducción de la mortalidad cardiovascular y general. En este contexto debemos considerar:

1. La evaluación cardiovascular de los deportistas menores de 35 años debe siempre considerar historia personal y familiar cardiológica, examen físico básico con control de presión arterial, evaluación de pulsos y auscultación cardiaca. Al presente es razonable recomendar la realización de electrocardiograma de reposo en base a la experiencia italiana y a publicaciones recientes de autores norteamericanos que

concluyen que la relación costo - beneficio es favorable para el test.

2. En deportistas master es necesario incorporar como parte de la evaluación previo a la práctica deportiva el test de esfuerzo en los individuos sintomáticos, los portadores de factores de riesgo cardiovascular como tabaquismo, hipertensión arterial, diabetes mellitus y alteraciones en los lípidos sanguíneos, así como en los mayores de 65 años.

3. En la población general que realiza actividad física liviana o moderada con el propósito de ocupar el tiempo libre y mejorar la calidad de vida y su condición de salud, debe promoverse la realización de encuestas de salud cardiovascular y músculo-esqueléticas, aplicadas por personal no médico, adecuadamente capacitado, en los centros de salud y actividad física; reduciendo las barreras para la práctica de ejercicio y estimulando un estilo sano y activo de vida y derivando a control médico a quienes tengan en su encuesta síntomas, antecedentes o terapias que lo hagan necesario. Aquellos que realizan actividad deportiva recreativa intensa deberían ser evaluados de manera similar que los deportistas de nivel competitivo.

4. En relación a los deportistas de alto rendimiento, es razonable recomendar un programa de control de salud integral como el propuesto por el COI, destinado a proteger la salud del deportista y permitir su máximo rendimiento deportivo. Esto es más complejo y de mayores costos, lo cual se justifica por ser un grupo pequeño de población sometido a un trabajo físico intenso y sostenido con una gran exposición pública por lo cual cualquier problema de salud que los involucre tiene una gran repercusión pública. La incorporación de rutina de exámenes adicionales como ecocardiograma con Doppler Cardíaco o Test de esfuerzo solo tiene como justificación evitar el impacto de la muerte súbita de un deportista de elite en la comunidad, pues al presente no tiene demostración de su utilidad en la relación costo-beneficio y otras pruebas funcionales están relacionadas con el proceso de entrenamiento y rendimiento deportivo, pero no la condición de salud del deportista.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, BalaDy G, Berger S, Cohen D, et al. Recommendations and Considerations Related to Preparticipation Screening of Cardiovascular Abnormalities in Competitive Athletes: 2007 Update. A Scientific Statement From the American Heart Association Council on Nutritional, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* 2007; 115:1643-1655.

2. Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad HH, Vanhees L, Biffi A, Borjesson M, et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol: Consensus statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of

Cardiology. *Eur Heart J*. 2005;26:516 - 524.

3. Maron BJ, Araújo CG, Thompson PD, Fletcher GF, Bayés de Luna A, Fleg JL, et al. Recommendations for preparticipation screening and assessment of cardiovascular disease in masters athletes: and advisory for healthcare professionals from the working groups of the World Heart Federation, the International Federation of Sports Medicine, and the American Heart Association Committee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention. *Circulation* 2001;103:327 -334.

4. Maron BJ. Sudden death in young athletes. *N Engl J Med*. 2003;349: 1064-1075.

5. Maron BJ. How should we screen competitive athletes for cardiovascular disease? *Eur Heart J*. 2005;26:428-430. Editorial.

6. Maron BJ, Zipes DP. 36th Bethesda Conference: eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:1312-1375.
7. Pelliccia A, Fagard R, Bjornstad HH, Anastassakis A, Arbustini E, Assanelli D, et al. A European Society of Cardiology consensus document: recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease. *Eur Heart J*. 2005;26: 1422-1445.
8. Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in youth competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA*. 2006;296:1593-1601.
9. IOC Medical Commission, International Olympic Committee. Sudden Cardiovascular Death: Lausanne Recommendations: Preparticipation Cardiovascular Screening. December 10, 2004. Available at: http://multimedia.olympic.org/pdf/en_report_886.pdf. Accessed December 15, 2004.
10. Maron BJ, Chaitman BR, Ackerman MJ, Bayés de Luna A, Corrado D, Crosson JE; et al. American Heart Association Statement: recommendations for physical activity and recreational sports participation for young patients with genetic cardiovascular diseases. *Circulation*. 2004;109:2807-2816.
11. Van Camp SP, Bloor CM, Mueller FO, Cantu RC, Olson HG. Nontraumatic sports death in high school and college athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 1995;27:641-647.
12. Wen D. Preparticipation Cardiovascular Screening of Young Athletes. An Epidemiologic Perspective. *The physician and sportsmedicine* - vol 33 - no. 12 - december 2005.
13. Pelliccia A, Di Paolo F, Corrado D, Buccolieri C, Quantrini F, Psicchio C, et al. Evidence for efficacy of the Italian national pre-participation screening program for identification of hypertrophic cardiomyopathy in competitive athlete. *Eur Heart J*. 2006; 27: 2196 - 2200.
14. Serra-Grima R, Estorch M, Carrio I, Subirana M, Berna L, Prat T. Marked Ventricular repolarization Abnormalities in Highly Trained Athletes' Electrocardiograms: Clinical and Prognostic Implications. *J Am Col Cardiol* 2000; 36:1310-1316.
15. Pelliccia A, Maron BJ, Culasso F, Di Paolo F, Spataro A, Biffi A, Caselli G. Clinical Significance of Abnormal Electrocardiographic Patterns Trained Athletes. *Circulation*;2000;112:278-284.
16. Lawless CH, Best T. Electrocardiograms in Athletes: Interpretation and Diagnostic Accuracy. *Med Sci Sports Exerc*. Vol 40,5,pp 787-798.2008.
17. Corrado D, Michieli P, Basso C, Schiavon M, Thiene G. How to Screen Athletes for Cardiovascular Disease. *Cardiol Clin* 25 (2007):391-397.
18. Maron BJ, Pelliccia A. The heart of Trained Athletes. Cardiac Remodeling and the Risks of Sports, Including Sudden Death. *Circulation*. 2006; 114: 1633-1644.
19. Morganroth J, Maron BJ, Epstein SE. Comparative left ventricular dimensions in trained athletes. *Ann Intern Med*. 1975;82:521-524.
20. Pelliccia A, Maron BJ, Colusso F, Spataro A, Caselli G. Athlete's heart in woman: echocardiographic characterization of highly trained elite female athletes. *JAMA*. 1996; 276: 211-215.
21. Fagard R. Athlete's heart. *Heart*. 2003;89:1455-1461.
22. Naylor L, George K, O'Driscoll G, Green D. The Athlete's Heart. A Contemporary Appraisal of the "Morganroth Hypothesis". *Sports Med* 2008;38(1):69-90.
23. Kohl P, Nesbitt A, Cooper P, Lei M. Sudden Cardiac death by Commotio cordis: role of mechano-electric feedback. *Cardiovascular research* 2001 (50): 280-289.
24. Jenoure P. (Coordinator PHE), Ljungqvist A. (Chairman Medical Commission IOC). The International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on Periodic Health Evaluation of Elite Athletes. March 2009.
25. Craig K seto. The preparticipation physical Examination: An Update. *Clin sports med* 30(2011) 491 - 501.
26. Corrado D., Schiavon M, Basso C, Borjesson M, Pelliccia A, Vanhees L, Thiene G. Risk of sports: do we need a pre-participation screening for competitive and leisure athletes?. *European Heart Journal* (2011) 32, 934-944.
27. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, Sharma S, Link M, Basso C, on behalf of the Sections of Sports Cardiology of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation; and the Working Group of Myocardial and Pericardial Disease of the European Society of Cardiology. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *European Heart Journal* (2010): 2- 17.
28. Uberoi A, Stein R, Perez, M et al. Interpretation of the Electrocardiogram of Young Athletes. *Circulation*. 2011;124: 746-757.
29. Wheeler M, Heidenreich P, Froelich V et al. Cost-Effectiveness of Preparticipation Screening for Prevention of Sudden Cardiac Death in Young Athletes. *Ann Intern Med*. 2010;152: 276-286.
30. Baggish A, MD; Hutter Jr. A, Wang F. et al. Cardiovascular Screening in College Athletes With and Without Electrocardiography A Cross-sectional Study. *Ann Intern Med*. 2010;152: 269-275.

El autor declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.



The Wellness Company™

Proveedor exclusivo Clínica Las Condes

www.technogym.com
ajsmtech@gmail.com



EVALUACIÓN PREPARTICIPATIVA EN DEPORTISTAS JÓVENES, ¿CUÁNTO ES SUFICIENTE?

PREPARTICIPATION PHYSICAL EVALUATION ASSESSMENT IN YOUNG ATHLETES, HOW MUCH IS ENOUGH?

DR. FRANCISCO VERDUGO M. (1), DR. ALEJANDRO GAYAN T. (2)

1. CENTRO DE MEDICINA DEL DEPORTE. CLÍNICA LAS CONDES.

2. HOSPITAL PADRE HURTADO.

Email: fverdugo@clc.cl

RESUMEN

La evaluación preparticipativa a pesar de ser un acto médico ampliamente difundido a nivel mundial desde hace muchos años y ser considerado necesario para toda persona que pretenda realizar actividad física programada o algún deporte, en nuestro país no existe un consenso formal al respecto. La discusión no se genera al momento de definir su uso, sino cuando se evalúa la necesidad de solicitar exámenes complementarios para potenciarla como herramienta de screening y aumentar su sensibilidad y especificidad para disminuir el riesgo de patología cardiovascular, especialmente la muerte súbita.

Se discute a continuación los puntos de vista de los dos grandes polos de confrontación, que son Estados Unidos, representado por el Colegio Americano de Medicina del Deporte y la Comunidad Europea, representado por sus asociaciones médico-deportivas y por el Colegio Europeo de Cardiología; cada uno presenta sus evidencias y definen distintos requisitos al momento de realizar esta evaluación.

Palabras clave: Muerte súbita, evaluación pre participativa, deporte, joven.

SUMMARY

The preparticipation physical evaluation despite being a medical act globally widespread for many years and be

considered necessary for anyone who wants to perform physical activities or sports, in our country there is no formal consensus on the matter. The discussion is not generated when defining its realization, but when evaluating the need to request additional tests to promote it, as a screening tool and increase its sensitivity and specificity to reduce the risk of cardiovascular disease, especially sudden death.

It then discusses the position of the two great poles of confrontation, which are the United States, represented by the American College of Sports Medicine and the European Community, represented by its medical and sports associations and the European College of Cardiology, each one presents its evidence and define different requirements when making this assessment.

Key words: Sudden death, preparticipation physical evaluation, sports, young athletes.

INTRODUCCIÓN

El médico es responsable del cuidado y educación de los pacientes que se encuentran bajo su supervisión de salud. Teniendo en cuenta nuestra última Encuesta Nacional de Salud 2010 en donde el 40% de los estudiantes chilenos tiene sobrepeso u obesidad (1), o el primer SIMCE de educación física, que demostró que sólo el 9,2% de los estudiantes de 8° Básico posee una condición física satisfactoria, es decir, que casi el 90% de ellos no alcanza el punto de corte mínimo establecido para tener una condición

física adecuada a su edad (2). Sin lugar a dudas esta tendencia nos llevará a un aumento progresivo de las patologías crónicas no transmisibles del adulto (diabetes, hipertensión arterial, obesidad, dislipidemias, etc.). Por lo tanto se hace imprescindible promover activamente estilos de vida saludables, considerando al ejercicio y el deporte como la piedra angular en la que se deben basar las modificaciones del estilo de vida, y sobre todo fomentar la práctica de actividad física como una herramienta terapéutica en aquellos pacientes que ya presentan alguna patología crónica.

Para que una población o individuo pueda iniciar un programa de actividad física o deportiva, se debe facilitar su acceso y tener conocimiento de los aspectos básicos de prescripción de ejercicios y de la evaluación preparticipativa (EPP), junto con tener en cuenta algunos aspectos importantes con el fin de minimizar riesgos cardiovasculares y osteomusculares. Muchas naciones ya han creado distintos modelos de EPP en deportistas y en la población general, las cuales se basan en la 36ª Conferencia de Bethesda del año 2005 (3), reconocida y aceptada por médicos y abogados como el consenso realizado por expertos más actualizado para la selección y recomendación de deportistas competitivos con patología cardiovascular.

La EPP, definida clásicamente como una práctica médica sistemática utilizada como *screening* en grandes poblaciones de atletas antes de una participación deportiva, con el propósito de identificar anomalías que pudiesen provocar una progresión de alguna patología o muerte súbita (4). Pese a que a nivel mundial se ha discutido de manera extensa la necesidad de realizarla a toda persona que inicia una actividad física programada, en nuestro país aún no existe un consenso formal al respecto. Al revisar la literatura, no hay duda de la importancia de contar con una evaluación médica estructurada para ayudar en la definición de aptitud y de riesgo para realizar deporte y actividad física de manera segura. La gran discusión se centra en la necesidad de realizar estudios complementarios para disminuir el riesgo de lesiones o incidentes cardiovasculares, principalmente la MS.

Para que una herramienta sea buena como *screening* en una población definida, debe tener un alto nivel de especificidad y sensibilidad, además de ser práctica y asequible (5). Hasta ahora, la evidencia de que la EPP reúna estas características es controversial (6), y como se verá en este artículo, los dos grandes polos de confrontación se centran en Estados Unidos (EE.UU.), representado por el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) y la Comunidad Europea, representado por sus asociaciones médico-deportivas y por el Colegio Europeo de Cardiología; cada uno presenta sus evidencias y definen distintos requisitos al momento de realizar esta evaluación (3, 7, 8).

El objetivo de la EPP en la población general es lograr definir la aptitud y el riesgo para realizar deporte o una actividad física de manera segura, tanto a nivel recreativo como competitivo, además de ayudar al médico evaluador en la derivación de forma adecuada y precoz al especialista según las patologías potenciales o reales detectadas. A nivel netamente deportivo la EPP busca detectar aquella entidad clínica que genere un riesgo para

el deportista, sus compañeros o sus rivales; durante la práctica deportiva, determinar patologías que representen una contraindicación médica absoluta, relativa o temporal para la práctica de un determinado deporte y también cumplir con los requisitos legales y de seguridad para los programas deportivos organizados en clubes deportivos y algunas escuelas (3, 5).

Es importante tener presente que en la edad escolar y sobre todo durante la adolescencia, los controles de salud preventivos se realizan cada vez en forma más aislada, y que este grupo etario suele acudir a control médico solo al cursar con patologías agudas. Por lo tanto la consulta por una EPP también debe ser considerada como una gran oportunidad de retomar la relación médico-paciente, permitiendo una buena instancia para la educación y consejo sobre vida saludable.

Dentro de las responsabilidades que el médico asume en la EPP, el gran fantasma que debe enfrentar siempre es el riesgo muerte súbita (MS), teniendo en cuenta de que todos los años en EE.UU. más de 90 jóvenes atletas de nivel competitivo mueren súbitamente (9), y entre un 30 y 50% de los casos, la MS es el primer síntoma de patología cardiovascular subyacente (7, 8, 10, 11), por lo que intentar disminuir las probabilidades de su presentación resulta de vital importancia. Sin lugar a dudas, la repercusión social frente a la noticia fallecimiento por MS durante la práctica deportiva de un sujeto supuestamente sano, ha determinado un cambio de conducta en los establecimientos escolares y en los clubes deportivos, llevando a la necesidad de certificación médica de la aptitud y "ausencia de riesgo" al realizar deporte en cada individuo.

La incidencia de muerte súbita en atletas norteamericanos de escuelas secundarias y universidades se estima entre 0,5-2 por cada 100.000 participantes/año (3, 5, 7, 8, 10), y sobre el 90% de los casos ocurren durante el entrenamiento o competencia (12). Esta cifra pudiese estar subestimada porque su reporte no es obligatorio en muchos estados (6, 12) a diferencia de los estudios prospectivos de Italia, en que reportan una incidencia anual de aproximadamente 3 por cada 100,000 atletas (edad entre 12 y 35 años) (13,14). Esta variación es atribuible a la diferencia que existe entre los dos grupos de comparación: El grupo de personas evaluadas en EE.UU. se compone de individuos más jóvenes y con una mayor proporción de integrantes femeninas que la población evaluada regularmente en Italia (7). La incidencia es mayor en el género masculino, con una relación hombre:mujer de 10:1 (8, 15, 16), atribuible principalmente al mayor número de varones participantes en deportes y a su mayor intensidad y carga de entrenamiento (12, 13); aunque han aparecido reportes en que se responsabiliza al género masculino como factor de riesgo independiente de MS debido a una mayor expresión fenotípica de miocardiopatías y aparición precoz de patologías coronarias (18,19).

El riesgo relativo de MS en adolescentes y adultos jóvenes (menores de 35 años) que realizan deporte, se estima en 2,5 veces mayor al compararlo con sus contrapartes no deportistas (8, 9, 14, 16), pero esto no hay que entenderlo como una causa directa producida por el ejercicio, sino a la combinación de esfuerzo físico más una patología cardíaca subyacente (7, 12, 14, 16).

Las principales causas de muerte MS en deportistas se resumen en la Tabla 1. Como la gran mayoría de estas causas pueden ser detectables, es ética y clínicamente justificable el esfuerzo que se debe tener en la búsqueda dirigida de estas patologías, siendo muy importante que el médico responsable de la atención las tenga presente, con el fin de reducir al máximo esta posibilidad, teniendo en cuenta de que no se dispone de evaluaciones que permitan en forma absoluta evitar la MS (6, 8).

Al momento de evaluar las causas de MS en atletas jóvenes, también aparecen diferencias importantes entre Europa y EE.UU. (Tabla 2), en

donde las principales causas son la displasia arritmogénica de ventrículo derecho (13, 20) (DAVD) y la miocardiopatía hipertrófica (4, 8, 21) (MH) respectivamente. Estas diferencias aparecen debido al enfrentamiento que cada grupo a realizado para la detección de MS: En EE.UU. la evaluación se basa principalmente en una buena anamnesis personal y familiar más un completo examen físico, sin incluir un electrocardiograma (ECG) de reposo de 12 derivaciones, ya que, basado en las recomendaciones de sus grupos de expertos, concluyen que no existe buena relación costo/beneficio tomando en cuenta el gran número de evaluaciones realizadas cada año (entre de 10 a 12 millones de deportistas/año) (3) y lo poco frecuente de las patologías cardiacas

TABLA 1. CAUSAS DE MUERTE SÚBITA EN DEPORTISTAS JÓVENES

Tipo de patología	Porcentaje general	Subgrupo	Porcentaje
Congénita	29,6%	Anomalía de arterias coronarias	23,79%
		Valvulopatías	4,54%
Cardiomiopatías	28%	Miocardiopatía hipertrófica	23,70%
		Miocardiopatía dilatada	2,17%
		Inespecífica	2,27%
		Cicatriz miocárdica	0,54%
		Por anemia falciforme	0,09%
		Fibrosis + infiltración grasa	0,45%
Arritmias	11,4%	Displasia/cardiopatía arritmogénica de ventrículo derecho	8,81%
		Sd. QT prolongado	0,45%
		Patología del sistema de conducción	1,81%
		Sd. Wolff-Parkinson-White	0,09%
		Pre-excitación de base anatómica	0,09%
		Inducida por efedrina	0,09%
		Inespecíficas	0,09%
Aterosclerosis	10,1%	Aterosclerosis de arterias coronarias	1,08%
Traumas	9,3%	<i>Conmotio cordis</i>	9,35%
Infecciones	7,0%	Miocarditis	7,08%
Degenerativas	2,8%	Sarcoidosis cardiaca	0,36%
		Sd. de Marfán	0,36
		Ruptura de aneurisma aórtico	2,08
Indeterminadas	0,9%		0,90%
Adquiridas	0,27%	Kawasaki	0,27%
Corazón sano	0,27%		0,27%

Modificada de Recomendaciones de Laussane. Karin Billea, David Figueiras, Patrick Schamasch et al. Sudden cardiac death in athletes: the Lausanne Recommendations, *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 13:859-875, 2006.

TABLA 2. DIFERENCIAS EN LAS ETIOLOGÍAS DE MS EN EE.UU. E ITALIA (4, 12, 20, 21)

EE.UU.		Italia	
Miocardopatía hipertrófica	30%	Displasia arritmogénica VD	22%
Anomalía arterias coronarias	17%	Ateromatosis coronaria	18%
Hipertrofia VI indeterminado	8%	Origen anómalo arterias coronarias	12%
Miocarditis	6%	Prolapso Mitral	10%
Displasia arritmogénica VD	4%	Otras	10%
Prolapso Mitral	4%	Patología del sistema de conducción	8%
Estenosis Aórtica	3%	Miocarditis	6%
Ateromatosis coronaria	3%	Coronaria tunelizada	4%
Patología de canales iónicos	3%	Miocardopatía hipertrófica	2%
Causas no estructurales	3%	Miocardopatía dilatada	2%
Coronaria tunelizada	3%	Dissección aneurisma aórtico	2%
Otras	3%	Tromboembolismo pulmonar	2%
Rotura aórtica	2%		
Miocardopatía dilatada	2%		
Otras patologías congénitas cardiacas	2%		
Sarcoidosis	1%		

responsables de MS en esta población (5, 8, 12, 22). En el grupo Europeo en cambio, sus decisiones las han basado principalmente en la experiencia italiana, específicamente en la región de Veneto, quienes llevan más de 30 años de evaluaciones protocolizadas y respaldadas por su Ministerio de Salud, que incluyen además de la anamnesis y examen físico, un ECG de doce derivaciones de reposo (9, 13, 20, 23). La EPP italiana es además obligatoria para todo atleta de nivel competitivo, lo que significa la evaluación anual cercana a 6 millones de atletas de todas las edades al año (23).

Independientemente del protocolo y de los exámenes complementarios que se decidan usar, el pilar de esta evaluación como en todo acto médico es y siempre será una buena anamnesis y un completo examen físico. Históricamente estas herramientas por sí solas han sido cuestionadas por su baja sensibilidad en la detección de MS, basándose en un estudio de 1996, en donde se estudiaron 134 casos de MS en deportistas jóvenes con EPP realizada, sospechándose patología cardiaca tan solo en un 3% de ellos, logrando un diagnóstico certero de cardiopatía sólo en un 1% (24). Revisiones más recientes han desestimado esta publicación, basándose en el hecho de que en los casos descritos, el 64% de las EPP habían sido realizadas por personal no médico (entrenadores, kinesiólogos, profesores) o no se incluían las 12 preguntas imprescindibles que recomienda como screening la Asociación Americana de Cardiología (AHA) (4, 12) (Tabla 3), que aconseja que con la respuesta positiva a una o más de estas preguntas se debe considerar como una indicación de una evaluación cardiovascular adicional (4, 25).

Las ventajas que ofrece realizar sólo anamnesis y examen físico son su bajo costo y su mínima necesidad de insumos. El problema es que las principales causas de muerte súbita de origen cardiovascular: la miocardopatía hipertrófica, displasia arritmogénica del ventrículo derecho y el origen anómalo de coronarias, en general son asintomáticas y tienen examen físico normal y hasta en un 50% la muerte súbita es el primer síntoma presentado (8, 25).

Entonces, la gran controversia surge al momento de definir la necesidad de exámenes complementarios como parte de este screening, principalmente la realización de un electrocardiograma (ECG).

Como se explicó, la mayoría de las causas de MS en atletas jóvenes son asintomáticas, y es muy poco probable lograr sospecharlas o diagnosticarlas en base a sintomatología espontánea. El examen físico más el ECG de reposo como complemento a la historia clínica es recomendado (no impuesto) por el Comité Olímpico Internacional (COI) y el Consejo de Deporte Europeo (8, 9); y es usado en las EPP de Japón desde 1973. En Italia su uso masivo ha logrado disminuir la incidencia de MS en atletas jóvenes en un 89% (9, 13, 14), sin que la incidencia de MS variara en la población no deportista de la misma edad en ese mismo período de tiempo, aumentando en forma paralela al doble el diagnóstico de miocardopatías (8, 14) e igualando incluso al riesgo de morir por MS en la población no deportista de la misma edad (26).

Los argumentos a favor del uso del ECG son su fácil acceso y bajo costo

TABLA 3. PREGUNTAS IMPRESCINDIBLES EN LA EPP RECOMENDADAS POR LA ASOCIACIÓN AMERICANA DE CARDIOLOGÍA (AHA)

Historia personal
Molestia o dolor torácico con ejercicio
Síncope sin causa conocida (No atribuible a causa vasovagal o neurocardiogénica)
Disnea o fatiga excesiva asociado con el ejercicio
Detección de un soplo cardiaco
Hipertensión arterial
Historia familiar
Muerte inexplicada antes de los 50 años de algún familiar
Discapacidad por causa cardíaca en familiar cercano menor de 50 años
Antecedentes de patología cardíaca conocida: Miocardiopatía hipertrófica o dilatada, Síndrome QT largo, arritmias importantes, Sd Marfán
Examen físico
Soplo cardiaco
Simetría de pulsos femorales
Estigmas de Síndrome de Marfán
Presión arterial braquial, de preferencia en ambos brazos

para nuestro país, su alto valor predictivo negativo y que resulta anormal en el 90% de los casos de miocardiopatía hipertrófica y en el 95% de los fallecidos por esta anomalía (12, 27), pudiendo además detectar anomalías coronarias congénitas, Sd QT largo, Wolff-Parkinson-White asintomático y Sd. Brugada, causas importantes de muerte súbita en deportistas jóvenes. En Italia la EPP queda bajo la responsabilidad del Sistema Nacional de Salud dentro de los programas de prevención. Incluyendo la infraestructura y la capacitación del personal, se estima que el costo por atleta evaluado con ECG es de 30Euros/atleta (US\$45), cuyo costo queda cubierto por el atleta o por el club respectivo, excepto en los menores de 18 años, en quienes el costo lo asume el Sistema Nacional de Salud (13, 14). El porcentaje de atletas que requiere exámenes adicionales se estima en un 9%, lo que no tiene gran impacto en los costos totales (20, 26).

En EE.UU. no realizan ECG basando la decisión en sus costo/beneficio, debido al alto volumen de población deportiva, que es estimada en 15 millones atletas/año y a la baja prevalencia de cardiopatías en sus deportistas, a pesar de que existen estudios que afirman lo contra-

rio. Uno de ellos realizado en Nevada, calcula que el incluir ECG como screening, cada vida salvada tendría un costo de \$44.000; al controlar los 7.000.000 atletas que atienden anualmente se ganarían 1080 años de vida, en comparación con 92 años de vida que se ganarían sólo con las recomendaciones AHA (28). Al analizar en un modelo de decisión algorítmico evaluando 3 opciones para screening de EPP: No realizar EPP, realizarlo basado en las recomendaciones de la AHA, con anamnesis y examen físico, y a lo anterior agregar ECG como lo sugiere el consenso europeo, se estimó que agregar el ECG a la EPP de atletas entre 14 y 22 años, salva 2,06 vidas/año por cada 1000 atletas evaluados, con un costo de \$42.200 por vida salvada, comparado con la EPP sugerida por la AHA que salva 0,56 vidas/año. Resultando comparable en costo efectividad de vidas salvadas/año con el uso de diálisis en insuficientes renales crónicos (\$20.000-\$80.000), acceso público a la desfibrilación (\$55.000-\$162.000) o implantación de desfibrilador interno (9).

A pesar de esto, en EE.UU. hasta hoy no es recomendado realizar ECG como parte de la EPP, por la necesidad de personal entrenado y de infraestructura extra adecuada, debido a su alta tasa de falsos positivos, lo que crea la necesidad de seguir un estudio con exámenes extras innecesarios y a su vez crear una ansiedad en el deportista y su familia (22).

Para analizar la crítica que se le hace al ECG como tamizaje para separar una población supuestamente sana de otra que no lo es, y de su consideración como un examen poco específico por su alto nivel de falsos positivos (4, 8), se revisaron 33.735 EPP realizadas en el centro de Medicina del Deporte de Padua, de estos el 8,9% fue derivado a exámenes adicionales, principalmente ecocardiografía, y el 1,8% se les prohibió competir por razones cardiovasculares. Cabe destacar que de los 22 atletas a quienes se les diagnosticó MH por ecocardiografía, el 82% presentaba alteraciones al ECG, y sólo el 23% tenía antecedentes familiares de patología cardíaca o soplo detectable y todos eran asintomáticos (20). En 42.386 atletas italianos evaluados con su protocolo de EPP, el porcentaje de atletas con corazón normal pero que aparecieron como positivos para profundizar con más exámenes, no excedió el 9%, al igual que el estudio anterior (26). Estas cifras se deben muy probablemente porque en Italia la interpretación de estos ECG son realizados por personal entrenado en interpretación de ECG en atletas, descartando las alteraciones que se pueden confundir con patologías debido a las adaptaciones fisiológicas del miocardio al ejercicio sostenido. Por lo tanto en manos de experto, el ECG resulta ser una buena herramienta de screening (8, 9, 13).

Analizado lo expuesto, la EPP con ECG tiene un costo razonable y es efectivo en salvar vidas, por lo que parece muy aconsejable la solicitud de este examen, sobre todo en pacientes que tienen antecedentes de riesgo y / o deportistas de competición; o pacientes sanos que solicitan la certificación médica, teniendo en cuenta sus limitaciones.

En cuanto a adicionar otros exámenes como screening para mejorar la sensibilidad y especificidad de la EPP, no existe mucha discusión: No existe la necesidad de realizarlos salvo que se sospeche de alguna pato-

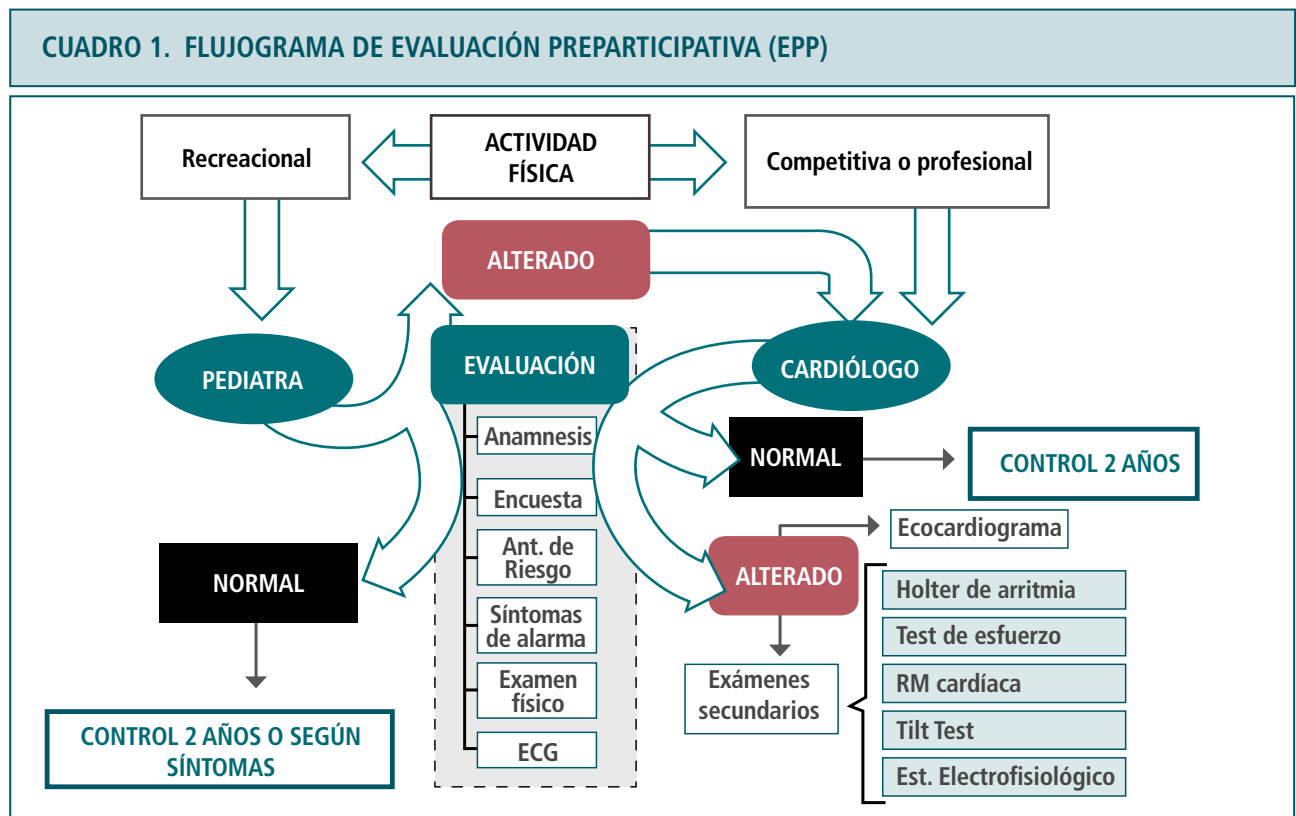
logía específica. En ese caso el examen se realizará en forma dirigida. La radiografía de tórax por ejemplo, en el reconocimiento cardiológico de individuos previsiblemente sanos tiene poco valor y es de baja sensibilidad. Podría tener cierta utilidad en el diagnóstico de la miocardiopatía hipertrófica por la presencia de un aumento del tamaño cardíaco, de dilatación aneurismática de la raíz aórtica, así como imágenes de malformaciones vasculares y pulmonares.

La Ecocardiografía Doppler ha sido propuesta por algunos autores en los protocolos de screening de enfermedades cardiovasculares para grandes grupos de población o al menos en deportistas que van a realizar una actividad deportiva competitiva. Está claro que la ecocardiografía constituye la principal herramienta diagnóstica de la miocardiopatía hipertrófica y que es muy útil en el diagnóstico de la patología aórtica y en la valoración del grado de disfunción ventricular izquierda de las miocarditis y miocardiopatías dilatadas. Sin embargo, es importante señalar que para su realización se necesita personal calificado, es operador dependiente, tiene un alto costo y no garantiza el diagnóstico de algunas patologías causantes de muerte súbita como las anomalías coronarias congénitas y la displasia arritmogénica de ventrículo derecho. Además, en miocardiopatía hipertrófica, un examen normal no excluye esta patología ya que es evolutiva. Por lo tanto, se le atribuye una baja probabilidad de detectar anomalías cardiovasculares en grandes grupos de población no seleccionada (6, 29, 30). Por ello no parece recomendable

incluir la eco cardiografía en la EPP inicial, salvo se tenga el antecedente personal o familiar que haga sospechar de una cardiopatía.

Están bien establecidas las limitaciones de la práctica deportiva en pacientes con cardiopatía (3, 8). El enfoque y evaluación en estos pacientes, deben ser realizados junto con un cardiólogo, quien determinara en cada caso, la estrategia diagnóstica en la exclusión sistemática de aquellas condiciones que se asocian a MS. También existen otros exámenes que pueden ser solicitados dependiendo de la sospecha etiológica y en pacientes portadores de cardiopatía: test de ejercicio, Holter de arritmias, test electrofisiológico y resonancia magnética cardíaca. Estos exámenes deberían ser solicitados y evaluados por el médico especialista. Una publicación nacional del año 2010, propone un algoritmo práctico de EPP (31) (cuadro 1).

En síntesis, una EPP debe incluir anamnesis dirigida, examen físico y ECG de reposo de 12 derivaciones, basado en la evidencia actual, principalmente en los 30 años de experiencia italiana, cumple con los criterios de un buen programa preventivo (9, 14, 32), identificando los atletas que presenten alguna cardiopatía, en especial aquellas más frecuentes y responsables de MS, permitiendo además la detección de aquellos deportistas asintomáticos con riesgo cardiovascular, tanto para un precoz manejo en el caso de que sea una cardiopatía tratable, como para programar una estrategia para no exponer a un riesgo vital al paciente, no



Extraído de Rol de la evaluación preparticipativa en adolescentes, en el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares y prevención de muerte súbita, Franco Díaz R., Carolina Mercado B., Ivana TroncosoB., et al, RevMed Chile 2010;138:223-232.

a través de la restricción de la actividad física, sino de una adaptación del deporte en relación a cada riesgo individual. Los resultados de las exploraciones practicadas deben ser recogidos en un informe médico que incluya el diagnóstico y las recomendaciones que se deriven de las observaciones efectuadas y que este informe sea entregado al deportista, si es adulto, o a su tutor, en caso de que sea menor de edad. Se debe recordar al paciente o al adulto responsable, que en el actual estado de conocimiento de las enfermedades que son susceptibles de provocar una muerte súbita, el diseño de los programas de tamizaje o cribado para grandes grupos de población no permite descartar totalmente la posibilidad de que suceda este acontecimiento en aquellos individuos asintomáticos en quienes no se han identificado patologías cardíacas potencialmente peligrosas.

Quién evalúe al paciente que solicita esta certificación, no solo debe realizar el acto médico como tal, sino que tiene una oportunidad única para la educación y promoción de la actividad física y vida saludable.

En la edad pediátrica se debe considerar el desarrollo integral del paciente, con especial preocupación para que el equipo que manejará al niño sea idóneo; se debe aconsejar a los padres y entrenadores que la práctica deportiva sea enfocada como un juego que debe gustar y ser disfrutado y no destacar o dar importancia solo el carácter competitivo de ella. En pacientes con otras patologías no cardiovasculares: ej: SNC, órganos sentidos, músculo esqueléticas, etc), debe consultar a especialistas de referencia en cada caso para tomar decisiones en forma conjunta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Encuesta Nacional de Salud. Chile 2009-2010, www.minsal.gob.cl
2. Informe de resultados Educación física SIMCE 8° básico 2010, www.simce.cl
3. Barry J. Maron, Pamela S. Douglas, Thomas P. Graham, Rick A. Nishimura, and Paul D. Thompson TaskForce 1: Preparticipation screening and diagnosis of cardiovascular disease in athletes .. J. Am. Coll. Cardiol. 2005;45:1322-1326.
4. Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, et al. Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update. *Circulation* 2007;115:1643-55.
5. Preparticipation physical evaluation, fourth edition, 2010, American Academy of Pediatrics.
6. Lothar Faber, and Frank van Buuren. Athlete Screening for Occult Cardiac Disease: No Risk, No Fun?. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008;51:1040-1041.
7. Corrado D, Basso C, Schiavon M, et al. Pre-Participation Screening of Young Competitive Athletes for Prevention of Sudden Cardiac Death *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008;52:1981-9.
8. Karin Billea, David Figueiras, Patrick Schamasch, Lukas Kappenberger et al Sudden cardiac death in athletes: the Lausanne Recommendations , *Eur J CardiovascPrevRehabil* 13:859-875, 2006.
9. Matthew T. Wheeler, MD, PhD; Paul A. Heidenreich, MD, Victor F. Froelicher et al., Cost-Effectiveness of Preparticipation Screening for Prevention of Sudden Cardiac Death in Young Athletes. *Ann InternMed.* 2010;152:276-286.
10. Marco Perez, MD, Holly Fonda, MS, Vy-Van Le, MD, et al, Adding an Electrocardiogram to the Pre-participation Examination in Competitive Athletes:A SystematicReview. *CurrProblCardiol* 2009;34:586-662.
11. Myerburg RJ. Sudden cardiac death: exploring the limits of our knowledge. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2001;12:369-81.
12. Barry J. Maron, M.D., Sudden Death in Young Athletes, *N Engl J Med* 2003;349:1064-75.
13. Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad HH, et al. Cardiovascular preparticipation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. *Eur Heart J* 2005;26:516-24.
14. Corrado, D., Basso, C., Schiavon, M., Pelliccia, A., and Thiene, G. Pre-Participation Screening of Young Competitive Athletes for Prevention of Sudden Cardiac Death *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008;52:1981-1989.
15. Maron BJ, Roberts WC, McAllister MH, Rosing DR, Epstein SE. Sudden death in young athletes. *Circulation* 1980;62:218- 229.
16. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *J Am CollCardiol* 2003;42:1959- 1963.
17. Miura K, Nakagawa H, Morikawa Y, Sasayama S, Matsumori A, et al. Epidemiology of idiopathic cardiomyopathy in Japan: results from a nationwide survey. *Heart* 2002;87:126- 130.
18. Nava A, Baucé B, Basso C, Muriago M, Rampazzo A, Villanova C, Daliento L. Clinical profile and long-term follow-up of 37 families with arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *Am Coll Cardiol* 2000;36:2226-2233.
19. Corrado D, Basso C, Poletti A, Angelini A, Valente M, Thiene G. Sudden death in the young: Is coronary thrombosis the major precipitating factor? *Circulation* 1994;90:2315- 2323.
20. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Screening for hypertrophic cardiomyopathy in Young athletes, *N Engl J Med* 1998;339:364-9.
21. Maron BJ, Pelliccia A. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death. *Circulation* 2006;114: 1633- 44.

- 22.** Maron BJ, Thompson PD, Puffer JC, McGrew CA, Strong WB, et al. Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes. A statement for health professionals from the sudden death committee (clinical cardiology) and congenital cardiac defects committee (cardiovascular disease in the young), American Heart Association. *Circulation* 1996;94:850–856.
- 23.** Pelliccia A, Maron BJ. Preparticipation cardiovascular evaluation of the competitive athlete: perspectives from the 30-year Italian experience. *Am J Cardiol* 1995;75:827–829.
- 24.** Maron BJ, Shirani J, Poliac LC, Mathenge R, Roberts WC, Mueller FO. Sudden death in young competitive athletes: clinical, demographic, and pathological profiles. *JAMA* 1996;276:199–204.
- 25.** SaadSiddiqui, MD, Dilip R. Patel. Cardiovascular Screening of Adolescent Athletes. *Pediatr Clin N Am* 57 (2010) 635–647.
- 26.** Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA* 2006;296:1593–601.
- 27.** Maron BJ. Hypertrophic cardiomyopathy: a systematic review. *JAMA* 2002;287: 1308-20.
- 28.** Fuller CM, McNulty CM, Spring DA, et al. Prospective screening of 5,615 high school athletes for risk of sudden cardiac death. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29:1131–8.
- 29.** Weidenbener E, Krauss M, Waller B, Taliercio C. Incorporation of screening echocardiography in the preparticipation exam. *Clin J Sports Med* 1995; 5: 86-9.
- 30.** Gomez JE, Lantry BR, Saathoff KNS. Current use of adequate preparticipation history forms for heart disease screening of high school athletes. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999; 153: 723-6.
- 31.** Franco Diaz R., Carolina Mercado B., Ivana Troncoso B., et al, Rol de la evaluación preparticipativa en adolescentes, en el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares y prevención de muerte súbita. *Rev Med Chile* 2010; 138: 223-232.
- 32.** Wilson JMG, Jungner G. Principles and Practice of Screening for Diseases. Geneva: World Health Organization, 1968.

Los autores declaran no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

NUTRICIÓN PARA EL ENTRENAMIENTO Y LA COMPETICIÓN

NUTRITION FOR TRAINING AND COMPETITION

DRA. CRISTINA OLIVOS O. (1), DRA. ADA CUEVAS M. (1), DRA. VERÓNICA ÁLVAREZ V. (1), NUT. CARLOS JORQUERA A. MSc. (2)

1. CENTRO DE NUTRICIÓN Y CIRUGÍA BARIÁTRICA. CLÍNICA LAS CONDES.

2. COORDINADOR NUTRICIÓN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE, ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA, UNIVERSIDAD MAYOR. DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y OBESIDAD, CLÍNICA LAS CONDES. CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO (C.A.R.).

Email: cristina.olivos@clc.cl

RESUMEN

La nutrición es un factor relevante en el rendimiento deportivo. El objetivo de la nutrición deportiva es aportar la cantidad de energía apropiada, otorgar nutrientes para la mantención y reparación de los tejidos y, mantener y regular el metabolismo corporal. Entre los macronutrientes más relevantes para el deportista están los Hidratos de Carbono, cuyo aporte se ajusta de acuerdo al entrenamiento, semana previa a la competencia, día de la competición y recuperación. Otro aspecto central, es asegurar una hidratación adecuada, para lo cual es fundamental implementar planes adaptados a los requerimientos individuales como parte del programa de entrenamiento. Finalmente, es importante considerar el uso de suplementos en los deportistas basados en la evidencia de la medicina actual, de manera de obtener beneficios a partir de ellos, evitar riesgo de salud y de dopaje.

Palabras clave: Nutrición deportiva, actividad física, nutrición y deporte, suplementos dietarios.

SUMMARY

Nutrition is an important factor in sports performance. The goal of sports nutrition is to provide the proper amount of energy, nutrients for maintenance and repair of tissues and, preserve and regulate body metabolism. Among the most

important macronutrient for the athlete are carbohydrate, whose intake is adjusted according to the training a week before the competition, the day of the competition, and the recovery after it. Another focus is to ensure an adequate hydration, which is essential for implementing specific plans to individual requirements as part of the training program. Finally, it is important to consider the use of supplements in athletes based on current medical evidence, to obtain benefits from them, and to avoid health risks and doping.

Key words: Sports nutrition, physical activity, nutritional science and sport, dietary supplements.

INTRODUCCIÓN

La nutrición deportiva es una rama especializada de la nutrición aplicada a las personas que practican deportes de diversa intensidad. El objetivo de la nutrición relacionada al deporte es cubrir todas las etapas relacionadas a éste, incluyendo el entrenamiento, la competición, la recuperación y el descanso (1).

Entre los factores que determinan el rendimiento deportivo, la nutrición es uno de los más relevantes, además de los factores genéticos del deportista, el tipo de entrenamiento y los factores culturales.

La dieta de los deportistas se centra en tres objetivos principales: apor-

tar la energía apropiada, otorgar nutrientes para la mantención y reparación de los tejidos especialmente del tejido muscular, y mantener y regular el metabolismo corporal (2).

MACRONUTRIENTES PARA EL EJERCICIO

Hidratos de carbono

Los Hidratos de Carbono (HC) y las grasas son las principales fuentes de energía para nuestro cuerpo. De estos, los HC son el principal combustible para nuestra musculatura en ejercicios de mediana y alta intensidad y son estos quienes nos proporcionan la energía necesaria para mantener una adecuada contracción muscular durante el ejercicio. La contribución de los HC al gasto energético depende de varios factores como son: tipo, frecuencia, duración e intensidad del ejercicio, nivel de entrenamiento y alimentación previa.

Existen diferencias entre las propiedades bioquímicas y físicas de los HC y las grasas. Como por ejemplo:

- Las grasas aportan más del doble de energía por gramo que los HC (1 gr. de grasa = 9 cal; 1 gr de HC = 4 cal).
- Los HC requieren agua para su almacenamiento. Así, para almacenar 1 gr. de HC se requiere 2,7 gr. de agua. A diferencia de lo anterior, las grasas no requieren agua para su reserva, lo que las hace comparativamente más eficientes por unidad de peso.
- Las reservas corporales de grasa son mayor que las de HC. Por ejemplo, un hombre de 70 kilos posee 350-400 gr. de glicógeno muscular, 75-100 gr. de glicógeno hepático y sólo 5 gr. de glicógeno en plasma, lo que en total significa una reserva de 2000 calorías. Por otro lado, el mayor depósito corporal de las grasas se encuentra en el tejido adiposo, lo que corresponde a un valor estimado de 110.000 calorías.
- El aporte de ATP de las grasas también es superior al de los HC (1 molécula de glucosa aporta 38 ATP, 1 molécula de ácido esteárico aporta 147 ATP), sin embargo el metabolismo de las grasas requiere mayor aporte de oxígeno que los HC. Por unidad de tiempo, se puede obtener más ATP a partir de HC que de grasas, lo que hace que los HC

tengan una función más relevante durante los esfuerzo físicos de mayor intensidad, en donde la utilización del ATP es alta (3).

Hidratos de carbono durante la etapa de entrenamiento

Los HC en el período de entrenamiento, tienen por objetivo la mantención de los depósitos corporales de estos y el aporte adecuado de energía para la ejecución de la actividad física, mediante el aporte de glucosa al músculo esquelético y por el aporte de glucosa y fructosa al hígado, permitiendo la síntesis de glicógeno hepático.

A diferencia de una planificación nutricional habitual, la estimación de la cantidad de HC en la dieta de un deportista no debe ser estimada de acuerdo a las calorías totales de la dieta, sino que idealmente debe ser estimada en relación al peso corporal. Así, en función de las horas de entrenamiento diario, los gramos de HC recomendados son (4):

- 1 hora/día = 6-7 gr. de HC/kg de peso
- 2 horas/día = 8 gr. de HC/kg de peso
- 3 horas/día = 9 gr. de HC/kg de peso
- 4 horas/día = 10 gr. de HC/kg de peso

Estas recomendaciones además han sido elaboradas según los períodos de entrenamiento y el aporte que debemos hacer de HC según las intensidades de ejercicio que se esté realizando. Figura 1.

Hidratos de carbono la semana previa a la competencia

El objetivo de esta etapa, es aumentar en forma significativa las reservas de glicógeno, mediante el aumento de HC en la dieta y por medio de la disminución progresiva de la intensidad del entrenamiento. Para poder cumplir estos grandes aportes de HC, además de los alimentos tradicionales de la dieta, se pueden incorporar barras energéticas y bebidas o batidos para deportistas. En la primera etapa (los días 7, 6, 5 y 4, previo a la competencia), se sugiere realizar un aumento progresivo por sobre el valor estimado de ingesta de HC diaria. En la segunda etapa (días 3, 2, 1 previo a la competencia), se debería dis-

FIGURA 1. RECOMENDACIONES DE INGESTA DE CARBOHIDRATOS PARA ATLETAS

Situación Situación Crónica (Entrenamientos)	Recomendación Situación Crónica
Ingesta diaria para una recuperación depósito de glucógeno muscular en individuos con ejercicio de baja intensidad y/o deportistas que busquen bajar su % de grasa corporal.	3 - 5 gr. *kg peso
Recuperación de depósitos de glucógeno y combustible diario en deportistas con programas de ejercicios de moderada intensidad.	5 - 7 gr. *kg peso
Recuperación de depósitos de glucógeno y combustible diario en deportistas con programas de ejercicios de alta intensidad y/o busquen aumentar su peso corporal.	7 - 12 gr. *kg peso
Recuperación de depósitos de glucógeno y combustible diario en deportistas con programas de ejercicios de extrema intensidad (ej. Tour de Francia, Ironman).	> 10 - 12 gr. *kg peso

minuir el tiempo de entrenamiento a un máximo de 60 minutos diarios de intensidad moderada a baja y la dieta ya debería aportar entre 7-10 gr de HC/kg de peso corporal, lo cual se recomienda mantener hasta el día de la competencia (5).

Los deportistas que más se benefician con la técnica antes señalada son los que realizan un gasto energético elevado por un tiempo mayor a 90 minutos (maratón, triatlón, ciclismo, natación, entre otros) y aquellos que practican deportes de actividad prolongada con intervalos (fútbol, tenis). Se observan menos beneficios en ejercicios que duran menos de 90 minutos (carreras de 10 kilómetros) o en aquellos que necesitan pesos bajos para la competencia (ya que como se señaló anteriormente el glicógeno se almacena con agua, causando un aumento de peso que no favorecería a este grupo de deportistas) (6).

Es importante señalar, que este tipo de intervención nutricional debe ser evaluada en relación a su tolerancia con anticipación, en la fase de entrenamiento, y no evaluarla por primera vez antes de la competencia.

Hidratos de carbono antes (horas, minutos) de la competencia

En las 3-4 horas previas a la competencia, la recomendación de ingesta de HC consisten en elegir alimentos de alto índice glicémico (IG) (7), con aporte de 4-5 gr. de HC/kg. peso corporal, con aporte de hidrolizados de almidón (como maltodextrina) ya que poseen menor dulzor y menor osmolaridad (por lo tanto mejor tolerancia digestiva que monosacáridos como la fructosa). Además, se sugiere que sean de bajo aporte proteico, bajo aporte de fibra y de grasas. El IG a prescribir se ha discutido por años, en el último consenso de Nutrición Deportiva se ha indicado que el aporte de HC previo al entrenamiento o competencia va a depender de las horas de separación entre la última comida y el ejercicio junto a la cantidad de HC de la comida o colación, de esto desprendemos que 4 a 5 horas antes, por ser una comida con mayor volumen, el IG puede ser bajo, medio o alto, en la medida que nos acercamos al ejercicio, el IG debe ir disminuyendo (medio-bajo) para evitar el *peak* insulínico (favorece las reservas de este nutriente). Muchas veces nos preguntamos si debemos consumir bebidas isotónicas recomendadas antes del ejercicio que contienen HC simples (alto IG) por la posible hipoglicemia reactiva, y la respuesta es que no hay problema, ya que la cantidad de HC que estás contienen independiente del IG con el que se haya formulado, no generarán una respuesta insulínica importante. Debido a esta razón y complementaria a favorecer un reposo del tránsito gastrointestinal (rápida digestión) antes de hacer ejercicio, es que la recomendación de HC 1 a 2 horas antes de la competencia, es de 1-2 gr de HC/kg peso corporal.

Hidratos de carbono durante la competencia

Se ha observado beneficios del aporte de HC durante la competencia en deportes de tiempo prolongado (más de 90 minutos), con intensidad igual o mayor a 70% de la VO_2 máx.

Se sugieren aportes de 45-60 gr de HC/hora de competencia, 0,8 gr de HC/minuto, lo que es efectivo en la mantención de los niveles de glicemia, favoreciendo de esta forma la resistencia en la competencia (3). El

TABLA 1. OBJETIVOS DE LA NUTRICIÓN DEPORTIVA

Para el entrenamiento, se sugieren las siguientes recomendaciones:

Satisfacer los requerimientos de energía y nutrientes

Planificar la alimentación para alcanzar un buen nivel de masa muscular y de masa grasa y que sea compatible con un buen estado de salud y rendimiento

Optimizar la adaptación y la recuperación entre sesiones de entrenamiento mediante el aporte de los nutrientes necesarios para esto

Recuperar energía e hidratación entre cada sesión para tener un rendimiento deportivo óptimo

Experimentar estrategias nutricionales para la competencia

Cubrir las necesidades de nutrientes que son necesarios para el entrenamiento intenso

Reducir el riesgo de enfermedades y lesiones durante el entrenamiento intenso

En caso de ser necesario, consumir en forma informada y bajo supervisión profesional, suplementos y alimentos deportivos

Alimentarse para conservar la salud a largo plazo

Disfrutar de la comida y del placer de compartirla

Para la competencia, se sugieren las siguientes recomendaciones:

Alcanzar un peso corporal saludable y/o el requerido para la categoría deportiva

Llenar los depósitos de energía mediante el consumo de Hidratos de Carbono y por la disminución de la intensidad del entrenamiento los días previos a la competencia

Abastecimiento de Hidratos de Carbono 1 a 4 horas antes de la competición

Mantener la hidratación antes, durante y después de la competencia

Consumir hidratos de carbono durante las competencias de más de 1 hora de duración

Cubrir necesidades de líquidos y alimentos antes y durante éste, sin ocasionar molestias digestivas

Facilitar la recuperación después de la competencia

Durante una competición prolongada, asegurar que la alimentación no comprometa los objetivos de ingesta energética total y de nutrientes

Tomar decisiones informadas sobre el uso y utilidad real en el rendimiento deportivo de suplementos y alimentos para deportistas

vaciamiento gástrico de las soluciones de HC es de 1000 ml/hr, siempre y cuando no supere una concentración de 10 gr/100 ml de solución (4).

Con relación al tipo de HC, la sugerencia es que contenga una mezcla de ellos (glucosa, Maltodextrina y fructosa), con la precaución que la fructosa no sea el único HC ni el predominante, ya que está asociado a menor velocidad de vaciamiento gástrico, y por lo tanto, a menor tolerancia digestiva y mayor lentitud en la disponibilidad de HC (8).

Se sugiere que el aporte de HC durante la competencia sea a través de líquidos o geles, favoreciendo además la hidratación.

Recuperación del glicógeno muscular

Una dieta de alimentos ricos en HC, con alto índice glicémico, puede reponer en 24 horas el glicógeno consumido.

Se sugiere un aporte de 1,5 gr de HC/kg peso corporal, consumiéndolos durante los 15 minutos posteriores a la finalización de la competencia. En las siguientes 6 horas, el aporte debe ser de 0,7 gr/kg peso, considerando intervalos de 2 horas (9).

Todo esto que hemos hablado antes referente al aporte de HC en la fase aguda de entrenamientos y/o competencia (inmediatamente antes, durante o después) es que podemos resumirlo en el siguiente esquema: Figura 2.

Proteínas en la dieta de un deportista

Es conocido el concepto que señala que las proteínas no son una fuente de energía. Sin embargo, en el caso de los deportistas, durante la práctica deportiva, las proteínas pueden llegar a aportar entre 5-10% del total de energía utilizada. La diferencia con alguien que no practica deporte radica en que posterior al ejercicio se incrementa en forma significativa la síntesis proteica, aspecto que determina finalmente un balance nitrogenado positivo.

Los factores determinantes de los requerimientos de proteínas en los deportistas son el tipo de deporte, la intensidad del ejercicio, la frecuencia del entrenamiento, la ingesta energética a través de la dieta, el contenido de HC del plan de alimentación y las reservas corporales de HC (10,11).

La ingesta de proteínas recomendadas para los deportistas es muy variada, pero se podría resumir de la siguiente forma (3):

- Entrenamiento de fuerza, etapa de mantenimiento: 1,2 - 1,4 gr/kg de peso corporal.
- Entrenamiento de fuerza, etapa de aumento de masa muscular: 1,8 - 2,0 gr/kg de peso corporal.
- Entrenamiento de resistencia: 1,4 - 1,6 gr de proteínas/kg de peso corporal.
- Actividades intermitentes de alta intensidad: 1,4 - 1,7 gr de proteínas/kg de peso corporal.
- Recuperación post-ejercicio: 0,2 - 0,4 gr/kg de peso corporal.

En deportistas entrenados, la ingesta de proteínas en cantidades mayores a lo señalado no otorga beneficios, siendo el exceso de estas oxidado sólo para obtener energía.

Grasas en la alimentación del deportista

Se aconseja que los deportistas consuman entre un 20-30% de las calorías del día como grasas. Esto debe permitirles cubrir las necesidades de ácidos grasos esenciales (12). Se aconseja que la comida previa a la competencia sea baja en grasa.

HIDRATACIÓN Y DEPORTE

Termorregulación durante el ejercicio físico

La termorregulación y el balance hídrico son de gran importancia en el rendimiento deportivo. Es importante considerar que la sensación de sed no es un mecanismo de control primario, sino más bien una señal de

FIGURA 2. RECOMENDACIONES DE INGESTA DE CARBOHIDRATOS PARA ATLETAS

Situación Situación Aguda (Antes, Durante o Después del Ejercicio)	Recomendación Situación Aguda
Ingesta diaria para un óptimo depósito de glucógeno muscular (pre y/o post ejercicio)	7 - 12 gr. *kg peso
Recuperación rápida post-ejercicio	1 - 1.2 gr. *kg peso
Ingesta anterior a un ejercicio prolongado	1 - 4 gr. *kg peso 1 - 4 hrs. antes del ejercicio
Ingesta durante un ejercicio de moderada intensidad	0,5 - 1 gr. *kg peso (30 - 60 grs.) por hora de ejercicio
Ingesta durante un ejercicio de alta intensidad	1 - 1,5 gr. *kg peso (60 - 90 grs.) por hora de ejercicio

alerta, es decir surge cuando ya ha ocurrido una importante pérdida de agua corporal, por lo cual una persona que realiza actividad física puede llegar a deshidratarse antes que aparezca la sensación de sed. Por esto, es fundamental implementar medidas de hidratación adaptadas a los requerimientos individuales, como parte de un programa de entrenamiento.

Funciones del agua durante el ejercicio

Durante el ejercicio físico, el agua cumple las siguientes funciones:

- Regulación de la temperatura corporal
- Vehículo para la entrega de nutrientes a las células musculares
- Eliminación de metabolitos
- Lubricación de las articulaciones

También mantiene la concentración de los electrolitos, lo cual es importante en:

- Transmisión del impulso nervioso
- Contracción muscular
- Aumento del gasto cardíaco
- Regulación del pH

Mecanismos de la pérdida de calor durante el ejercicio físico

Nuestro sistema de termorregulación permite que la temperatura corporal se mantenga lo más estable posible (aproximadamente $36,5 \pm 0,5$ °C). Este sistema es de gran relevancia al realizar ejercicio físico intenso y más aún cuando existen altas temperaturas ambientales. Una falla de este sistema de termorregulación, puede incluso ocasionar la muerte.

Existen diferentes procesos físicos que están relacionados con el equilibrio entre producción y eliminación de calor. Se puede perder calor a través de cuatro mecanismos:

1. Radiación: es el intercambio neto de calor a través del aire hacia los objetos sólidos, más frescos del ambiente. Cuando la temperatura de los objetos en el ambiente es mayor que la temperatura de la piel, se absorbe la energía del calor radiante desde el ambiente hacia la superficie corporal y viceversa (esto es importante en la elección del tipo de telas y colores de la ropa deportiva).

2. Conducción: es el intercambio de calor entre dos cuerpos con distintas temperaturas al entrar en contacto entre sí. Este intercambio depende de la diferencia de temperatura y la conductividad de cada uno de los cuerpos.

3. Convección: se refiere al intercambio de calor cuando un líquido o un gas en movimiento entra en contacto con otro cuerpo. El medio en movimiento es llamado corriente de convección y el calor pasa del objeto caliente al frío.

4. Evaporación: es la mayor defensa fisiológica frente al exceso de calor. Cuando el sudor contacta con la piel, ocurre un efecto refrigerador al evaporarse y la piel más fresca, sirve a su vez para reducir la temperatura sanguínea.

Cuando existen altas temperaturas ambientales, la eficacia de la con-

ducción, convección e irradiación se reducen y solo se disipa el calor por la evaporación del sudor.

Aproximadamente el 80% de la energía producida para la contracción muscular se libera en forma de calor en el organismo, el cual debe eliminarse rápidamente para no aumentar la temperatura corporal a niveles riesgosos para la salud.

Durante el ejercicio, el organismo pone en marcha todos los mecanismos antes mencionados para disipar el calor acumulado. Se distribuye el flujo sanguíneo hacia los tejidos periféricos (piel y mucosas), eliminándose el calor por conducción y convección, Más importante es la producción de sudor (por cada litro de agua que se evapora se gastan aproximadamente 600 calorías).

El sudor es hipotónico con respecto al plasma, contiene principalmente agua, algo de sodio y pequeñas concentraciones de potasio, hierro y calcio.

Un deportista bien entrenado puede perder hasta 3 litros/hora a través del sudor y/o por la eliminación de vapor de agua a través de la respiración.

Efectos de la deshidratación en la salud y rendimiento deportivo

El mecanismo de sudoración no solo enfría el cuerpo, sino que provoca una importante pérdida de líquidos.

La deshidratación progresiva en el ejercicio es frecuente pues los deportistas muchas veces no ingieren el suficiente líquido para reponer las pérdidas de agua. Esto hace que disminuya el rendimiento físico, aumenta el riesgo de lesiones y pone en riesgo la salud del deportista. Por lo anterior, es fundamental mantener un adecuado nivel de hidratación corporal mientras se hace ejercicio, especialmente considerando que el mecanismo de la sed aparece con cierto retraso, cuando el cuerpo ya ha perdido un 1 a 2% del peso corporal. Esta pérdida de peso corporal limita la capacidad del cuerpo de eliminar el exceso de calor.

El aumento de la deshidratación se puede manifestar con calambres musculares, apatía, debilidad y desorientación. Si se continúa con el ejercicio, se producirá agotamiento y golpe de calor (incremento de la temperatura corporal, falta de sudoración e inconciencia).

Los síntomas iniciales que deben alertar al deportista son excesiva sudoración, cefalea, intensa, náuseas y sensación de inestabilidad.

En climas fríos también se puede producir deshidratación, aunque con menos frecuencia. Los factores causantes son: exceso de ropa, aumento de la diuresis ocasionada por hipoxia en mayores alturas y también porque el frío que no estimula la ingesta de líquido.

Bebidas para el deporte

Las bebidas para deportistas son bebidas con una composición específica para lograr una rápida absorción de agua y electrolitos y reponer los

hidratos de carbono perdidos durante la actividad (ver Tabla 2) (13-15).

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE LA BEBIDA DEPORTIVA

APORTE	NOTA
Energía	Desde 80-350 calorías/litro 75% de las calorías deben provenir de HC
Hidratos de carbono	7-8% hasta 20% HC con índice glicémico alto (glucosa, sacarosa, maltodextrina)
Sodio	450-700 mg/litro
Osmolalidad	200-330 mosm/kg de agua

Abreviaciones: HC Hidratos de Carbono.

Algunas recomendaciones prácticas:

- 4 horas antes de la competencia, beber 5-7 ml/kg de peso. Si no orina o si la orina es concentrada: agregar 3-5 ml/kg extras, 2 horas antes del entrenamiento y/o competencia.
- Inmediatamente antes de la competencia, consumir 200-400 ml de bebida con una concentración de 5-8% de HC.
- Durante el entrenamiento y/o competencia, consumir 1,5 - 3 ml/kg de peso cada 15 a 20 minutos, esto quiere decir en un deportista tipo de 100-200 ml de esta bebida cada 15-20 minutos durante la primera hora de ejercicio.
- Luego de 2 horas de competencia, aumentar la concentración de HC de la bebida al 15-20% y consumir 100-150 ml cada 15 minutos. En los deportes que duran menos de 2 horas, pero que son de alta intensidad, se puede consumir esta bebida en los 4 tiempos finales de la competencia.
- Después de la competencia, si se ha perdido más del 2% del peso corporal durante el ejercicio, se debe consumir más líquido aun cuando no se tenga sed, y agregar un poco más sal a las comidas. Se sugiere beber 1,2 a 1,5 litros por kilo de peso perdido durante el entrenamiento o competencia.

Las recomendaciones sobre que beber son muy importantes, en general para quienes realizan ejercicios de manera recreativa, si su entrenamiento es de mediana o baja intensidad y tiene una duración menor a las 2 horas, con la ingesta de agua es suficiente. En entrenamientos más largos, de mayor intensidad o con una alta temperatura, en donde la sudoración es permanente y en mayor proporción, la recomendación de bebidas isotónicas aplica 100% siendo estas una excelente alternativa.

Las recomendaciones para deportistas son diferentes, ellos independiente del tiempo de duración de los entrenamientos y competencia, ejecutan ejercicios a mayor intensidad, elevando de manera importante su temperatura corporal con el consiguiente aumento de su sudoración,

lo que indica una mayor pérdida de agua y electrolitos, lo que sugiere utilizar con ellos bebidas isotónicas antes, durante y después de los entrenamientos y/o competencias.

SUPLEMENTOS PARA DEPORTISTAS

Los deportistas son grandes consumidores de suplementos, especialmente los profesionales. En la mayoría de los países la legislación sobre suplementos es mínima o no se cumple, permitiendo que se comercialicen productos con atributos no comprobados o que no cumplen con los estándares de rotulación ni composición, dado que no están sometidos a los exigentes controles que se somete un fármaco (16).

En Australia, un país con una regulación muy completa en este sentido, se han clasificado los suplementos en 4 grupos (17):

- A:** Aprobados, aporta energía o nutrientes, beneficios comprobados científicamente.
- B:** Bajo consideración, sin evidencia sustancial, pero son de interés, requieren más estudio o la información inicial es prometedora.
- C:** Sin evidencia, no ayudan e incluso pueden hacer daño.
- D:** Prohibidos, considerados dopaje (Tabla 3).

A continuación se procederá a revisar los Suplementos tipo A y Suplementos tipo B.

Suplementos tipo A: Aprobados aporta energía o nutrientes, beneficios comprobados científicamente

Barras para deportistas

Ofrecen una fuente compacta de hidratos de carbono y proteínas, más concentradas que las bebidas para deportistas, brindando así un aporte importante de energía, fácil de llevar y con un contenido equilibrado de macronutrientes y buena fuente de micronutrientes. No deben utilizarse como remplazo habitual de las comidas, si no que reservarlas para cuando no se pueda realizar una comida convencional (18).

Geles para deportistas

Fuente altamente concentrada de hidratos de carbono, de fácil digestión, más concentrados que las bebidas, algunos contienen también electrolitos. Recomendados para deportes de resistencia que duran más de 90 minutos, especialmente cuando es poco práctico llevar grandes volúmenes (ciclismo, triatlón). Podrían producir molestias gastrointestinales por la alta concentración de carbohidratos (19).

Vitaminas y minerales

Se recomiendan cuando un deportista debe viajar por períodos prolongados, especialmente a lugares donde la provisión de alimentos puede ser inadecuada o en aquellos sometidos a una restricción calórica (menos de 1900 calorías en mujeres y menos de 2300 calorías en hombres) o en aquellos que no consumen una amplia variedad de alimentos. Se sugiere elegir una presentación que no exceda el doble de la recomen-

TABLA 3. CLASIFICACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS SEGÚN AUSTRALIAN INSTITUTE OF SPORT 2006

Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
Aprobado	En evaluación	Beneficio no claro	Prohibido
Líquidos Comidas líquidas Gel, barras Cafeína Creatina Bicarbonato Vitamina C y E Zinc y Vitamina C Multivitamínicos Fierro Calcio Glicerol Electrolitos (reemplazo) Glucosamina	Glutamina Hidroxitimetil-Butirato (HMB) Calostro Pro biótico Ribosa Melatonina	Aminoácidos (no de la dieta) Ginseng Cordyceps Inosina Coenzima Q 10 Citocromo C Carnitina Polen abeja Picolinato de Cromo Piruvato Vitamina B 12 (inyectable) Agua oxigenada	Androstenediona Norandrostenediol DHEA Testosterona <i>Tribulus Terrestris</i> (testosterona de origen natural) Efedra Estricnina

dación diaria de ingesta (RDI) para la edad. No se recomienda usar un suplemento vitamínico de un solo micronutriente, ya que puede llevar a alteraciones fisiológicas y sólo mejorarían el rendimiento si existe una deficiencia previa (20).

Vitaminas antioxidantes C y E

Recomendadas por tiempos cortos para combatir el aumento de la producción de radicales libres y estrés oxidativo que se produce en situaciones específicas, como es el cambio del entorno (calor, altura) hasta que el sistema antioxidante del organismo se adapte al nuevo desafío. Cabe mencionar que hay evidencia epidemiológica que señala que el uso prolongado en altas dosis de estos puede provocar daño (21).

Hierro

Indicado para tratar la deficiencia de este, frecuente en deportistas que siguen una dieta vegetariana o que consumen pocas carnes rojas, las mujeres menstruantes, adolescentes en periodo de crecimiento o durante la adaptación al entrenamiento en altura o con altas temperaturas. Incluso hay evidencia que señala que mujeres sin anemia, pero con depósitos de hierro bajos (ferritina menor a 20 ng/ml) pueden mejorar su rendimiento. Puede producir constipación y molestias gastrointestinales. El consumo excesivo y sin supervisión médica, puede llevar a hemocromatosis (22).

Calcio

Recomendado si la ingesta de lácteo o productos fortificados de soya es baja o en aquellos con restricción calórica. Los requerimientos son mayores en adolescentes (1200 mg/día) y también en mujeres con alteraciones de la menstruación (1500 mg/día) (23).

Creatina

Muy de moda en 1994, componente derivado de amino ácidos que se almacena en el músculo. Fuente rápida, pero breve de re-síntesis de ATP durante el ejercicio máximo y disminuye en periodos de recuperación. Su degradación diaria es de 1-2 gr/día, y si hay necesidades adicionales son sintetizadas a partir de arginina, glicina y metionina, principalmente en el hígado. Altas ingestas dietarias suprimen temporalmente la producción endógena. Existe una gran variabilidad individual en la acumulación de creatina intramuscular, aunque no se sabe por qué, se ha observado diferencias por género (las mujeres tienen mayores concentraciones) y según la edad (declinan con la edad). El efecto del entrenamiento sobre las concentraciones de creatina requiere más estudio. Indicado sólo en atletas que completaron su desarrollo, no en jóvenes.

Los protocolos de suplementación con creatina incluyen una carga rápida: 20-25 gr en 2 dosis por 5 días, o de carga lenta: 3 gr/día por 28 días, y la mantención con: 2-3 gr/día. Se ha reportado un 30% de no respondedores. Si no se mantienen aportes de creatina a las 5 semanas se vuelve a niveles basales. Se puede producir un rápido aumento de peso de 1 kg durante la carga, pero se cree que es en base a agua y reducción producción orina (24).

La indicación de suplementación con creatina está enfocada en disciplinas de corta duración y alta intensidad, donde el sistema de los fosfágenos (5-7 primeros segundos del ejercicio) es predominante. También es muy utilizado en diferentes disciplinas en períodos básicos de entrenamientos donde como parte de su preparación ejecutan entrenamientos de sobrecarga (pesas) siendo la creatina un elemento que favorece la

energía disponible para este tipo de ejercicio con un mayor número de repeticiones y fuerza.

Se han señalado como efectos adversos del uso de creatina la presencia de náuseas, gastritis, cefalea, calambres musculares, y daño renal, pero sólo en reportes aislados en personas con daño previo. Se descartó riesgo de cáncer.

Bicarbonato y citrato

Al aumentar el pH sanguíneo se retrasa la fatiga muscular en ejercicio anaeróbico prolongado. Dosis de carga: 0,3 gr de bicarbonato de sodio/kg peso, 1 a 2 horas antes del ejercicio o citrato de sodio 0,3 a 0,5 gr/Kg. No posee mayores riesgos para la salud, excepto posibles molestias gastrointestinales. Se recomienda tomarlo con 1 litro de agua para prevenir diarrea hiperosmótica. Está recomendado para competencias de alta intensidad, prolongadas o con esprines repetidos como deportes de raqueta y equipo.

Puede producir cambios agudos en el pH urinario, lo que puede llevar a que el deportista tenga que permanecer largas horas en control de dopaje. Se han descrito también molestias gastrointestinales (25).

Cafeína

Removida de la lista de suplementos prohibidos en el año 2004. Contiene metilxantinas, tiene efecto estimulante porque aumenta la acción de catecolaminas y AMP cíclico, lo que lleva a un aumento de la lipólisis en el tejido adiposo y en el músculo, lo que se traduce en un aumento de los ácidos grasos libres y mayor disponibilidad de triglicéridos intramuscular. Además, produce alteraciones en el sistema nervioso central que modifican las percepciones del esfuerzo o la fatiga, aumenta la liberación de adrenalina. El efecto beneficioso aparece con dosis pequeñas a moderadas, de 1-3 mg/kg de peso o 50-200 mg de cafeína y estos no son mayores al aumentar la dosis. Se puede tomar en distintos momentos (antes, durante o hacia el final del ejercicio, cuando comienza a presentarse la fatiga). El exceso (más de 500 mg/día) produce aumento de la frecuencia cardíaca, alteraciones en la motricidad fina y sobre-excitación, que podría interferir con la recuperación del ejercicio y el sueño (26).

Glicerol

Agente hiper-hidratante, en forma de glicerina u otro suplemento. Se absorbe rápido y se distribuye en todos los compartimentos aumentando la presión osmótica. Dosis de carga: 1 a 1,5 gr/kg glicerol junto con 25 a 35 ml/kg de líquido, lo que produce retención de 600 ml de agua, lo que es más eficaz que ingerir agua sola. Útil en ambientes muy cálidos y húmedos, cuando hay sudoración excesiva o en condiciones de dificultad para reponer líquido. También sirve para reponer grandes pérdidas de líquidos o entre el pesaje y la competencia de deportes divididos según peso como es el boxeo. Los efectos adversos son náuseas, molestias gastrointestinales y cefalea por aumento de presión intracraneal (27).

Suplementos tipo B: evidencia no suficiente, pero de interés en seguir investigando

Glutamina

Es el aminoácido libre más abundante en plasma y músculo. Considerado como condicionalmente esencial. Sus funciones se relacionan con la transferencia de nitrógeno entre órganos, mantención del balance ácido-base durante estados de acidosis, regulación de la síntesis y degradación de proteínas, fuente de energía para la célula de la mucosa intestinal y para las células del sistema inmune. Hasta la actualidad, los estudios no han logrado demostrar que la Glutamina mejore la respuesta al entrenamiento de resistencia mediante la reducción de la degradación de proteínas (28).

β-hidroxi-β-metilbutirato (HMB)

Metabolito del aminoácido leucina. Aumenta la ganancia de fuerza y masa magra asociado al entrenamiento de resistencia y mejora la recuperación después del ejercicio. Se dice que es un agente anti-catabólico. Posee resultados contradictorios en los estudios existentes. Un meta-análisis de los estudios hasta al año 2001 muestra un aumento en la masa magra y fuerza, pero es muy leve y representa lo realizado sólo por 3 laboratorios. Resultados positivos se observaron en deportistas principiantes y sólo inicialmente (2-4 semanas). Se cree que esto es porque ayudaría a disminuir el catabolismo en una persona no habituada a entrenar, pero cuando ya se adapta al entrenamiento (más de 8 semanas), no aportaría beneficio. Podría ser útil cuando se inicia un nuevo entrenamiento. No parece producir efectos adversos en el corto plazo. No se considera dopaje, pero algunos suplementos pueden estar contaminados con pro-hormonas (29).

Calostro

Sustancia rica en proteínas secretada en la leche materna los primeros días después del parto. El calostro es rico en inmunoglobulinas y factor de crecimiento similar a insulina (IGF: insulin like growth factor). No está claro el mecanismo por el cual mejora el rendimiento deportivo. Parece haber progresos en personas no entrenadas. Hay inconsistencia en los estudios en relación a los cambios de composición corporal. En resumen: parece no servir para mejorar resultados de entrenamiento de resistencia y que se necesitan más de 4 semanas de suplementación para observar algún resultado (17).

Ribosa

Azúcar de 5 carbonos, parte estructural del ADN, ATP, AMP y ADP. Se cree que aumenta la síntesis de nucleótido logrando una recuperación más rápida del ADP muscular. Se encuentra en forma natural en la dieta y en suplementos. Se absorbe rápido. Los suplementos aportan entre 3 a 5 gramos, frecuentemente asociados con Creatina. La dosis utilizada en los protocolos es de 2 a 40 gr. Hasta ahora los estudios muestran una baja evidencia de su efectividad (30).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. The American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and The American College of Sports Medicine Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and The American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. 2009, *J Am Diet Assoc*, Vol. 109, pp. 509-527.
2. Burke, Louise. *Nutrición en el Deporte. Un enfoque práctico*. Madrid : Editorial Médica Panamericana, 2007, Capítulo 1, pp. 1-28.
3. Onzari, Marcia. *Recomendación de Nutrientes. Fundamentos de Nutrición en el Deporte*. Buenos Aires : Editorial El Ateneo, 2008, Capítulo Siete, pp. 129-164.
4. Rosenbloom, C. *Sports Nutrition*. American Dietetic Association. Tercera Edición. 1993.
5. Sherman W, Costill D, Fink W, Miller J. The effects of exercise and diet manipulation on muscle glucogen and its subsequent use during performance. 1981, *Int J Sports*, Vol. 2, pp. 114-118.
6. Williams, M. *Nutrición para la salud, la condición física y el deporte*. s.l. : Editorial Paidotribo, 2002.
7. Shiou-Liang Wee, Clyde Williams, Kostas Tsintzas, Leslie Boobis. Ingestion of a high-glycemic index meal increases muscle glycogen storage 2005, *J Appl Physiol*, Vol. 99, pp. 707-714.
8. Coggan AR, Coyle EF. Carbohydrate ingestion during prolonged exercise: Effects on 1991, *Exerc Sport Sci Rev*, Vol. 19, pp. 1-40.
9. Ivy JL, Katz AL, Cutler CL, Sherman WM, Coyle EF. Muscle glycogen synthesis after exercise: Effect of time of carbohydrate ingestion. 1988, *J Appl Physiol*, Vol. 64, pp. 1480-1485.
10. Phillips SM, Moore DR, Tang J. A critical examination of dietary protein requirements, benefits, and excesses in athletes. 2007, *Int J Sports Nutr Exer Metab*, Vol. 17(suppl), pp. S58-S76.
11. Tipton KD, Witard OC. Protein requirements and recommendations for athletes: Relevance of ivory tower arguments for practical recommendations. 2007, *Clin Sports Med*, Vol. 26, pp. 17-36.
12. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. *Dietary Reference intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. Washington, DC : s.n., 2005, National Academies Press.
13. The American College of Sports Medicine. *Exercise and fluid replacement*. Special Communications. 2007, *Med Sci Sports Med*, pp. 377-390.
14. B, Murray. Hydration and physical performance. suppl 5, 2007, *J Am Coll Nutr*, Vol. 26, pp. 5542-5548.
15. Palacios, N., Bonafonte L, Manonelles P et al. Consenso sobre bebidas para el deportista. Composición y pautas para reposición de líquidos. 2008, *Arch Med Deporte*, Vol. 4, pp. 245-258.
16. Oliver AJ, Leon MT, Hernandez EG. Statistical analysis of the consumption of nutritional and dietary supplements in gyms. 3, 2008, *Arch Latinoam Nutr*, Vol. 58, pp. 221-227.
17. Burke, Louise. *Alimentos y Suplementos para Deportistas*. Nutrición en el deporte. Un enfoque práctico. Madrid : Editorial Médica Panamericana, 2007, pp. 41-68.
18. Maughan RJ, Depiesse F, Geyer H. The use of dietary supplements by athletes. suppl 1, 2007, *J Sports Sci*, Vol. 25, pp. S103-S113.
19. Ranchordas MK, Burd N, Senchina DS, et al. A-Z of nutritional supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance-part 29. 2, 2012, *J Sports Med*, Vol. 46, pp. 155-156.
20. Telford RD, Catchpole EA, Deakin V, et al. The effect of 7 to 8 months of vitamin/mineral supplementation on athletic performance 2, 1992, *Int J Sport Nutr*, Vol. 2, pp. 135-153.
21. Naziroglu M, Kilinç F, Uğuz AC, et al. Oral vitamin C and E combination modulates blood lipid peroxidation and antioxidant vitamin levels in maximal exercising basketball players. 4, 2010, *Cell Biochem Func*, Vol. 28, pp. 300-305.
22. Ashenden MJ, Martin DT, Dobson GP, et al. Serum ferritin and anemia in trained female athletes. 3, 1998, *Int J Sport Nutr*, Vol. 8, pp. 223-229.
23. Martin BR, Davis S, Campbell WW, et al. Exercise and calcium supplementation: effects on calcium homeostasis in sportswomen 9, 2007, *Med Sci Sports Exer*, Vol. 39, pp. 1481-1486.
24. Cox G, Mujika I, Tumilty D, et al. Acute creatine supplementation and performance during a field test simulating match play in elite female soccer players. 2, 2002, *Int J Sport Nutr Exer Metab*, Vol. 12, pp. 33-46.
25. Carr AJ, Hopkins WG, Gore CJ. Effects of acute alkalosis and acidosis on performance: a meta-analysis. 19, 2011, *Sports Med*, Vol. 41, pp. 801-814.
26. Davis JK, Green JM. Caffeine and anaerobic performance: ergogenic value and mechanisms of action. 10, 2009, *Sports Med*, Vol. 39, pp. 813-832.
27. Van Rosendal SP, Osborne MA, Fasset RG. Guidelines for glycerol use in hyperhydration and rehydration associated with exercise. 2, 2010, *Sports Med*, Vol. 40, pp. 113-129.
28. Gleeson, M. Dosing and efficacy of glutamine supplementation in human exercise and sport training. 10, 2008, *J Nutr*, Vol. 138, pp. 2045S-2049S.
29. Thomson JS, Watson PE, Rowlands DS. Effects of nine weeks of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate supplementation on strength and body composition in resistance trained men. 3, 2009, *J Strength Cond Res*, Vol. 23, pp. 827-835.
30. Seifert JG, Subuhi AW, FuMX, et al. The role of ribose on oxidative stress during hypoxic exercise: a pilot study. 3, 2009, *J Med Food*, Vol. 12, pp. 690-693.

Los autores declaran no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

EL DEPORTE Y LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA PREVENCIÓN DEL CÁNCER

SPORTS AND PHYSICAL ACTIVITY IN CANCER PREVENTION

DR. FRANCISCO LÓPEZ-KÖSTNER (1), DR. ALEJANDRO J. ZARATE C. (1)

1. UNIDAD DE COLOPROCTOLOGÍA. CLÍNICA LAS CONDES.

Email: flopez@clc.cl

RESUMEN

El cáncer es la primera causa de muerte en la mayoría de los países desarrollados. Chile se acerca cada vez más a esta realidad, ya que esta enfermedad es la segunda causa de muerte en el país. Lamentablemente, nuestra expectativa es al alza y de este modo debemos actuar con energía en la promoción de factores protectores. La práctica del deporte ha evidenciado múltiples ventajas en el estado general de quienes lo practican y en relación al cáncer, se han realizado estudios que demuestran que la práctica deportiva es relevante en distintos niveles. A nivel celular el deporte disminuiría la activación de cascadas inflamatorias que están implicadas en el desarrollo de diversos tipos de cánceres, como el de pulmón, colorrectal, gástrico y pancreático entre otros. Además, a nivel de prevención existe una relación inversa entre actividad física y el riesgo de desarrollar cáncer de mama y de colon. En pacientes oncológicos el ejercicio puede ser útil en la reducción de la fatiga y la depresión, y así contribuir a una mejor calidad de vida.

Palabras clave: Deporte, cáncer, prevención.

SUMMARY

Cancer is the main cause of mortality in most developed countries. In Chile, cancer is the second cause of mortality and we expect further increases on the years to come. For this reason is imperative an active promotion of protective factors, such as sports. This practice has shown relevant benefits in patients affected with cancer in different levels, for example it has been demonstrated that sports decrease inflammatory cascade, usually over activated in patients with lung, pancreatic, gastric and colorectal cancer. Furthermore, evidence suggests

an inverse relationship between physical activity and the risk of developing breast and colorectal cancer.

Programmed and regular physical activity could be beneficial in patients with cancer, by reducing fatigue or depression, thus inducing an improvement in their quality of life.

Key words: Sport, cancer, prevention.

INTRODUCCIÓN

El cáncer es la primera causa de muerte en la mayoría de los países económicamente desarrollados y la segunda en países en desarrollo (1). Se estima que en el año 2008 hubo un total de 12,7 millones de nuevos casos de cáncer y 7,6 millones de personas fallecieron por esta causa. A nivel global, la mayor mortalidad por neoplasias en hombres es por cáncer de pulmón y en mujeres por cáncer de mama. Las primeras cinco causas de mortalidad a nivel mundial por cáncer se resumen en la Tabla 1. En Chile las patologías neoplásicas son la segunda causa de mortalidad (Tabla 2). La incidencia del cáncer se encuentra en aumento principalmente en países en desarrollo producto del envejecimiento de la población, así como también de la creciente adopción de estilos de vida no saludables, como es el tabaquismo, obesidad, una dieta no balanceada y la falta de actividad física (2).

Dentro de los factores protectores, el deporte, se ha asociado a la reducción del riesgo cardiovascular, diabetes, osteoporosis, obesidad y algunas enfermedades mentales. Además de los beneficios mencionados, el deporte se ha relacionado a una mejor calidad de vida general en personas que lo practican en forma habitual.

La relación entre la actividad física y el cáncer abarca múltiples opciones, desde los beneficios a nivel celular hasta una mejoría de la calidad de vida en pacientes sometidos a tratamientos multidisciplinarios por cáncer.

TABLA 1. MORTALIDAD POR CÁNCER A NIVEL MUNDIAL AÑO 2008 (1)

Frecuencia en mortalidad	Hombres	Mujeres
1ª causa	Pulmón	Mama
2ª causa	Hígado	Pulmón
3ª causa	Estómago	Colorrectal
4ª causa	Colorrectal	Útero
5ª causa	Esófago	Estómago

TABLA 2. MORTALIDAD POR CÁNCER EN CHILE AÑO 2009 (1)

Frecuencia en mortalidad	Hombres	Mujeres
1ª causa	Estómago	Mama
2ª causa	Pulmón	Vesícula
3ª causa	Colorrectal	Estómago
4ª causa	Hígado	Pulmón
5ª causa	Vesícula	Colorrectal

FUNDAMENTOS DEL EJERCICIO EN LA PREVENCIÓN DEL CÁNCER

Múltiples estudios han mostrado que la desregulación de las cascadas inflamatorias estarían implicadas en el desarrollo de diversos tipos de cánceres, como el de pulmón, colorrectal, gástrico y pancreático entre otros (3). En este sentido se ha observado que la práctica de actividad física podría reducir las cascadas, promoviendo de esta forma una disminución de la inflamación crónica.

Algunos autores sugieren que los efectos del ejercicio físico serían a nivel sistémico por ejemplo, al incrementar la sensibilidad a la insulina, además de reducir la inflamación crónica (4). En relación de la reducción de la inflamación crónica una de las alternativas estudiadas es la inducción de receptores activadores de la proliferación de peroxisomas, los cuales disminuirían la cantidad de marcadores proinflamatorios (5).

Otro de los factores a nivel celular es el estrés oxidativo, el cual se considera un factor importante en el inicio y progresión del cáncer. Un estudio reciente (6) realizado en mujeres con cáncer de mama y hombres con cáncer de próstata sugiere que la práctica de una actividad física como las caminatas largas puede mejorar el nivel de la capacidad antioxidante en la sangre.

Un ejemplo específico en el desarrollo del cáncer es el relacionado al cáncer colorrectal (CCR), en el cual la gran mayoría de las lesiones provienen de lesiones precursoras denominadas pólipos. De esta forma en la génesis del desarrollo del CCR se ha implicado que una alta concentración de prostaglandina E2 aumentaría el riesgo para el desarrollo del cáncer. Es por esta razón que se han realizado estudios para tratar de disminuir este riesgo administrando antiinflamatorios no esteroideos que disminuyen la concentración de prostaglandinas (7). Un estudio desarrollado en hombres y mujeres con antecedentes de pólipos demostró que la práctica de una actividad física en forma regular disminuye el nivel de prostaglandina E2 en la mucosa rectal (8). De esta forma se propone que la actividad física podría tener un efecto positivo en la prevención de la progresión de lesiones al CCR.

EJERCICIO Y PREVENCIÓN DE CÁNCER

Respecto a la prevención de cánceres y la actividad física existen dos cánceres en los cuales existe una evidencia que soporta el beneficio de la actividad física, estos son el cáncer de mama y el CCR.

ACTIVIDAD FÍSICA Y CÁNCER DE MAMA

El cáncer de mama se mantiene como el cáncer de mayor incidencia y mortalidad en las mujeres a nivel mundial (1). Por lo anterior, es que se han desarrollado estudios para tratar de identificar sus factores de riesgo, realizar programas de prevención, mejorar el tratamiento y condiciones asociadas.

Prevención primaria

Se realizó un estudio exclusivamente en mujeres, que se basó en la posibilidad de identificar factores de riesgo para el desarrollo de cáncer de mama, siendo la mayor actividad física y un menor índice de masa corporal, factores protectores para el desarrollo de cáncer de mama (9). Otro estudio logró evidenciar que existe una relación inversa entre actividad física y el riesgo de desarrollar cáncer de mama. En este estudio se menciona que el riesgo pudiese ser modificado según la edad de inicio de la actividad física, así como el estado menopáusico (10). De este estudio se deduce que a menor edad de inicio de la actividad física mayor será la protección contra el desarrollo del cáncer de mama.

Ejercicio post-tratamiento de cáncer de mama

En el seguimiento de pacientes tratadas por cáncer de mama, también se han estudiado diversos factores que influyen en la recurrencia y mortalidad. En este sentido la revisión de estudios epidemiológicos de Patterson et al, evidenció que la actividad física se asocia a una disminución de un 30% de la mortalidad por cáncer de mama, además en el mismo estudio se indica que la presencia de obesidad es otro factor que contribuye a la mayor mortalidad postratamiento (11). De esta forma el ejercicio mejoraría la supervivencia por sí mismo y además podría contribuir a la disminución de otro de los factores de riesgo como es la obesidad.

Sin embargo, debemos destacar que estos son estudios observacionales y debieran ser confirmados por otros prospectivos a largo plazo.

En un estudio prospectivo desarrollado en 1490 pacientes de hasta 70 años, con cáncer de mama en estadio temprano, se siguió a las pacientes por 24 meses en promedio. En este estudio, el análisis univariado mostró que el poseer un índice de masa corporal mayor a 30 confirió a las pacientes un mayor riesgo de mortalidad. Respecto a la actividad física, se evidenció que el practicar actividad física regular disminuía el riesgo de mortalidad, siendo mayor el beneficio a mayor actividad física. En el análisis multivariado la obesidad mostró una tendencia a menor mortalidad sin alcanzar significación estadística. La unión de la realización de actividad física junto a una dieta rica en frutas y vegetales mostró un beneficio en la sobrevida, presentando las mujeres con alta actividad física y consumo de frutas y verduras un 6 a 7% de reducción de mortalidad estimada a 10 años, en comparación con las pacientes con baja actividad física y consumo de frutas y vegetales (12).

Uno de los puntos importantes es la introducción y adherencia a la práctica periódica de actividad física. Al respecto, en múltiples estudios se hace notar la dificultad en lograr este objetivo en pacientes operadas por cáncer. Mathews y cols diseñaron un estudio piloto en mujeres tratadas por cáncer de mama, las que fueron intervenidas por 12 semanas en su actividad habitual tratando de introducir la actividad física y se comparó con un grupo control sin dicha intervención. Los resultados confirmaron que la adherencia a la actividad física en el grupo intervenido fue mayor al 90% e incrementaron de forma significativa su actividad física semanal (13). Resultados similares se obtuvieron en el estudio de Yale (14). Por lo anterior resulta vital individualizar a cada paciente para poder motivarlas a la incorporación a este tipo de programas (15).

ACTIVIDAD FÍSICA Y CÁNCER COLORRECTAL

El CCR es el tumor del aparato digestivo con mayor incidencia a nivel mundial tanto en hombres como en mujeres. Además en países desarrollados es el cáncer digestivo con una mayor mortalidad en ambos sexos (1). En Chile este cáncer es el cáncer digestivo con mayor aumento en los últimos 20 años (2). Este cáncer presenta una progresión desde una lesión precancerosa que es un pólipo hasta un CCR metastásico en un periodo que puede tomar entre 6 y 10 años. Es por esto que es importante tratar de identificar factores que puedan prevenir esta progresión.

Prevención primaria

Un estudio realizado en mujeres que se inició en 1976, se les preguntó regularmente acerca de su actividad física y composición corporal entre otras variables. En un seguimiento a largo plazo, se demostró que la práctica regular de una actividad física actuaba como un factor protector para el desarrollo de cáncer de colon (16). En este estudio también se menciona que un mayor índice de masa corporal actuaría como un factor de riesgo para el desarrollo de cáncer de colon. De la misma forma una revisión sistemática mostró que la actividad física puede reducir el riesgo de desarrollar un CCR hasta en un 50% (17).

Un reciente meta-análisis que incluyó a 52 estudios confirmó lo descrito en estudios previos demostrando que la actividad física regular disminuye el riesgo de desarrollar CCR, este efecto fue levemente superior para hombres que para mujeres (18).

Ejercicio para mejorar la calidad de vida del paciente oncológico

El cáncer y sus tratamientos adyuvantes han sido relacionados a una serie de síntomas secundarios a cada neoplasia en particular y además a un compromiso de la calidad de vida general.

Los síntomas más comunes en pacientes con cáncer son la fatiga, astenia y adinamia, aparte de los relacionados a cada cáncer específico (19). Los pacientes describen que estos síntomas pueden comenzar con el diagnóstico y empeorar durante el tratamiento. Además, estos síntomas pueden persistir por meses o años, incluso pueden persistir después de haber finalizado el tratamiento (20). Se estima que entre un 30% a un 100% de los pacientes presentará algún síntoma relacionado o comprometerá su calidad de vida durante el diagnóstico y tratamiento de su patología neoplásica.

Para ayudar a mejorar estos síntomas en especial la fatiga es que la NCCN (National Comprehensive Cancer Network) recomienda la actividad física /deporte como una intervención favorable (21). La evidencia actualmente disponible muestra que la actividad física es factible y segura en pacientes con diversos tipos de tumores. Por otra parte, en las recomendaciones se sugiere que la actividad física debiese estar incluida en las diversas etapas del tratamiento, ya que puede disminuir los síntomas relacionados al cáncer.

Un estudio randomizado en pacientes tratadas por cáncer de mama y tratamiento adyuvante, observó que el grupo de mujeres sometidas a la práctica precoz de ejercicio, presentaban una mejor calidad de vida comparadas con las pacientes que fueron sometidas a una actividad física retrasada en su inicio (22).

Según una revisión que abarcó a una gran cantidad de pacientes con diversos tipos de cáncer, se concluyó que la actividad física mejora la calidad de vida de los pacientes durante el tratamiento e incluso esto podría prolongar su expectativa de vida (23). Sin embargo, no se encontraron datos con suficiente poder estadístico para afirmar que este resultado tuviese un efecto similar en pacientes en cuidados paliativos.

Respecto a la calidad de vida en pacientes con cáncer, uno de los trabajos prospectivos más grandes fue el desarrollado entre los años 2005 y el 2007 en Estados Unidos, Canadá e Inglaterra, en el cual se incorporaron pacientes mayores de 65 años, quienes tuvieran una sobrevida esperada de 5 o más años desde el diagnóstico de un CCR, de mama o próstata. En ellos se asignó un grupo control y otro de intervención, en este último se pretendía mejorar la dieta y la actividad física mediante diversas actividades en 12 meses. Los resultados evidenciaron que en el grupo intervenido mejoraba en forma significativa la calidad de vida, la actividad física y los hábitos alimentarios (24).

Otra de las condiciones que puede afectar la calidad de vida de estos pacientes es la depresión. El tratamiento es multidisciplinario y entre las posibles terapias se encuentra la práctica de actividad física/deporte. Una revisión sistemática reciente y meta-análisis (25) evidenció que el ejercicio tiene un efecto positivo en la disminución de la depresión de pacientes con cáncer. También se observó que este efecto es mayor en pacientes a quienes se les somete a un programa de actividad física supervisado. Estos resultados son similares a los demostrados en otro meta-análisis en pacientes con cáncer de mama, en quienes se demostró que la actividad

física logra una mejoría en la calidad de vida, disminución de la fatiga y mejor funcionamiento físico (26).

Los resultados mencionados previamente muestran que el ejercicio puede ser útil en la reducción de la fatiga y la depresión, y así puede contribuir a una mejor calidad de vida.

En resumen, la realización de actividad física promueve la prevención primaria y en algunos cánceres disminuye la recurrencia del cáncer. Además en pacientes tratados por cáncer el ejercicio físico promueve una mejor calidad de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Jemal A, Bray F, Center MM, Ferlay J, Ward E, Forman D. Global cancer statistics. *CA Cancer J Clin* 2011; 61: 69-90.
- Zarate AJ, Garmendia ML, Alonso FT, Lopez-Kostner F. Increasing crude and adjusted mortality rates of colorectal cancer in a developing South American country. *Colorectal Disease* 2012 (aceptado).
- Balkwill F, Charles KA, Mantovani A. Smoldering and polarized inflammation in the initiation and promotion of malignant disease. *Cancer Cell* 2005; 7: 211-217.
- Regensteiner JG, Mayer EJ, Shetterly SM, Eckel RH, Haskell WL, Marshall JA, et al. Relationship between habitual physical activity and insulin levels among nondiabetic men and women. San Luis Valley Diabetes Study. *Diabetes Care* 1991; 14: 1066-74.
- Handschin C, Spiegelman BM. The role of exercise and PGC1alpha in inflammation and chronic disease. *Nature* 2008; 454: 463-9.
- Knop K, Schwan R, Bongartz M, Bloch W, Brixius K, Baumann F. Sport and Oxidative Stress in Oncological Patients. *Int J Sports Med*. 2011 Nov 17.
- Calalupe R, Earnest DL, Heddens D, Einspahr JG, Roe D, Bogert CL et al. Effects of piroxicam on prostaglandin E2 levels in rectal mucosa of adenomatous polyp patients: a randomized phase IIb trial. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2000; 9: 1287-92.
- Martínez ME, Heddens D, Earnest DL, Bogert CL, Roe D, Einspahr J, et al. Physical activity, body mass index, and prostaglandin E2 levels in rectal mucosa. *J Natl Cancer Inst*. 1999; 91: 950-3.
- Malin A, Matthews CE, Shu XO, Cai H, Dai Q, Jin F, et al. Energy balance and breast cancer risk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2005; 14: 1496-501.
- Thune I, Furberg AS. Physical activity and cancer risk: dose-response and cancer, all sites and site-specific. *Med Sci Sports Exerc*. 2001; 33: S530-50.
- Patterson RE, Cadmus LA, Emond JA, Pierce JP. Physical activity, diet, adiposity and female breast cancer prognosis: a review of the epidemiologic literature. *Maturitas* 2010; 66: 5-15.
- Pierce JP, Stefanick ML, Flatt SW, Natarajan L, Sternfeld B, Madlensky L, et al. Greater survival after breast cancer in physically active women with high vegetable-fruit intake regardless of obesity. *J Clin Oncol*. 2007; 25: 2345-51.
- Matthews CE, Wilcox S, Hanby CL, Der Ananian C, Heiney SP, Gebretsadik T, Shintani A. Evaluation of a 12-week home-based walking intervention for breast cancer survivors. *Support Care Cancer* 2007; 15: 203-11.
- Irwin ML, Cadmus L, Alvarez-Reeves M, O'Neil M, Mierzejewski E, Latka R, et al. Recruiting and retaining breast cancer survivors into a randomized controlled exercise trial: the Yale Exercise and Survivorship Study. *Cancer* 2008; 112: 2593-606.
- Courneya KS, Segal RJ, Gelmon K, Reid RD, Mackey JR, Friedenreich CM, et al. Predictors of supervised exercise adherence during breast cancer chemotherapy. *Med Sci Sports Exerc* 2008; 40: 1180-7.
- Martínez ME, Giovannucci E, Spiegelman D, Hunter DJ, Willett WC, Colditz GA. Leisure-time physical activity, body size, and colon cancer in women. Nurses' Health Study Research Group. *J Natl Cancer Inst*. 1997; 89: 948-55.
- Colditz G, Cannuscio C, Frazier A. Physical activity and reduced risk of colon cancer: implications for prevention. *Cancer Causes Control* 1997; 8: 649-667
- Wolin KY, Yan Y, Colditz GA, Lee IM. Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis. *Br J Cancer* 2009; 100: 611-6.
- Hofman M, Ryan JL, Figueroa-Moseley CD, Jean-Pierre P, Morrow GR. Cancer-related fatigue: the scale of the problem. *Oncologist*. 2007; 12: 4-10.
- Roscoe JA, Kaufman ME, Matteson-Rusby SE, Palesh OG, Ryan JL, Kohli S, et al. Cancer-related fatigue and sleep disorders. *Oncologist*. 2007; 12: 35-42.
- NCCN, disponible en www.nccn.org.
- Milne HM, Wallman KE, Gordon S, Courneya KS. Effects of a combined aerobic and resistance exercise program in breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Res Treat*. 2008; 108: 279-88.
- Speed-Andrews AE, Courneya KS. Effects of exercise on quality of life and prognosis in cancer survivors. *Curr Sports Med Rep*. 2009; 8: 176-81.
- Morey MC, Snyder DC, Sloane R, Cohen HJ, Peterson B, Hartman TJ, et al. Effects of home-based diet and exercise on functional outcomes among older, overweight long-term cancer survivors: RENEW: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2009; 301: 1883-91.
- Craft L, Vaniterson EH, Helenowski IB, Rademaker A, Courneya KS. Exercise Effects on Depressive Symptoms in Cancer Survivors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2011 Nov 8.
- McNeely ML, Campbell KL, Rowe BH, Klassen TP, Mackey JR, Courneya KS. Effects of exercise on breast cancer patients and survivors: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ*. 2006; 175: 34-41.

Los autores declaran no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.



Dedicated to Health.



LESIONES DEPORTIVAS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

PEDIATRIC AND ADOLESCENT SPORTS INJURIES

DR. HERNÁN GUZMÁN P. (1)

1. DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA. CLÍNICA LAS CONDES.

Email: hguzman@clinicalascondes.cl

RESUMEN

El aumento en la actividad deportiva de niños y adolescentes ha derivado en un aumento de las lesiones esqueléticas atribuidas a la actividad física. El aparato locomotor infantil presenta particularidades que hacen que los patrones de lesión difieran a lo que ocurre en los adultos. Se producen lesiones agudas y de sobrecarga que se presentan en edades y sitios específicos. Debido a la alta frecuencia de aparición de ellas, es necesario que los médicos que atienden niños estén familiarizados con los cuadros más frecuentes. En este artículo se revisan los aspectos más importantes de las principales lesiones deportivas en niños y adolescentes resumiendo las principales consideraciones diagnósticas, terapéuticas y pronósticas.

Palabras clave: Lesiones deportivas, fracturas avulsivas, sobrecarga, apofisitis, osteocondritis, fracturas de stress.

SUMMARY

The increase in sport activity of children and adolescents has led to an increase in skeletal lesions attributed to physical activity. The children's musculoskeletal system presents particularities that make injury patterns defer to those that occur in adults. Acute and overuse injuries are produced, which occur in specific locations and ages. Due to the high frequency of their occurrence, it is necessary that physicians who treat children are familiar with the most frequent conditions. In this article the most important aspects of major sports injuries in children and adolescents are reviewed by summarizing the main diagnostic, therapeutic and prognostic considerations.

Key words: Sports injuries, avulsion fractures, overuse, apophysitis, osteochondritis, stress fractures.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas ha aumentado sostenidamente la práctica del deporte competitivo en los niños y adolescentes. Se ha incrementado el tiempo y la intensidad de la actividad física. Esto ha traído aparejado un aumento en la incidencia de lesiones agudas y subagudas del aparato locomotor relacionadas al deporte en los niños y adolescentes.

El aparato locomotor en crecimiento presenta condiciones estructurales y funcionales muy particulares que hacen que el tipo de lesiones difieran sustancialmente a las que se presentan en el adulto. Las más importantes de ellas son:

- Presencia cartílago de crecimiento.
- Epífisis y apófisis cartilaginosas.
- Unión tendón hueso con interfase cartilaginosa.
- Mayor elasticidad de ligamentos y tendones.
- Masa muscular variable en elasticidad y fuerza según la edad.
- Proporciones corporales variables.

De acuerdo a la elasticidad de músculos, tendones y ligamentos, junto a la fragilidad relativa que poseen sus estructuras cartilaginosas se determinan ciertos patrones particulares de lesión y éstos cambian de acuerdo a la edad del niño. Por ejemplo, las lesiones ligamentosas y musculares son muy raras en los niños pequeños, no así las lesiones cartilaginosas. Con frecuencia los cartílagos de crecimiento de los huesos largos y las estructuras cartilaginosas de los núcleos secundarios de osificación y de las apófisis sufren las consecuencias de lesiones agudas o de sobrecarga generadas en el deporte.

A medida que el aparato locomotor va madurando, se incrementa la envergadura y la fuerza muscular, los huesos se van haciendo cada vez más rígidos y las zonas de crecimiento cartilaginosas se van cerrando progresivamente. Sin embargo, hasta bien avanzada la madurez esquelética, persisten zonas de mayor fragilidad, especialmente en relación a las estruc-

turas cartilagosas. Estas son más vulnerables a las demandas mecánicas de tracción y de compresión (Figura 1) (1).

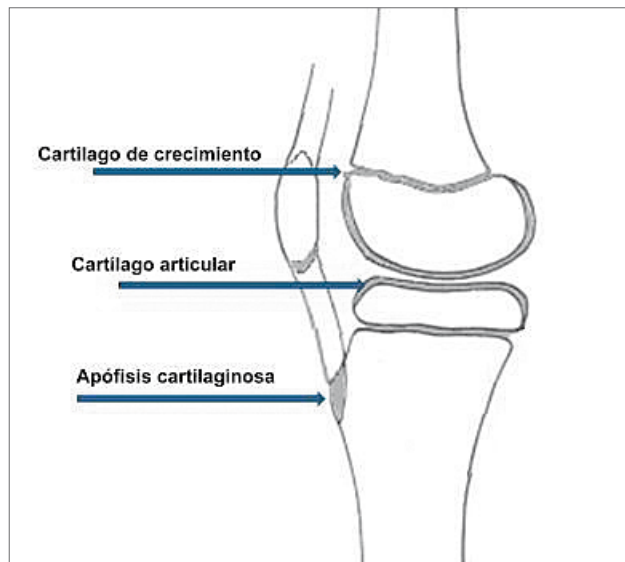


Figura 1. Distribución de tejido cartilaginoso en la rodilla de un niño (Modificado de O'Neill D, Micheli Lyle.: Lesiones por sobreuso en atletas jóvenes. <http://www.g-se.com/pid/688/>).

Según la forma de presentación, las lesiones deportivas pueden ser agudas o subagudas. Las primeras se producen por una carga aguda de alta intensidad que provoca la falla y las segundas corresponden a una lesión secundaria a un micro trauma repetido, por lo que también se conocen como lesiones de sobrecarga.

LESIONES AGUDAS

Entre las lesiones agudas se encuentran las fracturas y las lesiones traumáticas de partes blandas que se asocian a cualquier trauma. Su descripción sobrepasa los límites y objetivos de este artículo, por lo que solamente nos referiremos a un tipo especial de lesiones que se asocian estrechamente a la práctica deportiva y que son las fracturas por avulsión osteocondrales, que son propias del niño, ya que ocurren a través de la fase cartilaginosa de las apófisis en crecimiento.

- Arrancamiento de la epitroclea.
- Fracturas por avulsión de la pelvis.
- Avulsión del polo inferior de rótula.
- Avulsión de la tuberosidad anterior de la tibia.
- Fractura de la espina tibial anterior - Lesión LCA.

Arrancamiento de la epitroclea

Lesión que compromete al centro de osificación de la epitroclea, ubicada en el margen medial de la paleta humeral en el codo. Se produce por la acción de los músculos epitrocleares a través de un stress en valgo del antebrazo sobre el codo y cuyo tratamiento aún es controversial entre los especialistas. Se manifiesta por dolor agudo y aumento de volumen

en la cara interna del codo. El diagnóstico se confirma por la radiografía. Se ha asociado a inestabilidad del codo con repercusión funcional en deportistas que utilizan preferentemente la extremidad superior (2). Aunque el tratamiento conservador da buenos resultados incluso en fracturas desplazadas (3), puede considerarse la cirugía en fracturas desplazadas con inestabilidad en valgo, especialmente en la extremidad dominante de deportistas (4).

Fracturas por avulsión de la pelvis

Estas lesiones se asocian a la práctica deportiva en los adolescentes (5-7). Aparecen en relación a la pubertad y afectan a la unión osteocondral de los núcleos de osificación secundarios de la pelvis y del extremo proximal del fémur que aún persisten abiertos a esa edad. Por esta razón los sitios que se afectan son el ala ilíaca, la espina ilíaca anterior superior, la espina ilíaca anterior inferior, el isquion y el trocánter menor (8). Aunque sintomáticamente pueden ser muy dolorosas y radiológicamente llama la atención cierto desplazamiento, su evolución suele ser buena con tratamiento conservador.

En los casos de arrancamiento agudo, la manifestación clínica característica es la aparición de un dolor agudo, seguido de impotencia funcional al realizar un gesto deportivo que someta a tracción la musculatura que se inserta en la pelvis. La radiografía suele ser diagnóstica (Figura 2). En casos de arrancamientos del ala ilíaca puede ser necesario el estudio con resonancia magnética (Figura 3). El tratamiento suele ser conservador, sin necesidad de recurrir a la cirugía.

En ocasiones el arrancamiento apofisiario de la pelvis ocurre en forma sub aguda a lo largo de semanas de evolución en las que el niño sigue haciendo deporte a pesar de molestias dolorosas que no suelen ser tan intensas (Figura 4).



Figura 2. Arrancamiento de EIAI.

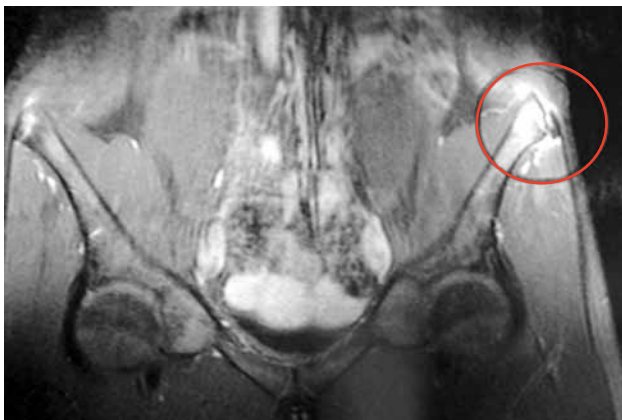


Figura 3. Arrancamiento de ala iliaca demostrado por RM. La Rx simple no mostraba la lesión.



Figura 4. Arrancamiento subagudo del isquión. Compárese con isquión contralateral, nótese irregularidad de la apófisis isquiática y pequeña lámina ósea desprendida.

Avulsión del polo inferior de rótula

Aunque las fracturas de rótula son raras en los niños y adolescentes, y éstas se relacionan a traumas directos, se ha descrito un tipo especial de fractura relacionado a la práctica deportiva (9, 10). Este tipo corresponde a la avulsión del polo distal de la rótula, secundario a una contracción violenta del cuádriceps contra resistencia, que arranca la inserción proximal del tendón cuadriceps, arrastrando un fragmento osteocondral de la rótula que compromete la superficie articular de ésta (Figura 5) (11). Se manifiesta clínicamente por la aparición de un dolor agudo anterior de rodilla mientras se realiza actividad física, seguido de una incapacidad de extender la rodilla y elevar la pierna. Aunque es de baja frecuencia, debe sospecharse y buscarse la lesión ya que radiológicamente suele tener signos muy sutiles y puede pasar inadvertida. A veces es necesario realizar una resonancia magnética para demostrar la lesión (12). El tratamiento es siempre quirúrgico, restituyendo la anatomía del aparato extensor de la rodilla.

Avulsión de la tuberosidad anterior de la tibia

La tuberosidad anterior de la tibia corresponde a la apófisis en la que se inserta el extremo distal del tendón rotuliano.

Aunque es una fractura de muy baja frecuencia se relaciona directamente con la práctica deportiva y se presenta en adolescentes, justo

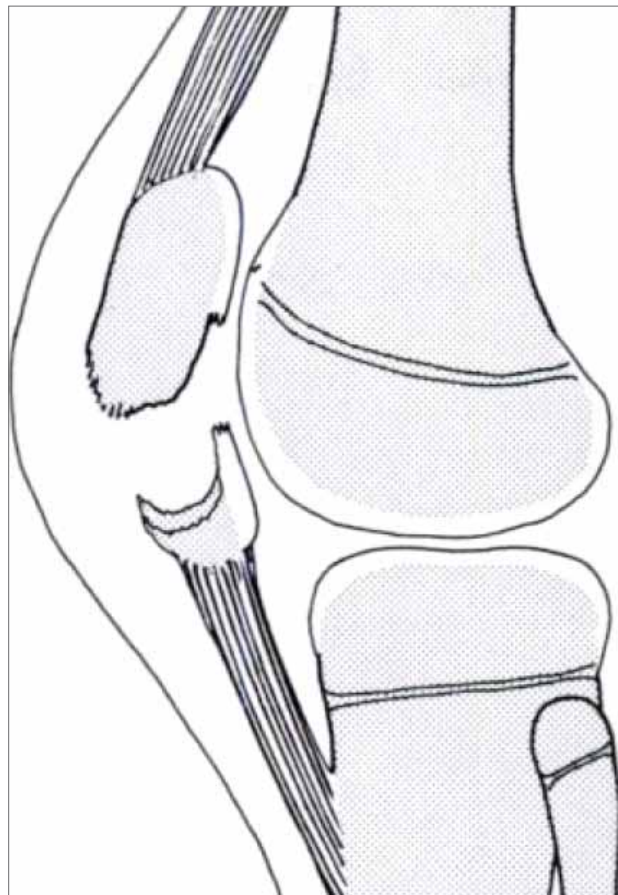


Figura 5. Avulsión polo inferior de la rótula. (Reproducido de: Houghton GR, Ackroyd CE: Sleeve fractures of the patella in children: a report of three cases J Bone Joint Surg 61B:165, 1979.)

antes del cierre de la fisis proximal de la tibia (13). Se ha sugerido una relación entre la aparición de esta lesión y la existencia previa de una Enfermedad de Osgood Schlatter (14, 15). Su mecanismo de producción es la contracción violenta del cuádriceps en extensión, como ocurre al saltar o por flexión pasiva aguda de la rodilla en contra de un cuádriceps contraído, como puede ocurrir al tocar tierra después de un salto. Sus manifestaciones clínicas son similares a las que se presentan en la avulsión del polo inferior de la rótula y el diagnóstico se confirma con la radiografía. Se clasifican según el grado de desplazamiento y de acuerdo a ello se indica el tratamiento. En las fracturas no desplazadas basta el tratamiento ortopédico con inmovilización y el tratamiento quirúrgico se reserva para aquellas fracturas desplazadas (13, 16).

Fractura de la espina tibial anterior - Lesión del ligamento cruzado anterior (LCA)

La espina tibial anterior corresponde a una pequeña cresta ósea que se encuentra en el medio de la meseta tibial, entre los platillos tibiales. Da inserción al extremo distal del ligamento cruzado anterior (LCA).

El arrancamiento de la inserción distal del LCA suele ocurrir en niños entre 8 y 14 años y se asocia a trauma directo de la rodilla en flexión (13)

(Figura 6). En la práctica deportiva esta lesión suele verse en caídas de bicicleta, patines y esquí.

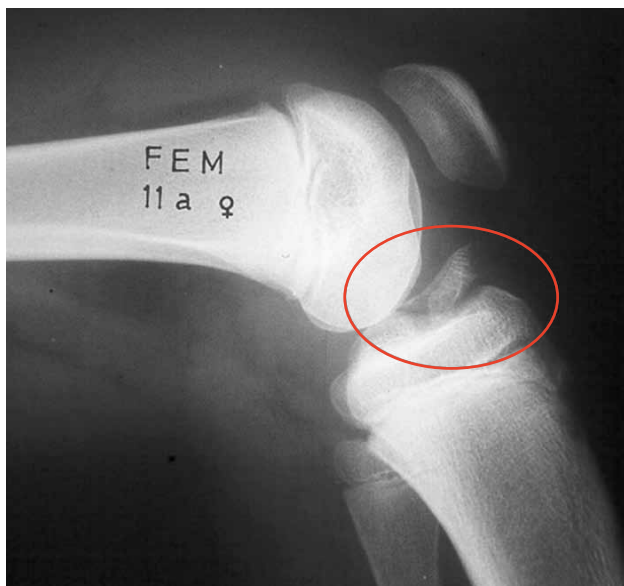


Figura 6. Fractura desplazada de espina tibial anterior.

Se manifiesta clínicamente por dolor y aumento de volumen de la rodilla por hemartrosis. La Rx de rodilla suele ser diagnóstica. De acuerdo al desplazamiento del fragmento fracturado de la espina tibial anterior se han descrito tres tipos diferentes de fracturas (17) y de acuerdo a este criterio se indica el tratamiento. Cuando no hay desplazamiento o éste se reduce con la rodilla en extensión, el tratamiento de elección es el ortopédico. La fijación quirúrgica está indicada en las avulsiones desplazadas que no se reducen en extensión.

En el pasado se consideraba que el arrancamiento de la espina tibial anterior constituía la versión infantil de la lesión clásica de LCA del adulto y se estimaba como muy rara la existencia de una lesión del LCA en los niños y adolescentes (18). Sin embargo, cada vez hay más reportes de la frecuencia creciente de esta lesión en deportistas con esqueleto inmaduro. Hay series que muestran que un 31% de las lesiones traumáticas de rodilla entre futbolistas menores de 18 años son lesiones de LCA (19). Las lesiones corporales del LCA ocurren con más frecuencia en adolescentes que están cerca de la madurez esquelética, pero no son raras en pre adolescentes, quienes mantienen un potencial alto de crecimiento residual en sus rodillas (20).

Su manifestación clínica es similar a la forma de presentación de la fractura de espina tibial anterior, aunque puede ser menos evidente y puede confundirse con un esguince de la rodilla. Para el diagnóstico debe tenerse un alto índice de sospecha y el método de imágenes que confirma el diagnóstico es la resonancia magnética.

Las lesiones del LCA producen inestabilidad de rodilla y el retorno al deporte competitivo suele ser insatisfactorio, con riesgos de lesiones meniscales

y condrales secundarias. Aunque el tratamiento quirúrgico es altamente efectivo para solucionar estos problemas, en el niño su indicación es controversial debido a que las técnicas que dan mejores resultados violan las fisis de la rodilla. La decisión quirúrgica debe considerar la edad, el estado de maduración del niño según la escala de Tanner. En los niños menores con fisis ampliamente abiertas existe mayor riesgo de alteraciones iatrogénicas de crecimiento. En los adolescentes cercanos a la madurez esquelética este riesgo es menor.

LESIONES POR SOBRECARGA

Las cargas repetidas en tracción o en compresión sobre el aparato locomotor provocan la aparición de lesiones específicas en el esqueleto inmaduro. Las cargas submáximas repetitivas son acumulativas y terminan dañando al esqueleto infantil. Se producen las llamadas lesiones de sobrecarga o también llamadas de sobreuso. Estas lesiones son muy frecuentes y se relacionan a la práctica deportiva más que al juego recreativo. Entre los factores que se asocian a estas lesiones se encuentran (21).

- Errores en entrenamiento.
- Desbalance músculotendinoso.
- Alteraciones ortopédicas preexistentes.
- Calzado deportivo inadecuado.
- Superficie de juego.

Las lesiones por sobrecarga incluyen las siguientes afecciones:

- Apofisitis y lesiones fisiarias.
- Osteocondritis disecante.
- Fracturas de stress.

Apofisitis y lesiones fisiarias

La carga repetitiva en tracción provoca lesiones en las zonas de inserción de grandes músculos, dando origen a las llamadas apofisitis u osteocondritis de inserción. Deben ser consideradas como una lesión subaguda de sobrecarga en una zona de inserción osteocondral.

Debido al stress en tracción, se produce una reacción inflamatoria en la unión tendón hueso, pudiendo comprometer la fase osteocartilaginosa con fragmentación y aumento de volumen de ésta.

El cartilago de crecimiento puede ser también afectado en cargas repetitivas por tracción y es el mecanismo que se encuentra detrás de lesiones en la fisis proximal del húmero en niños lanzadores y tenistas. En el llamado "hombro de las ligas menores" es característico encontrar un ensanchamiento de la fisis (Figura 7).

Las lesiones de sobrecarga que comprometen las estructuras cartilaginosas del esqueleto infantil se caracterizan por aparecer en edades típicas y en sitios específicos según el deporte practicado. Su manifestación cardinal es el dolor que aparece después de la actividad física y que disminuye con el frío local y con el reposo. Puede asociarse la existencia de aumento de volumen y calor local.

Aunque pueden aparecer en la extremidad superior en deportes específicos, lo más frecuente es que se presenten en la extremidad inferior, alrededor de la rodilla y del pie.

A nivel de la rodilla se presentan la Enfermedad de Osgood Schlatter y la Enfermedad de Sindig Larsen Johansson. A nivel del pié hay que considerar la Enfermedad de Sever y la osteocondritis de la base del 5° metatarsiano, conocida como Enfermedad de Iselin.

La Enfermedad de Osgood Schlatter (22, 23) compromete la tuberosidad anterior de la tibia y ocurre entre los 11 y 14 años de edad en los hombres, pudiendo aparecer antes en las mujeres. La manifestación clínica característica es el dolor preciso a nivel de la inserción distal del tendón rotuliano, pudiendo existir aumento de volumen variable a ese nivel. Con frecuencia es bilateral, pero cuando es unilateral puede plantearse la necesidad de un diagnóstico diferencial con otras causas de dolor de rodilla en el niño. La radiografía demuestra la fragmentación del núcleo de osificación. La evolución suele ir a la recuperación completa, pero ésta demora un tiempo variable desde meses a años.

En algunos casos, puede quedar como secuela la persistencia de una calcificación en el extremo distal del tendón rotuliano que puede dar síntomas dolorosos aún después de la madurez esquelética (Figura 8).

El tratamiento de la Enfermedad de Osgood Schlatter consiste en la disminución de la carga deportiva, especialmente las solicitudes en tracción. Es esencial la planificación de los tiempos de actividad deportiva y el suficiente descanso para permitir la reparación adecuada. El reposo deportivo debe ser muy limitado en caso de existir mucho dolor, pero debe evitarse la restricción de la práctica deportiva. Puede ser útil el uso de soportes del

tendón rotuliano para disminuir la tensión y debe insistirse en la adecuada preparación física predeportiva, especialmente con elongación del aparato extensor de la rodilla.

La Enfermedad de Sinding Larsen Johansson (24) afecta el polo inferior de la rótula y se manifiesta por dolor preciso a ese nivel, asociado a actividad deportiva que involucre saltos. No se asocia a aumento de volumen local. Suele aparecer alrededor de los 10 a 12 años de edad y responde al tratamiento sintomático. La radiografía puede no demostrar alteraciones pero es característica la aparición de una línea de osificación separada en el polo inferior de la rótula. En casos de radiografías negativas, puede ser de utilidad el uso de la ecografía para demostrar la alteración de la inserción proximal del tendón rotuliano. Aunque podría asociarse a la fractura por avulsión del polo inferior de la rótula, su pronóstico suele ser bueno y responde mejor que el Osgood Schlatter a las medidas de disminución de la carga deportiva y al uso de soportes rotulianos.

La Enfermedad de Sever (25) es la causa más frecuente de dolor en los talones en los niños deportistas. Se conoce como apofisitis del calcáneo y se produce por la tracción repetitiva del tendón de Aquiles sobre la tuberosidad mayor. Es más común en los hombres y la mayoría de los pacientes se encuentran entre los 10 y 12 años de edad (26). La manifestación clínica cardinal es el dolor, sin mayor signología local. A pesar que radiológicamente se ha asociado la esclerosis del núcleo de osificación del calcáneo a esta condición, ese hallazgo es característico de todos los niños a esa edad y no representa un cambio patológico. De todas maneras se solicita un estudio radiológico para el diagnóstico diferencial, especialmente importante en los casos unilaterales. El pronóstico es muy bueno y no se asocia a secuelas o complicaciones mayores. Como el resto de las osteocondritis de inserción responde bien al tratamiento sintomático con hielo local y reposo



Figura 7. Ensanchamiento de la fisis proximal del húmero en un tenista.



Figura 8. Calcificación residual en inserción de tendón rotuliano como secuela de Osgood Schlatter.

deportivo. Especialmente útiles para disminuir las molestias y permitir un reintegro deportivo, es el uso de taloneras, que relajan la tracción del tendón de Aquiles y amortiguan el choque del talón contra el suelo.

La osteocondritis de la base del 5° metatarsiano o Enfermedad de Iselin, se produce por tracción excesiva del tendón del músculo peroneo lateral corto. Se asocia a inversión del antepié en atletas. La tracción del tendón causa la inflamación del núcleo de osificación accesorio, lo que provoca dolor y aumento de volumen. En el estudio radiológico suele demostrarse la existencia de un núcleo accesorio de osificación que puede confundirse con una fractura. El tratamiento suele ser ortopédico con hielo local y antiinflamatorios. La sintomatología puede aliviarse con el uso de una órtesis pronadora del mediopié.

Osteocondritis disecante

A nivel articular, las lesiones subagudas están representadas por la osteocondritis disecante. Esta afección corresponde a una necrosis segmentaria del hueso subcondral que se comporta como un secuestro y que potencialmente es reversible, pero puede evolucionar a un desprendimiento, con pérdida variable de superficie articular. Aunque su etiología no es clara, se ha invocado el micro trauma repetido como un factor causal ya que se ha visto que su prevalencia aumenta en la población de atletas jóvenes (27).

La ubicación más característica es a nivel de la rodilla, especialmente en el cóndilo medial, pero también se ha descrito en el cóndilo lateral y en la rótula (Figura 9). Otras articulaciones afectadas en el niño, son el tobillo y el codo. En esta última articulación se ubica a nivel del cóndilo lateral y se relaciona con la práctica de deportes que impactan esta articulación como el básquetbol, tenis y béisbol.



Figura 9. Osteocondritis disecante que compromete superficie de carga de cóndilo femoral.

La manifestación clínica característica es el dolor y el diagnóstico por imágenes suele no ser complicado pero el problema se presenta para establecer el pronóstico de la lesión y el tipo de tratamiento a realizar. Para eso es fundamental determinar la estabilidad del fragmento subcondral y su eventual necesidad de ser fijado quirúrgicamente. Hay reportes actuales que señalan a la resonancia magnética como el mejor método para establecer el grado de lesión del cartílago articular y la estabilidad del fragmento (Figura 10) (28, 29). Las lesiones estables, sin compromiso del cartílago articular tienen un alto potencial de reparación con el tratamiento conservador, siendo esencial la disminución de las cargas y requerimiento mecánico sobre el cartílago articular afectado (30). Las lesiones inestables tratadas con fijación quirúrgica tienden a reparar y consolidar, pero el pronóstico a largo plazo no está aclarado (30). El pronóstico final depende del tamaño y ubicación de la lesión. Si se ubica en zonas de carga y su tamaño es importante, existe riesgo potencial de daño articular importante.



Figura 10. El mismo caso de la Figura 9. La RM demuestra lesión estable por indemnidad del cartílago articular.

Fracturas de stress

La carga submáxima repetitiva afecta al hueso produciendo las llamadas fracturas de stress. Son relativamente poco frecuentes en el niño y suelen representar problemas de diagnóstico diferencial. Su frecuencia aumenta a medida que el niño se acerca a los 18 años de edad y se ubican de preferencia en la extremidad inferior, pero puede afectarse cualquier hueso sometido a carga repetitiva, según el deporte practicado (23). Es característica la ubicación en la tibia proximal y en los metatarsianos en los corredores de largas distancias. La causa de consulta es el dolor de larga evolución. Para su diagnóstico es esencial una buena historia clínica que registre el tipo y el tiempo de la actividad física practicada. Las manifestaciones en la radiología simple pueden simular una lesión tumoral o infecciosa y para el diagnóstico diferencial

son de gran utilidad la cintigrafía ósea y especialmente la resonancia magnética (31). La rápida respuesta sintomática que sigue al reposo o restricción de la actividad física específica, contribuyen al diagnóstico. El pronóstico suele ser bueno y la consolidación se produce después de un tiempo de reposo.

COMENTARIOS FINALES

Las lesiones del aparato locomotor infantil relacionadas a la actividad física pueden presentarse de forma aguda o subaguda. Las primeras son

precedidas por un gesto deportivo o un trauma identificable, provocando dolor e impotencia funcional que obligan a una consulta precoz en un servicio de urgencia, requiriéndose rápidamente la atención del especialista. En el caso de las lesiones subagudas, ellas pueden dar síntomas por mucho tiempo antes de llegar a ser diagnosticadas y tratadas en forma adecuada. El dolor esquelético que aparece después de la práctica deportiva debe alertar al médico no especialista y hay que considerar la existencia de una lesión específica de sobrecarga. Su derivación oportuna al traumatólogo infantil permitirá su diagnóstico y manejo adecuado sin comprometer en exceso la actividad deportiva de los niños afectados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- O'Neill D, Micheli Lyle.: Lesiones por sobreuso en atletas jóvenes. <http://www.g-se.com/pid/688/>.
- Benjamin HJ, Hang BT.: Common acute upper extremity injuries in sports. *Clin. Ped. Emerg. Med.* 2007; 8: 15-30.
- Josefsson PO, Danielsson LG: Epicondylar elbow fracture in children: 35-year follow-up of 56 unreduced cases. *Acta Orthop Scand* 1986; 57(4):313-315.
- Case SL, Hennrickus WL: Surgical treatment of displaced medial epicondyle fractures in adolescent athletes. *Am J Sports Med* 1997; 25(5):682-686.
- Reed MH. Pelvic fractures in children. *J. Canadian Assoc. Radiol.* 1976 27: 255-261
- Moeller J.L.: Pelvic and hip apophyseal avulsion injuries in young athletes. *Curr Sports Med Rep.* 2003; 2: 110-115.
- Kocher MS, Tucker R. Pediatric athlete hip disorders. *Clin. Sports Med.* 2006; 25: 241-253.
- Sundar M, Carty H.: Avulsion fractures of the pelvis in children: a report of 32 fractures and their outcome. *Skeletal. Radiol* 1994; 23: 85-90.
- Houghton, G. R., and Ackroyd, C. E.: Sleeve fractures of the patella in children. A report of three cases. *J. Bone and Joint Surg.* 1979, 61-B (2): 165-168.
- Wu CD, Huang SC, Liu TK. Sleeve fracture of the patella in children. A report of five cases. *Am J Sports Med* 1991; 19:525-8.
- Houghton GR, Ackroyd CE: Sleeve fractures of the patella in children: a report of three cases, *J Bone Joint Surg* 61B:165, 1979.
- Bates DG, Hresko MT, Jaramillo D. Patellar sleeve fracture: demonstration with MR imaging. *Radiology* 1994; 193:825
- Beatty J, Kumar A, Current concepts review. Fractures about the knee in children. *J. Bone Joint Surg* 1994; 76-A: 1870-1880
- Ogden JA, Tross RB, Murphy MJ: Fractures of the tibial tuberosity in adolescents. *J. Bone Joint Surg (Am)*.1980; 62: 205-215.
- Levi JH, Coleman CR: Fractures of the tibial tubercle. *Am J Sports Med* 1976; 4:254-262.
- Mosier SM, Stantisk C: Acute tibial tubercle avulsion fractures. *J Pediatr Orthop* 2004; 24(2): 181-184.
- Meyers, M. H., and McKeever, F. M.: Fracture of the intercondylar eminence of the tibia. *J. Bone and Joint Surg* 1970: 52-A: 1677-1684.
- Sullivan JA: Ligamentous injuries of the knee in children. *Clin Orthop Relat Res* 1990; 255:44-50.
- Shea KG, Pfeiffer R, Wang JH, Curtin M, Apel PJ: Anterior cruciate ligament injury in pediatric and adolescent soccer players: An analysis of insurance data. *J Pediatr Orthop* 2004;24(6):623-628.
- Stanitski CL, Harvell JC, Fu F: Observations on acute knee hemarthrosis in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 1993; 13(4):506-510.
- Micheli LJ: Overuse injuries in children sports. The growth factor. *Orthop Clin North Am* 1983;14: 337-360.
- Cohen B, Wilkinson RW: The Osgood- Schlatter lesion. *Am. J. Surg* 1958; 95: 731
- Staheli, L. *Practice of Pediatric Orthopaedics*. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins 2000.
- Medler RC, Lyne ED: The Sinding-Larsen-Johansson lits etiology and natural history. *J. Bone and Joint Surg.* 1978, 60-A : 1113-1116.
- Micheli LJ, Ireland ML: Prevention and management of calcaneal apophysitis in children: An overuse syndrome *J Pediatr Orthop* 1987; 7: 34-38.
- Olney BW: *Conditions of the Foot*. Orthopaedic Knowledge Update: Pediatrics. 3th ed. American Academy of Orthopaedic Surgeons 2006.
- Cahill BR. Osteochondritis dissecans of the knee: treatment of juvenile and adult forms. *J Am Acad Orthop Surg.* 1995; 3:237-247.
- Grainger & Allison's *Diagnostic Radiology: A Textbook of Medical Imaging*. 4th ed. Churchill Livingstone 2001.
- Samora WP, Chevillet J, Adler B, Young GS, Klingele KE: Juvenile osteochondritis dissecans of the knee: predictors of lesion stability. *J Pediatr Orthop.* 2012; 32(1): 1-4
- Flynn JM, Kocher MS, Ganley TJ. Osteochondritis dissecans of the knee. *J Pediatr Orthop.* 2004; 24(4): 434-443.
- Niva MH, Kiuru MJ, Haataja R, Pihlajamäki HK. Fatigue injuries of the femur. *J. Bone Joint Surg (Br)*.2005; 87 B: 1385-90.

El autor declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

Pregabalina / SAVAL NEURUM[®]

50mg 75mg 150mg

Primeros en Chile
con **50 mg**
para una titulación precisa
de la dosis

Información completa para prescribir distribuida a través de nuestros representantes de venta.
Material exclusivo para Médicos y Químicos Farmacéuticos.

Unidad | **Dolor**

■ www.saval.cl


SAVAL

LESIONES DE LA COLUMNA LUMBAR EN EL DEPORTISTA

LUMBAR SPINE INJURIES IN ATHLETES

DR. SAMUEL PANTOJA C. (1)

(1) CENTRO DE COLUMNA. DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGÍA. CLÍNICA LAS CONDES.

Email: spantoja.md@gmail.com

RESUMEN

El dolor lumbar es relativamente común en deportistas. Su etiología es variada y está determinada por múltiples factores que incluyen la edad, nivel y cargas de entrenamiento y condición física. Existen disciplinas que imponen un riesgo particularmente alto de lesión y adicionalmente los atletas pueden presentar alteraciones que afecten por igual a la población no deportista.

Esta revisión se centra en las causas más habituales de dolor lumbar en deportistas y aborda las bases de la rehabilitación y la prevención de nuevas lesiones.

Palabras clave: Dolor lumbar, lesión lumbar, atletas.

SUMMARY

Low-back pain is relatively common in athletes and sports enthusiasts. Etiology is varied and is determined by multiple factors, including age, level of training, training loads and personal body constitution. Although athletes can suffer from lumbar ailments present in the non-athletic population, some disciplines pose a particular risk for specific injury.

This review focuses in the more frequent causes of back pain in athletes and in the basics of physiotherapy treatment and prevention of re-injury.

Key words: Lowback pain, Lumbar spine injuries, athletes.

INTRODUCCIÓN

Las afecciones de la columna vertebral en el deportista incluyen una gama amplia de posibles lesiones; desde aquellas que resultan de un traumatismo directo o indirecto, lesiones por sobrecarga, o las que afectan un

segmento que presenta cambios degenerativos previos. El deportista naturalmente puede ser afectado por las mismas condiciones que afectan la columna del no deportista, a lo que se suman afecciones directamente asociadas a la práctica de su disciplina deportiva (3, 9, 15).

El concepto de deportista puede resultar demasiado amplio cuando se está analizando la incidencia, etiología, tratamiento y pronóstico de las lesiones de la columna, ya que la magnitud de las cargas de trabajo y el sitio anatómico que las recibe es muy distinto en un deportista aficionado que en un atleta de elite. Así también, por igual motivo, distintas disciplinas deportivas significan diferentes patrones de lesión. Sin embargo, cualquiera sea el nivel de práctica del deportista lesionado, los objetivos de la atención deben ser un diagnóstico preciso, un tratamiento efectivo, un pronto retorno deportivo y la protección frente al riesgo de nuevas lesiones. El pronóstico del atleta lesionado frecuentemente es una preocupación no solo para el deportista afectado, sino de su equipo deportivo e instituciones a las que pertenece.

Debemos entonces distinguir aquellos atletas con una lesión de curso benigno y que con cuidados adecuados tienen muy buen pronóstico, de aquellas que presentan una lesión más compleja, en particular aquellas con anomalía anatómica de base que hace al atleta proclive a nuevas lesiones.

LESIONES DE LA COLUMNA LUMBAR EN EL DEPORTISTA

Si bien las lesiones de la columna vertebral en atletas pueden afectar cualquiera de los segmentos, las ubicadas en la región lumbar son las más frecuentes (1, 5) y por su elevada asociación con cambios degenerativos, suelen ser las que generan más dudas respecto de las posibilidades de un retorno deportivo al nivel pre-lesional. Abundan ejemplos de deportistas de elite que han debido abandonar prematuramente su disciplina por esta causa y, si bien tienen menos difusión, son también numerosos los ejemplos de atletas que han logrado una recuperación completa con regreso deportivo exitoso. La tenista Dinara Safin constituye un ejemplo

de abandono de su carrera por lesión, mientras el futbolista Thierry Henry ejemplifica a un deportista de elite que pudo retornar al deporte con éxito después de una lesión lumbar.

¿Cual es la incidencia de lesiones en deportistas y es ésta mayor que en la población no deportiva? Estas preguntas han encontrado variadas respuestas en la literatura médica, con algunos autores como Ong y Sward (1, 2) reportando incidencia elevada mientras otros no obtienen diferencias significativas. Una probable explicación de esto es que la incidencia de lesión depende en gran medida de la carga que implica la disciplina deportiva que se practica. En efecto, hay evidencia de una tasa de lesión elevada en deportes específicos. Así, si bien globalmente considerados, la incidencia de lesiones de la columna del deportista es semejante a la de la población control, existen disciplinas con una tasa lesional claramente superior. La literatura apoya la noción de que existe una incidencia mayor de degeneración discal en atletas de alto rendimiento (1, 2). Así también, existe mayor concentración de cambios degenerativos dependiendo de la intensidad y características de diferentes disciplinas. Videman et al. (3) encontró lesiones más intensas y en localización más proximal en levantadores de pesas veteranos mientras que en futbolistas demostró lesiones casi exclusivamente localizadas en los dos segmentos distales, sugiriendo una asociación entre magnitud y localización de las cargas recibidas con la frecuencia y nivel de la lesión. Ogdon (4) identificó una asociación entre la presencia dolor y lesiones extensas de la placa de crecimiento en adolescentes esquiadores de elite. En este grupo, las lesiones fisiarias menores y nódulos de Schmorl, no se asociaron a síntomas. Sward (5) reportó mayor incidencia de cambios degenerativos y de dolor lumbar en varones gimnastas que en atletas de otras disciplinas. Goldstein (15) evidenció que al comparar resonancias magnéticas de gimnastas con nadadoras, quienes recibían menor carga sobre su columna lumbar, las primeras presentaban una incidencia mayor de alteraciones. Así también, la incidencia de síntomas era proporcional al nivel de exposición al riesgo, al nivel de competencia y a la edad. Bartolozzi et al (6) evaluaron un grupo de 19 volleybolistas demostrando una incidencia casi 3 veces superior de cambios degenerativos en aquellos que utilizaban técnica defectuosa y sobreentrenaban.

Sin embargo el hallazgo que más consistentemente se asocia con dolor lumbar en la literatura es la presencia de cambios degenerativos del disco intervertebral. Esto tanto en la aparición de síntomas en grupos seguidos prospectivamente (7) como en el hallazgo de estas alteraciones en atletas sintomáticos (1, 3).

El médico responsable de la evaluación y tratamiento del deportista con lesión de columna debe conocer cuáles son las lesiones específicas que pueden asociarse a las distintas disciplinas deportivas y agregarlas a la lista de posibles diagnósticos, junto con aquellas frecuentes de encontrar en la población general (13). Un ejemplo de esto sería que frente a un dolor lumbar bajo prolongado en una corredora de fondo se deben considerar la posibilidad de una discopatía lumbar, hallazgo frecuente en la población adulta general, como también las fracturas por stress del sacro que ocurren casi exclusivamente en este particular grupo de atletas.

EVALUACIÓN INICIAL

La evaluación del atleta con dolor lumbar incluye los elementos propios de cualquier buen análisis de un paciente con un dolor lumbar, es decir, una anamnesis exhaustiva, un examen físico completo y la evaluación mediante imágenes específicas. Sin embargo la evaluación del dolor lumbar en el atleta exige una obtención de información adicional, como se señala en los siguientes párrafos.

Anamnesis

Durante la anamnesis se deben aclarar las características y distribución del dolor, los factores deportivos y no deportivos que lo agravan o lo alivian y la evolución en el tiempo de los síntomas. Con frecuencia los movimientos desencadenantes del dolor pueden ayudar a determinar si éste tiene un origen en el disco intervertebral o bien en el arco posterior. Así, la patología originada en el disco intervertebral suele reproducir dolor lumbar a la flexión, mientras aquella originada en el arco posterior (pars interarticular, articulaciones zigo-apofisarias) tiende a manifestarse como dolor a la extensión lumbar, sin incrementarse con la flexión. Una historia obtenida detalladamente también puede identificar síntomas de irradiación neural poco manifiestas salvo en actividades específicas. El paciente puede referir durante el interrogatorio un patrón de síntomas que se manifiestan como dolor lumbo-glúteo y de cara posterior de muslos que se produce consistentemente durante la marcha o la sedestación prolongada y cede en el reposo, sugiriendo un componente estenótico que se manifiesta como una forma solapada de claudicación neural. Se debe tener un grado de cautela con el hecho de que con alguna frecuencia, el atleta puede minimizar sus síntomas por presión propia o de su equipo en retornar o permanecer en la competencia.

Dentro de las posibles causas de dolor, es muy importante considerar y explorar la posibilidad de que los síntomas se amplifiquen por condicionantes de stress y ansiedad, sean estos vinculados a la competencia, laborales o familiares. Se debe interrogar dirigidamente respecto de la presencia de trastornos del sueño (insomnio, sueño no reparador), bruxismo, conflictos de relación con los pares o la familia o trastornos de la alimentación que pueden corresponder a signos de un trastorno de ansiedad subyacente. El trastorno de ansiedad afectará la presentación de los síntomas, tanto como la respuesta al tratamiento.

Un análisis detallado del mecanismo lesional, de los factores desencadenantes y factores reductores de los síntomas así como una evolución en el tiempo ayudarán a formar una idea del origen del dolor, lo que luego será confrontado con las imágenes para elaborar un diagnóstico.

Examen físico y exámenes complementarios

La evaluación física incluye una apreciación general del estado de salud (identificar por ejemplo, delgadez extrema que sugiera un trastorno alimentario, presión arterial elevada que puede hacer sospechar uso de esteroides, etc.). El examen con el paciente de pie puede revelar escoliosis antálgica o asimetría importante del desarrollo muscular sugerente de vicios de entrenamiento. La flexión y extensión lumbar se deben evaluar con el paciente de pie y hasta su extremo. Como se mencionó arriba,

puede sugerir el origen de los síntomas en el disco intervertebral o en el arco posterior según el dolor se incremente con la flexión o la extensión.

La presencia de retracciones musculares y tendíneas se debe explorar para la musculatura paravertebral como para la pelviana y de extremidades inferiores y como se verá adelante, su manejo es clave en la rehabilitación.

Durante la evaluación física, se debe palpar dirigidamente otras localizaciones probables de dolor, como son la musculatura para vertebral y sitios de inserción muscular en la pelvis y columna dorso lumbar. La presencia de síntomas neurológicos deben buscarse tanto en la anamnesis como durante el examen físico con las pruebas de irritación radicular. La exploración física debe incluir un examen de las caderas, en particular buscando elementos de pellizcamiento de *labrum* y dolor originado en las articulaciones sacro-iliacas.

Imágenes diagnósticas

Las imágenes útiles en la evaluación del deportista con dolor lumbar incluyen radiología convencional, tomografía axial computada (TAC), resonancia magnética (RM), cintigrama óseo y, con menos frecuencia, ecografía. Excepcionalmente puede recurrirse a la tomografía computada con emisión de positrones (PET-CT) (19).

La radiología convencional es útil como examen de orientación inicial y entrega información respecto de la anatomía vertebral general, presencia de escoliosis o alteración del perfil sagital vertebral y puede revelar anomalías óseas localizadas, tales como espondilolisis.

La TAC es útil para observar lesiones óseas sospechosas con mayor detalle y también es útil en el estudio de una espondilolisis, como se discute adelante.

Frente a la sospecha de un origen discógeno del dolor, el examen de imagen más apropiado corresponde a la resonancia magnética (18). Esta entrega información acerca de la presencia y grado de degeneración del disco intervertebral, muestra cambios inflamatorios y define con mayor detalle las estructuras blandas, incluidas los elementos del canal raquídeo. Como se verá abajo, el análisis apropiado de este volumen importante de información obtenido de una RM, exige considerar los múltiples factores participantes antes de precipitar conclusiones, ya que con frecuencia existe una disociación entre los hallazgos y su expresión clínica.

Finalmente, se debe considerar que la biología músculo-esquelética varía de manera importante según la edad, determinando que distintas condiciones predominen en distintos grupos etarios. La patología degenerativa por supuesto predomina en el atleta adulto y las diferencias inherentes del esqueleto en el atleta juvenil resultan en la presencia de lesiones casi exclusivamente de este grupo. La fractura marginal de la placa vertebral o fractura limbus es un ejemplo de ello (Figura 1). El adolescente mayor y el adulto joven representan una situación intermedia en este aspecto y a veces no resulta fácil predecir los hallazgos que ofrecerán las imágenes, pudiendo surgir lesiones del tipo degenerativo como lesiones propias de una fisis juvenil.



Figura 1. Fractura limbus del nivel L4/L5 en un joven futbolista de 14 años. Nótese la importante reducción en el canal central. La presentación clínica era de rigidez lumbar dolorosa con marcada retracción de isquiotibiales. Por persistencia de síntomas con imposibilidad de retornar al entrenamiento luego de un período prolongado de tratamiento conservador, se sometió a una decompresión posterior mediante laminotomía bilateral, respetando las articulaciones facetarias. Excelente evolución con retorno deportivo a las 6 semanas. La retracción de isquiotibiales, como suele ser en estos casos, persistió por más de 6 meses luego de la cirugía.

LESIONES ESPECÍFICAS DE LA COLUMNA LUMBAR

Espondilolisis y Espondilolistesis

La forma habitual de espondilolisis del deportista corresponde a la lítica. Esta es una lesión del desarrollo que afecta la pars interarticular y se produce con máxima frecuencia en L5. Si bien de ha descrito en menores, es mucho más frecuente en pre-adolescentes y adolescentes (20). Su incidencia en deportistas considerados globalmente no es mayor que en la población general, pero se ha demostrado una elevada incidencia en deportes en que la extensión lumbar es importante; clavadistas, gimnastas olímpicas, voleibolistas, rugbistas (16).

La condición tiene dos formas de presentación; una más frecuente, con aparición de dolor sobre una lisis ya establecida y esclerótica. Otra forma mucho menos frecuente, con una fractura aguda de la pars interarticular. Si bien la presentación clínica puede orientar a la diferenciación entre las dos presentaciones, la única forma definitiva de distinguir las es mediante imágenes y esto tiene importancia para un tratamiento apropiado. Así entonces, se debe aclarar si se está frente a una fractura aguda de la pars, la que debe ser tratada con inmovilización prolongada ya que presenta una alta probabilidad de reparación ósea. La imagen inicial siempre consiste de una radiografía simple, obtenida en proyecciones anteroposterior, lateral y oblicuas que suelen permitir visualizar apropiadamente la zona de la lisis. Si se observa esclerosis de los bordes, el diagnóstico de una lesión esclerótica queda establecido. Y en este caso, una apreciación de el grado de actividad (inflamación) de la zona puede establecerse mediante un cintigrama óseo con cortes tomográficos (SPECT) o con una resonancia magnética contrastada (Figura 2). En el caso de no apreciarse bordes escleróticos, surge la duda de una lesión aguda y esta debe confirmarse o descartarse mediante tomografía computada ya que la resonancia mag-

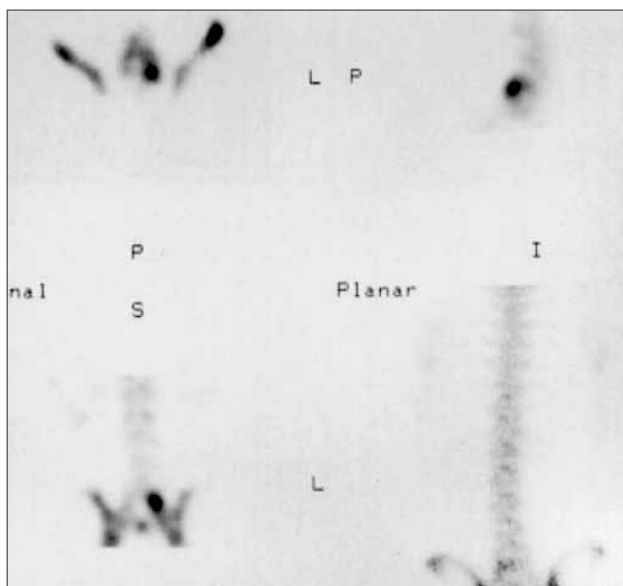


Figura 2. Captación elevada del radiofármaco en el arco posterior (pars interarticular) L5 en un adolescente con dolor lumbar en la extensión y radiografía que resultó sospechosa de lisis.

nética suele no permitir apreciar el detalle óseo suficientemente (21).

Aclarado este punto, la forma crónica requiere tratamiento sintomático con una rehabilitación que se detalla abajo. La forma aguda se beneficia de inmovilización lumbo-crural con corsé durante tres meses. Con este régimen de tratamiento y estricto cumplimiento, se ha obtenido unión ósea en cerca del 70% de los casos (22).

La presentación crónica, tiene una buena respuesta al tratamiento conservador en sobre el 80% de los casos. El manejo kinesiológico específico, con énfasis en descarga de la unión lumbo-sacra con ejercicios específicos y flexibilización es clave, ya que la probabilidad de recurrencia frente al retorno deportivo es alta.

La reparación directa de la pars es absolutamente excepcional, pero ha sido descrita con una tasa de éxito variada en casos de lisis con un disco intervertebral no degenerativo y dolor que cede con un bloqueo anestésico directo sobre la pars (8).

La asociación de espondilolisis con espondilolistesis es alta, aproximadamente de un 50% (Rossi, 16), pero rara vez la espondilolistesis asociada es de grado severo. En estos casos, el tratamiento es similar al de una espondilolisis esclerótica, agregando eso sí, control radiológico seriado (habitualmente semestral durante la fase de crecimiento rápido) para garantizar estabilidad de la espondilolistesis. Cuando el deslizamiento vertebral es superior al 50% o si este sigue un curso progresivo, se considera la estabilización quirúrgica mediante una artrodesis instrumentada.

La hallazgo de una Espondiloistesis lítica durante la evaluación clínica de un deportista adulto no es tan infrecuente, pero casi invariablemente corresponde a la superposición de un fenómeno degenerativo del disco

intervertebral sobre una Espondiloistesis antigua (establecida en la preadolescencia) transformando en sintomático un segmento que previamente no lo era. Una vez más el tratamiento inicial es conservador y solo frente a dolor y discapacidad persistente se debe considerar la fijación mediante una artrodesis. Una radiografía lateral de la columna lumbar que demuestre elementos de inestabilidad con deslizamiento mayor a 3.5 mm y/o cambio sagital mayor a 11 grados es un factor importante a considerar en la decisión de proceder a la estabilización (17). En esta situación es frecuente que se agregue un componente de dolor neurálgico intermitente por estenosis posicional, la que se manifiesta como la aparición síntomas de dolor radicular frente a la carga y/o disminución del espacio disponible del canal raquídeo (generalmente con la marcha o la bipedestación o sedestación prolongada en el primer caso y con la extensión lumbar en el segundo), la que es prácticamente inexistente en el adolescente.

Fractura *limbus* vertebral

Esta lesión anatómica corresponde a una fractura-deslizamiento de la placa superior de la vértebra, que resulta en la ocupación parcial del canal raquídeo por un fragmento osteo-cartilaginoso, con un efecto compresivo que se expresa como lumbociática. El clínico debe tener en consideración que el fragmento casi invariablemente es central y la manifestación clínica comúnmente es dolor predominantemente lumbar con irradiación ciática incompleta y bilateral y acortamiento marcado de isquiotibiales. La lesión se puede diagnosticar muy claramente con una TAC que la detalla más claramente que la RM. Excepcionalmente la magnitud de la compresión lleva a un déficit neurológico. En la gran mayoría de los casos la ausencia del déficit permite un manejo conservador inicial, que incluye reposo deportivo, analgesia y fisioterapia. Frente a la persistencia de síntomas, se debe proceder a una cirugía descompresiva posterior. El autor ha visto demasiados casos en que se comete el error de replicar la cirugía de HNP que se realiza habitualmente en un adulto, la laminotomía unilateral y resección del fragmento extruido, resultando en una descompresión incompleta que resulta no solo en alivio incompleto, sino que provoca edema postoperatorio en un canal estenótico con resultado de una cauda equina postoperatoria. La cirugía de estos casos entonces requiere de una descompresión amplia, idealmente mediante laminotomía bilateral, que de cuenta de la estenosis del canal. La resección del fragmento no es siempre necesaria y depende de su tamaño y localización.

Patología degenerativa del disco intervertebral lumbar

La frecuencia con la que el cirujano de columna enfrenta a un deportista adulto con dolor lumbar es elevada. Esto no debe resultar sorprendente, dado una altísima prevalencia de dolor lumbar en la población adulta en general, con cifras de prevalencia durante la vida de un individuo estimadas entre un 85 a 90% (Trainor 9). Así también la frecuencia con la que las imágenes demuestran cambios degenerativos del disco intervertebral es alta y una vez más, se asocia a una elevada prevalencia del fenómeno en la población adulta general, con alrededor de un 30% de personas asintomáticas presentando dichos cambios degenerativos. Por esta razón, es particularmente relevante que durante el proceso diagnóstico del deportista con dolor lumbar, se aclare si éste se explica por degeneración del disco intervertebral o por otra causa (Bono: 13).

El hallazgo de cambios degenerativos del disco intervertebral, invariablemente despierta aprehensiones en el deportista. Es responsabilidad del clínico entonces, valorar en su justa proporción las implicancias de este hallazgo, para efectuar un pronóstico de recuperación y de retorno deportivo adecuado. Realizar una intervención en los estándares de calidad que corresponde a la medicina de especialidad, exige un conocimiento cabal de las características de la disciplina deportiva que practica el paciente, de su carga de trabajo físico y finalmente, de la constitución deportiva del atleta.

Desgarro y distensión muscular

Los desgarros y distensiones musculares pueden ocurrir en distintas localizaciones, en el vientre muscular en la unión músculo-tendinosa. Suelen presentarse con dolor intenso en las primeras 24 a 48 horas después de la lesión. Frecuentemente existe resistencia muscular asociada relativamente amplia, que con el paso de los días va localizándose en un punto más preciso, a veces llamado punto gatillo. Con alguna frecuencia, en los deportistas que no completan un tratamiento apropiado de la lesión aguda, en que se complete la rehabilitación y se prolongue el reposo deportivo hasta que cedan el dolor y la contractura por completo, se produce el fenómeno de recurrencia del desgarro con reaparición del dolor. Son estos los casos que también, si no completan apropiadamente su rehabilitación, pueden desarrollar un dolor recurrente con exacerbaciones asociadas a la carga deportiva, a veces de manera repetida. La modalidad de tratamiento incluye un período inicial de frío local y reposo, seguido de elongación progresiva y ejercicios de contracción excéntrica hasta la recuperación completa.

Desgarro anular (del anillo fibroso) y dolor facetario

Existen varias presentaciones de dolor lumbar que deben ser conocidas. El deportista puede presentar dolor del disco intervertebral, en oportunidades presentándose como un desgarro del anillo fibroso con un dolor agudo, severo que provocará inmediata contractura, manifiesta como rigidez acentuada, en la región lumbar, pero que suele ceder en su intensidad gradualmente hasta hacerse tolerable en el curso de tres a cinco días. Otra forma de presentación es la de una crisis de dolor facetario lumbar, generalmente algo menos severo y que provoca un menor grado de rigidez lumbar. El examen físico ayudará a distinguir estas dos condiciones, con un franco predominio del dolor a la flexión en el primer caso mientras predomina en la extensión en el segundo. Una resonancia magnética puede demostrar una señal alta en el disco en el caso de un desgarro del anillo o bien derrame articular en el caso de una sinovitis facetaria, pero estos hallazgos no son constantes ni excluyentes. Un deportista que presente degeneración del disco lumbar, puede también sufrir desgarros o distensión muscular no relacionados con su alteración degenerativa discal como explicación a sus síntomas y esto debe ser identificado durante la evaluación, sin apresurarse en culpar al disco degenerativo del origen de los síntomas que motivan la evaluación actual.

Cuando el diagnóstico es de un desgarro del anillo fibroso del disco lumbar, se debe considerar que la lesión anatómica tardará aproximadamente tres a seis semanas en cicatrizar. Durante este período la fisioterapia (descrita abajo) debe proteger apropiadamente la zona y los ejercicios son suaves y en posición neutra de descarga. El dolor de origen facetario permite pro-

gresar algo más rápidamente en los ejercicios de rehabilitación.

Como se describió arriba, la aparición del dolor a la flexión o a la extensión resultan útiles en distinguir su origen discógeno o facetario.

Aclarado el diagnóstico, la indicación de terapia de rehabilitación debe ser llevada a cabo acorde a la condición identificada. El concepto de rehabilitación progresiva es clave y las etapas deben cumplirse de manera ordenada previo a progresar hacia la siguiente. Los plazos son relativamente regulares, pero varían en cada caso y es responsabilidad de el/la kinesiólogo tratante determinar cuando el paciente está en condiciones de progresar a la etapa siguiente.

Si bien todo paciente que sufre algún desgarro del anillo se expone a desarrollar un desgarro completo con formación de una hernia discal, en la mayoría de los casos la evolución es favorable con cicatrización del desgarro agudo. La rehabilitación deberá entonces respetar los plazos de cicatrización, incrementar progresivamente las cargas hasta retornar a la capacidad deportiva.

Reacción y fractura de estrés

Si bien representa una forma de lesión ósea localizada por sobrecarga, la Espondilolistesis no es el único ejemplo de la misma. Dependiendo de la disciplina deportiva, y las cargas durante el entrenamiento y la competencia, además del gesto técnico, existe el riesgo de lesiones por estrés en segmentos más proximales de la columna. Un ejemplo relativamente frecuente de esto lo constituye la lesión por sobrecarga ósea del arco posterior en la columna lumbar media y medio alta de los tenistas que practican el revés a dos manos. La reacción por sobrecarga ósea repetida sigue un continuo, donde inicialmente existe una alteración sin cambios estructurales (reacción de estrés) y que, de progresar, se constituye en una fractura por estrés. La presentación clínica es de un dolor lumbar, a veces lateralizado, de curso lentamente progresivo y que se incrementa claramente con el ejercicio, que disminuye a veces de forma muy acentuada con el reposo y que reaparece cuando se reinicia la práctica deportiva. Al examen clínico existe dolor localizado, generalmente un cierto grado de rigidez y dolor que suele ser mayor a la extensión, esto debido a que generalmente corresponden a lesiones del arco vertebral posterior. La radiología simple suele ser negativa debido a que no existen cambios estructurales, pero un cintigrama óseo o una resonancia magnética contrastada mostrarán claramente la lesión. No suele ser necesario, pero sí se requiere un detalle óseo más preciso, se complementará el estudio con una tomografía computada.

El tratamiento inicial incluye reposo deportivo estricto durante la fase de tratamiento y hasta el alta deportiva, misma que depende de lograr un control completo del dolor y desaparición de la contractura lumbar, una cuidadosa evaluación de la condición de entrenamiento del atleta y de algún potencial vicio técnico en la ejecución. Esta reacción de estrés es por definición una condición autolimitada y con un tratamiento apropiado más corrección de factores de riesgo, casi invariablemente se obtiene su curación completa.

Una forma diferente de fractura por sobrecarga la constituye la fractura por estrés del sacro. En estos pacientes se produce un dolor asimétri-

co de instalación progresiva y es mucho más frecuente en corredoras de fondo y de maratón de sexo femenino (10). El diagnóstico se confirma por cintigrama óseo o resonancia magnética contrastada. Frente a este hallazgo, es importante investigar la presencia de amenorrea y trastornos alimenticios. Si es que están presentes, es importante proceder a una densitometría ósea para evaluar una probable osteoporosis, que requerirá de manejo multidisciplinario con apoyo psicológico. La lesión no reviste riesgo a la estabilidad ósea, pero si no es manejada apropiadamente puede ser causa de discapacidad y restricción deportiva prolongada.

Hernias del disco lumbar

La hernia del disco lumbar o hernia del núcleo pulposo, en rigor corresponde a un diagnóstico de imágenes. La presencia de tejido discal que rompe el anillo fibroso y hace prominencia hacia el canal, puede en muchos casos no ser productor de síntomas.

La presentación clásica corresponde a dolor lumbar acompañado con síntomas de compresión de una raíz lumbar, que se manifiesta como irradiación neurálgica hacia una pierna. En este caso, aparece dolor y disestesias con una topografía radicular.

Sin embargo, con cierta frecuencia la hernia es un hallazgo en una imagen obtenida durante la evaluación de un dolor lumbar que no se acompaña de síntomas neurálgicos o incluso en la evaluación de un paciente que se encuentra asintomático de la columna lumbar y a quien se le que se realizó una imagen por otro motivo.

El deportista confrontado con esta imagen, invariablemente sentirá temor por una probable cirugía y el efecto en el largo plazo sobre su capacidad deportiva. Será responsabilidad del cirujano de columna tratante, educar al deportista en el sentido de que la cirugía por esta indicación está determinada cuando los síntomas compresivos son importantes. De hecho, la cirugía misma es en su esencia cirugía de descompresión. Los signos de compresión rara vez son suficientemente graves para constituir una indicación de descompresión urgente (pérdida de la función motora severa y o progresiva, dolor crítico e intratable, compromiso de la inervación perineal). Mucho más frecuente es indicar la cirugía por la persistencia de síntomas neurálgicos que interfieren de manera intermitente pero tenaz con la práctica deportiva y a veces incluso con las actividades de vida diaria. El dolor puede ser constante, pero en muchos casos se manifiesta sólo durante la ejecución del deporte o algunas actividades físicas. Este dolor "dinámico o posicional" es mucho más frecuente en pacientes con estenosis del canal raquídeo (Figura 3).

Frente a esta presentación clínica existen numerosas alternativas antes de considerar una cirugía. Éstas incluyen terapia física, analgesia, uso de corticoesteroides por vía oral o inyectados en el espacio epidural o foraminal. Salvo que exista el arriba mencionado déficit neurológico, es excepcional considerar cirugía antes del transcurso de al menos cuatro a seis semanas de evolución. Esto debido a la alta probabilidad de regresión del dolor con el transcurso del tiempo.

Cuando la evolución determina la indicación quirúrgica, el deportista debe saber que la tasa de éxito esta cirugía es muy alta, superior al 95% y que



Figura 3. Protrusión degenerativa central del disco L4/L5 en un deportista aficionado de 23 años con severos síntomas de dolor neurálgico posicional. Notar la estenosis congénita del canal raquídeo. Luego de una respuesta buena pero pasajera a una infiltración epidural de esteroides, se sometió a una descompresión posterior mediante laminotomía bilateral con excelente alivio del dolor y retorno a sus actividades deportivas desde la séptima semana post-operatoria, precedida de un programa de rehabilitación específico a su condición.

con una adecuada rehabilitación, la probabilidad de un reintegro deportivo completo es muy elevada (23, 24). La micro-disectomía continúa siendo el "gold standard" de tratamiento. Esta cirugía es de mínima morbilidad y permite una estadía hospitalaria breve (normalmente una noche).

Existen métodos alternativos, endoscópicos o percutáneos, cuya efectividad es aceptable pero con potencial mayor riesgo de lesión de la dura madre y de requerir de una re-operación. No existe tampoco una demostrada ventaja comparativa demostrada en cuanto a tiempo para el retorno deportivo.

Cumplida la tercera semana, periodo necesario para el desarrollo de fibrosis local, se inicia la rehabilitación con un esquema diseñado específicamente para permitir una adecuada cicatrización antes de someter el segmento a cargas que signifiquen un potencial mayor riesgo de recidiva.

REINTEGRO Y PREVENCIÓN DE LA RECURRENCIA

Existen estrategias de rehabilitación útiles para el manejo del dolor producto de una lesión del disco lumbar y constan de un proceso en etapas progresivas (Figura 4) (11, 13). El más utilizado es uno de cuatro etapas, descritas por O'Sullivan y se describe a continuación.

La **primera etapa** es de movilización temprana protegida e involucra ejercicios de estabilización estática. Esta etapa incluye de un periodo breve de reposo, usando terapias analgésicas locales (hielo y calor húmedo, movilización de tejidos blandos y medicamentos antiinflamatorios, electroanalgesia, taping (vendaje elástico adhesivo), bloqueos epidurales o facetarios). Sigue programa precoz de ejercicios para restaurar el rango de movilidad de las extremidades inferiores y de la región lumbar. Éste debe iniciarse sólo una vez controlado el dolor más agudo.

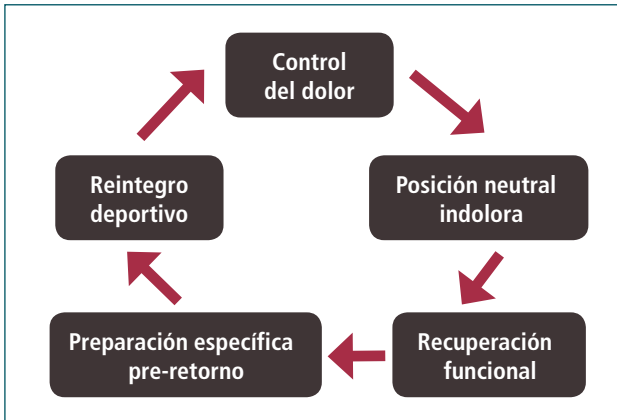


Figura 4. Esquema resumen del manejo secuencial de un deportista con una lesión lumbar.

La **segunda etapa** busca activar de manera selectiva la musculatura estabilizadora segmentaria local y dejar de lado las compensaciones de musculatura global. Se trabaja en localizar la contracción selectiva del transverso abdominal y de los multifidos, estos últimos vía reclutamiento a distancia. Se trata específicamente de evitar la contracción del recto abdominal y de los extensores de columna. Se trabaja con ejercicios isométricos que persiguen re-entrenamiento muscular para permitir la mantención de una posición neutra protectora (zona neutra) que es clave para disminuir el riesgo de una recaída precoz.

En la **tercera etapa**, o etapa de automatización se intenta lograr una estabilidad dinámica en base a los músculos locales (multifidos y transverso abdominal) en sinergia con músculos globales (recto abdominal, cuadrado lumbar, pélvico, etc). En esta etapa se optimiza el trabajo propioceptivo buscando desarrollar un progresivo registro posicional corporal (Figuras 5 y 6). Se inicia el fortalecimiento de la musculatura lumbar. En inicio de esta etapa se trabaja en contracción dirigida para lograr reclutamiento neuromuscular y no en hipertrofia muscular, la que se reserva para el término de esta etapa.

En la **cuarta etapa**, se inicia el retorno deportivo progresivo donde se realizan trabajos de estabilización dinámica en condiciones similares a las del deporte en específico. Esto se logra imitando posturas y gestos y trabajando en el campo de juego. Se desarrolla de forma muy intensa un entrenamiento propioceptivo que resulta en una clave en la respuesta protectora durante la actividad deportiva. Se incluye según el deporte un trabajo de ejercicios pliométricos consistentes en contracción muscular excéntrica, seguida de contracción concéntrica explosiva. Para calificar como en condiciones de retorno deportivo, el atleta debe lograr el requisito de presentar un rango de movilidad completa e indolora, capacidad de mantener una posición neutra de la columna lumbar durante ejercicios específicos de su deporte y exhibir una recuperación completa de la potencia, resistencia y control muscular. El deportista deberá ser capaz de tolerar una sesión completa de entrenamiento sin presentar dolor. Cooke incluye quinta etapa consiste en la instauración de un programa de mantención física con ejercicios supervisados de forma intermitente.

La importancia de la participación activa del terapeuta físico en el proceso de rehabilitación y la modificación del programa de tratamiento específico que recibe el atleta en la medida que progresa ha sido enfatizado por autores como O'Sullivan y Young (14). Los mismos autores también mencionan la importancia de un desarrollo flexible del programa de rehabilitación, adaptándose al progreso del atleta. En gran medida, el éxito del programa dependerá de la habilidad del fisioterapeuta de identificar la particular disfunción de control motor del paciente y facilitar la corrección de los patrones alterados de los mismos, progresando al ritmo individual acorde al nivel de tolerancia para optimizar los tiempos de retorno deportivo. Los objetivos de esta terapia son la reducción del dolor y disminuir el período sintomático. Para esto importante primero concentrarse en mejorar las desviaciones de la columna secundarias al dolor y las posiciones esqueléticas anormales. En segundo término, reducir la espasticidad producida por contracturas musculares dolorosas y reforzar la posición de menor dolor (posición de confort). Se enfoca la atención en músculos extra espinales acortados, tales como isquiotibiales, flexores de cadera, extensores de cadera y abdominales.

Así, el deportista se debe presentar con los siguientes puntos cumplidos previo al retorno:

1. Ausencia de dolor durante todo el arco de movimiento.
2. Desarrollo de musculatura profunda entrenada en mantener una posición neutra protectora.
3. Retorno de potencia muscular, capacidad aeróbica y flexibilidad óptimas.



Figuras 5 y 6. Volleybolista en fase 3 de su rehabilitación.

Prevención de recurrencia

Existe evidencia de que la rigidez lumbar significa un riesgo mayor de recurrencia de episodios de dolor lumbar, posiblemente por concentración de cargas de trabajo en la interfase móvil versus rígida. Por este motivo, uno de los esfuerzos de rehabilitación es lograr una flexibilización apropiada. Esto requiere de un análisis de la condición física del deportista para una planificación terapéutica acorde.

La evaluación física del atleta con dolor lumbar exige un manejo multidisciplinario. El cirujano de columna evaluará el estado general del atleta, identificará puntos específicos de dolor así como signos que sugieran lesiones particulares. El kinesiólogo especializado por su parte realizará un examen físico deportivo exhaustivo del atleta de que incluye su nivel de entrenamiento, mediciones de potencia y balance muscular, contracturas musculares y retracciones ligamentosas. Por otra parte, el entrenador realizará un análisis de la técnica y ejecución de movimientos específicos

de la disciplina deportiva que practica el atleta en estudio y diseñará en conjunto con el preparador físico un programa de entrenamiento apropiado. El apoyo del psicólogo deportivo es esencial durante la fase de tratamiento y de reintegro al punto que una estrategia de recuperación funcional que no la incluya tiene pobre expectativas de tener éxito en este universo de pacientes altamente demandantes y frecuentemente a su vez, altamente exigidos.

El retorno deportivo de un atleta de alto rendimiento es producto de un trabajo multidisciplinario desafiante, muy exigente pero a la vez muy gratificante. El trabajo en equipo con objetivos claros y que se logren transmitir al atleta para lograr su compromiso y adherencia al tratamiento es esencial en este grupo de pacientes. Las distintas formas de presentación clínica y su correlación con las imágenes deben ser conocidas, así como detalles de las cargas producidas por la disciplina deportiva del atleta lesionado, para una adecuada planificación de la rehabilitación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Nyman R, Peterson L. Disc degeneration and associated abnormalities of the spine in elite gymnasts. A magnetic resonance imaging study. *Spine*. 1991;16:437-43.
- Ong A, Anderson J, Roche J. A pilot study of the prevalence of lumbar disc degeneration in elite athletes with lower back pain at the Sydney 2000 Olympic Games. *Br J Sports Med*. 2003;37:263-6.
- Videman T, Sarna S, Battie MC, Koskinen S, Gill K, Paananen H, Gibbons L. The long-term effects of physical loading and exercise lifestyles on back-related symptoms, disability, and spinal pathology among men. *Spine*. 1995;20:699-709.
- Ogon M, Riedl-Huter C, Sterzinger W, Krismer M, Spratt KF, Wimmer C. Radiologic abnormalities and low back pain in elite skiers. *Clin Orthop*. 2001;390:151-62.
- Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Peterson L. Back pain and radiologic changes in the thoraco-lumbar spine of athletes. *Spine*. 1990;15:124-9.
- Bartolozzi C, Caramella D, Zampa V, Dal Pozzo G, Tinacci E, Balducci F. The incidence of disk changes in volley ball players. The magnetic resonance findings. *Radiol Med (Torino)*. 1991;82:757-60. Italiano.
- Lundin O, Hellstrom M, Nilsson I, Sward L. Back pain and radiological changes in the thoraco-lumbar spine of athletes. A long-term follow-up. *Scand J Med Sci Sports*. 2001;11:103-9.
- Roca J, Moretta D, Fuster S, Roca A. Direct repair of spondylolysis. *Clin Orthop*. 1989;246:86-91.
- Trainor TJ, Wiesel SW. Epidemiology of back pain in the athlete. *Clin Sports Med*. 2002;21:93-103.
- Johnson AW, Weiss CB Jr, Stento K, Wheeler DL. Stress fractures of the sacrum. An atypical cause of low back pain in the female athlete. *Am J Sports Med*. 2001;29:498-508.
- Cooke PM, Lutz GE. Internal disc disruption and axial back pain in the athlete. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2000;11:837-65.
- O'Sullivan PB: Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Manual Therapy* (2000) 5(1), 2-12.
- Bono. Current concepts review: Low-back pain in athletes. *J Bone Joint Surg*. 2004; 86-A:382-396.
- Young JL, Press JM, Herring SA. The disc at risk in athletes: perspectives on operative and nonoperative care. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29(7 Suppl):S222-32.
- Goldstein JD, Berger PE, Windler GE, Jackson DW: Spine injuries in gymnasts and swimmers: An epidemiologic investigation. *Am J Sports Med* 1991;19:463-468.
- Rossi F, Dragoni S. The prevalence of spondylolysis and spondylolisthesis in symptomatic elite athletes: radiographic findings. *Radiography* 2001;7:37-42.
- Panjabi MM: The Stabilizing System of the Spine. Part I. Function, Dysfunction, Adaptation, and Enhancement. *J Spinal Disord* 1992;5(4):383-389.
- Bartynski W, Petropoulou K: MR Imaging Features in Low Back Pain-Related Syndromes. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 15 (2007) 137-154.
- Sharma A: Nuclear Medicine in Sports. *Indian J Nucl Med*. 2010 Oct-Dec; 25(4): 129-130.
- Beutler W et cols: The Natural History of Spondylolysis and Spondylolisthesis 45-Year Follow-up Evaluation. *Spine* 2003; 28 (10) 1027-1035.
- Harvey CJ, Richenberg JL, Saifuddin A, et al: Pictorial review: the radiological investigation of lumbar spondylolysis. *Clin Radiol* 1988;39:269-272.
- Morita T, Ikata T, Katoh S, Miyake R. Lumbar spondylolysis in children and adolescents. *J Bone J Surg Br*. 1995;77:620-625.
- Watkins RG IV, Williams LA, Watkins RG III: Microscopic lumbar discectomy results for 60 cases in professional and Olympic athletes. *Spine J* 2003;3: 100-105.
- Wang JC, Shapiro MS, Hatch JD, Knight J, Dorey FJ, Delamarter RB: The outcome of lumbar discectomy in elite athletes. *Spine* 1999;24:570-573.

El autor declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.



Lo único que se necesita para una semana sin dolor

2 x semana

Mañana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Noche	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles



Parche Transdérmico de Buprenorfina

Transtec®



- ☀ Control eficaz y prolongado del dolor crónico^(1,2)
- ☀ Excelente perfil de seguridad y tolerabilidad^(1,2)
- ☀ Comodidad posológica, 2 parches por semana⁽³⁾
- ☀ Excelente alternativa a la vía oral^(1,2)

Referencias:

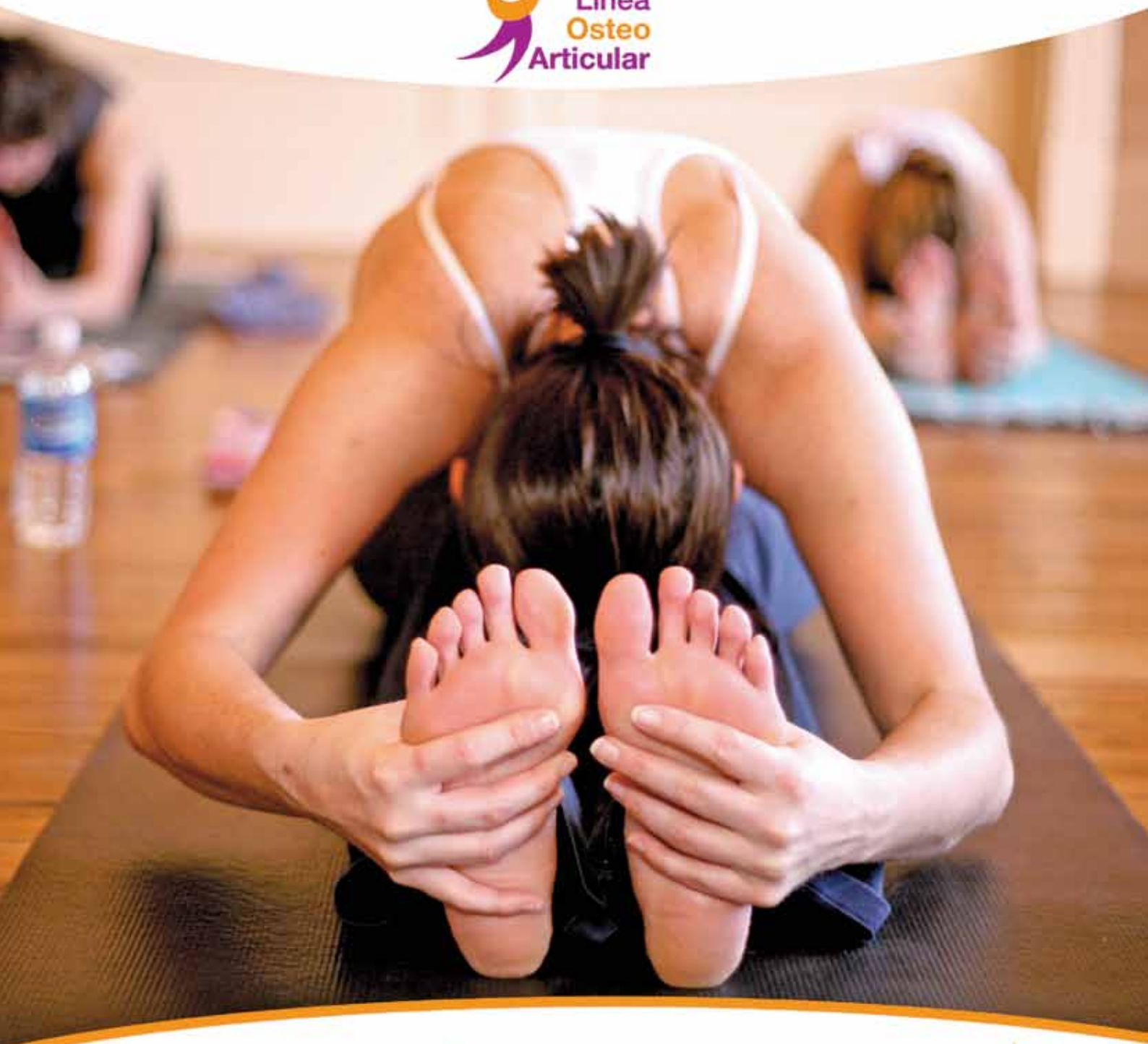
1. Grassinger y col. Transdermal buprenorphine in clinical practice a post-marketing surveillance study in 13 179 patients. *Curr Med Res Opin* VOL. 21, NO. 8, 2006, 1147-1158
2. Pergolizzi y col. Current knowledge of buprenorphine and its unique pharmacological profile. *Pain Pract* 2010 Sep-Oct;10(9):428-50
3. Likar y col. Transdermal buprenorphine patches applied in a 4-day regimen versus a 3-day regimen: a single site, phase III, randomized open label crossover comparison. *Clin Ther* Vol 29 (6), 2007

Si desea información adicional diríjase a:

Grünenthal Chilena, Rosarito Norte 615, piso 10, Las Condes, Santiago, Chile, Tel: (7) 3691020, Fax: (7) 369 1192, e-mail: grunenthal.chilena@grunenthal.com, www.grunenthal.com. Este material va dirigido exclusivamente al cuerpo médico.

Materiale exclusivo para el cuerpo médico.

La línea más efectiva para entrar
en Movimiento



Talflex® 
Ketoprofeno

Inflexible contra el dolor, flexible en la administración

Doloten® 
Paracetamol - Tramadol

El Top Ten de los analgésicos

...y es de Bagó

LESIONES TENDINOSAS EN MEDICINA DEL DEPORTE: CIENCIAS BÁSICAS APLICADAS AL TRATAMIENTO ACTUAL

TENDINOPATHY IN SPORTS MEDICINE: THE BASIC SCIENCES AND CURRENT MANAGEMENT

DR. FERNANDO RADICE D. (1)

1. DIRECTOR CENTRO DE MEDICINA DEL DEPORTE. 2. DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA. CLÍNICA LAS CONDES.

Email: fradice@clc.cl

RESUMEN

Las lesiones del tendón, denominadas "Tendinosis" son muy frecuentes en la práctica de deportistas de alto rendimiento y recreacionales. Están dentro de las patologías de sobreuso que representan cerca del 60% de las lesiones deportivas y se relacionan con una sobrecarga cíclica repetidas. Los tendones más afectados del organismo son el rotuliano, aquiliano y manguito rotador. Estudios demuestran que la condición de tendinosis aumenta significativamente su incidencia en relación a la edad; sexo masculino y obesidad. El incremento de la vascularización y terminaciones nerviosas, asociado a un aumento en la producción local de neurotransmisores explicaría la presencia de dolor crónico en las tendinosis (1, 3, 10).

Tendinosis implica una pérdida progresiva de la capacidad de respuesta del tendón para una adecuada regeneración o cicatrización cuando es sometido a una carga cíclica de gran volumen en forma reiterada. La carga cíclica alta repetida induce 1- Estrés oxidativo y apoptosis. 2- Genes cartilago sustituto.

Histológicamente esta falla en la respuesta reparativa se refleja en descontrolada proliferación de Tenocitos, disrupción de fibras colágenas, alteraciones en la matriz extracelular, incremento en el fenómeno de apoptosis y cambios en la homeostasis de las Metallo-proteinasas. Se inicia la destrucción de la matriz, aumenta la vascularización y terminaciones nerviosas y el tendón presenta dolor y mecánicamente respuestas a la carga inferiores a un tendón sano. Existe una gran cantidad de opciones de tratamientos,

pero el objetivo de este artículo es presentar aquellas opciones que nuestro equipo de trabajo aplica, basada en las ciencias básicas y últimos hallazgos con evidencia científica.

1- Ejercicios excéntricos asociados a aplicación de ondas de choque radiales han demostrado alto grado de éxito.

2- Uso de sustancias esclerosante (polidocanol) y concentrado plaquetario autólogo son populares pero con baja evidencia científica aún.

3- Tratamiento quirúrgico: busca reseca tejido fibrótico, peritendón, reactivar y estimular la reparación y cicatrización del tendón.

Palabras clave: Tendinosis; apoptosis; lesión por sobrecarga; deporte alto rendimiento

SUMMARY

Tendinopathies account for a substantial proportion of overuse injuries associated with sports¹ and are a common cause of disability. Most major tendons, such as the Achilles, patellar, rotator cuff, and forearm extensor tendons (among others), are vulnerable to overuse, which induces pathological changes in the tendon. Tendinopathy has an increased incidence with age and the male gender and with obesity. Excessive long-distance running, intensity, and hill work are risk factors for acute.

Tendinopathy is a failed healing response of the tendon. The aim of this review is to identify recent advances in the

understanding of tendinopathy, particularly from a cell and molecular biology perspective. There has been much new information and there are many gaps in our understanding of the pathogenesis of tendinopathy. The current hypothesis is that tendinopathy is induced when tendon cells experience a large volume of repetitive load. High doses of cyclical strain induce genes for two major pathways (1) oxidative stress - apoptosis; and (2) cartilage like genes. The tendon cells become rounded and apoptotic and produce a matrix that contains less Type I collagen and is more cartilaginous and "immature" in nature. The therapeutic options with clinical evidence are:

1- Combining eccentric training and shock wave therapy produces higher success rates compared with eccentric loading alone or shock wave therapy alone.

2- The use of injectable substances such as platelet-rich plasma, autologous blood, polidocanol, corticosteroids, and aprotinin in and around tendons is popular, but there is minimal clinical evidence to support their use.

3- The aim of operative treatment is to excise fibrotic adhesions, remove areas of failed healing, and make multiple longitudinal incisions in the tendon to detect intratendinous lesions and to restore vascularity and possibly stimulate the remaining viable cells to initiate cell matrix response and healing.

Key words: Tendinopathies, apoptosis, overuse injuries, high performance sport.

INTRODUCCIÓN

El tendón es una estructura anatómica de tejido conectivo fibroso denso y regular que ancla músculo a hueso. Tiene como función principal transmitir la fuerza muscular al esqueleto con mínima pérdida de energía y juega un importante rol en la propiocepción (1).

Las lesiones del tendón, denominadas "tendinosis" son muy frecuentes en la práctica de deportistas de alto rendimiento y recreacionales. Están dentro de las patologías de sobreuso que representan cerca del 60% de las lesiones deportivas y se relacionan con una sobrecarga cíclica repetida. Estas lesiones se producen en general en el contexto de una práctica deportiva regular e intensa. Se manifiestan clínicamente con dolor progresivo en la zona afectada y limitación funcional. En la medida que la tendinosis avanza, el deportista afectado no puede entrenar en forma regular, disminuyendo su rendimiento y afectando sus capacidades.

El riesgo de rotura degenerativa del tendón afectado puede ocurrir en casos de tendinosis avanzadas no tratadas.

Los tendones más afectados del organismo son el rotuliano, aquiliano y manguito rotador.

Para entender cómo y por qué se altera el tendón es importante recordar su estructura anatómica.

El tendón está formado por

1- Células denominadas tenocitos.

2- Matriz Extracelular constituida por tres grandes grupos de biomoléculas:

- *Proteínas estructurales:* Colágeno: 60%, siendo el principal el Colágeno tipo I (95%.) y el 5% restante por Colágeno tipos III, IV, V, VI, XII.

- *Proteínas funcionales:* Proteoglicanos: 0,5%, siendo la Decorina el más importante, Biglicano, Lumicano y Fibromodulina y Prostaglandinas: 5%

- *Glicosaminoglicanos.*

3- Metaloproteinasas son enzimas encargadas de la degradación de la matriz extracelular.

Todos estos elementos constituyentes presentan cambios frente a la tendinosis, y aplicando lo descubierto por las ciencias biológicas básica podemos implementar medidas de prevención en nuestros deportistas y tratamientos efectivos que reviertan los daños.

FACTORES EXTRÍNSECOS E INTRÍNSECOS ASOCIADOS A TENDINOSIS

Estudios demuestran que la condición de tendinosis aumenta significativamente su incidencia en relación a la edad, sexo masculino y obesidad (2-4).

Lo mismo ocurre en deportes que requieren correr largas distancias (fondo, maratón, triatlón) o movimientos explosivos repetitivos (vóley; artes marciales, rugby).

El consumo de anticonceptivos orales en mujeres también es un factor asociado descrito.

Errores en el volumen de carga del entrenamiento, periodos de descanso y recuperación mal definidos, superficies de trabajo más duras (cemento, sintéticas) y zapatillas inadecuadas son causas extrínsecas de mayor incidencia de tendinosis.

También con el estudio del genoma humano han aparecido una serie de genes relacionados con la predisposición a la tendinosis como el Tenacin-C. Sin embargo se piensa que esta patología sería más bien poli génica y que la interacción de estos genes con factores extrínsecos podrían desencadenar el proceso (5).

CAMBIOS HISTOLÓGICOS ASOCIADOS A LA TENDINOSIS

Un tendón sano es brillante, nacarado, de textura elástica firme en contraste con un tendón degenerado que pierde su textura, es de color grisáceo y de aspecto frágil.

Las alteraciones estructurales que ocurren en un tendón afectado desde el punto de vista histológico son bandas de colágeno desorganizadas,

hipercelularidad, aumento de vasos sanguíneos y aumento de terminaciones nerviosas. También se aprecia infiltración grasa y signos de hipoxia. No se aprecian signos de inflamación.

Todos estos cambios son definidos como degeneración tendinosa y evitan una adecuada regeneración (6-9).

El incremento de la vascularización y terminaciones nerviosas, asociado a un aumento en la producción local de neurotransmisores explicaría la presencia de dolor crónico en las tendinosis (1, 3, 10).

Danielson et al (11, 12), recientemente reportaron que tenocitos en una tendinosis rotuliana muestran más reacción inmune a receptores adrenérgicos y catecolaminicos. Esto es importante ya que se ha demostrado que la estimulación de estos receptores inhiben la proliferación celular e inducen apoptosis (muerte celular programada) (6, 13).

APOPTOSIS Y SU ASOCIACIÓN CON LA TENDINOSIS

Los tejidos en forma programada tienen un recambio periódico de células que mantienen las condiciones del tejido en forma adecuada. Cuando estas células cumplen su ciclo, entran en una etapa de retracción y muerte y son removidas sin causar problemas funcionales.

Definición de Apoptosis: es el evento que ocurre cuando el ciclo original de vida de la célula se acorta y la muerte programada se produce antes del tiempo esperado (5).

Una serie de estudios han demostrado que el estrés oxidativo que se induce sobre el tendón durante latas cargas cíclicas de estiramiento desencadena el fenómeno de apoptosis (14-16).

Los tenocitos son fundamentales en la mantención de la producción del colágeno y la matriz extracelular (17).

Un resumen de los cambios histológicos asociados a la tendinosis se puede ver en la Tabla N° 1: Histopatología de la tendinosis.

HIPÓTESIS Y CONCEPTOS ACTUALES RELACIONADOS A LA TENDINOSIS

Tendinosis implica una pérdida progresiva de la capacidad de respuesta del tendón para una adecuada regeneración o cicatrización cuando es sometido a una carga cíclica de gran volumen en forma reiterada.

Histológicamente esta falla en la respuesta reparativa se refleja en descontrolada proliferación de tenocitos, disrupción de fibras colágenas, alteraciones en la matriz extracelular, incremento en el fenómeno de apoptosis y cambios en la homeostasis de las metalo-proteinasas.

Es importante señalar que estos cambios en la estructura del tendón

TABLA 1. HISTOPATOLOGÍA DE LA TENDINOSIS

Celular: Tenocito	Tenocito: pérdida de la forma alargada y orden.
	Desorganización celular, alteración del núcleo: Apoptosis aumentada.
	Signos de Hipoxia celular: Infiltración vacuolar y grasa; Alargamiento de lisosomas y degranulación del Retículo Endoplásmico. Neo vascularización.
Matriz Extra Celular	Desorganización de fibras colágenas con variación en los diámetros y dirección de las fibras. Disminución Colágeno Tipo I. Aumento Colágeno tipo III y IV / Pérdida de capacidad tensil.
	Disminución Global de Glicosaminoglicanos.
	Aumento de Proteínas Funcionales: Biglycan y Fibronectina.
Metaloproteinasas	Enzimas encargadas de la degradación de la matriz Extracelular con alteración en sus proporciones originales: Alteración de homeostasis

también se producen cuando este no es utilizado en periodos prolongados (inmovilización prolongada, etc.) (18, 19).

La hipótesis actual de la aparición de una tendinosis en deportistas es que un volumen alto de carga cíclica repetida sobre los tendones asociados a una inadecuada planificación del entrenamiento, superficies duras o sintéticas, zapatillas con poca capacidad de amortiguación y condiciones genéticas de predisposición y sobre peso.

La carga cíclica alta repetida induce

- 1- Estrés oxidativo y apoptosis.
- 2- Genes cartílago sustituto.

La interacción entre ambos fenómenos no está aún claramente determinada, pero generan cambios en el tenocito que se transforma en una célula redondeada y apoptótica. Ello implica una alteración en la producción de colágeno tipo I y la matriz extracelular se altera progresivamente (5). Se inicia la destrucción de la matriz extracelular con el incremento de las Metalo-proteinasas (8, 9). Aumenta la vascularización y terminaciones nerviosas y el tendón presenta dolor y mecánicamente respuestas a la carga inferiores a un tendón sano.

Existe un intento de reparación y cicatrización por parte del tendón

afectado pero, como la matriz presenta alteraciones en su contenido la respuesta adrenérgica que ocurre en estas instancias produce mayor dolor que tiende a ser constante en el tiempo. La degeneración sigue avanzando en el tiempo si no se corrigen los factores de producción.

Las ciencias básicas han demostrado recientemente que si se bloquea el fenómeno asociado al estrés oxidativo y recuperación de la homeostasis extracelular el proceso degenerativo se detiene y revierte (1). Ver Figura 1: Hipótesis de la Tendinopatía.

TRATAMIENTO ACTUAL

Existe una gran cantidad de opciones de tratamiento, pero el objetivo de este artículo es presentar aquellas opciones que nuestro equipo de trabajo aplica, basada en las ciencias básicas y últimos hallazgos con evidencia científica (5).

Existen numerosas propuestas con evidencia científica que como tratamiento proponen anti inflamatorios no esteroidales, ejercicios excéntricos (20, 21), infiltración esclerosante como polidocanol (22, 25), kinesioterapia, ondas de choque radiales (23, 24,) y aplicación de concentrado plaquetario autólogo (PRP) (1).

Si tenemos en cuenta que la tendinosis es producto de una falla

en la capacidad de cicatrización y que no presenta signos inflamatorios a nivel histológico, no existe en consecuencia ninguna base racional para utilizar anti inflamatorios o esquemas para tratar inflamación en estos casos. La propuesta de tratamiento actual que se presenta a continuación se basa en la evidencia científica actual aplicada a las ciencias básicas y controladas en nuestros pacientes deportistas.

CLASIFICACIÓN DE LA TENDINOSIS

Para clasificar los grados de avance y alteraciones degenerativas que van apareciendo en un tendón afectado y en base a esta etapificación proponer tratamientos específicos parten con una evaluación clínica específica y estudio ecográfico.

- **Historia clínica:** detectar factores predisponentes, causa de la sobrecarga deportiva, plan de trabajo físico realizado, superficies, competencias, calzado, volumen de entrenamiento.
- **Ecografía:** Requiere de especialización en lesiones músculo esqueléticas del médico ecografista. Evalúa engrosamiento del tendón, presencia de rupturas de fibras, quistes; calcificaciones; fibrosis intra sustancia del tendón.

Según las alteraciones encontradas se definen cuatro grados. 1 al 4.

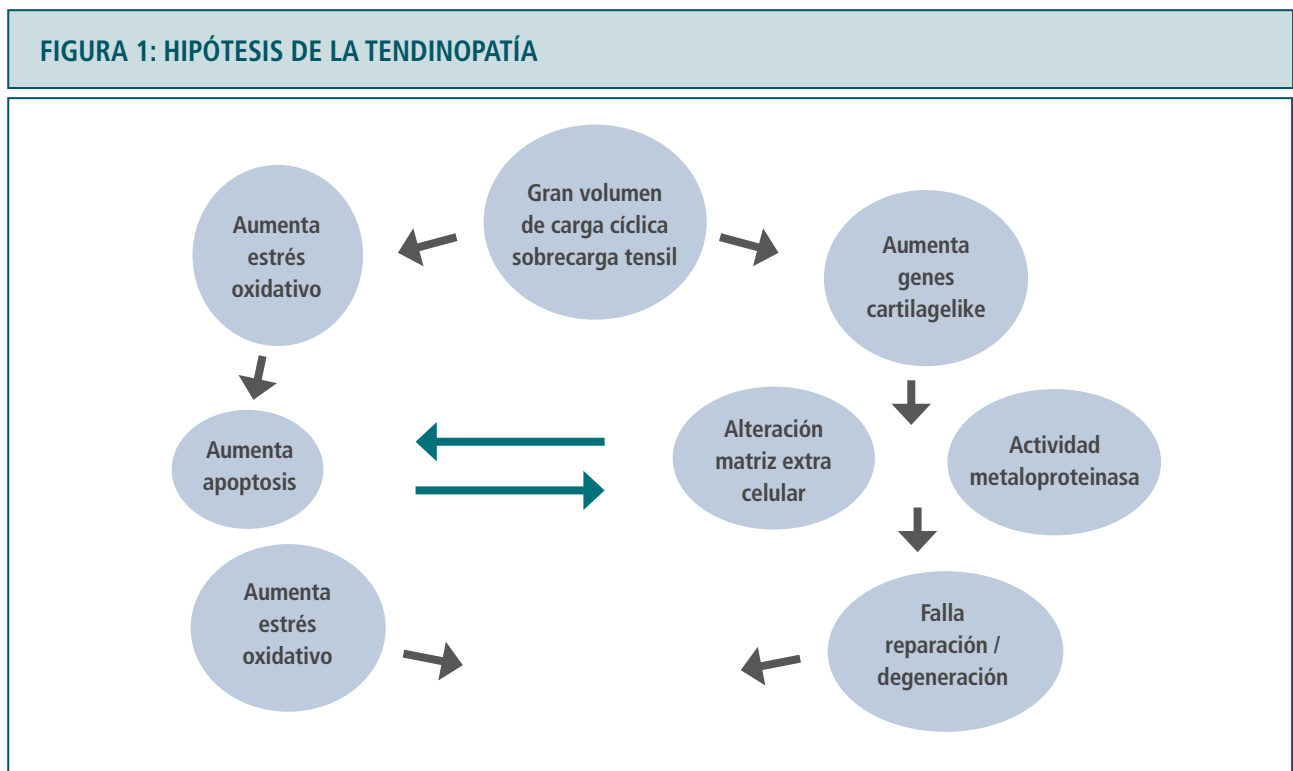


TABLA 2. CLASIFICACIÓN ECOGRÁFICA DE LA TENDINOSIS

Grado 1	Engrosamiento tendón menos de un 50%.
Grado 2	Engrosamiento tendón mayor a 50%. Patrón fibrilar homogéneo. Degeneración mixoide inicial.
Grado 3	Engrosamiento tendón mayor a 50%. Micro rotura fibrilar. Degeneración quística intra tendinosa.
Grado 4	Engrosamiento tendón mayor a 50%. Rotura fibrilar / Alteración patrón ecográfico del tendón. Degeneración quística intra tendinosa / fibrosis. Micro calcificaciones.

Enfrentamiento inicial general

Un paciente al cual se le diagnostica una tendinosis, debe clasificarse en su grado de avance y compromiso con un adecuado estudio imagenológico. La ecografía es el método de elección por facilidad de acceso y costo, pero requiere que el médico ecografista sea experto en lesiones músculo esqueléticas. En el caso de no contar con el ecografista especialista, la resonancia magnética es la alternativa más confiable y específica.

Etapa I: El enfrentamiento inicial del deportista con tendinosis es:

Suspensión de la actividad física por dos semanas y luego dosificación deportiva.

Inicio de kinesioterapia y fisioterapia para disminuir dolor; estimular cicatrización con uso de masoterapia y ultrasonido; analgesia (TENS).

La kinesioterapia implica además ejercicios excéntricos neuro propioceptivos relacionados con gestos técnicos del deporte que realiza.

Los trabajos de rehabilitación deben ser sub máximos, sin dolor y orientados a recuperar balance muscular y flexibilidad.

Ingesta de anti oxidantes: Bioxantin 1 al día por dos meses. Busca bloquear el estrés oxidativo y fenómenos de apoptosis.

Aplicación de frío local y elongación muscular pasiva.

Para reevaluar respuesta al tratamiento se requiere de 8 semanas de evolución y se realiza en forma clínica y ecográfica.

Etapa II: El tendón afectado presenta en la ecografía: Engrosamiento de más de un 50% del tendón, asociado a micro ruptura fibrilar, degeneración mixoide.

Al tratamiento inicial descrito se le agrega:

- Ondas de Choque radiales.
- Uso de brace anti vibratorio.
- Kinesio-Taping.
- Infiltración con Polidocanol.

Las ondas de choque radiales requieren de un transductor especial para lesiones tendinosas (amplitud presión 500 bar; espectro de frecuencia

16 a 20 MHz 3 a 5 sesiones) asociadas a un trabajo kinésico excéntrico (19, 23-25).

La energía de la onda de choque radial provoca un estímulo mecánico sobre el tendón. Actúa inhibiendo los receptores del dolor y activa la cicatrización (25, 26).

En situaciones en que después de 2 a 3 sesiones de ondas de choque no se obtiene una disminución significativa del dolor, se plantea la infiltración con polidocanol (22) (Aetoxisclerol; Kreussler Pharma, Wiesbaden, Germany) bajo control ecográfico para obtener esclerosis vascular y eliminación de los neo vasos peritendíneos (1).

Para reevaluar respuesta al tratamiento se requiere de 8 semanas de evolución y se realiza en forma clínica y ecográfica.

Etapa III: El tendón afectado presenta en la ecografía: Engrosamiento de más de un 50% del tendón, asociado a micro ruptura fibrilar, degeneración quística intra tendinosa.

Junto con lo anterior descrito se aplica infiltración de concentrado plaquetario autólogo (PRP) bajo control ecográfico (27, 28).

Con eso se pretende aportar una cantidad importante de factores de crecimiento presente en las plaquetas que juegan un rol en la estimulación de la cicatrización y reparación de los tejidos.

Para reevaluar respuesta al tratamiento se requiere de 8 semanas de evolución y se realiza en forma clínica y ecográfica

Etapa IV: El tendón afectado presenta en la ecografía degeneración crónica, con presencia de calcificaciones, degeneración fibrosa y riesgo de rotura. Sin posibilidad de cicatrización completa.

Se plantea un tratamiento quirúrgico que tiene como objetivos:

Liberar y reseca peri tendón engrosado. Se elimina la proliferación neuro vascular causante del dolor crónico. Figura N°1.

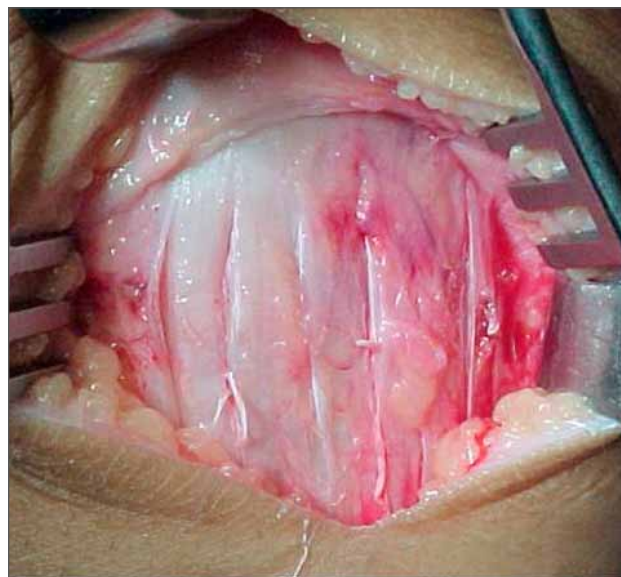


Figura 1. Insición longitudinal del tendón.

Estimular reparación con incisiones longitudinales el tendón. Figura N°2
 Resección de todo el tejido necrótico o fibroso del tendón afectado.

Figura N°3

Aplicación de Concentrado Plaquetario Autólogo. Figura N°4

La cirugía descrita se realiza con abordajes mínimamente invasivos.

En los últimos años se ha desarrollado con excelentes resultados técnicas endoscópicas para la debridación peritendinea a nivel del tendón de Aquiles (30).

RESULTADOS

Nuestra casuística en deportistas de alto rendimiento presentada en ISAKOS (International Society of Arthroscopy, Knee surgery and Orthopaedic Sports Medicine) el 2011 se sustenta en un estudio clínico retrospectivo en el cual se evaluaron 64 deportistas de alto rendimiento, portadores de tendinosis rotuliana clasificadas en 4 grados según evaluación ecográfica. 80% sexo masculino, mediana de edad 24 años, seguimiento de 25 meses.

El tratamiento aplicado según los grados ecográficos ya fueron descritos previamente.

El retorno deportivo requirió de:

- Ausencia total de dolor
- Movilidad articular de rodilla normal.
- Flexibilidad músculo-tendinosa mejor que antes de la cirugía.
- Equilibrio isocinético. (Déficit musculatura < al 10% comparada con la rodilla sana).
- Capacidad aeróbica normal.
- No sentir ningún tipo de temor al realizar actividad física.

18 deportistas portadores de tendinosis rotuliana grado 1 y 2, presentaron mejoría clínica y ecográfica en el 88%, con retorno deportivo al mismo nivel prelesión a las 8 semanas de tratamiento.

2 deportistas presentaron avance en su grado de tendinosis y requirieron posteriormente tratamiento quirúrgico.

En 48 deportistas portadores de tendinosis rotuliana grado IV que requirieron tratamiento quirúrgico tenemos 85% de resultados positivos con recuperación clínica y ecográfica de la lesión y retorno deportivo sin restricciones al 5° mes.

DISCUSIÓN

Como análisis final global del enfrentamiento de la tendinosis en deportistas de alto rendimiento, se sugiere antes de iniciar un tratamiento, considerar en forma global todos los aspectos descritos en esta actualización, como factores predisponentes intrínsecos y externos, causas de la sobrecarga cíclica al tendón, avance o clasificación de la tendinosis. Se debe enfrentar en forma específica para ayudar a detener el proceso degenerativo e incluso revertir la lesión. Nuevos conocimientos al respecto nos obligan a pensar en forma diferente y a actualizar nuestro tratamiento.



Figura 2. Resección tejido fibroso degenerativo del tendón.



Figura 3. Coágulo con concentrado plaquetario autólogo.



Figura 4. Visión final con tendón con factores de crecimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Maffulli N, Giuseppe Longo U., and Denaro V. Novel approaches for the management of tendinopathy. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:2604-2613.
2. Astrom M. Partial rupture in chronic achilles tendinopathy. A retrospective analysis of 342 cases. *Acta Orthop Scand.* 1998;69:404-407.
3. Riley GP, Goddard MJ, Hazleman BL. Histopathological assessment and pathological significance of matrix degeneration in supraspinatus tendons. *Rheumatology (Oxford).* 2001;40:229-230.
4. Frey C, Zamora J. The effects of obesity on orthopaedic foot and ankle pathology. *Foot Ankle Int.* 2007;28:996-999.
5. Holmes GB, Lin J. Etiologic factors associated with symptomatic achilles tendinopathy. *Foot Ankle Int.* 2006;27:952-959.
6. Yinghua Xu MBBS, George A. C. Murrell MD, DPhil The Basic Science of Tendinopathy. *Orthop Relat Res (2008)* 466:1528-1538.
7. Hashimoto T, Nobuhara K, Hamada T. Pathologic evidence of degeneration as a primary cause of rotator cuff tear. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;415:111-120.
8. Kannus P, Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73:1507-1525.
9. Maffulli N, Barras V, Ewen SW. Light microscopic histology of achilles tendon ruptures. A comparison with unruptured tendons. *Am J Sports Med.* 2000;28:857-863.
10. Ohberg L, Alfredson H. Ultrasound guided sclerosis of neovessels in painful chronic Achilles tendinosis: pilot study of a new treatment. *Br J Sports Med.* 2002;36:173-175; discussion 176-177.
11. Danielson P, Alfredson H, Forsgren S. In situ hybridization studies confirming recent findings of the existence of a local nonneuronal catecholamine production in human patellar tendinosis. *Microsc Res Tech.* 2007;70:908-911.
12. Danielson P, Alfredson H, Forsgren S. Studies on the importance of sympathetic innervation, adrenergic receptors, and a possible local catecholamine production in the development of patellar tendinopathy (tendinosis) in man. *Microsc Res Tech.* 2007;70:310-324.
13. Arnoczky SP, Tiam T, Lavagnino M, Gardner K, Schuler P, Morse P. Activation of stress-activated protein kinases (SAPK) in tendon cells following cyclic strain: the effects of strain frequency, strain magnitude, and cytosolic calcium. *J Orthop Res.* 2002;20:947-956.
14. Burniston JG, Tan LB, Goldspink DF. Beta2-Adrenergic receptor stimulation in vivo induces apoptosis in the rat heart and soleus muscle. *J Appl Physiol.* 2005;98:1379-1386.
15. Birch HL. Tendon matrix composition and turnover in relation to functional requirements. *Int J Exp Pathol.* 2007;88:241-248.
16. Kannus P. Structure of the tendon connective tissue. *Scand J Med Sci Sports.* 2000;10:312-320.
17. Clegg PD, Strassburg S, Smith RK. Cell phenotypic variation in normal and damaged tendons. *Int J Exp Pathol.* 2007;88:227-235.
18. Rees JD, Maffulli N, Cook J. Management of tendinopathy. *Am J Sports Med.* 2009;37:1855-67.
19. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2009;43:409-16.
20. Roos EM, Engström M, Lagerquist A, Söderberg B. Clinical improvement after 6 weeks of eccentric exercise in patients with mid-portion Achilles tendinopathy— a randomized trial with 1-year follow-up. *Scand J Med Sci Sports.* 2004;14:286-95.
21. Rompe JD, Furia J, Maffulli N. Eccentric loading versus eccentric loading plus shock-wave treatment for midportion Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2009;37:463-70.
22. Hoksrud A, Ohberg L, Alfredson H, Bahr R. Ultrasound-guided sclerosis of neovessels in painful chronic patellar tendinopathy: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2006;34:1738-46.
23. Frohm A, Saartok T, Halvorsen K, Renström P. Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a prospective randomised short-term pilot study of two rehabilitation protocols. *Br J Sports Med.* 2007;41:e7.
24. Petersen W, Welp R, Rosenbaum D. Chronic Achilles tendinopathy: a prospective randomized study comparing the therapeutic effect of eccentric training, the AirHeel brace, and a combination of both. *Am J Sports Med.* 2007;35:1659-67.
25. de Jonge S, de Vos RJ, Van Schie HT, Verhaar JA, Weir A, Tol JL. One-year follow-up of a randomised controlled trial on added splinting to eccentric exercises in chronic midportion Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2010;44:673-7.
26. Rompe JD, Furia J, Maffulli N. Eccentric loading versus eccentric loading plus shock-wave treatment for midportion Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2009;37:463-70.
27. Sánchez M, Anitua E, Orive G, Mujika I, Andia I. Platelet-rich therapies in the treatment of orthopaedic sport injuries. *Sports Med.* 2009;39:345-54.
28. Hall MP, Band PA, Meislin RJ, Jazrawi LM, Cardone DA. Platelet-rich plasma: current concepts and application in sports medicine. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009; 17:602-8
29. Thermann H, Benetos IS, Panelli C, Gavriilidis I, Feil S. Endoscopic treatment of chronic mid-portion Achilles tendinopathy: novel technique with short-term results. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17:1264-9.
30. van Dijk CN, Scholten PE, Krips R. A 2-portal endoscopic approach for diagnosis and treatment of posterior ankle pathology. *Arthroscopy.* 2000;16:871-6.

El autor declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

The Shoulder Restoration System from ConMed Linvatec offers a new innovative line of instability suture anchors that preserve native bone and help restore the natural anatomy. These anchors complement an extensive line of rotator cuff implants and suture passing instruments to provide secure solutions and intra-operative flexibility.



PopLock® Knotless Suture Anchor
2.6 & 3.3mm



Prolift® Suture Anchor
21 & 26mm



V-Knot® All Suture Anchor
1.3mm

INSTABILITY REPAIR SOLUTIONS

ENFRENTAMIENTO DE LA LUXACIÓN DE HOMBRO EN DEPORTISTAS DE CONTACTO

CLINICAL APPROACH TO SHOULDER DISLOCATION IN CONTACT SPORT ATHLETES

DR. MIGUEL PINEDO V. (1)

1. DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGÍA. CLÍNICA LAS CONDES.

Email: mpinedo@clc.cl

RESUMEN

La luxación de hombro es la más frecuente del organismo y su incidencia aumenta aún más en pacientes que practican deportes de contacto. Se denomina inestabilidad al hecho que la cabeza humeral pierda en forma recurrente la relación con la cavidad glenoidea y que genere discomfort en el paciente. El diagnóstico de las lesiones asociadas (lesión de Bankart y de Hill-Sachs) y los factores de riesgo asociados a la inestabilidad (edad, hiperlaxitud, tipo de deporte y nivel de competencia) son importantes al momento de decidir el tratamiento a seguir. Éste es principalmente quirúrgico. Las técnicas quirúrgicas actuales permiten éxitos entre a un 85 y 93%. En los deportistas de contacto se tiende a elegir la técnica más segura y que aporte las menores tasas de fracaso. Tanto las técnicas artroscópicas como abiertas tienen validez para el manejo de este tipo de pacientes, pero la elección de una u otra dependerá de la experiencia, factores de riesgo y lesiones asociadas. El manejo post operatorio con rehabilitación intensiva es primordial para que este tipo de paciente y el objetivo es el retorno deportivo al mismo nivel que previo a la lesión y con una baja tasa de recidiva.

Palabras clave: Inestabilidad del hombro, deporte de contacto.

SUMMARY

Shoulder dislocation is one of the most frequent orthopedics injury and the incidence is higher in patients who practice contact Sports. Shoulder Instability is when the humeral

head lost more than once, the anatomical relation with the glenoid fossa and generates patients discomfort. The discard of another lesions (Bankart lesion, Hill-Sachs lesion) and the consideration of risk factors for instability, such as, age, hyperlaxity, type of sport and competition level, are very important elements to take into account when the physician has to choose the best treatment option. This is mainly surgical. The current surgical techniques are successful between the 85 to 93% of the cases. The open techniques and the arthroscopic ones, are reliable treatments for this condition in contact sport athletes, however the option has to be choose according to the surgeon skills, risk factors and associated lesions. The post operative treatment and rehabilitation are very important with an early and intensive physiotherapy in this kind of patient, to allow the same competitive sport level previous the lesion and with the lowest recurrence ratio.

Key words: Shoulder instability, contact sport.

INTRODUCCIÓN

Para enfrentar el tema de la luxación de hombro en deportistas de contacto es necesario definir primero el problema y luego el particular enfrentamiento en los deportistas de contacto.

La luxación de hombro es la más frecuente de las luxaciones del organismo, con una incidencia de 17 por 100.000 habitantes al año (1-4). Esta incidencia está determinada por el gran arco de movimiento y com-

binaciones del movimiento que posee el hombro en donde se pone en juego la estabilidad de la articulación versus el movimiento.

En pacientes que practican deporte a nivel competitivo y más aún que participan de deportes de contacto, la incidencia aumenta aún más. En el caso del rugby, la incidencia de luxación de hombro es de 1,3 por cada 1000 hrs/jugador.

El problema es aún mayor, ya que el tiempo perdido en recuperación y rehabilitación en promedio es de 81 días, lo que le otorga una gravedad aún mayor al problema (5).

La luxación del hombro se define como el evento en que se pierde completamente la congruencia entre la superficie articular de la cabeza humeral y la cavidad glenoidea. Por otra parte, la inestabilidad del hombro se define como la pérdida de la capacidad de mantener la cabeza humeral centrada en la glenoide, que genera una traslación patológica y sintomática en el paciente (4). Involucra un proceso más crónico, donde han ocurrido dos o más episodios de luxación o subluxación.

La presentación más frecuente de inestabilidad es anterior, es decir, la cabeza del húmero se desplaza anteriormente quedando en posición subcoracoidea (5). El mecanismo lesional por el cual ocurre la luxación es cuando el brazo se encuentra en posición de abducción y rotación externa máxima. Así, el vector de traslación anterior de la cabeza humeral, sobrepasa las fuerzas que resisten anteriormente y se produce la luxación.

La presentación clínica de estos pacientes es con mucho dolor. El brazo adopta una posición de abducción y flexión ligera, asociado a rotación interna intermedia. Generalmente el paciente sostiene su antebrazo con la mano contralateral. Al examen físico es evidente la deformidad del hombro en "charretera", donde el acromion hace prominencia lateral al no haber nada en la cavidad glenoidea. Muchas veces es posible palpar la cabeza del húmero en posición anterior. Es necesario siempre objetivar la sensibilidad lateral del hombro, otorgada por el nervio axilar o circunflejo, y que además inerva el músculo deltoides. Este nervio es el más frecuentemente lesionado en la luxación anterior. Con una radiografía simple en dos planos se puede objetivar la pérdida de congruencia articular.

El manejo agudo de la luxación demanda una reducción precoz. Bajo analgesia importante y/o sedación, se debe reducir el hombro a través de maniobras precisas. El manejo posterior incluye un período de inmovilización corto seguido de rehabilitación precoz que devuelva la movilidad del hombro, la propiocepción y fuerza, para el retorno deportivo lo más rápido posible.

Cuando la luxación o subluxación recidiva, se concreta una inestabilidad de hombro, donde es necesario estudiar las probables lesiones asociadas y así ofrecer el mejor tratamiento quirúrgico.

Anatómicamente el hombro está estabilizado por estructuras estáticas y dinámicas. Dentro de las estructuras estáticas más importantes que

estabilizan el hombro se encuentran, la congruencia ósea, que en el caso del hombro el área de la glenoide es de un 20% de la superficie articular de la cabeza humeral, el *labrum* glenoideo que es una estructura de fibrocartilago que se encuentra como un reborde alrededor de la cavidad glenoidea que otorga mayor estabilidad a la articulación, aumentando la congruencia con la cabeza humeral, la profundidad y superficie de la cavidad glenoidea (Figura 1) y los ligamentos glenohumerales, que son engrosamientos de la cápsula articular anterior y que otorgan estabilidad en los rangos máximos de movimiento (Figura 2).

Los estabilizadores dinámicos son el conjunto de tendones del manguito rotador que funcionan como un sistema de riendas coordinados que permiten que la fuerza compresiva de la cabeza humeral se dirija siempre hacia la cavidad glenoidea.

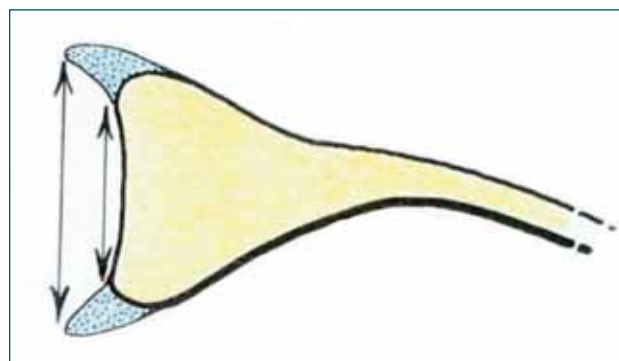


Figura 1. Esquema que ilustra la posición y el efecto estabilizador del labrum sobre el reborde glenoideo.

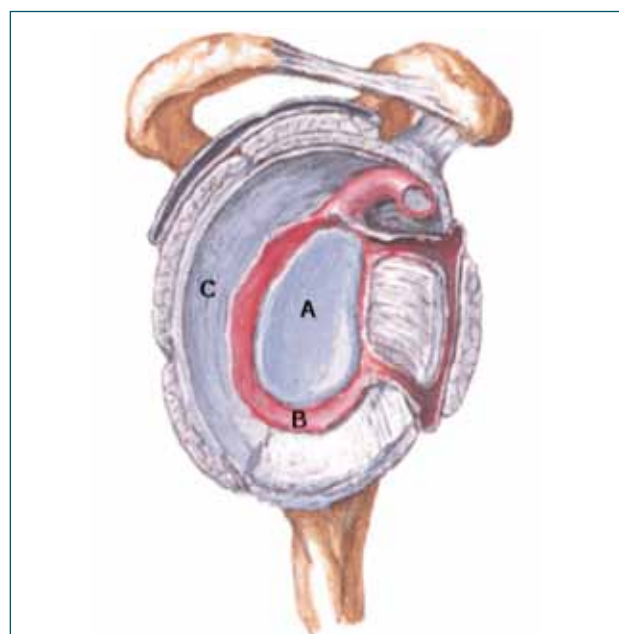


Figura 2. Visión frontal de la cavidad glenoidea. Se pueden observar desde el centro a la periferia, la cavidad glenoidea (A), el labrum (B) y la cápsula articular con los ligamentos glenohumerales (C) y la relación con el manguito rotador y las estructuras óseas que lo rodean.

LESIONES ASOCIADAS

Cuando el hombro pierde su posición, luego de un evento traumático, la cabeza humeral en su desplazamiento anterior puede ir lesionando varias estructuras. Para analizar el problema es necesario evaluar cuales son estas y como es el manejo cuando se encuentran en un deportista de contacto.

Labrum Glenoideo

La lesión estructural que se encuentra en más del 90% de las inestabilidades de hombro es la lesión de bankart (1-3, 6). Ésta se define como una desinserción del *labrum* anteroinferior del rodete glenoideo (Figura 2). Con esto, la resistencia que es capaz de mantener centrada la cabeza humeral disminuye y condiciona la aparición de nuevos eventos de luxación o subluxación determinando así una inestabilidad de hombro. Durante décadas el manejo quirúrgico se centraba en reparar únicamente la lesión de bankart, dándole poca importancia a las lesiones asociadas. Así, el manejo muchas veces era insuficiente con una tasa de fallo global de la reparación aislada de un 5 a un 20% (8-10). Este valor es aun más si se trata de deportistas de contacto, pudiendo llegar a un 30% (11).

Hill - Sachs

Otra de las lesiones frecuentemente que se encuentra asociado a la inestabilidad es la lesión de Hill-Sachs. Es una fractura por hundimiento, es decir, por impactación, que se produce en la región posterosuperior de la cabeza humeral cuando esta vuelve bruscamente sobre el reborde glenoideo anterior luego de una luxación (Figura 3). Esta lesión, un poco menos frecuente que la lesión de bankart, también puede condicionar la aparición de nuevos episodios de inestabilidad.



Figura 3. Cortes axiales de resonancia magnética donde se observa un desprendimiento del labrum glenoideo en su porción anterior (círculo).

Burkhart y De Beer a inicios de la década pasada, definieron que una lesión de Hill-Sachs es potencialmente generadora de un evento de luxación cuando ésta se engancha en el reborde glenoideo anteroinferior en posición de abducción y rotación externa máxima. Por lo tanto, dependiendo,

del tamaño, de la orientación y de la posición de la lesión de Hill-Sachs ésta puede ser enganchante o no enganchante (12) (Figura 4).



Figura 4. Cortes axiales de TAC óseo. Evidencia de una fractura por impactación (hundimiento) de la cabeza humeral en la región posterosuperior. Lesión de Hill-Sachs.

Erosión de la Glenoides

A medida que se van produciendo en forma secuencial los episodios de luxación, la articulación del hombro se va deteriorando cada vez más. El reborde glenoideo anteroinferior es una de las estructuras que se va comprometiendo con cada luxación (12). Así, en cada episodio se va produciendo una erosión del reborde glenoideo anterior que va generando una pérdida de la contención ósea que otorga la cavidad glenoidea. A mayor grado de pérdida ósea, mayor es el grado de inestabilidad (13). Es importante cuantificar el porcentaje de pérdida de la contención ósea para definir el tratamiento a seguir.

Otras lesiones

La lesión de bankart y el Hill-Sachs son las dos lesiones que más frecuentemente se asocian a la inestabilidad, sin embargo también se pueden encontrar lesiones del manguito rotador, lesiones SLAP (a nivel de la inserción de la porción larga del biceps en la tubérculo supraglenoideo), fracturas a nivel de la cavidad glenoidea (bankart óseo), etc. Todas estas lesiones es importante considerarlas al momento de realizar un tratamiento quirúrgico.

MANEJO DE LA INESTABILIDAD EN PACIENTES DE CONTACTO

Los deportistas de contacto están más expuestos a sufrir de inestabilidad de hombro por las características en que se desenvuelven en el juego. Se puede dividir el deporte de contacto en dos grandes grupos: aquel en que los jugadores adoptan posición de rotación externa y abducción contra resistencia, como es el volleyball, basketball, handball o water polo y aquel que dentro de su disciplina están expuestos a trauma de alta energía, como es el rugby, artes marciales, fútbol, descenso

en bicicleta, etc. En este segundo grupo la conducta tiende a ser más agresiva que en el primero.

El manejo de la inestabilidad de hombro es esencialmente quirúrgico. En él se deben manejar las lesiones asociadas para evitar la recidiva de la lesión. Por lo tanto, para la toma de decisiones es importante saber de antes la presencia de las lesiones previamente descritas. Para ello, el estudio comprende la realización de radiografías simples del hombro, en proyección anteroposterior verdadera en rotación neutra, interna y externa, proyección axilar y outlet o perfil. Se debe agregar el estudio de las estructuras intrarticulares. Dentro de las posibilidades contamos con la Resonancia Magnética (RM) o el Arthro TAC de hombro (TAC óseo con medio de contraste intrarticular). Ambos estudios han demostrado similar eficiencia en demostrar este tipo de lesiones (14). La ventaja del Arthro TAC sobre la RM es la mejor visualización de las estructuras óseas, que como previamente se comentó es importante en la toma de decisiones. Así, el Arthro TAC es útil en evaluar y cuantificar la erosión glenoidea y también el tamaño de la lesión del Hill-Sachs (15).

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Los objetivos del tratamiento quirúrgico son devolver la movilidad y función del hombro para que el deportista vuelva al mismo nivel de competencia y con una baja tasa de recidiva. No existe el tratamiento 100% exitoso. Todas las técnicas quirúrgicas tienen fallos, pero lo importante es hacer un buen diagnóstico inicial de las lesiones asociadas y evaluar el caso a caso de los factores agravantes que pudieran presentar. La edad de presentación del problema es un factor en contra. Todas las técnicas tienen mayor número de fracasos en pacientes menores de 20 años.

Durante la década de los noventa comenzó a masificarse la técnica artroscópica que básicamente trataba la lesión de bankart en forma aislada, reposicionando el labrum en posición anatómica a través de la colocación de anclas y suturas. A pesar de la advenimiento de nuevas técnicas y de implantes, la tasa de fallo con esta técnica es globalmente entre un 5 y un 18% (8-10). Se atribuye que este alto porcentaje es por la falta de manejo de las lesiones asociadas o a la mala elección de la técnica quirúrgica.

Boileau y colaboradores elaboraron un puntaje que básicamente predice la tasa de fracaso de la reparación artroscópica aislada de la lesión de bankart (16). En él se tomaba en cuenta las lesiones asociadas, edad del paciente, el tipo de deporte y el nivel profesional en que se practicaba y la presencia o no de hiperlaxitud. Es decir, en el caso de pacientes que practican deportes de contacto, el riesgo de una recidiva luego de realizar una reparación artroscópica aislada de bankart, asociado a otros factores como paciente menor de 20 años y/o pérdidas óseas a nivel de la glenoides o la presencia de lesión de Hill-Sachs evidentes en radiografía convencional de hombro, podría superar el 70%. Por lo tanto, la técnica de reparación artroscópica de la lesión de bankart no es para todos los pacientes. Ahí nace la necesidad de tratar de manera especial a los deportistas de contacto.

El diagnóstico preoperatorio de las lesiones asociadas se hace primordial y ante la presencia de pérdidas óseas mayores al 20% de la superficie glenoidea se prefiere adoptar técnicas abiertas más antiguas que aseguren una menor tasa de fallos (17). Así, la operación de Latarjet (18), descrita en 1954, nuevamente vuelve a ser parte del arsenal terapéutico. En ella, se busca aumentar el soporte óseo de la glenoides a través de la transferencia de una porción de la punta de la coracoides, asociado a la inserción del tendón conjunto hacia el reborde glenoideo anteroinferior. Así, el bloque de la coracoides, que se coloca a través del músculo subescapular, funciona como un soporte adicional anterior de la glenoides y el tendón conjunto trabaja como una rienda que evita la excesiva traslación de la cabeza humeral en posición de riesgo. Esta técnica es entonces la elección en todo aquel paciente, independiente del tipo de deporte que practique, que tenga pérdidas óseas de la glenoides superiores al 20%. Sin embargo y por su baja tasa de fallo de alrededor de un 7% (19, 20), incluso en deportistas de contacto, es la elección en aquellos pacientes que practican deporte de contacto con riesgo de trauma de alta energía, como en el rugby, artes marciales, etc. Incluso ante la ausencia de lesiones asociadas como pérdidas óseas a nivel de glenoides o Hill-Sachs. En este tipo de deportes el éxito de la reparación aislada de bankart es insuficiente ya que la recidiva puede llegar a ser de un 30% a 2 años (11).

En aquellos pacientes que practican deportes de riesgo en rotación externa y abducción contraresistencia, el manejo va a depender de las lesiones asociadas. De regla la reparación de bankart es común para todos ellos, sin embargo, en casos que exista una lesión de Hill-Sachs considerable, se hace necesario la realización del relleno de la lesión con el tendón infraespinoso a través de una tendodesis sobre el defecto, técnica que se realiza también por vía artroscópica y que se denomina "*remplissage*" que significa en francés "rellenar" (21). Los resultados de esta técnica son promisorios y la tasa de fallo es de un 2% a 2 años.

El objetivo del manejo post operatorio es el de proteger lo realizado en la cirugía, lo que involucra un período de protección con inmovilizador de hombro que puede variar de 3 a 4 semanas. El manejo kinésico se inicia lo antes posible y su objetivo más precoz es el de disminuir el dolor postoperatorio. Posteriormente la rehabilitación busca recuperar lentamente el rango de movimiento pasivo en una primera etapa, para posteriormente iniciar una fase de recuperación del rango activo, a través de la activación activa de la musculatura periescapular y del manguito rotador en rangos seguros. Una vez que se alcancen rangos de movimiento aceptables, en general cercano al 80% del rango contralateral, se inician en forma progresiva y según tolerancia ejercicios de cadena cerrada. No se indica fortalecimiento en gimnasio hasta antes de las 12 semanas posterior a la cirugía. Desde las 12 semanas en adelante se comienza un intenso programa de rehabilitación propioceptiva y de activación neuromuscular que busca restituir los mecanismos compensatorios y de protección del hombro para un eventual retorno deportivo progresivo. Para las actividades de contacto no es adecuado iniciar la práctica deportiva competitiva antes de los 4 meses.

SÍNTESIS

Los pacientes que practican deportes de contacto deben ser evaluados de manera distinta a los pacientes que no lo hacen al momento del manejo quirúrgico de la inestabilidad. Para la toma de decisiones es

importante la evaluación del tipo de deporte, la competitividad, la edad y las lesiones asociadas, solo así se aseguran los mejores resultados para nuestros pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kroner K, Lind T, Jensen J. The epidemiology of shoulder dislocations. Arch Orthop Trauma Surg. 1989 Sep;108(5):288-90.
2. Hattrup SJ, Cofield RH, Weaver AL. Anterior shoulder reconstruction: prognostic variables. J Shoulder Elbow Surg 2001;10:508-13.
3. Hovelius LK, Sandstrom BC, Rosmark DL, Saebo M, Sundgren KH, Malmqvist BG. Long-term results with the Bankart and Bristow-Latarjet procedures: recurrent shoulder instability and arthropathy. J Shoulder Elbow Surg 2001;10:445-52.
4. Rowe CR, Zarins B, Ciuillo JV. Recurrent anterior dislocation of the shoulder and surgical repair. J Bone Joint Surg Am 1984;66:159-68.
5. Brooks JHM, Fuller CW, Kemp SPT, Redin DB. Epidemiology of injuries in English Professional rugby union : part 1 match injuries. Br J Sports Med 2005 ;39 :757-766
6. Cole B., ICL:271. AAOS 69 th Meeting. 2002.
7. Zarins B, McMahon MS, Rowe CR. Diagnosis and treatment of traumatic anterior instability of the shoulder. Clin Orthop 1993; 291:75-84
8. Garofalo R, Mocchi A, Moretti B, et al. Arthroscopic treatment of anterior shoulder instability using knotless suture anchors. Arthroscopy 2005;21:1283-9.
9. Mishra D, Fanton G. Two-year outcome of arthroscopic Bankart repair and electrothermal-assisted capsulorrhaphy for recurrent traumatic anterior shoulder instability. Arthroscopy 2001;17:844-9.
10. Boileau P, Villalba M, Héry J, et al. Risk factors for recurrence of shoulder instability after arthroscopic Bankart repair. J Bone Joint Surg [Am] 2006;88-A:1755-63.
11. Gutierrez V, Pinedo M, Radice F, Coda S, Monckeberg J . Evaluación de Inestabilidad de Hombros Operada vía Artroscópica en Rugbistas Chilenos". XLVI Congreso Chileno de Ortopedia y Traumatología. 2010.
12. Burkhart SS, De Beer JF. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: Significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. Arthroscopy 2000;16:677- 694.
13. Nobuyuki Yamamoto, Eijiltoi, Hidekazu Abe, Hiroshi Minagawa, Nobutoshi Seki, Yoichi Shimada, Kyoji Okada. Contact between the glenoid and the humeral head in abduction, external rotation, and horizontal extension: A new concept of glenoid track. Journal of Shoulder and Elbow Surgery 2007;16(5):649-56.
14. Oh JH, Kim JY, Choi JA, Kim WS. Effectiveness of multidetector computed tomography arthrography for the diagnosis of shoulder pathology : Comparison with magnetic resonance Imaging with arthroscopic correlation. J Shoulder Elbow Surg. 2010;19(1) :14-20.
15. H Saito, E Itoi, H Minagawa, N Yamamoto, Y Tuoheti, N Seki. Location of the Hill-Sachs lesion in shoulders with recurrent anterior dislocation. Arch Orthop Trauma Surg 2009;3072.
16. F Balg, P Boileau. The instability severity index score. A simple pre-operative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilisation. Journal of Bone & Joint Surg (Br) 2007;89(11):1470-1477.
17. Itoi E, et al. Quantitative assessment of classic anteroinferior bony Bankart lesions by radiography and computed tomography. Am J Sports Med 2003;31(1):112-118.
18. Latarjet M. A propos du traitement des luxations recidivantes del'epaule. Lyon Chir 1954;49:994-1003.
19. Hovelius L, et al. Long-term results with the Bankart and Bristow-Latarjet procedures: recurrent shoulder instability and arthropathy. Journal of shoulder and elbow surgery 2001;10(5):445-452.
20. Allain J, Goutallier D, Glorion C. Long-term results of the Latarjet procedure for the treatment of anterior instability of the shoulder. J Bone Joint Surg Am 1998;80:841-52.
21. Robert J Purchase, Eugene M Wolf, E Rhett Hobgood, Michael E Pollock, Chad C Smalley. Hill-sachs "remplissage": an arthroscopic solution for the engaging hill-sachs lesion. Arthroscopy 2008 ;24(6):723-6.

El autor declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

versatis®

Parche de lidocaína al 5%
ALIVIA DONDE DUELE

EFICACIA desde el primer momento y a largo plazo, comparable con pregabalina.⁽¹⁻²⁾

Perfil de **SEGURIDAD** y **TOLERABILIDAD** superior a pregabalina.⁽¹⁻³⁾



Versatis parche al 5%. Composición: Cada parche contiene 700 mg (5% p/p) de lidocaína en una base adhesiva acuosa (50 mg de lidocaína por gramo de base adhesiva). Área del parche: 10 cm x 14 cm. **Indicaciones terapéuticas:** Versatis está indicado para el alivio del dolor asociado con una neuralgia post-herpética en mayores de 18 años. **Posología y modo de administración:** Adultos y pacientes ancianos: La zona dolorida debe ser cubierta con el parche una vez al día por hasta 12 horas dentro de un período de 24 horas. Solo el número de parches necesarios para un tratamiento efectivo deben ser usados. Cuando se necesite, los parches pueden ser cortados en trozos más pequeños con tijeras antes de retirar la lámina despegable. En total, no más de tres parches deben ser usados al mismo tiempo. El parche debe ser aplicado sobre piel intacta, seca no irritada (luego de la cicatrización del herpes). Cada parche debe ser usado durante no más de 12 horas. El intervalo posterior libre de parche debe ser de al menos 12 horas. El parche debe ser aplicado en la piel inmediatamente después de retirado del sachet y de haber quitado la lámina despegable de la superficie del gel. Los vellos del área afectada deben ser cortados con tijeras (no rasurados). El resultado del tratamiento debe ser re-evaluado después de 2-4 semanas. Si no ha habido respuesta a Versatis después de este período o el efecto de alivio solo puede ser relacionado con las propiedades protectoras de la piel del parche, el tratamiento debe ser discontinuado. El tratamiento debe ser reevaluado a intervalos regulares para decidir si la cantidad de parches necesarios para cubrir la zona dolorida pueden ser reducidos, o si el período sin parche puede ser extendido. No se recomienda el uso en pacientes menores de 18 años debido a la falta de estudios en este grupo. **Contraindicaciones:** Hipersensibilidad a la sustancia activa o a cualquiera de los excipientes. El parche está también contraindicado en pacientes con hipersensibilidad conocida a otros anestésicos locales del tipo amida, por ejemplo, bupivacaína, etidocaína, mepivacaína y prilocaína. El parche no debe ser aplicado en piel inflamada o lastimada, como una lesión activa de herpes zoster, dermatitis atópica o heridas. **Advertencias especiales y precauciones en el uso:** El parche no debe aplicarse sobre membranas mucosas. El contacto del parche con los ojos debe ser evitado. El parche contiene propilglicol, el cual puede causar irritación cutánea. También contiene metilparabeno y propilparabeno, los cuales pueden ocasionar reacciones alérgicas (posiblemente retardadas). El parche debe ser usado con precaución en pacientes con problemas cardíacos severos, problemas renales severos o problemas hepáticos severos. **Interacciones:** No se han realizado estudios de interacción. No se han observado interacciones clínicamente relevantes en los estudios clínicos con el parche. Puesto que las concentraciones plasmáticas máximas observadas en estudios clínicos con el parche, son pequeñas, es poco probable una interacción farmacocinética clínicamente relevante. A pesar que normalmente la absorción de lidocaína a través de la piel es baja, el parche debe ser usado con precaución en aquellos pacientes que están recibiendo drogas antiarrítmicas clase I (por ejemplo localina, mexiletina) y otros anestésicos locales, puesto que el riesgo de efectos sistémicos aditivos no pueden ser excluidos. **Efectos no deseados:** Dentro del agrupamiento por frecuencia, los efectos adversos son presentados en orden de seriedad decreciente. Aproximadamente un 16% de los pacientes pueden esperar experimentar reacciones adversas. Estas son reacciones localizadas debido a la naturaleza del producto. Las reacciones adversas más comúnmente reportadas fueron reacciones en el sitio de administración incluyendo eritema, rash, prurito, ardor, dermatitis, eritema, vesículas e irritación de la piel. Las reacciones adversas señaladas a continuación han sido reportadas en estudios de neuralgia post-herpética en pacientes que recibieron el parche. Están en una lista por clase y frecuencia. Las frecuencias se definen como muy comunes ($\geq 1/10$); comunes ($> 1/100, < 1/10$); no comunes ($> 1/1,000, \leq 1/100$); raras ($> 1/10,000, \leq 1/1,000$); muy raras ($\leq 1/10,000$), no conocidas (no se pueden estimar de los datos disponibles). Trastornos de la piel y subcutáneos No común: lesiones de la piel; Lesiones, envenenamiento y complicaciones de procedimientos No comunes: heridas de la piel; Trastornos generales y condiciones en el sitio de administración Muy común: reacción en el sitio de administración. Las siguientes reacciones han sido observadas en pacientes que han recibido el parche en condiciones post-marketing. Trastornos sistema inmunológico Muy raras: reacción anafiláctica, hipersensibilidad; Lesiones, envenenamiento y complicaciones de procedimientos Muy raras: herida abierta. Todas las reacciones adversas fueron predominantemente de intensidad leve a moderada. De estas, menos del 5% condujeron a una discontinuación del tratamiento. Si se sigue un uso apropiado del parche las reacciones adversas sistémicas son poco probables puesto que las concentraciones sistémicas de lidocaína son muy bajas. Las reacciones sistémicas adversas de lidocaína son similares en naturaleza a aquellas observadas con otros agentes anestésicos locales del tipo amida. **Sobredosis:** El uso al mismo tiempo de un número mayor de parches, con un tiempo prolongado del período de aplicación, o el uso del parche en piel quebrantada pueden dar como resultado concentraciones plasmáticas más altas que lo normal. Los posibles signos de toxicidad sistémica serán similares a aquellos observados después de la administración de lidocaína como agente anestésico local y pueden incluir los siguientes síntomas y signos: Vértigo, vómitos, somnolencia, temblores, midriasis, bradicardia, arritmia y shock. Además, interacciones conocidas relacionadas con concentraciones sistémicas de lidocaína con betabloqueadores, inhibidores CYP3A4 (por ejemplo: inhibidores imidazólicos, macrólidos) y agentes antiarrítmicos pueden llegar a ser relevantes en sobredosis. En caso de sospecha de sobredosis el parche debe ser retirado y deben tomarse las medidas de soporte que sean clínicamente necesarias. No existe antídoto para lidocaína. **Precauciones especiales de almacenamiento:** Mantener el sachet firmemente cerrado después de abierto. No refrigerar ni congelar. Luego de abierto el sachet, los parches deben ser usados dentro de los 14 días siguientes.

Presentación: Cada estuche contiene 1 sachet con 5 parches.

*Información abreviada de folleto aprobado Res. RW N° 13668/10 del 02.11.2010. Versión CCDS 3.0

REFERENCIAS: (1) Baron y col. 5% lidocaine medicated plaster versus pregabalin in post-herpetic neuralgia and diabetic polyneuropathy: an open-label, non-inferiority two-stage RCT study. *Curr Med Res Opin* Vol. 25, No. 7, 2009, 1663-1678. (2) Hans y col. Efficacy and tolerability of a 5% lidocaine medicated plaster for the topical treatment of postherpetic neuralgia: results of a long-term study. *Curr Med Res Opin* 2008; 25(5). (3) Gammaltoni y col. Safety and Tolerability of the Lidocaine Patch 5%, a Targeted Peripheral Analgesic: A Review of the Literature. *Journal of Clinical Pharmacology*, 2003;43:111-11.

Si desea información adicional diríjase a:

Grünenthal Chilena, Rosario Norte 615, piso 10, Las Condes, Santiago, Chile, Tel: (2) 3691020, Fax: (2) 369 1192, e-mail: grunenthal.chilena@grunenthal.com, www.grunenthal.com

Este material va dirigido exclusivamente al cuerpo médico.



DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DEL DOLOR CUBITAL DE MUÑECA EN EL DEPORTISTA

DIAGNOSIS AND TREATMENT OF ULNAR SIDE PAIN IN ATHLETES

DR. DANIEL HINZPETER K. (1)

1. CIRUGÍA DE LA MANO. DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA. CLÍNICA LAS CONDES.

Email: dhinzpeter@clc.cl

RESUMEN

El dolor cubital de muñeca en el deportista es una causa frecuente de consulta médica. La presentación clínica puede variar desde un contexto agudo traumático a una lesión de evolución lenta y progresiva. Un diagnóstico diferencial preciso es fundamental para un pronóstico y tratamiento efectivo. Las lesiones del complejo fibrocartilago triangular, lesiones del ligamento semilunar-piramidal y el síndrome de impactación cubital son frecuentes.

Los exámenes de imágenes como la radiografía simple, la resonancia magnética y el TAC son de gran ayuda, su interpretación debe ser en un contexto clínico y en comparación al lado sano. La toma de decisiones terapéuticas exige de un acertado criterio y juicio médico.

Palabras clave: Dolor, cubital, muñeca, deportista, acortamiento.

SUMMARY

Ulnar side wrist pain is a common cause of medical consultation. The clinical presentation can vary from acute post traumatic injury to a slow and progressive pain. The differential diagnosis is essential for accurate and effective treatment. The triangular fibrocartilage complex injuries, luno-triquetral ligament tears, ulnocarpal impaction syndrome are common. Imaging tests as radiography, magnetic resonance imaging and CT are helpful, their interpretation should be

in a clinical context and in comparison to the healthy side. Decision making requires an accurate therapeutic approach and medical judgments.

Key words: Pain, ulnar, wrist, athlete, shortening.

INTRODUCCIÓN

Diversas disciplinas de la práctica deportiva que involucran un uso directo de la muñeca explican que el dolor cubital de muñeca sea un motivo frecuente de consulta.

Es también una causa de disminución en el rendimiento deportivo, genera dificultad en la realización de un entrenamiento eficiente y afecta la capacidad competitiva del deportista.

En ocasiones es frustrante para el deportista y su entorno, puede obligar a reposo prolongado, evaluaciones y controles. Es necesario realizar tratamientos médicos y también es posible que se requiera de una intervención quirúrgica.

En deportes que involucran movimientos directos de muñeca, con generación de fuerza y torsión, como el uso de raqueta, pesos o gimnasia, el síntoma de dolor cubital en la muñeca aumenta su incidencia.

Específicamente deportes como: tenis, pesas, golf, lanzamiento bala, lanzamiento jabalina, motociclismo, karate, yudo y arco, el dolor cubital de muñeca puede ser un problema complejo.

MECANISMOS DE GENERACIÓN Y ANAMNESIS DE DOLOR CUBITAL DE MUÑECA

Es posible describir 4 acciones mecánicas fundamentales, o la combinación de estos, que participan en la generación de las lesiones que pueden desencadenar el síntoma dolor: levantamiento de peso, impacto, torsión o lanzamiento.

El enfrentamiento del dolor cubital de muñeca en el deportista obliga al médico tratante a un análisis en detalle de la historia médica remota y actual.

Lesiones antiguas o recientes en la muñeca, si ha habido cirugía, qué otro tratamiento ha recibido, qué evolución ha tenido, qué estudio se realizó, son antecedentes importantes.

También el tiempo que se ha dedicado al deporte, horas diarias de entrenamiento específico y tipo de preparación física, uso o no de pesas, preguntar por gestos técnicos específicos del deporte y también estilo de juego.

Respecto de la patología actual es necesario preguntar por el inicio de la sintomatología, si fue agudo o progresivo, qué mecanismo lo pudo haber producido, estos elementos pueden aportar importantes datos para el diagnóstico de la patología subyacente.

Por ejemplo lesiones de la articulación radio-cubital distal (RCD) o del complejo fibro-cartilago triangular (CFCT) con frecuencia ocurren con la muñeca hiperpronada y con carga axial. El tipo de dolor e intensidad también es importante. Si hay asociada parestesias o zonas de menor sensibilidad, irradiación del dolor, qué elementos exacerbaban o alivian el dolor son preguntas que deben realizarse (1).

Para lograr un alivio del dolor es fundamental un enfrentamiento desde lo básico, que busque la etiología, es necesario diagnosticar la causa del dolor (2).

Así una historia y examen físico precisos, son elementos fundamentales en la primera aproximación al proceso diagnóstico, se abre un diverso abanico de posibilidades diagnósticas, será necesario confirmar para plantear tratamiento y hacer pronóstico.

Los exámenes de imágenes serán complementarios de la línea del pensamiento.

El deportista con dolor cubital de muñeca usualmente consulta cuando su dolor es significativo.

CONSIDERACIONES ANATÓMICAS

El estudio de la anatomía del borde cubital de la muñeca evidencia estructuras de gran importancia que contribuyen en forma significativa a la estabilidad de la muñeca.

Estabilidad en un contexto de movimiento y también a través del uso de la desviación cubital para ser capaz de generar una fuerza de agarre poderosa y firme.

En el borde cubital de la muñeca; la porción distal del cúbito articula con el Complejo Fibrocartilago Triangular (CFCT). Hay dos eminencias importantes en el cúbito distal; la cabeza del cubito y la estiloides cubital.

La cabeza del cúbito es una eminencia grande y redondeada tiene una superficie articular redonda orientada a distal, que articula con el carpo y otra superficie articular que articula con el radio para forma la radio cubital distal (RCD), (Figura 1) ésta se mueve durante la prono-supinación (3).

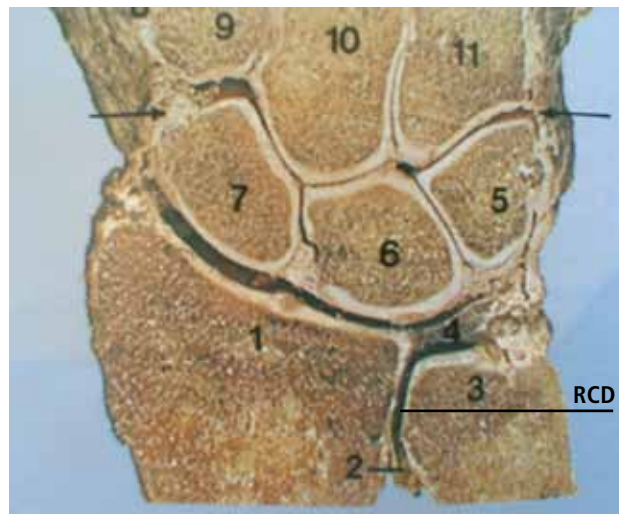


Figura 1. Con el carpo y otra superficie que articula con el radio : radio-cubital distal (RCD).

La apófisis estiloides nace del aspecto medial y posterior del cúbito distal, no tiene superficie articular, es el punto de origen del ligamento colateral cubital. La apófisis tiene en su base una depresión donde se inserta el fibrocartilago triangular.

La varianza cubital se refiere a cuan distal está la superficie articular del cubito respecto de la del radio, elemento significativo en la distribución de las fuerzas a través de la muñeca. La varianza cubital positiva tiene un rol importante en las lesiones del CFCT y en el síndrome de impactación cubital de muñeca (Figura 2).



Figura 2. Varianza cubital positiva. En imagen AP neutra, la superficie articular del cúbito se proyecta distal de una horizontal trazada (línea amarilla) por la superficie articular del radio en su borde cubital.

Los ligamentos intrínsecos de la muñeca escafoides-semilunar y semilunar-piramidal, son estabilizadores del hueso semilunar. Además hay otros ligamentos importantes, el radio-semilunar-piramidal y el radio-semilunar corto, que se insertan en el aspecto volar del semilunar (3).

El hueso piramidal articula con el hueso grande en su borde distal, con el semilunar en su borde lateral y con el pisiforme a volar. El piramidal también articula con el fibrocartilago triangular en su aspecto proximal.

El pisiforme articula con el piramidal a través de su superficie posterior y provee inserción al FCU, *abductor digiti quinti* y al ligamento transverso del carpo.

La articulación pisiforme-piramidal es una sinovial que se ubica en el aspecto anterior del carpo. Estos detalles anatómicos pueden tener importancia en el contexto del estudio de dolor cubital de muñeca.

La articulación radio-cubital distal (RCD) es un tipo pivote que permite rotación del radio distal en torno al cúbito en el movimiento de pronosupinación, ésta es estabilizada por los ligamentos radio cubital volar y radio cubital dorsal, (Figura 3) el Complejo Fibrocartilago Triangular (CFCT) también es un importante estabilizador de la RCD.

El ligamento semilunar-piramidal (luno-triquetral) tiene forma de U en un corte sagital, pudiendo identificarse tres zonas; dorsal, proximal y volar. La zona dorsal es muy relevante desde una mirada funcional, limitando a la rotación, la zona volar es más firme y gruesa, transmite los movimientos de extensión desde el piramidal. La zona proximal es fibrocartilaginosa y delgada (4).

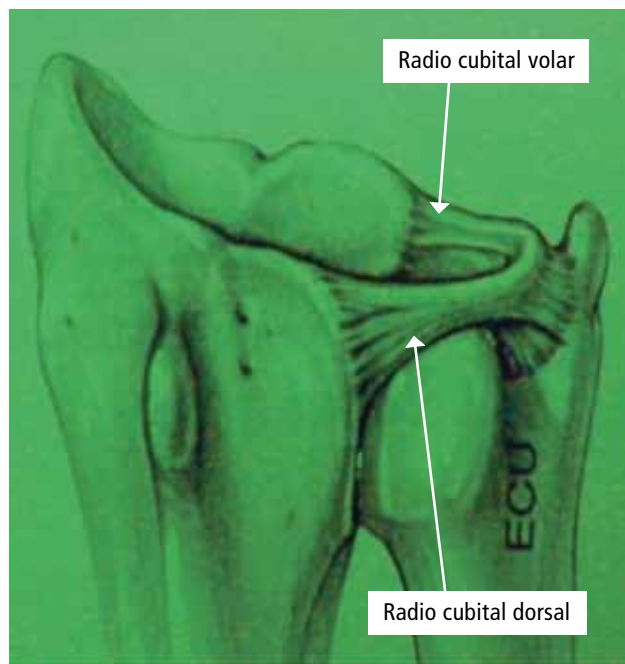


Figura 3. Articulación radio-cubital distal (RCD), está estabilizada por los ligamentos radio cubital volar y radio cubital dorsal.

COMPLEJO FIBROCARTELAGO TRIANGULAR (CFCT)

El CFCT debe su nombre a su composición histológica: fascículos fibrosos a los que se añaden elementos cartilaginosos en porción variable. Es una estructura ligamentaria fibrocartilaginosa

Se extiende horizontalmente entre la cabeza del cúbito y la primera fila del carpo en su borde cubital (Figura 4).

Funcionalmente el CFCT actúa como un importante estabilizador de la articulación radio-cubital distal (RCD), transmite carga axial entre el carpo y el cúbito, también estabiliza el aspecto cubital del carpo, limita la desviación cubital evitando el choque entre el piramidal y la cabeza del cúbito, manteniendo así un necesario espacio entre el carpo y el cúbito.

Elementos del Complejo Fibrocartilago Triangular (CFCT):

- a) El fibrocartilago triangular propiamente tal (disco articular), (Figura 5) cuya base se inserta en la cavidad sigmoidea del radio y su vértice en la depresión en la base de la estiloides cubital. Este es parte del complejo ligamentoso cúbito-carpiano formado además por los ligamentos cúbito-semilunar y cúbito-piramidal. La cara proximal de este complejo se adapta a la cabeza del cúbito, el aspecto distal al semilunar y al piramidal (4).
- b) Los ligamentos radio-cubital dorsal y volar, que refuerzan los bordes del FCT.
- c) El homólogo de menisco, que se extiende desde el disco articular al piramidal, semilunar y quinto metacarpiano.
- d) El ligamento colateral cubital es una estructura capsular mal definida que se origina en la base de la estiloides cubital.
- e) La vaina tendínea del extensor cubital del carpo.

En imágenes coronales de RM, el FCT propiamente tal (disco articular), el ligamento triangular y el menisco homólogo son claramente apreciados (Figura 5).

El aporte sanguíneo se logra a través de irrigación terminal arterial. Las tres principales ramas arteriales que suplen al CFCT son:

- 1) Arteria cubital
- 2) Rama volar de la arteria interósea anterior
- 3) Rama dorsal de la arteria interósea anterior.

Estas tres arterias logran una irrigación en la periferia del CFCT (Figura 6).

Cortes histológicos demuestran que los vasos sanguíneos penetran la periferia y hasta un 15 a 20% del disco. De esta forma la porción central y su inserción radial son estructuras avasculares y consisten principalmente en condrocitos en una matriz fibrocartilaginosa (3).

El borde o periférica del disco está bien vascularizado. Es en base a estas consideraciones anatómicas que se fundamenta la recomendación de tratamiento en cuanto a reparación de los desgarros periféricos, que tendrían una buena capacidad de reparación y un debridamiento

FIGURA 4. COMPLEJO FIBROCARTÍLAGO TRIANGULAR (CFCT). SE EXTIENDE HORIZONTALMENTE ENTRE LA CABEZA DEL CÚBITO Y LA PRIMERA FILA DEL CARPO

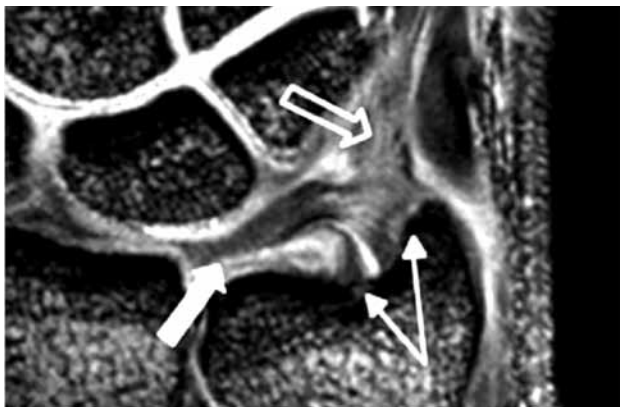
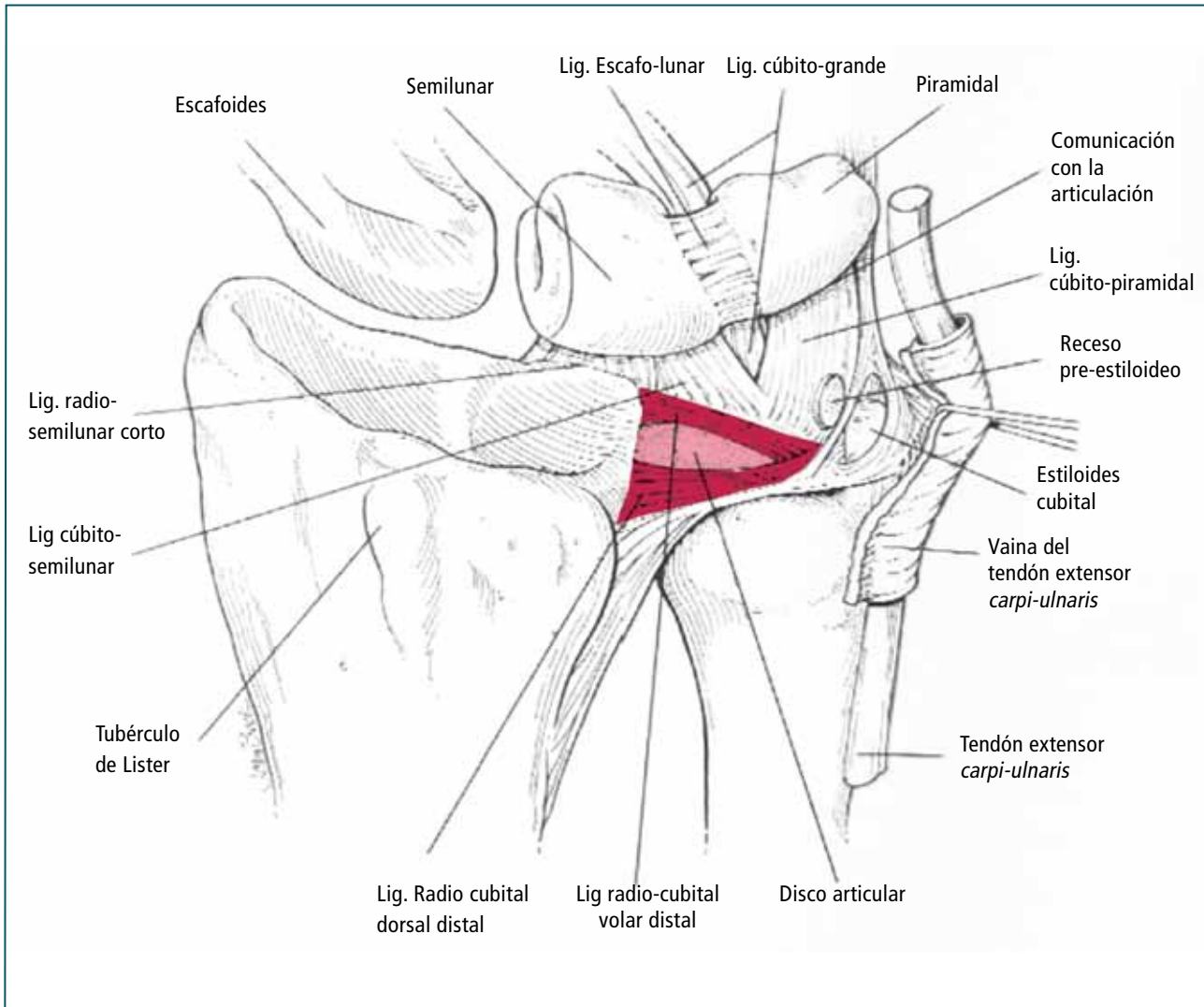


Figura 5. RM de alta resolución, Corte Coronal. Es claramente observado el CFCT propiamente tal (disco articular) (flecha blanca), el ligamento triangular (flechas finas) y el menisco homólogo (flecha abierta)

en los desgarros centrales y radiales, estos últimos tendrían una escasa capacidad cicatrizal dado su menor aporte sanguíneo.

La morfología del CFCT se afecta en forma significativa en relación con la varianza cubital. El CFCT en el contexto de cúbito *minus* se ubica en una posición más horizontal y es más grueso y corto. Con varianza cubital *plus* es delgado, y está elongado a distal, en una forma de arco entre la cabeza del cúbito y el carpo proximal (Figura 7).

Así hay una relación inversamente proporcional entre la longitud del cúbito y el grosor del CFCT, esto habla del espacio disponible entre la cabeza del cúbito y los huesos del carpo. Esto tiene importancia biomecánica en el estudio y toma de decisiones en el síndrome de impactación cubital de muñeca.

FIGURA 6. APOORTE SANGUÍNEO DEL COMPLEJO FIBRO CARTÍLAGO TRIANGULAR (CFCT) ES A TRAVÉS DE IRRIGACIÓN TERMINAL

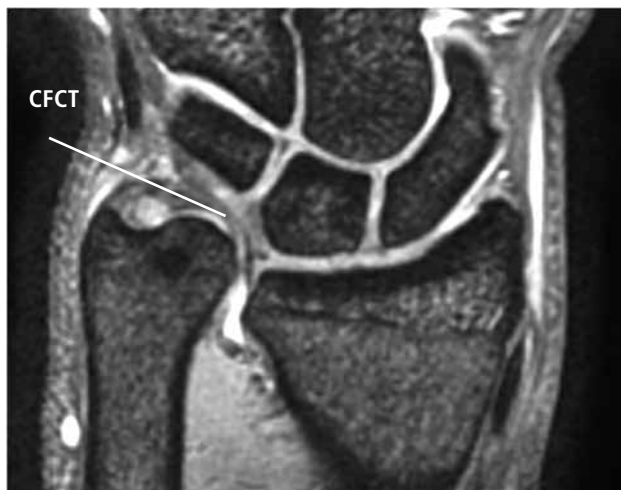
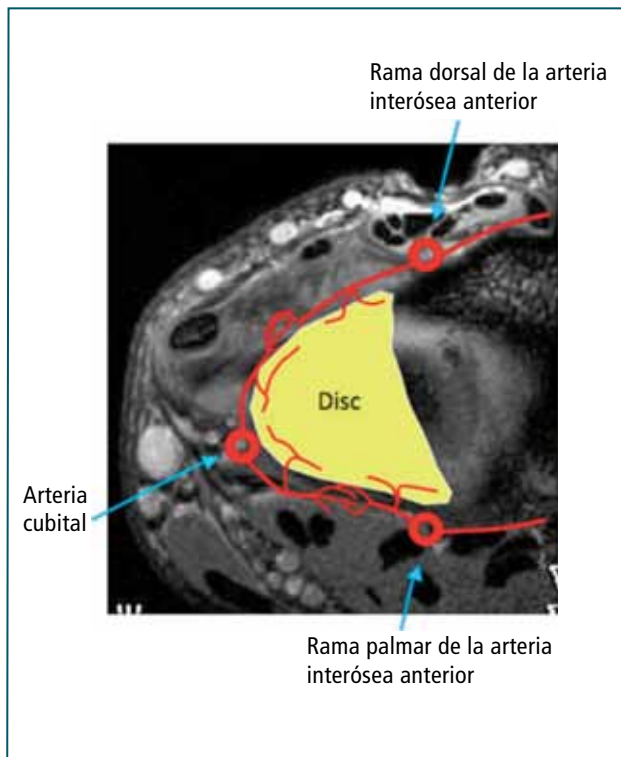


Figura 7. Morfología del CFCT en el contexto de cúbito plus, es delgado, y está elongado a distal, en una forma de arco entre la cabeza del cúbito y el carpo proximal.

ELEMENTOS CLÍNICOS Y DIAGNÓSTICOS DEL DOLOR CUBITAL DE MUÑECA EN EL DEPORTISTA

Para realizar un diagnóstico preciso de la etiología causante del dolor cubital de muñeca es fundamental una historia y examen físico detalla-

dos, también es importante interpretar adecuadamente, en un contexto clínico, los exámenes de imágenes realizados.

El dolor cubital de muñeca puede ser dividido en:

- 1) Causas traumáticas agudas.
- 2) Lesiones crónicas por sobreuso.
- 3) Lesiones crónicas degenerativas.

Lesiones traumáticas agudas:

Los mecanismos que las ocasionan pueden ser por una caída de altura, una torsión forzada o un golpe de alta energía en la muñeca, es frecuente la combinación de fuerzas.

Cuando se genera una lesión aguda en la articulación radio-cubital distal (RCD) o en el complejo fibrocartilago triangular (CFCT) usualmente es a través de un mecanismo de una fuerza de carga con la muñeca hiperpronada.

Las lesiones del ligamento semilunar-piramidal ocurren con la muñeca en extensión. En ocasiones ocurre una luxación de la RCD, en esta etiología inmediatamente el paciente notara la deformidad.

Las lesiones estables del ligamento semilunar-piramidal y del CFCT generan un dolor moderado que persiste en el tiempo luego del evento, su presentación es similar al de un esguince de muñeca. El motivo de consulta será la aparición de un dolor en la zona cubital de la muñeca que no estaba antes.

Lesiones crónicas por sobreuso:

Es frecuente que esté presente una tendinitis del extensor carpi-ulnaris (ECU) o del flexor *carpi-ulnaris* (FCU), también la causa del dolor cubital de muñeca puede ser una lesión antigua del complejo fibrocartilago triangular o del ligamento semilunar-piramidal, las que no han logrado una adecuada cicatrización.

La presentación clínica de estas lesiones usualmente es lenta, progresiva, en el contexto de una práctica deportiva mantenida e intensa. El motivo de consulta es dolor en el borde cubital de la muñeca que ha persistido ya mucho tiempo y/o el aumento en la intensidad dolorosa.

La anamnesis puede sugerir la existencia de una lesión aguda antigua que no cicatrizó satisfactoriamente, y ahora haber una reagudización. En la historia del deportista es frecuente que exista la incorporación de una nueva actividad mecánica, de un nuevo gesto técnico, también modificación de un movimiento que ya se realizaba antes. Estos elementos pueden desencadenar un dolor, será necesario su corrección en conjunto con entrenador y deportista.

Lesiones degenerativas crónicas:

Puede o no estar la historia de un trauma o fractura antigua, que ha recibido tratamiento médico o no. En ocasiones pueda estar el antecedente de una enfermedad inflamatoria sistémica en tratamiento.

EXAMEN FÍSICO DEL DOLOR CUBITAL DE MUÑECA:

En la anamnesis el paciente indica el borde cubital de la muñeca al preguntar dónde está su dolor.

Precisando el examen físico, éste se debe realizar con el paciente sentado en el lado opuesto de una mesa, con el codo en flexión y los dedos apuntando al techo.

La palpación del borde cubital de la muñeca requiere del conocimiento de las estructuras y posibles lesiones de la zona, se debe realizar una búsqueda dirigida.

Es fundamental la comparación con el lado contralateral, dado que algunos hallazgos pueden ser simétricos, por lo que pierden valor. La cabeza del cúbito puede ser prominente a la palpación, esto se observa en los casos de cúbito plus, también puede haber movilidad anormal en la articulación radio cubital distal (RCD).

El espacio semilunar-piramidal, pensando en una posible lesión del ligamento semilunar-piramidal, se palpa en la zona dorsal entre el cuarto y quinto compartimento un poco distal a la RCD y con la muñeca en 30 grados de flexión.

La RCD puede ser palpada desde dorsal, debe ser evaluada en distintos grados de rotación de la muñeca, puede estar dolorosa en una posición y no en otra.

El complejo fibrocartilago triangular (CFCT) se debe palpar en el espacio de tejido blando entre la estiloides cubital, tendón flexor *carpi ulnaris* (FCU), superficie volar de la cabeza del cúbito y el pisiforme. Tay et al. han descrito esta zona como una fóvea, y el dolor a la palpación en esta zona es considerado desde un punto de vista semiológico como signo positivo de la fóvea (5). La presencia de dolor a la palpación puede ser indicativo de una lesión del CFCT.

El tendón extensor cubital el carpo (ECU) se ubica en una posición dorsal, puede ser palpado en su longitud en dirección proximal. Adistal la inserción del ECU se ubica precisamente distal a la quinta articulación carpo-metacarpiana, en ocasiones es posible desencadenar dolor en algún punto de su trayecto.

La articulación pisiforme-piramidal se palpa en el extremo proximal de la eminencia hipotenar un poco distal a donde se palpa el CFCT, también puede ser esta una zona que esté generando la molestia.

Las maniobras provocativas de dolor en zonas específicas son esenciales para la aproximación al proceso diagnóstico, el objetivo es reproducir los síntomas o evidenciar la inestabilidad.

La articulación semilunar-piramidal puede ser evaluada realizando la prueba de peloteo semilunar-piramidal (test de Reagan) (3); ésta se realiza estabilizando el semilunar entre el pulgar e índice de una mano del examinador, el otro pulgar estabiliza el pisiforme y piramidal, las dos manos se mueven en sentido opuesto volar-dorsal, generando estrés y eventual dolor en la articulación semilunar-piramidal, puede sugerir lesión del ligamento semilunar-piramidal.

Test de estrés cúbito-carpiano: maniobra provocativa que sugiere la presencia de patología en la zona cubital, este se realiza aplicando estrés axial en una desviación cubital máxima y llevando la muñeca a pronación y supinación, esta maniobra podría reproducir el dolor. Este test puede ser positivo en lesiones del CFCT o en lesiones del ligamento semilunar-piramidal, también en un síndrome de impactación cubital, es altamente sensible, pero poco específico.

Test de la tecla de piano: indica lesiones en la RCD, con la mano apoyada plana en una mesa se aplica fuerza dorsal y volar, sobre el cúbito, 4 cm proximal a la RCD. Puede desencadenar dolor y movilidad anormal a nivel de la RCD.

ESTUDIO IMAGENOLÓGICO EN EL DOLOR CUBITAL DE MUÑECA

En base aun conocimiento de la anatomía de la muñeca, y luego de una historia y examen físico bien realizados, las imágenes son un importante complemento al diagnóstico preciso y una ayuda terapéutica en la toma de decisiones del dolor cubital de muñeca.

Radiología simple AP-L:

El estudio inicial debe incluir una radiografía en las posiciones AP y Lateral, la imagen en AP debe ser realizada en cero grados de rotación, esto se realiza con el hombro abducido en 90 grados, el codo flectado en 90 grados y la muñeca en posición neutra. La evaluación de la correcta toma radiográfica en cero rotación puede ser confirmada visualizando la escotadura del ECU adyacente a la estiloides cubital. Una correcta visión lateral de la muñeca es visualizando la superficie volar del pisiforme a mitad de camino entre el aspecto volar del hueso grande y el polo distal del escafoides.

Es de gran ayuda solicitar radiografías contra-laterales comparativas. En estas radiografías es posible medir los ángulos escafoides-semilunar, escafoides-hueso grande, determinar posiciones en VISI o DISI y realizar una medición de la varianza cubital. Es importante destacar que también se obtiene una muy valiosa visión general de la muñeca con dolor. Cualquier alteración en las líneas de *Gilula* pueden indicar una inestabilidad del carpo.

Lesiones del arco mayor mostrarán una disrupción en la línea dibujada por el aspecto proximal del carpo, las lesiones del arco menor del carpo mostrarán una disrupción en la línea dibujada por la parte proximal de la fila medio carpiana.

Una inestabilidad segmentaria volar (VISI), puede ser indicativo de una lesión del ligamento semilunar-piramidal, y una inestabilidad segmentaria dorsal (DISI) puede ser indicativo de lesión del ligamento escafo-semilunar.

Una lesión en la RCD puede ser visualizada por un aumento del espacio en la radiografía AP, y desplazamiento dorsal o volar en la radiografía lateral, es muy relevante el análisis comparativo con el lado sano.

Es posible observar elementos de impactación cubital como puede ser una esclerosis subcondral, también cambios quísticos en la zona cubital y proximal del semilunar y porción radial y proximal del piramidal.

La varianza cubital debe ser medida, es importante destacar que cambia significativamente con la rotación de la muñeca, en pronación la varianza cubital sube y decrece en supinación (13).

Una evaluación radiográfica dinámica al hacer realizar un puño en pronación y con fuerza, mostrara la máxima varianza cubital positiva. Esto en el escenario de estar pensando en un síndrome de impactación cubital dinámico, que ocurre debido a un alargamiento relativo del cubito con la maniobra de pronación y flexión de los dedos forzada.

Tomografía Axial Computada (TAC):

Es de utilidad en el dolor cubital de muñeca, puede mostrar una fractura aguda o antigua, también una no unión.

Fracturas de la estiloides cubital, hueso pisiforme, base del quinto metacarpiano o gancho del ganchoso, que podrían no haberse diagnosticado con la radiología simple, también evidenciar patología degenerativa en la RCD (1).

Es posible realizar múltiples cortes en posiciones de pronación, supinación y en neutro, de tal forma de objetivar inestabilidad o pérdida de congruencia en la RCD, también evidenciar impactación cubital. Este estudio debe ser realizado con las dos muñecas en la misma imagen o corte de tal forma de tener una visión comparativa contralateral de real ayuda diagnóstica. En ocasiones se complementa con la inyección intraarticular de medio de contraste; Arthro-TAC.

Resonancia Magnética (RM)

La RM es un examen de gran utilidad en el estudio de un dolor cubital de muñeca, es capaz de aportar significativa información de relevancia con respecto a lesiones de ligamentos, tendíneas y también óseas.

En ocasiones se complementa con inyección intra-articular de medio de contraste (Arthro-RM), que podría agregar información a la RM simple. Tiene el inconveniente de ser una técnica invasiva.

La capacidad reportada de la arthro-RM para diagnosticar lesiones centrales del CFCT es de una sensibilidad entre el 88% y el 100%, y una especificidad entre el 80% y el 100%.

Las lesiones periféricas del CFCT son más difíciles de visualizar, pero inyectando medio de contraste en la RCD se aumenta su capacidad a 80%.

El diagnóstico de lesiones del ligamento semilunar-piramidal tiene una sensibilidad que varía del 40% al 75% con una especificidad entre el 64% y el 100% (2).

También está la opción de una artrografía indirecta, con medio de contraste intravenoso, basado en la premisa que el material llegara a la

articulación. Es mejor para visualizar patología del hueso; como impactación cúbito-carpiana o diagnóstico de no unión en fracturas.

Las imágenes que se observan característicamente en el síndrome de impactación cúbito carpiana son una hiperemia en el semilunar y en el pisiforme, con una baja señal en T1 y una alta señal en T2, en una impactación más avanzada se identifican cambios escleróticos, los que aparecen como áreas de baja intensidad de señal en T1 y T2.

Ecografía

Es un examen sencillo, de fácil realización, incluso en ambiente de competencia deportiva, es no invasivo y de bajo costo.

Puede aportar valiosa información de los tejidos blandos en el estudio de un dolor cubital de muñeca. Tiene limitaciones en el estudio óseo.

Es un aporte en el estudio dinámico de la muñeca, en comparación con el lado contralateral, también es de gran utilidad como guía imagenológica de una infiltración selectiva de muñeca. Requiere de un alto grado de entrenamiento, de conocer el contexto clínico y es operador dependiente (1).

Artrografía de Muñeca

Tradicionalmente la artrografía convencional era el método más usado, y de elección, para estudiar las lesiones de ligamentos intra-carpianos y las lesiones del CFCT. Es posible describir lesiones escafo-semilunar, semilunar-piramidal y también lesiones del complejo fibrocartilago triangular.

La interpretación de las imágenes requiere de gran experiencia en la técnica y de una correlación cercana con la visión clínica, de tal forma de lograr una especificidad y sensibilidad aceptables. Ha ido siendo sustituida por la RM o arthro-RM. La desventaja es que es invasiva y muy operador dependiente.

Infiltración selectiva en el borde cubital de la muñeca

Es un procedimiento sencillo de realizar, de alta frecuencia en su indicación en el paciente con dolor cubital de muñeca.

Una infiltración selectiva con lidocaína en el borde cubital de la muñeca es un procedimiento de significativa ayuda en el diagnóstico diferencial del dolor cubital de muñeca. En combinación con un esteroide permite obtener además un beneficio terapéutico. Su realización bajo visión ecográfica aumenta la precisión anatómica de la zona infiltrada.

El alivio de la sintomatología dolorosa luego de una infiltración puede ser indicativo de la existencia de patología en la zona, para que tenga real valor médico debe ser correlacionado con una pensamiento clínico-imagenológico previamente realizado.

LESIONES DEL COMPLEJO FIBRO CARTÍLAGO TRIANGULAR (CFCT)

Es una causa frecuente de dolor en el borde cubital de la muñeca.

Estas lesiones pueden tener un origen traumático o degenerativo, su manifestación puede ser aguda o en el transcurso de tiempo.

Las causas traumáticas pueden ocurrir con una carga axial forzada con

la muñeca en extensión, pronación y desviación cubital, también por una rotación forzada del antebrazo con peso.

Estos dos mecanismos se dan con frecuencia en la práctica habitual del deportista, también es común una caída de altura o la recepción de una pelota u otro objeto contra una muñeca extendida y pronada.

El hallazgo habitual al examen físico, previa detallada anamnesis de lo ocurrido, es dolor a la palpación de la fovea, un test de estrés cúbito-carpiano es probable que sea positivo. Dado estos elementos el médico tratante debe pensar en la posibilidad de una lesión del CFCT.

CLASIFICACIÓN DE PALMER

La clasificación de Palmer para las lesiones del CFCT las divide en lesiones traumáticas (clase 1) y degenerativas (clase 2) (1).

Esta diferenciación es importante porque las tipo clase 1, traumáticas, desde un punto de vista terapéutico podrían ser debridadas o reparadas. Sin embargo, las tipo 2, degenerativas, con frecuencia están asociadas a un síndrome de impactación cubital o enfermedad inflamatoria sistémica cuyo enfrentamiento terapéutico es distinto.

Lesiones Traumáticas: Clase 1

Clase 1A: Es la más frecuente de las traumáticas. Hay un desgarro o perforación en el aspecto central del disco del CFCT. Esta lesión se ubica 2-3 mm medial a la inserción radial del CFCT.

Clase 1B: Representa avulsiones traumáticas del CFCT desde su inserción en el cúbito distal, esta lesión genera inestabilidad de la articulación radio cubital distal (RCD). Puede o no estar asociada una fractura de la estiloides cubital. Esta clase también incluye a las lesiones periféricas en la zona vascular del CFCT.

Clase 1C: Desinserción del CFCT desde su inserción distal en el semilunar. Lesión poco frecuente, puede ocurrir en el contexto de alta energía que ocasiona inestabilidad cúbito-carpiana y translocación volar de la parte cubital del carpo.

Clase 1D: Desinserción del CFCT desde su inserción radial en la escotadura sigmoidea, estas son por lejos las menos frecuentes y en ocasiones se confunden con las clase 1A que han dejado un pequeño borde de CFCT en el borde radial.

Lesiones Degenerativas: Clase 2

Son el resultado de una carga crónica en el aspecto cubital de la muñeca, como se observa en el síndrome de impactación cubital. Estos cambios patológicos usualmente evolucionan progresivamente hacia un mayor daño.

Clase 2A: Hay un adelgazamiento y desgaste del CFCT sin perforación.

Clase 2B: Hay un desgaste del CFCT y una condromalacia del aspecto cubital del semilunar y/o de la cabeza del cubito.

Clase 2C: La lesión del CFCT progresa a un desgarro o perforación propiamente tal.

Clase 2D: C más una lesión del ligamento semilunar-piramidal.

Clase 2E: Hay una artrosis de la articulación cúbito-carpiana.

TRATAMIENTO DE LAS LESIONES DEL CFCT

El tratamiento inicial de las lesiones traumáticas del CFCT es conservador: reposo relativo, una inmovilización de la muñeca con una órtesis renovable por un periodo de 3-4 semanas, se recomienda evitar actividades de alta y moderada demanda de la muñeca, antiinflamatorios no esteroidales por un periodo de tiempo corto; 5-7 días, también frío local, es posible en esta etapa agregar fisioterapia.

Estas indicaciones pueden aliviar o eliminar la sintomatología dolorosa. No hay estudios que avalen el beneficio del uso de yeso, habría cierta argumentación para un yeso braquio-palmar (BP) en posición neutra, sin embargo la tolerancia del deportista a esta inmovilización es muy baja. La persistencia de la sintomatología puede hacer indicar una infiltración esteroidal, la cual podría ser beneficiosa.

Hay un número significativo de lesiones traumáticas del CFCT que logran cicatrizar adecuadamente con estas medidas, aliviando la sintomatología dolorosa y habiendo evitado una intervención quirúrgica. La que no siempre tiene una predictibilidad de éxito y rápida recuperación como en algún momento se pensó.

Es importante destacar que aquellas lesiones traumáticas que responden adecuadamente a un tratamiento conservador, con alivio completo del dolor, esto se lograra en un período de tiempo que oscila en entre 4 y 16 semanas. Los pacientes deben ser advertidos del tiempo de evolución, la cirugía no ha demostrado acortarlos.

Las lesiones traumáticas tipo 1A en que falla un tratamiento conservador bien realizado, podrían ser candidatas a un tratamiento quirúrgico, el cual puede ser abierto o artroscópico. El objetivo de la cirugía es lograr un borde estable del CFCT. Todos los componentes sueltos o tipo *flap* deben ser debridados o realizar su reinserción.

Es importante que los ligamentos dorsal y volar radio-cubitales sean preservados, de tal forma que la estabilidad de la RCD no se comprometa.

Los resultados del debridamiento artroscópico de las lesiones 1A del CFCT son buenos. La tasa de éxito varía del 66% al 87%. Hulsizer et al. han referido que en sus fallas, el complementar con una osteotomía de acortamiento cubital, independiente de la varianza cubital aumenta su tasa de éxito de 87% a 99% (15).

La tasa de falla para la cirugía del CFCT en el contexto de un cúbito plus es 13% a 60%.

Las lesiones 1B son lesiones periféricas en la zona vascular, posible de ser reparadas, esto puede ser realizado por vía artroscópica o abierta.

En el abordaje es necesario cuidar la rama sensitiva dorsal del nervio cubital, es necesario exponerla y protegerla, su lesión genera un neuro-ma doloroso de difícil manejo (Figura 8).

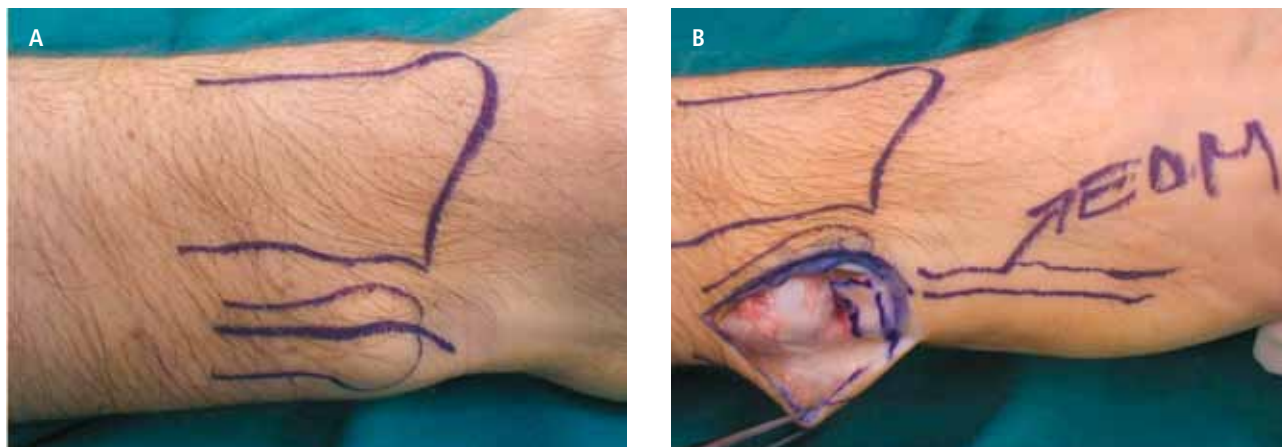


Figura 8. A. Planificación abordaje, es necesario cuidar la rama dorsal del nervio cubital. B. Exposición dorso cubital, identificación y protección rama sensitiva.

Los resultados reportados de la reparación artroscópica o abierta de las lesiones clase 1B son similares, ambos siendo muy buenos.

La decisión más significativa en el manejo de estos pacientes no se refiere al tipo de técnica quirúrgica; abierta o artroscópica, sino al buen juicio en la indicación de si es necesario o no una intervención para el alivio del dolor.

SÍNDROME DE IMPACTACIÓN CÚBITO-CARPIANA

En el síndrome de impactación cúbito-carpiana, la lesión del CFCT es secundaria a la varianza cubital positiva.

Es una condición degenerativa que se desarrolla dado el volumen del extremo distal del cúbito. Este impacto mantenido en el tiempo, quedando el CFCT comprimido, determina que finalmente se desarrolle daño.

En una muñeca en posición neutra, la porción cubital del carpo absorbe 18% de la carga axial. Esto aumenta a 42% si la longitud del cúbito aumenta en 2.5mm y baja a 4.3% si la varianza cubital es disminuida 2.5mm.

El síndrome de impactación cúbito-carpiano se observa en pacientes con un cúbito plus congénito, también como consecuencia de una mal unión post fractura del radio, en la deformidad de Madelung, también en una secuela de trauma que afectó el crecimiento de la fisis del radio, y en lesiones de codo como *essex-lopresti*.

Los pacientes con síndrome de impactación cúbito-carpiana usualmente se presentan con un dolor insidioso, progresivo, que se mantiene en el tiempo ya por meses y aumenta con la actividad deportiva específica (Figura 9).

El dolor se hace más intenso con la maniobra de pronación y desviación cubital. El signo de la fóvea es positivo casi siempre y el estrés cúbito-carpiano reproduce la sintomatología.

Los hallazgos encontrados en la radiología simple usualmente muestran una varianza cubital positiva. Si la varianza es normal, y persiste la sospecha clínica, es posible realizar una radiografía dinámica con la muñeca pronada y realizando un puño, esto puede mostrar un relativo alargamiento del cúbito de hasta 2-3 mm.

Una esclerosis subcondral y quistes subcondrales en el semilunar, piramidal o cabeza del cúbito son hallazgos característicos encontrados en los casos avanzados.

Las imágenes de la RM pueden ayudar en el diagnóstico, visualizar edema del hueso subcondral es un signo indirecto de condromalacia. Es un signo precoz de impactación cubital y un elemento que aparece antes que en la radiología simple.



Figura 9. Paciente de 17 años, tenista profesional, dolor cubital de muñeca desde hace 1 año, cúbito plus, síndrome impactación cubital.

TRATAMIENTO SÍNDROME DE IMPACTACIÓN CÚBITO-CARPIANA

El tratamiento inicial para el síndrome de impactación cubital es conservador, independiente de la severidad de la lesión del CFCT.

Una inmovilización de muñeca con una órtesis, por un tiempo de 3 a 6 semanas, uso de AINE y fisioterapia son de gran ayuda en un importante número de casos. Se recomienda suspender las maniobras de desviación cubital durante este período.

La infiltración esteroidea puede ser de utilidad terapéutica y diagnóstica, es frecuentemente realizada.

En los casos de éxito del tratamiento conservador, éste se logrará en un período de tiempo variable que oscila entre 4 y 16 semanas. En ocasiones el reiniciar la actividad deportiva con la muñeca es un detonante para el re-iniciar cuadro doloroso. Elemento que debe ser considerado en una decisión quirúrgica.

El tratamiento quirúrgico se basa en realizar una descompresión del borde cubital de la muñeca, las dos opciones terapéuticas disponibles son una osteotomía de acortamiento cubital (Figura 10) o un procedimiento de Wafer que puede realizarse abierto o artroscópico.

Una osteotomía de acortamiento cubital transforma una muñeca con cubito plus, en una con cubito neutro o minus, logrando de esta forma una disminución de la carga cubital y el consecuente alivio del dolor. La osteotomía se realiza a nivel de la unión del tercio medio con el distal del cúbito.

La técnica estándar involucra una placa de compresión con un corte transversal u oblicuo, en este último se puede complementar con un tornillo de compresión (14).

Se han diseñado placas específicas para la osteotomía de acortamiento cubital, con guías que mejoran en forma significativa la precisión de corte en su paralelismo, logrando una reducción más anatómica y estable.

Los resultados de la osteotomía de acortamiento cubital en general son muy buenos. Baek et al. (16) reporta buenos a excelentes resultados en 29 de 31 pacientes. También se describe un mejoramiento de score modificado de muñeca de la Mayo de 52 a 84 puntos y un aumento en la fuerza de grip, rango de movimiento y disminución en el score de DASH, con una satisfacción de 89% en los pacientes (16).

Malos resultados se asociaron con cambios degenerativos en la RCD, largo tiempo de la sintomatología previa a la cirugía y elementos de compensación laboral.

Una complicación que puede ocurrir es la no unión de la osteotomía. La literatura disponible muestra una tasa de no unión entre 0 y 5%. Es frecuente el reporte de molestias en la zona de la placa, lo que puede obligar a su retiro, sin embargo las nuevas placas de perfil más delgado y su técnica de colocación en el aspecto volar del cúbito, quedando cubiertas por tejido muscular, pueden no requerir su retiro.

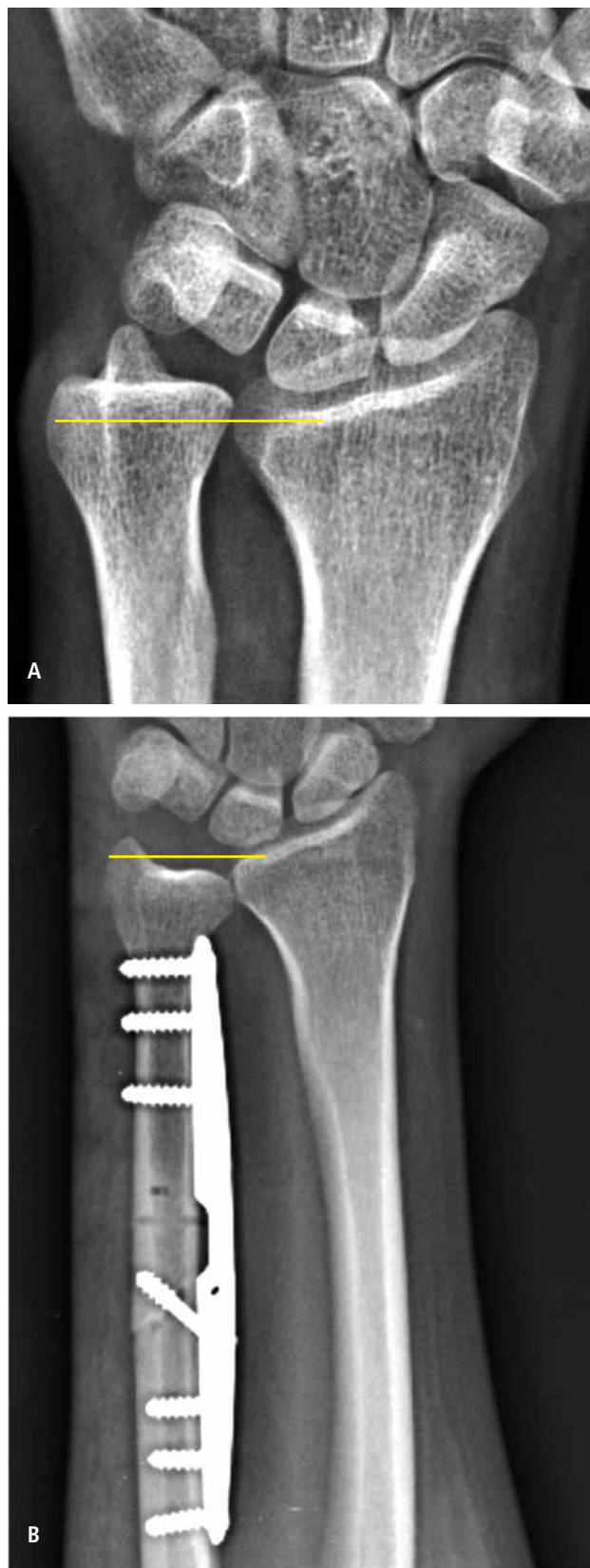


Figura 10. A. Cúbito plus, dolor cubital, impactación, imagen pre quirúrgica. B. Osteotomía de acortamiento, estabilización con placa. Imagen post quirúrgica.

Contraindicaciones a la osteotomía de acortamiento cubital; las absolutas se refieren a una artrosis establecida de la RCD, también una luxación dorsal o inestabilidad evidente de la RCD, las relativas incluyen una artrosis en la muñeca como la articulación radio-carpiana o la medio carpiana, en que la predictibilidad de alivio del dolor puede disminuir. Paul Feldon describe el procedimiento de Wafer en 1992, (12) como una técnica alternativa para el alivio del dolor cúbito-carpiano, reporta 13 pacientes intervenidos, con 12 buenos a excelentes resultados. Es un procedimiento que se realiza desde la superficie articular distal del cúbito, por esta vía se logra el acortamiento cubital, removiendo 2-3mm de la cabeza del cúbito. En ocasiones también se repara el CFCT. Este se puede realizar abierto (Figura 11) o artroscópico.

Al realizar este procedimiento, es importante rotar la muñeca de máxima supinación a máxima pronación para asegurar que una cantidad adecuada de cabeza del cúbito ha sido resecada. Un control radiográfico intra-operatorio es necesario para asegurar que una cantidad adecuada de cúbito ha sido removido (Figura 12). Una de las limitaciones del Wafer, abierto o artroscópico es la cantidad de cúbito que puede ser removido.



Figura 12. Procedimiento de Wafer. Control radiográfico de la resección lograda.



Figura 11. Procedimiento de Wafer (12). A. Esquema de la resección de cúbito distal. B. Técnica abierta, resección con fresa. C. posición para técnica artroscópica.

Además, el tener que crear una lesión del CFCT tipo 2A o 2B, para así a través de esta acceder a la cabeza del cúbito, es controversial, también el que se trate de un procedimiento que lesiona cartilago articular, es intraarticular, lo hace un poco menos predecible.

SÍNDROME DE IMPACTACIÓN DE LA ESTILOIDES CUBITAL

El síndrome de impactación de la estiloides cubital es diferente del más conocido síndrome de impactación cúbito carpiana, la condromalacia que se puede generar no compromete al polo proximal del semilunar ni a la cabeza del cúbito, pero sí al polo proximal del piramidal y a la apófisis estiloides.

Lo que ocurre es una impactación entre la apófisis estiloides que es excesivamente voluminosa y larga y el piramidal (Figura 13). Los eventos patológicos se inician primero con contusión, la que ya puede ser sintomática, esta mantenida en el tiempo generar el desarrollo de una condromalacia.

El diagnóstico se realiza en base a una sospecha clínica y una radiografía que confirma una estiloides larga, la RM puede aportar en evidenciar una condromalacia. En ocasiones la resección de 2-3 mm de la estiloides cubital es necesario.



Figura 13. Síndrome de Impactación de la estiloides cubital. Apofisis estiloides excesivamente voluminosa y larga.

LESIONES DEL LIGAMENTO SEMILUNAR-PIRAMIDAL

Las lesiones del ligamento semilunar-piramidal (luno-triquetral) pueden ser aisladas o en asociación con otras lesiones de ligamentos intracarpales o radio-carpales, es posible una lesión perilunar o también en combinación con fracturas del radio distal.

Mecanismo de lesión: Estudios biomecánicos muestran que esta lesión puede generarse con una caída con la mano pronada, extendida y con

desviación radial. Otro análisis demuestra esta injuria con la muñeca en flexión palmar.

La presentación clínica inicial es con edema y dolor a la palpación sobre el aspecto cubital de la muñeca. Las maniobras de provocación y búsqueda dirigida de lesión del ligamento semilunar-piramidal son positivas.

La radiografía en el contexto de una lesión aislada del ligamento semilunar-piramidal es usualmente normal, podría mostrar una inestabilidad del carpo con un *pattern* VISI. La arthro-RM puede demostrar un paso de medio de contraste en la articulación semilunar-piramidal. Sin embargo se debe tener presente que están descritas perforaciones en el ligamento en pacientes sin significancia patológica.

Una lesión significativa como una disociación semilunar-piramidal mostrará una disrupción del arco de la fila proximal del carpo.

Las partes dorsal y volar del ligamento son las con más significancia, es por esto que los cortes axiales son relevante para el análisis de lesiones. Es necesario estar familiarizado con las imágenes normales a la RM para un diagnóstico preciso.

El tratamiento inicial para lesiones aisladas y estables del ligamento semilunar-piramidal es conservador. Con un yeso en posición neutra se debiera lograr la cicatrización del ligamento.

El tratamiento tardío de la lesión del ligamento semilunar-piramidal sin inestabilidad, solo molestia dolorosa, puede ser sólo una ortesis removible, reposo deportivo, AINE y es posible realizar una infiltración esteroiadal, esto puede lograr un alivio temporal o definitivo.

El tratamiento artroscópico de la lesión del ligamento semilunar-piramidal es una opción para aquellas en que ha fallado el tratamiento conservador. Se realiza una artroscopia de la articulación radiocarpiana y mediocarpiana, realizando un debridamiento del ligamento, lo que puede generar alivio del dolor.

Weiss et al. reporta en 43 de 43 lesiones parciales del ligamento semilunar-piramidal (luno-triquetral (L-T)) logran completo o mejoría en su dolor luego de un debridamiento artroscopico (9).

En las lesiones inestables del ligamento semilunar-piramidal, se debe considerar el debridamiento artroscópico combinado con agujas.

Otras opciones para el tratamiento de lesiones del ligamento semilunar-piramidal incluyen reparación directa, reconstrucción del ligamento, o una artrodesis semilunar-piramidal.

Las lesiones semilunar-piramidal con una deformidad en VISI fija, ya no tienen la posibilidad de responder a ningún tipo de procedimiento reconstructivo.

La deformidad en VISI fija para que se estructure como tal requiere que haya lesión del ligamento semilunar-piramidal y de los ligamentos radio-carpianos dorsales. En este escenario, procedimientos como la artrodesis medio-carpiana o una carpectomía proximal pueden estar indicados.

DOLOR CUBITAL DE MUÑECA DE ORIGEN NEUROLÓGICO - SÍNDROME DEL CANAL DE GUYON

El atrapamiento del nervio cubital en el canal de Guyon, en el aspecto cubital de la muñeca puede ser una causa de dolor.

Esto puede estar relacionado con fractura de algún hueso del carpo, deformidad de ellos, ganglion intra-túnel, variante anatómica muscular, aneurisma de la arteria cubital o idiopático.

El diagnóstico es en base a sospecha clínica, las imágenes de RM o ECO pueden ser de utilidad. El tratamiento es conservador al comienzo, puede considerarse una infiltración selectiva y en ocasiones requiere una liberación quirúrgica.

LESIONES DEL EXTENSOR CARPI ULNARIS (ECU)

Este tendón se ubica en el sexto compartimento extensor, en el aspecto dorsal del cúbito, en un túnel fibro-óseo y cubierto por el retináculo extensor. Finalmente se inserta en la porción media del 5 metacarpiano. En muñecas normales se moviliza en torno al cúbito con los movimientos de pronosupinación, generándose grandes fuerzas que podrían llegar a subluxar o luxar el ECU.

La tendinitis por sobre uso se desarrolla por microtrauma repetitivo, se produce lesión de las fibras de colágeno, iniciando el dolor. Es posible que se desarrolle una subluxación, luxación, tendinopatía, tenosinovitis e incluso rotura del ECU.

Es posible palpar su subluxación clínicamente con los movimientos, su diagnóstico por imágenes en TAC o RM en ocasiones se hace difícil, la ecografía al ser dinámica, podría ser de ayuda.

LESIONES DEL FLEXOR CARPI ULNARIS (FCU)

El flexor carpi ulnaris (FCU) se ubica en el aspecto cubital del nervio y arteria cubital en el antebrazo distal próximo al canal de Guyon, se inserta a distal en el hueso pisiforme y se fusiona con el ligamento carpiano palmar formando el límite volar del canal de Guyon.

Es susceptible de tendinitis, tenosinovitis o rotura. Un elemento anatómico importante es que el FCU no tiene vaina. En la tendinitis, su palpación es evidentemente dolorosa. Una RM o ECO pueden ayudar al diagnóstico.

TRATAMIENTO TENDINITIS

El tratamiento de la mayoría de las tendinitis (ECU o FCU) es conservador, se considera reposo deportivo, AINE, órtesis de muñeca, fisioterapia, en ocasiones una infiltración esteroidea es de gran ayuda. El manejo quirúrgico se reserva para los casos muy severos como rotura tendíneas o luxación.

FRACTURA DEL HUESO GANCHOSO

Es una causa de dolor cubital de muñeca, su palpación exacta es un poco más volar y radial, corresponde al 1.7 % de las fracturas del carpo, generalmente son no desplazadas.

Para su diagnóstico es necesario un alto grado de sospecha con una historia y examen concordantes, lo más característico es una fractura del gancho del ganchoso la que se origina por un golpe directo en la zona. Es posible que la raqueta genere una fuerza de golpe, también en motociclismo o caída de altura.

La fractura del cuerpo del ganchoso es mucho menos frecuente.

En el estudio de la sospecha de fractura del gancho del ganchoso, si bien las radiografías simple son solicitadas, estas frecuentemente no logran mostrar la lesión. El TAC es el examen de elección con una sensibilidad y especificidad cercana al 100%.

El tratamiento es ortopédico, en las ocasiones en que se produce la no unión del gancho y ésta es sintomática, no antes de 4-6 meses, se podría considerar su extirpación quirúrgica.

FRACTURA DEL PISIFORME

Es un hueso sesamoideo que está rodeado por el tendón flexor *carpi ulnaris*, articula a dorsal con el piramidal. La fractura es poco frecuente; 1-2 % de las fracturas del carpo. El mecanismo exacto de la fractura muchas veces no es fácil de determinar, se puede producir por un trauma directo o avulsión muscular.

La ubicación superficial del pisiforme lo hace especialmente vulnerable al trauma directo. La avulsión ocurre cuando el FCU resiste la fuerza de hiperextensión de muñeca, característicamente este mecanismo produce una fractura osteocondral o una avulsión de la porción distal del pisiforme. Las fracturas pueden ser lineales, con minutas o una avulsión cortical pequeña, puede asociarse una luxación del pisiforme.

Su estudio comienza con radiografía simple de muñeca en AP y L, en muchos casos la fractura es visible en la Rx. Es posible complementar con un TAC o RM. Un error frecuente de interpretación es la presencia de múltiples centros de osificación del pisiforme. El tratamiento es conservador y con buen pronóstico, lo importante de esta lesión es su correcto diagnóstico.

CONCLUSIONES

El dolor cubital de muñeca es una causa frecuente de consulta médica, inhabilidad y mal rendimiento en el deportista.

El entendimiento de la anatomía, los mecanismos y lesiones posibles, con una historia y examen físico detallado permiten lograr un diagnóstico preciso de la causa del dolor en la mayoría de los casos.

El buen uso de los elementos de apoyo imagenológico son un valioso aporte en el estudio pre-diagnóstico.

Las lesiones del CFCT, el síndrome de impactación cubital y las lesiones del ligamento semilunar-piramidal son frecuentes por cierto, pero es necesario decir, que no son las únicas causas de dolor cubital de muñeca en el deportista.

El mayor esfuerzo médico en esta patología se requiere en el logro de un buen juicio y criterio para la decisión específica de tratamiento en cada caso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Watanabe A., Souza F., Vezeridis F., Blazar P., Yoshioka H. Ulnar-sided wrist pain.II. Clinical imaging and treatment.
2. Shin AY, Deitch MA, Sachar K, Boyer MI. Ulnar-sided wrist pain: diagnosis and treatment. Instr Course Lect 2005;54:115-128.
3. Peter S. Vezeridis & Hiroshi Yoshioka & Roger Han & Philip Blazar. Ulnar-sided wrist pain. Part I: anatomy and physical examination. Skeletal Radiol (2010) 39:733-745.
4. Kaewlai R, Avery LL, Asrani AV, Abujudeh HH, Sacknoff R, Novelline RA. Multidetector CT of carpal injuries: anatomy, fractures, and fracture-dislocations. Radiographics. 2008;28 (6):1771-84.
5. Tay SC, Tomita K, Berger R. The "ulnar fovea sign" for defining ulnar wrist pain: an analysis of sensitivity and specificity. J Hand Surg Am. 2007 Apr; 32(4):438-44.
6. Reagan D.S., Linscheid R.L., Dobyys J.H. Lunotriquetral sprains: J Hand Surg Am 1984; 9:502-514.]
7. Johnstone DJ, Thorogood S, Smith WH, Scott TD. A comparison of magnetic resonance imaging and arthroscopy in the investigation of chronic wrist pain. J Hand Surg [Br]. 1997;22:714-8.
8. Papp S. Carpal bone fractures. Orthop Clin North Am. 2007;38(2):251-60. vii.
9. Weiss AP, Sachar K, Glowacki KA, Arthroscopic debridement alone for intercarpal ligament tears. J Hand Surg 1997;22A:344-349.
10. Ruch DS, Poehling GG. Arthroscopic management of partial scapholunate and lunotriquetral injuries of the wrist. J Hand Surg 1996; 21A:412-417.
11. Fleege MA, Jebson PJ, Renfrew DL, el-Khoury GY, Steyers CM Jr. Pisiform fractures. Skeletal Radiol. 1991;20(3):169-72.
12. Feldon P, Terrono AL, Belsky MR. Wafer distal ulna resection for triangular fibrocartilage tears and/or ulna impaction syndrome. J Hand Surg 1992;17A:731-737.
13. Friedman SL, Palmer AK, Short WH, Levinsohn EM, Halperin LS. The change in ulnar variance with grip. J Hand Surg 1993,18A:713-716.
14. Sraj SA; Budoff JE. Ulnar or radial shortening osteotomy with a single saw cut. J Hand Surg 2009;34^a:1248-1251.
15. Hulsizer D, Weiss AP, Akelman E. Ulna-shortening osteotomy after failed arthroscopic debridement of the triangular fibrocartilage complex. J Hand Surg 1997;22A:694-698.
16. Baek GH, Chung MS, Lee YH, Gong HS. Ulnar shortening osteotomy in idiopathic ulnar impaction syndrome. J Bone Joint Surg 2005;87A: 2649-2654.

El autor declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

PREVENCIÓN DE LESIONES EN ESQUÍ

SKIING INJURY PREVENTION

DR. ROBERTO NEGRÍN V. (1).

1. CENTRO MEDICINA DEL DEPORTE. EQUIPO CIRUGÍA RODILLA. CLÍNICA LAS CONDES. DIRECTOR S.I.T.E.M.S.H (SOCIEDAD INTERNACIONAL DE MEDICINA DE ESQUÍ Y DEPORTES DE INVIERNO).

Email: rnegrin@clc.cl

RESUMEN

El esquí es un deporte que practican más de 200 millones de personas en el mundo y en nuestro país su práctica va en aumento.

Las lesiones del esquí han disminuido en las últimas décadas a casi un tercio, pero se han concentrado y aumentado las lesiones específicas de la rodilla. Se realiza un revisión bibliográfica analizando los factores que influyen en la producción de lesiones y sus métodos de prevención.

El presente artículo muestra cómo algunas medidas de prevención como evitar conductas riesgosas, condición física, uso de equipo adecuado y ajuste de fijaciones pueden disminuir las lesiones del esquí.

Palabras clave: Prevención, lesiones del esquí, ligamento cruzado anterior.

SUMMARY

Skiing is a sport practiced by over 200 million people in the world and in our country the practice is increasing.

Skiing injuries have declined in recent decades to about a third but have concentrated and increased specific lesions of the knee. We performed a literature review analyzing the factors that influence the production of injuries and their prevention methods.

This article present, how some preventive measures such as avoiding risky behaviors, fitness, proper equipment use and binding adjustment can reduce skiing injuries

Key words: Prevention, skiing injuries, anterior cruciate ligament.

INTRODUCCIÓN

El esquí es un deporte cada vez más popular en nuestro país, registrándose a la fecha 18 estaciones de esquí formales. No existen estadísticas consolidadas de cuantos visitantes tienen nuestros centros de esquí, pero en EE.UU. se calculan en alrededor de 15 millones y en el mundo unos 200 millones de personas.

Las lesiones del esquí han bajado a menos de un tercio en las últimas tres décadas, pero se han concentrado y aumentado las lesiones de rodilla y en especial del ligamento cruzado anterior.

Estos cambios se han producido por el cambio en los diseños de los esquís y las mejoras de los tipos de fijación. La introducción del esquí carving en la década de los 90 con esquís más cortos, livianos y con radios de giro menores no ha revertido esa tendencia.

Para los médicos dedicados al deporte es fundamental conocer los factores que influyen en las lesiones del esquí sus métodos de prevención y así poder realizar recomendaciones que ayuden a continuar bajando la cantidad y gravedad de lesiones.

MÉTODOS ESTADÍSTICOS "HABLANDO EL MISMO IDIOMA"

Las estadísticas de lesiones en deporte se resumen en lesiones por días u horas haciendo un deporte, en el esquí son dos los índices para calcular las lesiones producidas:

1.- Lesiones por 1000 días de esquíado "Injuries Per Thousand Skier Days" (IPTSD).

LPMDE= número lesiones x 1000 días de esquíador

$$\text{IPTSD} = \frac{\text{Número de lesiones}}{\text{Número de días de esquíador}} * 1000$$

2.- Promedio días entre lesiones "Mean Days Between Injury" (MDBI)

Número días de esquíador

PDEL= número de lesiones específicas

$$\text{MDBI} = \frac{\text{Número de días de esquíador}}{\text{Número de lesión específica}}$$

Cuando analizamos las lesiones en los esquiadores en los años 70 eran alrededor de 8 por 1000 días de esquíador, en la última década esto ha disminuido a menos de 3 lesiones por 1000 días de esquíador (10, 5, 4).

Estos cambios son atribuidos a la modernización de los equipos y sistemas de fijación. Los cambios han disminuido las lesiones en general bajando las lesiones de pierna y tobillo, pero han aumentado de manera dramática el número y la concentración de las lesiones de rodilla.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN GENERAL

Las Federación Internacional de Esquí (FIS) ha confeccionado un código de conducta que recomienda conocer a todos los esquiadores y difundir en todos los centros de esquí (7).

Código de conducta FIS:

- 1.- Respetar a otros.
- 2.- Esquiar bajo control.
- 3.- Usar una ruta segura.
- 4.- Sobrepasar: dejar espacio para maniobras inesperadas.
- 5.- Mirar en ambas direcciones: al partir y al parar.
- 6.- Parar en pista: evitar zonas angostas.
- 7.- Subir y bajar por un costado de la pista.
- 8.- Obedecer todas las señales.
- 9.- En caso de accidente debe estar disponible a ayudar.
- 10.- Testigo de accidente: debe prestar ayuda e información.

Para analizar los factores que influyen en las lesiones en esquí se pueden dividir en 2 grupos:

Factores del deportista:

- Nivel de esquí.
- Condición física.
- Conductas riesgosas.

Factores externos al esquiador:

- Equipo.
- Diseño de las Pistas.
- Uso de videos de instrucción.

Capítulo aparte son la lesiones de rodilla en el esquí por su importancia y gravedad se analizan en forma separada.

NIVEL DE ESQUÍ

Un factor determinante en la incidencia de lesiones es la experiencia y el nivel de esquí.

Existe hoy en día consenso en que los esquiadores principiantes se lesionan más que los esquiadores expertos (12, 8). Lagram en el año 2001 presentó el riesgo de lesiones en el primer día de esquí y este grupo de principiantes está sobrerrepresentado en la estadística general de lesiones con un factor de 2,2.

Goulet y colaboradores publicaron los factores de riesgo en esquí alpino en niños y volvieron a concluir que en el grupo de menores de 13 años el bajo nivel de esquí fue un factor de riesgo a considerar (8).

No se encontraron diferencias entre los que tuvieron una instrucción formal y los que no la tuvieron por lo cual el factor protector es el nivel de esquí alcanzado independiente del tipo de instrucción.

Por otro lado los expertos se lesionan menos que los principiantes pero la gravedad de las lesiones son mayores y están relacionados a la velocidad y conductas riesgosas.

CONDICIÓN FÍSICA Y LESIONES

Koehle publicó el año 2002 que la buena condición física disminuye el riesgo de lesiones, el aumento de la fuerza muscular protege la articulación en el momento de una caída. La flexibilidad reduce también la incidencia y severidad de las lesiones. En los adultos mayores el ejercicio mejora la masa ósea lo que disminuye la incidencia de fracturas (11).

Thacker el año 2003 resaltó la importancia durante la pretemporada de esquiadores de elite de realizar entrenamiento neuromuscular y propioceptivo para disminuir la incidencia de lesiones especialmente en la rodilla (15). (Figura 1 y 2).



Figura 1.



Figura 2.

CONDUCTA DEL ESQUIADOR

Diversos autores han insistido en que las conductas riesgosas pueden ser un factor modificable para prevenir lesiones.

La mayoría de las lesiones ocurre en las tardes, cuando el agotamiento comienza a ser un factor importante; por lo que reconocer el cansancio es un factor protector. Usar pistas de acuerdo al nivel de esquí y velocidades que permitan esquiar bajo control son las medidas universalmente aconsejadas.

FACTORES EXTERNOS AL ESQUIADOR

Equipo de esquí

Uno de los factores que se ha identificado de gran importancia como elemento protector de lesiones es el esquiar con un equipo adecuado para peso edad y estatura.

Los esquiadores que rentan equipos se lesionan más que los que usan equipos propios, como lo demuestra Goulet y está en directa relación con el ajuste de fijaciones.

Los esquiadores con mal ajuste de fijaciones se lesionan más que los que tienen fijaciones profesionalmente ajustadas a su peso y nivel de esquí (8).

Hoy en día los esfuerzos de la industria están centrados en las fijaciones y sus mecanismos. Las fijaciones actuales funcionan con un mecanismo que tiene un pivote central por el cual la bota gira y se suelta, existen estudios biomecánicos como los de Chevalier el 2004 (16) que muestran que con una fijación de doble pivote se podría disminuir las lesiones de LCA. Este concepto está en desarrollo y en las últimas temporadas ha aparecido algunos modelos patentados que ofrecen esta condición (Knee Binding). Habrá que esperar su masificación para poder evaluar en el tiempo la real incidencia en las lesiones de rodilla de estos mecanismos (14, 16).

Otro elemento importante del equipo es la bota de esquí. En el año 2001, en un intento más por reducir las lesiones, la empresa Lange saca al mercado el modelo de bota, la 90 RRS (Rear Release Sistem) (1) (Figura 5).



Figura 5.

Estas botas tenían un mecanismo que se suelta cuando se ejerce una fuerza excesiva en su parte posterior y se reengancha cuando se retoma el balance. En estudios posteriores de biomecánica como el de Bennoite no se logró comprobar que este mecanismo de la bota fuera un factor protector de lesiones de LCA. Es así que luego de unos años en el mercado desapareció (2).

USO DE CASCO EN ESQUÍ

El uso de casco en el deporte de nieve va cada día en aumento y existen países como Francia en que se realizan campañas nacionales para incentivar el uso de éste.

El uso de casco es obligatorio en las competencias deportivas de esquí en todas sus modalidades, pero el 80% de los TEC se producen en la actividad recreacional.

Las lesiones traumáticas de la cabeza representan entre el 16 y 20% del total de lesiones en esquí. El riesgo de TEC es más frecuente entre 15 y 35 años en nivel intermedio y avanzado.

La velocidad promedio de un esquiador intermedio es de 43 Km./hr, los cascos actuales previenen o disminuyen el trauma cerebral de impacto directo a velocidades menores de 22 Km./hr y reducen la severidad de complicaciones en esquiadores que sufren golpes a alta velocidad.

Esta demostrado los beneficios del uso del casco en múltiples estudios y no tiene efectos contrarios su uso (13).

Lo que no se ha logrado disminuir es la mortalidad asociada al TEC grave, los cascos no logran prevenir las muertes producidas por impacto directo a altas velocidades contra un objeto estático, pero estas son muy poco frecuentes y se presentan en 1 cada 1,6 millones de días esquiador.

Uso de videos de instrucción

Jlrgensen en 1998 analiza los efectos de un video de instrucción en la conducta de 763 esquiadores. El video se centra en el ajuste de fijaciones y conductas riesgosas en el esquí. A un grupo se le muestra el video en el trayecto en bus al centro de esquí y al grupo control no se le muestra el video.

El trabajo concluye que el uso de un video de instrucción puede cambiar el comportamiento de los esquiadores y reduce el riesgo de lesiones de manera significativa (9).

Diseño de las Pistas

Se ha demostrado que los centros de esquí también tienen responsabilidad en la incidencia de lesiones (3).

Bergstrom el año 2004 publica un estudio realizado en Noruega donde se analizan las lesiones producidas entre el año 1990 y 1996 en 2 centros de esquí. Se marcaron en un mapa el lugar donde se producían las lesiones, se constató que se concentraban en áreas determinadas. El estudio concluyó que un inadecuado diseño de las pistas y su preparación influyen en la acumulación de lesiones en ciertas áreas.

CAPÍTULO APARTE: "LA EPIDEMIA DEL ESQUÍ MODERNO"

Lesiones de rodilla en el esquí

En el esquí moderno y con la introducción del Carving en los diseños se aumentaron las velocidades y disminuyeron los radios de giro, esto ha traído como consecuencia la concentración de lesiones de rodilla y en especial han aumentado las lesiones del ligamento cruzado anterior. Es así como se han desarrollado grandes esfuerzos de los médicos y de la industria por tratar de disminuir estas lesiones.

La FIS realiza una modificación del reglamento para esquiadores de competencia el 2012, revirtiendo una tendencia de la última década y por primera vez aumenta los largos de los esquís y el radio de giro para todas los tipos de competencia y con esto se pretende disminuir las lesiones de rodilla y en especial de ligamento cruzado anterior (7). Los mecanismos por los cuales se puede romper el ligamento cruzado anterior en el esquí son múltiples pero existen dos mecanismos claramente identificados:

Mecanismo Pie de Fantasma "Phantom Foot"

El esquiador pierde el balance y se va hacia atrás cargando el peso hacia la parte interna del pie de apoyo, es muy común en principiantes que tratan de sentarse cuando pierden el control (4). Figura 3.

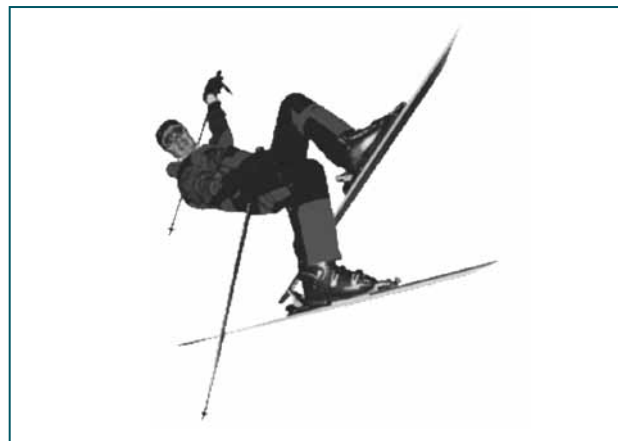


Figura 3.

Mecanismo Inducido por la Bota "Boot Induced":

Se produce cuando el esquiador pierde el balance y se va hacia atrás, de manera instintiva extiende las rodillas. La bota ejerce fuerza en la parte posterior de la tibia produciendo un cajón anterior que rompe el ligamento cruzado anterior. Figura 4.

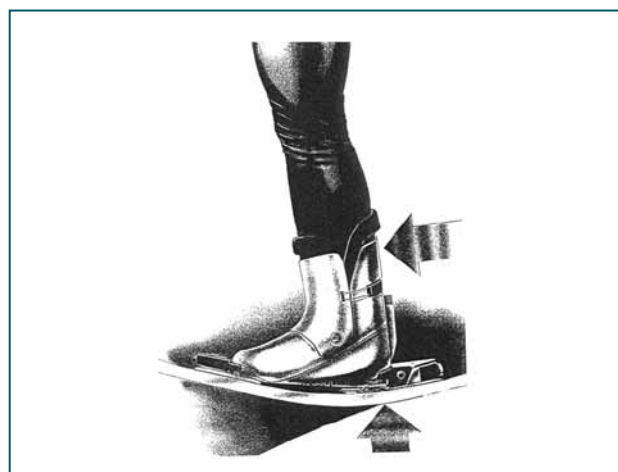


Figura 4.

En el año 1995 Ettinger y el grupo de Vermontt (4) publicaron un método por el cual entrenaban mediante un video a un grupo de patrullas en los mecanismos y prevención de lesiones en dos centros de esquí del área. Al grupo control no se les entrenó con video, se analizaron los resultados y en el grupo entrenado se logró disminuir en un 62% las lesiones de ligamento cruzado anterior respecto a la misma población en años anteriores, en el caso del grupo control no hubo diferencia. Las críticas a este trabajo son que fue realizado en una población de expertos, siendo poco reproducible y difícil de masificar.

DISCUSIÓN

El esquí es un deporte que practican más de 200 millones de personas en el mundo y en nuestro país se ha incrementado en el último tiempo el número de esquiadores.

La tasa de lesiones es baja comparada con otros deportes como el fútbol o el rugby pero la concentración de lesiones ligamentosas de rodilla es lo que genera interés por crear programas de prevención.

Es importante conocer los mecanismos de las lesiones en el esquí y obtener estadísticas de la realidad nacional para poder así implementar campañas que sean efectivas para un esquí seguro y responsable.

A nivel individual se debe recomendar esquiar con buena condición física y flexibilidad, hoy en día estamos asesorando esquiadores de elite con programas de ejercicios propioceptivos que en otros deportes han demostrado su eficacia en la prevención de lesiones (15).

También es necesario educar en la utilización de equipos adecuados y promover la enseñanza en los centros de esquí del ajuste adecuado de

fijaciones. Esto se puede lograr en las tiendas de arriendo de equipos o incluso con la utilización de videos de instrucción como demostró Jlgersen et al el año 1999.

En cuanto a los centros de esquí, estos tienen una responsabilidad en el diseño y preparación de las pistas de manera segura.

La industria que produce equipos de esquí debe avanzar en conjunto con la ciencia biomédica para el desarrollo de equipos que ayuden a continuar bajando las lesiones poniendo énfasis en las lesiones de rodilla.

El uso del casco está demostrado de gran utilidad en todos los grupos etáreos y proponemos su uso obligatorio en los grupos de riesgo como los niños y adolescentes pudiendo incluso copiarse campañas como la de Francia para aumentar el uso en todo el esquí recreacional.

Es importante para los médicos de Urgencia y los Médicos del Deporte conocer todos los factores relacionados a las lesiones para poder ayudar a los centros y escuelas de esquí a disminuir las lesiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

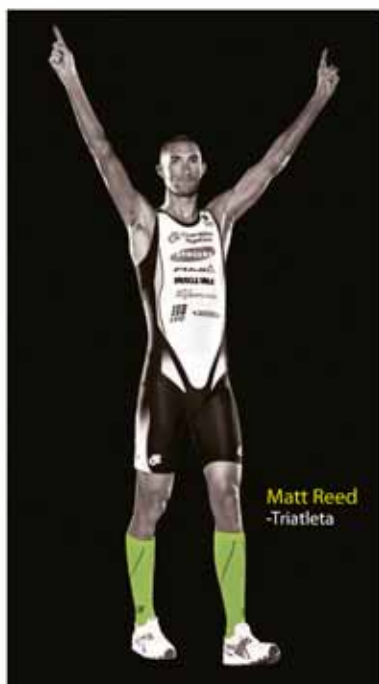
- Ahlbaumer G, Vogt W and Engel H. The protective value of a rear release ski boot. Presented at the 14th International Congress on Ski Trauma and Skiing Safety, Queenstown, New Zealand August 2001.
- Benoit DL, Lamontagne M, Greaves C, Liti A, Cerulli G Effect of Alpine ski boot cuff release on knee joint force during the backward fall. Res Sports Med. 2005 Oct-Dec;13(4):317-30.
- Bergstrom, K A 1; Ekeland, A 2 Effect of trail design and grooming on the incidence of injuries at alpine ski áreas British Journal of Sports Medicine. 38(3):264-268, June 2004.
- Ettliger, Carl et al A method to help reduce the risk of serious knee sprains incurred in alpine skiing AJ Sport Medic 1995.
- E Eriksson Prevention of ski injuries. in Knee surgery sports traumatology arthroscopy official journal of the ESSKA (1998).
- Florenes TW, Nordsletten L, Heir S, Bahr R. Recording injuries among World Cup skiers and snowboarders: a methodological study. Scand J Med Sci Sports 2009.
- Federation International Ski www.fis-ski.com.
- Claude Goulet et al Risk factors associated with alpine skiing injuries in childrens. A J Sport medicine 1999.
- Jlgersen et al Reduction of injuries in downhill skiing by use of an instructional Ski video: a prospective randomised intervention study. Knee Surg Sports Traum 1998.
- R J Johnson, C F Ettliger Alpine ski injuries: changes through the years. Clinics in Sports Medicine (1982).
- Michael S Koehle, Rob Lloyd-Smith, Jack E Taunton. Alpine ski injuries and their prevention. Sports Medicine (2002). Volume: 32, Issue: 2, Publisher: Adis International, Pages: 785-793.
- Mike Langran, BM*, t, ‡. Increased Injury Risk Among First-Day Skiers, Snowboarders, and Skiboarders. Am J Sports Med January 2004 vol. 32 no. 1 96-103.
- P McCrory. The role of helmets in skiing and snowboarding. Br. J. Sports Med. 2002;36;314-
- A Natri, B D Beynnon, C F Ettliger, R J Johnson, J E Shealy Alpine ski bindings and injuries. Current findings. in Sports Medicine (1999)
- Thacker et al Prevention Knee Injuries in Sport. J Sport Med Phys Fitness 2003.
- St Onge N et al. Effect of ski binding parameters on knee biomechanics: A Three Dimensional Computational Study. Medicine and Science in Sports and Exercise. 36 (7): 1218-1225, May 2004.

El autor declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.



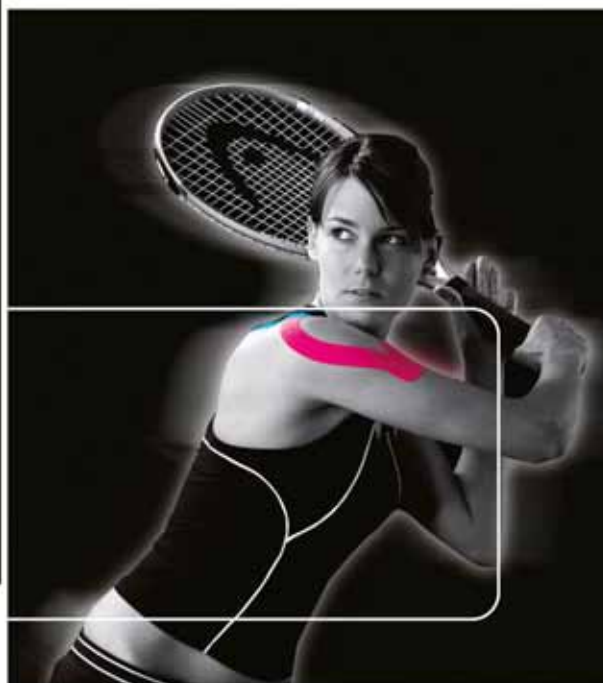
BLUNDING®

Your Best Choice.



Matt Reed
-Triatleta

cep
the intelligent sportswear



k-tape®



medi

 **BLUNDING**®

 **BLUNDING**Sport

 **BLUNDING**Kids

Encuentrelos en locales **Medishop**

Apumanque - Local 288
Las Condes - Santiago
Fono: (56 2) 224 4107
apumanque@medishop.cl

Av.Salvador 714
Providencia - Santiago
Fono/Fax: (56 2) 269 6419
salvador@medishop.cl

Hospital del Trabajador
Vicuña Mackena 210
(56 2) 685 3105
hts@medishop.cl

Integramédica - Barcelona
Barcelona 2116 - Providencia
Fono/Fax (56 2) 334 4590
integramedica@medishop.cl

Tabancura 1091- Local 2
Vitacura - Santiago
(56 2) 793 7388
tabancura@medishop.cl

RECONSTRUCCIÓN DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE RODILLA EN MUJERES DEPORTISTAS

ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION IN FEMALE ATHLETES

DR. ALEJANDRO ORIZOLA M. (1) (2), ÁLVARO ZAMORANO C. (2)

1. DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA. CLÍNICA LAS CONDES.
2. ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL CLÍNICO DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE.

Email: aorizola@clc.cl

RESUMEN

Actualmente ha habido un aumento en la práctica deportiva de la población femenina, fundamentalmente en deportes de contacto. Si comparamos con los hombres que practican el mismo deporte, las mujeres tienen hasta 8 veces mayor riesgo de rotura del LCA. Aún hay disparidad en los estudios de incidencia y las aproximaciones en relación a la etiología de esta diferencia necesitan más nivel de evidencia. Sin embargo la consolidación de la resolución quirúrgica de esta patología en todo tipo de atletas, permitiéndole el retorno precoz a la actividad competitiva, no está en discusión. Varias técnicas reconstructivas así como la elección del injerto son sujeto actual de investigación. Consideramos que una aproximación interesante en esta población es el énfasis en la prevención, fundamentalmente en la de tipo neuro muscular propioceptiva, que ha demostrado bajar la incidencia de lesiones del LCA en atletas mujeres.

Palabras clave: LCA, lesión, Mujeres, reconstrucción y prevención.

SUMMARY

Currently has increased the practice sports of the female population, especially in contact sports. If compared with men who practice the same sport, women have up to 8 times greater risk of ACL rupture. There are still disparities in incidence studies and approaches related to the etiology of

this difference needed more level of evidence. However the consolidation of the surgical resolution of this pathology in all types of athletes, allowing early return to competitive activity, isn't under discussion. Several reconstructive techniques as well as the choice of graft are actually a research subject. We believe that an interesting approximation in this population is the emphasis on prevention, mainly in neuromuscular and proprioceptive, which has shown to lower the incidence of ACL injuries in female athletes.

Key words: ACL - injury -female - reconstruction - prevention.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones del Ligamento Cruzado Anterior (LCA) tienen curiosamente una incidencia 4 a 8 veces mayor en deportistas mujeres que en hombres si los comparamos dentro de una misma disciplina deportiva (1). Por otra parte, en los últimos años se ha producido un aumento importantísimo de la cantidad de mujeres que realizan deporte, lo cual a su vez ha aumentado de forma directa este tipo de lesión y ha motivado el estudio de los factores que pudiesen explicar la diferencia entre ambos géneros.

Los factores que intentan explicar esta mayor incidencia son múltiples y han llevado a varios autores a proponer distintas teorías (2 -5). Estas teorías incluyen variables intrínsecas y extrínsecas, que serán detalladas a continuación.

FACTORES EXTRÍNECOS

Un aspecto a analizar es si la lesión se produce en deportes con o sin contacto, aceptando como definición de lesión sin contacto, aquella que ocurre en ausencia de contacto jugador con jugador (6). En la década de los 90, McLean et al (7) publicaron que el 70% de las lesiones del LCA se producen en situaciones en las cuales no existe contacto con otro jugador, datos similares a los publicados por Boden et al., quien en el año 2000 analizó con la ayuda de videos el mecanismo de las lesiones sin contacto, identificando que la mayoría de estos ocurre con la rodilla cerca de la extensión máxima durante la desaceleración o el aterrizaje (8). Olsen et al utilizaron la misma metodología analizando las lesiones producidas en el "handball", y concluyeron que el mecanismo lesional más frecuente de ver en mujeres sería con valgo forzado con la rodilla cerca de la extensión máxima asociada a rotación tibial (9).

Otro aspecto a analizar es la ejecución inadecuada del gesto deportivo. McLean et al, estudiaron las diferencias que se producen entre los géneros al enfrentar a un oponente durante la ejecución en la biomecánica del "dribbling". Las mujeres, al realizar un "dribbling", presentan mayor variabilidad en el valgo de rodilla y torsión tibial interna asociado a que anatómicamente presentan mayor ángulo de valgo de rodilla, pronación del pie e hiperlaxitud ligamentaria, predisponiendo a una eventual lesión (10).

Se analiza el uso de órtesis o "braces", no existe evidencia que apoye su uso profilácticamente para disminuir el riesgo de rotura del LCA. El "brace" por sí solo disminuye la translación anterior de la tibia entre un 29 - 39% y dinámicamente cuando hay activación muscular se logra una disminución de la translación tibial entre un 70 - 85%, sin embargo, por otro lado el "brace" también disminuye la activación de los isquiotibiales (11).

La interacción superficie - calzado deportivo, sería un factor predisponente de lesión sin contacto del LCA, a mayor coeficiente de fricción, mayor desbalance de centro de masa, rotación tibial y valgo de rodilla al ejecutar dribleo (12).

FACTORES INTRÍNECOS

En primer lugar analizaremos las diferencias anatómicas entre ambos sexos, que explicarían la mayor incidencia de las lesiones del LCA en mujeres. Desde el punto de vista de la antropometría, existen numerosos estudios que se han enfocado en medir el largo tibial, largo del muslo y altura. Se ha podido establecer que una geometría tibio-femoral lateral con platillo lateral pequeño (en relación al largo del fémur) y más convexo, resulta en inestabilidad tanto rotacional como de translación tibial anterior (13).

Otro aspecto es la relación ángulo Q v/s ancho de la pelvis, sabiendo que las mujeres tienen una pelvis más ancha, lo cual produce un aumento del ángulo Q y este aumento a su vez produciría un aumento en el riesgo de lesión del LCA (14). Sin embargo la medición estática del ángulo Q no parece ser predictor de valgo o lesión del LCA durante la práctica deportiva (15).

El menor ancho del surco intercondíleo da como resultado un LCA débil y pequeño, lo que predispondría a las mujeres a lesiones del LCA. Según Uhorchak et al. las mujeres con surco intercondíleo estrecho (< 13 mm) tenían un riesgo 16.8 veces mayor de lesión del LCA (16). A su vez, Shelbourne et al. aseguran que un surco intercondíleo estrecho se asocia a un LCA angosto, pero que el género no es factor determinante siendo esta conclusión válida para ambos sexos (17).

La laxitud aumentada es una característica del género femenino, que está presente en las mujeres deportistas. Boden et al demostraron que las mujeres con lesiones del LCA tenían mayor *recurvatum* y según Uhorchak et al las mujeres con hiperlaxitud tenían un riesgo 2.7 veces mayor de lesión del LCA (18, 16).

El último aspecto anatómico a analizar es el aumento en la translación tibial anterior, Rosene et al publicó que las atletas mujeres tienen mayor translación tibial anterior en relación a los hombres sometidos a fuerzas similares. Esto podría explicarse debido a la laxitud ligamentaria propia del género, sin embargo la activación del cuádriceps y los isquiotibiales también pueden modificar la translación tibial y no sólo es consecuencia de la laxitud ligamentaria, siendo un factor de riesgo para la rotura del LCA (19).

Del punto de vista de la fisiología, hay estudios que sugieren que los ciclos hormonales tendrían influencia tanto en el rendimiento como en la incidencia de lesiones. Es así como los efectos de los estrógenos fueron estudiados por Möller-Nielsen, quién demostró que las mujeres que juegan fútbol tienen una incidencia estadística mayor de lesiones en la fase lútea del ciclo menstrual. Los estrógenos afectan la tensión del LCA y se ha demostrado la presencia de receptores de estrógenos en los fibroblastos, en donde se produce una disminución en la síntesis de procolágeno (20).

Otro aspecto trascendente es la capacidad neuromuscular, principalmente lo que respecta a la relación entre musculatura agonista y antagonista. Es así como la coactivación entre cuádriceps e isquiotibiales protegen a la rodilla de una excesiva translación tibial anterior y además limita la abducción y el valgo. En las mujeres se observa una activación precoz de los isquiotibiales al producirse el apoyo, lo cual disminuye el equilibrio muscular, aumentando el riesgo de lesión del LCA. Estudios electromiográficos han demostrado diferencias significativas entre ambos sexos en el timing de la activación muscular durante la práctica deportiva (21, 22). Este aspecto ha sido motivo de investigación y se han ideado entrenamientos específicos que mejoran este aspecto propioceptivo, con el objetivo de disminuir la incidencia de lesiones (23, 24).

EVALUACION CLÍNICA

En la mayoría de los casos la paciente consulta en el contexto de una rodilla traumática aguda en la cual la sospecha de lesión del LCA se basará en el análisis del mecanismo de lesión. Una vez descartada la fractura mediante radiología simple y tras una artrocentesis que de salida a he-

martrosis, las posibilidades de tener una lesión de LCA pueden ser de hasta un 70% (25). El derrame articular repercute en forma evidente en la funcionalidad y es una causa de dolor, así como también lo son las lesiones asociadas de otras estructuras y el edema óseo. Otra forma de presentación es relativa a inestabilidad crónica, en el caso de una lesión que no fue detectada en forma aguda.

El rol del examen físico, una vez que el proceso inflamatorio agudo ha disminuido, es fundamental en el proceso diagnóstico. Es importante recalcar que el mejor rendimiento del examen físico es algunos días posterior a la lesión aguda. Existen múltiples pruebas clínicas descritas, no obstante, consideramos que la asociación de las pruebas de Lachman, bostezo medial en 0° y 20° y cajón anterior son las que en su conjunto tienen muy pocos falsos positivos. En inestabilidad crónica las pruebas de inestabilidad rotacional como el "pivot shift" o "jerk test", serían más realizables que en agudo, donde tendrían el inconveniente de ser muy dolorosas.

El estudio imagenológico de elección es la Resonancia Nuclear Magnética. Actualmente, es posible solicitar una artrotomografía computada, cuya sensibilidad y especificidad resultan menores, pero realizado en un centro con experiencia adecuada puede ser de utilidad en aquellos pacientes con menos recursos. Sin embargo que no cabe duda que el estudio de elección es la resonancia nuclear magnética, con la que se puede corroborar las lesiones de otras estructuras que son de importancia al planificar la cirugía (26).

TRATAMIENTO Y RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Una vez que se ha realizado el diagnóstico y la decisión quirúrgica con la paciente, se debe elegir el tipo de injerto a utilizar. En relación a este punto es necesario aclarar que los conceptos biomecánicos y biológicos que diferencian a los distintos tipos de injerto son iguales tanto para mujeres como para hombres, debiendo tomarse en cuenta tipo de deporte o sollicitación mecánica a la que será sometido el injerto.

La mayoría de los pacientes con rotura de LCA pueden caminar en forma normal y realizar varias actividades como subir escaleras, bicicleta y trote sin inconvenientes. El tratamiento quirúrgico está indicado cuando existe sensación de inestabilidad en las actividades normales de la vida diaria o en los casos en que el paciente desea retomar actividades que involucran la maniobra de frenado brusco, pivote y cambios de dirección, tales como el fútbol, basquetbol, tenis y esquí (27).

Independientemente de si el tratamiento sea ortopédico o quirúrgico, el manejo inicial es el mismo: reducción de la hemartrosis mediante reposo, hielo, compresión y elevación de la extremidad; la administración de antiinflamatorios no esteroideos y la recuperación paulatina del rango articular y marcha normal. Durante este periodo de alrededor de 21 días, en los que la kinesioterapia es perentoria, se podría lograr la disminución de la incidencia de artrofibrosis o pérdida de la movilidad de la rodilla (28).

El manejo quirúrgico se basa en la reconstrucción artroscópica del LCA, ya que hay evidencia que respalda que el LCA nativo no regenera (29). Para esto se utiliza un autoinjerto o aloinjerto, uni o doble banda. Esta se hace mediante la realización de uno o dos túneles tanto en la tibia como en el fémur, teniendo variadas alternativas para fijar el injerto a ambos extremos óseos. Estas tendencias tienen su base en la reconstrucción respetando la anatomía, tanto de los haces del injerto como la orientación y forma de los sitios de origen e inserción (30-34). Sin embargo aún no existe evidencia con seguimiento a largo plazo que respalde estas tendencias.

La técnica artroscópica presenta diferentes opciones. La elección dependerá de variadas consideraciones quirúrgicas al momento de planificar la reconstrucción de LCA, entre las que se cuentan tipo de paciente, tipo de actividad deportiva y la disponibilidad de banco de tejidos, entre otras. Sin embargo el sexo no tendría relevancia en la toma de decisiones (30-34).

Los injertos de tendón patelar -mediante la técnica hueso-tendón-hueso (HTH)- y los tendones semitendinoso-*gracilis* (STG) son los de mayor uso, ambos con resultados clínicos y funcionales comparables (35-37). Recientemente ha crecido el interés por el uso de injertos alógrafos dados los buenos reportes en resultados y menor morbilidad del sitio donante (37, 38).

Un tema importante es la posición en que se realizan los túneles femoral y tibial, ya que inciden en mantener la estabilidad rotacional postoperatoria objetivada mediante "pivot shift" en el corto y largo plazo. Como se describió anteriormente, el ligamento cruzado anterior posee dos haces, uno antero medial cuya principal función es mantener la estabilidad anteroposterior y otro posteromedial, cuya función es la estabilidad rotacional (32) de estos hallazgos anatómicos nace la inquietud que lleva a desarrollar la técnicas de doble banda. Estudios biomecánicos que comparan las técnicas previamente descritas aportan que el uso de esta nueva técnica favorece la estabilidad rotacional de manera significativa (32). También en la actualidad la posición anatómica del túnel femoral se puede lograr a través de un portal anteromedial accesorio, logrando reproducir el "footprint" más exactamente (39). Esta posición más anatómica es motivo de investigaciones, las que intentan demostrar si esto se correlaciona con mejor rendimiento funcional.

La fijación del injerto es otro tema a considerar, ya que incide tanto en el proceso de recuperación como en mantener las características biomecánicas del injerto. Cabe destacar que dentro de esta lista de elementos de fijación existe una variedad de tamaños y tipos; la elección de uno u otro depende de las condiciones óseas del paciente, del tipo de injerto, del tipo de técnica, de la disponibilidad del centro y del conocimiento y manejo de estos por parte del especialista.

El tipo de injerto a utilizar en la reconstrucción del LCA siempre ha sido un tema controversial, desde la década de los setenta, el injer-

to más popular, e incluso el considerado "gold standard" fue el HTH, debido a sus características biomecánicas de mayor tensión y rigidez, en comparación con el ligamento nativo (40). Sin embargo, esta elección no estaba exenta de complicaciones, en especial del sitio donante, motivo por el cual se inicia la búsqueda de nuevas alternativas (36, 38, 41). Dentro de estas se encuentran los injertos de Semi-Tendinoso (ST), Semi-Tendinoso *Gracillis* (STG), tendón del cuádriceps y Aloinjertos (Aquiles, Patelar, Cuadriceps, etc).

Las ventajas del uso de injerto de tendón patelar se relacionan principalmente con el tiempo de recuperación y de reinserción deportiva (reportada en cuatro meses inclusive) (42), esto se debe al componente óseo que favorece la integración a nivel de los túneles femorales y tibiales, la cual se logra en un periodo de 6 semanas (43). Esto representa aproximadamente la mitad del tiempo que demora la integración de los injertos fasciculares (STG-ST). En oposición a esto, las desventajas están en relación al sitio donante del injerto, aumentando la incidencia de dolor anterior de rodilla, fractura patelar, rotura de tendón patelar, tendinitis, disminución del rango de movimiento, entre otras (44).

En un estudio realizado el año 2005 (45) que hizo un meta-análisis de los últimos 10 años de publicaciones, se observan resultados similares en términos de estabilidad de rodilla, aunque la técnica STG mostró mejores resultados en cuanto a evaluación por signo de Lachman y "pivot shift". Otros estudios mostraron menor morbilidad en sitio donante pero mayor laxitud anterior con la técnica semitendinoso gracillis (46-49).

En relación a las deportistas de alto rendimiento, en donde la necesidad de mantener la indemnidad del aparato extensor de la pierna se hace perentorio, la alteración biomecánica del sitio donante afecta directamente a la realización del gesto técnico, lo que podría traer como consecuencia una disminución del rendimiento deportivo. La bibliografía con respecto a este tópico cuando se realiza la técnica HTH es controversial. Por una parte hay estudios en donde se objetiva una deficiencia del cuádriceps femoral en estudios isokinéticos (50) y otros en que no se revelan diferencias significativas al compararlo con el uso de injertos alójenos, destacando si, la necesidad de una activa y precoz rehabilitación, independientemente del tipo de actividad realizada (51).

En las últimas décadas ha aumentado la utilización de injertos de STG múltiples bandas, por sobre el injerto HTH, debido a sus ventajas biomecánicas comparadas con este último y con el ligamento nativo, en cuanto a tensión máxima, rigidez y área de sección transversal (52). Adicionándose a nuevos métodos de fijación que simplifican el acto quirúrgico artroscópico. No obstante, este tipo de injerto posee desventajas en relación a los múltiples métodos de fijación que existen en el mercado y al tiempo prolongado necesario para la integración fascicular que es de aproximadamente 12 semanas.

En lo referente al uso de aloinjertos, de banco de hueso y tejidos, en una primera instancia se vio perjudicada por los métodos utilizados para

la esterilización de los mismos, con el fin de suprimir la posibilidad de transmisión de enfermedades como es el caso de VIH, Hepatitis B y C, entre otras. El primer caso reportados de transmisión de VIH debido a injerto en reconstrucción de LCA fue en 1985 (53). De todas maneras son escasos los reportes internacionales de transmisión por esta vía. Este riesgo se minimiza al máximo con estudios de laboratorio del suero donante (cultivos sanguíneos, Elisa VIH, Anticuerpos Hepatitis B y C, entre otros) y las técnicas de congelamiento y criopreservación. La ventaja de este tipo de injertos es que no presentan morbilidad del sitio donante, no afectando la biomecánica del individuo y en especial del aparato extensor de la rodilla. Dentro de las desventajas se encuentran, como señalamos anteriormente, la baja disponibilidad en nuestro medio, el tiempo mayor requerido para la incorporación dentro de los túneles óseos y el elevado costo.

Para los autores de este artículo, tanto la técnica HTH como la técnica a banda simple por portal anteromedial con STG representan una excelente alternativa para la reconstrucción del LCA, con estabilidad de rodilla adecuada y bajas tasas de fallo (54).

PREVENCIÓN

Como se ha descrito, en general las indicaciones y el manejo de la rotura del LCA en mujeres es igual tanto para hombres como mujeres. Las consideraciones específicas para cada paciente son las mismas y tienen relación al tipo de deporte, necesidad de reintegro rápido, evitar sitios donantes, etc. Sin embargo hay un tema que se discute actualmente que es ajeno a la resolución y tiene que ver con la prevención. Es conocida la deficiencia neuromuscular y propioceptiva que presentan las atletas femeninas (21). Esta deficiencia ha sido motivo de estudio, estimándose que después de la aparición de la pubertad, las atletas no tendrían un balance entre el desarrollo neuromuscular que coincida con el rápido aumento en el crecimiento y desarrollo. La falta de una adaptación neuromuscular natural puede facilitar el desarrollo de los desequilibrios neuromusculares propioceptivos que aumentan el riesgo de lesión de LCA (55). Se proponen modelos que involucran la educación de gestos de la vida diaria, así como optimización del gesto deportivo adecuando este a la anatomía y laxitud ligamentosa. Más específicamente se han diseñado protocolos de educación propioceptiva para ser realizados en atletas femeninas en edades tempranas, esos mismos se utilizan en deportistas de mayor edad en la etapa previa a la competencia y como complemento al entrenamiento específico para cada deporte (6).

DISCUSIÓN

La literatura actual demuestra una incidencia mayor para la población femenina de lesiones del LCA, este análisis descriptivo intenta solventarse en hechos concretos que respondan a esta diferencia. Se identifican factores tanto extrínsecos como intrínsecos, dentro de los que parecieran ser destacables los que tienen relación a la anatomía funcional de la rodilla: la estrechez del surco intercondíleo que lleva a una menor longitud del LCA, la hiperlaxitud, la sobrecarga en valgo y el déficit neu-

romuscular propioceptivo de esta población. Importante es saber que no influye si es deporte de contacto o no, tanto en hombres como mujeres. Nos parece que deben ser motivo de mayor análisis, sin embargo queda claro que, el entrenamiento específico desde edades tempranas de las aptitudes propioceptivas que permita un desarrollo paralelo de ésta con el desarrollo general, tiene evidencia suficiente para ser utilizado en atletas femeninas.

Se ha discutido los aspectos que podrían hacer la diferencia en el manejo de la rotura del LCA en la población femenina, sin embargo en lo que respecta a presentación clínica, indicación quirúrgica y manejo definitivo no existen mayores diferencias con la población masculina. Es importante recalcar que en el proceso de elección del tipo de reconstrucción y el injerto a utilizar, existen aspectos que tienen que ver con la anatomía del paciente, el deporte que éste practica y la demanda mecánica que ésta actividad le solicitará al injerto influyendo en la elección y que son similares en ambas poblaciones. Consideramos que un autoinjerto o aloinjerto en posición anatómica a través de técnica unibanda por portal anteromedial reproduciría de manera más fisiológica el LCA insuficiente, pero tenemos claro que falta evidencia que evalúe la evolución a largo plazo y que sustente esa conducta. Al igual que en hombre, si se pretende evitar la morbilidad del sitio

donante para una reincorporación deportiva precoz, se podría optar por un aloinjerto, sabiendo que en la actualidad es una alternativa muy segura.

Parece interesante que los esfuerzos apunten a la mejora de las capacidades propioceptivas que fueron identificadas como tales por los estudios, eso implica reconocerlas y aplicarlas en nuestras deportistas con el objetivo de disminuir esta incidencia elevada de lesiones del LCA. La aplicación de protocolos que optimicen las capacidades neuromusculares y propioceptivas, deben ser aplicados a todas las mujeres que realicen deportes con o sin contacto.

CONCLUSIONES

La rotura del LCA tiene mayor incidencia en mujeres, los factores que se asocian a las deficiencias propioceptivas apuntan a ser los más relevantes en esta diferencia. Tanto el diagnóstico, manejo y rehabilitación son similares en los atletas femeninos y masculinos. Los detalles del manejo quirúrgico específico para cada paciente son similares en ambas poblaciones. Los esfuerzos deben apuntar a prevenir las lesiones, y en ese ámbito los ejercicios de entrenamiento propioceptivo tienen evidencia suficiente para masificar su uso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. D.E. Gwinn, J H Wilckens, E R McDevitt, G Ross, T C Kao, The relative incidence of anterior cruciate ligament injury in men and women at the United States Naval Academy *The American Journal of Sports Medicine* 2000 vol. 28 (1) pp. 98-102.
2. P.F. Hill, The Influence of Supplementary Tibial Fixation on Laxity Measurements After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Hamstring Tendons in Female Patients, *The American Journal of Sports Medicine*, 2005 vol. 33 (1) pp. 94-101.
3. G.D. Myer, K. R Ford, M. V Paterno, T. G Nick, T. E Hewett, The Effects of Generalized Joint Laxity on Risk of Anterior Cruciate Ligament Injury in Young Female Athletes, *The American Journal of Sports Medicine*, 2008 vol. 36 (6) pp. 1073-1080.
4. F. A Wentorf, K Sudoh, C Moses, E. A Arendt, C. S Carlson, The Effects of Estrogen on Material and Mechanical Properties of the Intra- and Extra-articular Knee Structures, *The American Journal of Sports Medicine*, 2006 vol. 34 (12) pp. 1948-195.
5. E Ageberg, M Forssblad, P Herbertsson, E. M Roos, Sex Differences in Patient-Reported Outcomes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Data From the Swedish Knee Ligament Register, *The American Journal of Sports Medicine*, 2010 vol. 38 (7) pp. 1334-1342.
6. Renstrom P, Ljungqvist A, Arendt E, Beynon B, Fukubayashi T, Garrett W, et al. Non-contact ACL injuries in female athletes: an International Olympic Committee current concepts statement. *Br J Sports Med.* 2008 Jun;42(6):394-412.
7. McLean SG, Myers PT, Neal RJ, Walters MR. A quantitative analysis of knee joint kinematics during the sidestep cutting maneuver. Implications for non-contact anterior cruciate ligament injury. *Bull Hosp Jt Dis.* 1998;57(1):30-8.
8. Boden BP, Dean GS, Feagin JA Jr, Garrett WE Jr. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. *Orthopedics.* 2000 Jun;23(6):573-8.
9. Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R. Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball: a systematic video analysis. *Am J Sports Med.* 2004 Jun;32(4):1002-12.
10. McLean SG, Neal RJ, Myers PT, Walters MR. Knee joint kinematics during the sidestep cutting maneuver: potential for injury in women. *Med Sci Sports Exerc.* 1999 Jul;31(7):959-68.
11. Wojtyś EM, Kothari SU, Huston LJ. Anterior cruciate ligament functional brace use in sports. *Am J Sports Med.* 1996 Jul-Aug;24(4):539-46.
12. Dowling AV, Corazza S, Chaudhari AM, Andriacchi TP. Shoe-surface friction influences movement strategies during a sidestep cutting task: implications for anterior cruciate ligament injury risk. *Am J Sports Med.* 2010 Mar;38(3):478-85.
13. Wahl CJ, Westermann RW, Blaisdell GY, Cizik AM. An association of lateral knee sagittal anatomic factors with non-contact ACL injury: sex or

geometry? *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Feb 1;94(3):217-26.

14. Moul JL. Differences in Selected Predictors of Anterior Cruciate Ligament Tears Between Male and Female NCAA Division I Collegiate Basketball Players. *J Athl Train.* 1998 Apr;33(2):118-21.
15. Beutler A, de la Motte S, Marshall S, Padua D, Boden B. Muscle strength and qualitative jump-landing differences in male and female military cadets: the jump acl study. *J Sports Sci Med.* 2009;8:663-671.
16. Uhorchak JM, Scoville CR, Williams GN, Arciero RA, St Pierre P, Taylor DC. Risk factors associated with noncontact injury of the anterior cruciate ligament: a prospective four-year evaluation of 859 West Point cadets. *Am J Sports Med.* 2003 Nov-Dec;31(6):831-42.
17. Shelbourne KD, Davis TJ, Klootwyk TE. The relationship between intercondylar notch width of the femur and the incidence of anterior cruciate ligament tears. A prospective study. *Am J Sports Med.* 1998 May-Jun;26(3):402-8.
18. Boden BP, Griffin LY, Garrett WE Jr. Etiology and Prevention of Noncontact ACL Injury. *PhysSportsmed.* 2000 Apr;28(4):53-60.
19. Rosene JM, Fogarty TD. Anterior tibial translation in collegiate athletes with normal anterior cruciate ligament integrity. *J Athl Train.* 1999 Apr;34(2):93-8.
20. Möller-Nielsen J, Hammar M. Women's soccer injuries in relation to the menstrual cycle and oral contraceptive use. *Med Sci Sports Exerc.* 1989 Apr;21(2):126-9.
21. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS Jr, Colosimo AJ, McLean SG, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med.* 2005;33(4):492-501
22. T. E Hewett, Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes: Part 1, Mechanisms and Risk Factors, *The American Journal of Sports Medicine*, 2006 vol. 34 (2) pp. 299-311.
23. T. E Hewett, Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes: Part 2, A Meta-analysis of Neuromuscular Interventions Aimed at Injury Prevention, *The American Journal of Sports Medicine*, 2005 vol. 34 (3) pp. 490-498.
24. B.-O Lim, Y. S Lee, J. G Kim, Effects of Sports Injury Prevention Training on the Biomechanical Risk Factors of Anterior Cruciate Ligament Injury in High School Female Basketball Players, *The American Journal of Sports Medicine*, 2009 vol. 37 (9) pp. 1728-1734.
25. Noyes FR, Bassett RW, Grood ES, Butler DL. Arthroscopy in acute traumatic hemarthrosis of the knee. Incidence of anterior cruciate tears and other injuries. *J Bone Joint Surg Am.* Jul 1980;62(5):687-95, 757.
26. Klass D, Toms AP, Greenwood R, Hopgood P. MR imaging of acute anterior cruciate ligament injuries. *Knee.* 2007 Oct;14(5):339-47.
27. McCarroll JR, Shelbourne KD, Patel DV. Anterior cruciate ligament injuries in young athletes. Recommendations for treatment and rehabilitation. *Sports Med.* 1995 Aug;20(2):117-27.
28. Shelbourne KD, Wilckens JH, Mollabashy A, DeCarlo M. Arthrofibrosis in acute anterior cruciate ligament reconstruction. The effect of timing of reconstruction and rehabilitation. *Am J Sports Med.* 1991 Jul-Aug;19(4):332-6.
29. Cross MJ, Wootton JR, Bokor DJ, Sorrenti SJ. Acute repair of injury to the anterior cruciate ligament. A long-term followup. *Am J Sports Med.* 1993 Jan-Feb;21(1):128-31.
30. Denti M, Lo Vetere D, Bandi M, Volpi P. Comparative evaluation of knee stability following reconstruction of the anterior cruciate ligament with the bone-patellar tendon-bone and the double semitendinosus-gracilis methods: 1- and 2-year prospective study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14: 637-640.
31. Zaffagnini S, Marcacci M, Lo Presti M, Giordano G, Iacono F. Prospective and randomized evaluation of ACL reconstruction with three techniques: a clinical and radiographic evaluation at 5 years follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 14:1060-1069.
32. Yagi M, Wong, EK, Kanamori A, et al. Biomechanical Analysis of anatomic anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2002;30:660-666.
33. E. Monaco L, Labianca F, Conteduca A, De Carli, A, Ferretti, Double bundle or single bundle plus extraarticular tenodesis in ACL reconstruction?. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15:1168-1174.
34. Streich NA, Friedrich K, Gotterbarm T, Schmitt H. Reconstruction of the ACL with a semitendinosus tendon graft: a prospective randomized single blinded comparison of double-bundle versus single-bundle technique in male athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008; 16:232-238.
35. Beynon BD, Johnson RJ, Abate JA, Fleming BC, Nichols CE. Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part 1. *Am J Sports Med* 2005;33:1579-602.
36. Daniel DM, Stone ML, Dobson BE, Fithian DC, Rossman DJ, Kaufman KR. Fate of the ACL-injured patient. A prospective outcome study. *Am J Sports Med* 1994;22:632-44.
37. Ibrahim SAR, Al-Kussary IM, Al-Misfer ARK, Al-Mutairi HQ, Ghafar SA, El Noor TA. Clinical evaluation of arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon versus gracilis and semitendinosus autograft. *Arthroscopy* 2005;21:412-7.
38. Herzmark MH: The evolution of the knee joint. *J Bone Joint Surg Am* 20-A:77, 1938.
39. Bedi A, Altchek DW. The "footprint" anterior cruciate ligament technique: an anatomic approach to anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2009 Oct;25(10):1128-38. Epub 2009 Aug 22. Review. PubMed PMID: 19801292.
40. Pinczewski LA, Clingeleffer AJ, Corry IS, Webb JM. A comparison of endoscopic ACL reconstruction using patellar tendon autograft and hamstring tendon autograft at 2 years. *J Am Acad Orthop Surg* 1997;13:385-386.
41. O'Neill DB. Arthroscopically assisted reconstruction of the anterior cruciate ligament: A prospective randomized analysis of three techniques. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:803-813.
42. Nakamura N, Horibe S, Sasaki S, et al. Evaluation of active knee flexion and hamstring strength after anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendons. *Arthroscopy.* 2002;18: 598-602.
43. Simonds RJ, Holmberg SD, Hurwitz RL, et al. Transmission of human immunodeficiency virus type 1 from a seronegative organ and tissue donor. *N Engl J Med.* 1992;326:726-732.
44. Freedman KB, D'Amato MJ, Nedeff DD, et al: Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a metaanalysis comparing patellar tendon and hamstring tendon autografts. *Am J Sports Med* 2003;31:2-11.
45. Beasley LS, Weiland DE, Vidal AF, Chhabra A, et al. Anterior cruciate

ligament reconstruction: A literature review of the anatomy, biomechanics, surgical considerations, and clinical outcomes. *Oper Tech in Orthopaedics* 2005;15 (1): 5-19.

46. Aglietti P, Buzzi R, Zaccherotti G, De Biase P. Patellar tendon versus doubled semitendinosus and gracilis tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1994;22:211-217.

47. Corry SI, Jonathan WM, Clingeffer JA, Pinczewski LA. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament: A comparison of patellar tendon autograft and four-strand hamstring tendon autograft. *Am J Sports Med* 1999;27:444-454.

48. Otero AL, Hutcheson LA. A comparison of the doubled semitendinosus gracilis and central third of the patellar tendon autografts in arthroscopic anterior cruciate reconstruction. *Arthroscopy* 1993;9:143-148.

49. Yasuda K, Tsujino J, Ohkoshi Y, et al. Graft site morbidity with autogenous semitendinosus and gracilis tendons. *Am J Sports Med* 1995;23:706-714.

50. Rosenberg TD, Franklin JL, Baldwin GN, et al. Extensor mechanism function after patellar tendon graft harvest for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 1992;20:519-526.

51. Lephart SM, Kocher MS, Harner CD, et al. Quadriceps strength and functional capacity after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 1993;21:738-743.

52. Marzo JM, Waren RF. Results of treatment of anterior cruciate ligament injury: changing perspectives. *Adv Orthop Surg*. 1991;15: 59-69.

53. Simonds RJ, Holmberg SD, Hurwitz RL, et al. Transmission of human immunodeficiency virus type 1 from a seronegative organ and tissue donor. *N Engl J Med*. 1992;326:726-732.

54. Gobbi A, Mahajan S, Zanazzo M, Tuy B. Patellar tendon versus quadrupled bone-semitendinosus anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective clinical investigation in athletes. *Arthroscopy* 2003; 19: 6. 592-601.

55. Myer GD, Ford KR, Hewett TE. Rationale and Clinical Techniques for Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Among Female Athletes. *J Athl Train*. 2004 Dec;39(4):352-364.

Los autores declaran no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

Tramal Long®

Tramadol clorhidrato

Analgesia pura, potente y segura.



Marzo 2012

Código 205585

- Eficaz en dolor neuropático y nociceptivo.^(1, 2)
- Cómodo uso para el paciente con dos tomas diarias.⁽³⁾
- Seguridad cardiovascular, gastrointestinal y renal.⁽³⁾



Referencias: 1. - Duhmke RM and Col. Tramadol for neuropathic pain (review) The Cochrane database of Systematic Reviews. Vol 2, 2004. 2. - Mattia C, Coluzzi F. Tramadol Focus on musculoskeletal and neuropathic pain Minerva Anestesiol 2005; 71: 565 -84 3. - Grunthal Farmacología Clínica de Tramadol Clin. Pharmacokinetics 2004; 43(13): 879-923

Solicitar mayor información en:
Grünenthal Chilena Ltda. Rosario Norte 615, Piso 10, Las Condes, Santiago - www.grunenthal.com - email: grunenthal.chilena@grunenthal.com
Material dirigido exclusivamente al cuerpo médico.



ACTIVIDAD DEPORTIVA EN PACIENTES CON ARTROPLASTÍA TOTAL DE RODILLA

SPORTS ACTIVITY IN PATIENTS WITH TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

DR. JAIME DUBOY U. (1)

1. DEPARTAMENTO ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA. CLÍNICA LAS CONDES.

Email: jduboy@clc.cl

RESUMEN

La cirugía protésica de rodilla se ha transformado en la cirugía más frecuente de reemplazo articular en el primer mundo, haciendo que las cifras sigan creciendo en forma permanente debido al envejecimiento de la población con más prevalencia de enfermedades articulares invalidantes. Esta cirugía es la forma de mejorar la calidad de vida y el estado de salud general de estos pacientes, al recuperar la capacidad de actividad física perdida.

Por esto es importante conocer y difundir entre los pacientes y médicos qué restricciones y cuidados se debe tener en estos pacientes para las recomendaciones de actividad física y práctica deportiva que no comprometan la durabilidad del implante, siendo el objetivo de este artículo recalcar estos puntos.

Palabras clave: Prótesis de rodilla, enfermedades articulares, implante de rodilla.

SUMMARY

The total knee prosthesis has become the most popular surgery among the joints implants in developed countries, with figures that continue growing up because of the aging of the population and increasing numbers in patients suffering from invalidant degenerative joints diseases, been this surgery the best alternative to recover the losted quality of life and keeping a good quality of health.

Is an very important issue spreads out within the patient and medical community, all the information that we have related with the capability to do Sports and physical activity

when you got a total knee replacement, avoiding also dangerous activities that could compromise the durability of the implant.

Key words: Knee prosthesis, joint diseases, total knee.

INTRODUCCIÓN

La Artroplastía total de rodilla (PTR) se ha transformado en una de las cirugías más frecuentes para tratar las enfermedades graves de la rodilla que causan síntomas invalidantes en un grupo activo de pacientes.

El presente artículo tiene como objetivo ilustrar las actuales características de los pacientes y prótesis que utilizamos, con un énfasis en recalcar las actividades recomendadas, tanto pensando en la calidad de vida y condición de salud de los pacientes, como la capacidad funcional del implante.

Para dimensionar cifras, podemos decir que en el año 2010 en EE.UU. se pusieron aproximadamente 400.000 prótesis primarias de rodilla, casi el doble que prótesis de cadera. Esta es una tendencia al aumento de las prótesis en general y específicamente las de rodillas, que hasta 10 años atrás eran la mitad que las prótesis de caderas.

En Chile aún las cifras corresponden a etapas más atrasadas en esta evolución de los países desarrollados, siendo aproximadamente la proporción de 4: 1 a favor de las prótesis de cadera con aproximadamente 800 prótesis de rodilla en el 2010. Esto se explicaría por diversos factores, destacando la no incorporación aun de esta prótesis a la patología AUGÉ (si esta incluida la cadera) y el desarrollo un poco más tardío de este implante en la industria con algún grado de mayor dificultad técnica.

Los resultados clínicos con las prótesis de rodilla de última generación muestran incluso mejores resultados que en prótesis de cadera, tanto en duración como recuperación funcional; lo que también explicaría en parte el aumento progresivo de su uso clínico. Por otro lado, el aumento de expectativas de vida de la población y la abrumadora información científica del beneficio de la actividad física para la salud integral, hacen indispensable la difusión en nuestra comunidad de las recomendaciones de actividad para este grupo específico de pacientes portadores de implantes de rodilla (1).

Cabe destacar además, que en nuestro medio ya contamos hace más de una década con implantes de rodilla considerados unicompartmentales, que tienen algunas características especiales desde el punto de vista funcional y que están indicados en un grupo reducido de pacientes con daño grave articular al cual también haremos mención.

El grupo de pacientes que se benefician de esta cirugía corresponde mayoritariamente al grupo de la tercera edad (>65 años) donde se concentra la mayoría de las enfermedades degenerativas que destruyen el cartilago articular, siendo la más frecuente la artrosis. Sin embargo, existen indicaciones especiales que nos obligan en selectos casos a usar estos implantes en pacientes más jóvenes (artritis reumatoidea, secuelas traumáticas).

La problemática mayor con respecto a la actividad física de los pacientes portadores de PTR es el potencial riesgo de desgaste (componente plástico) y aflojamiento (componente metálico unido al hueso) razón por la cual no es una indicación para pacientes jóvenes deportistas (2). Los estudios han demostrado que realizando la actividad normal en esta etapa de la vida incluyendo ejercicios terapéuticos, estos implantes pueden durar hasta más de 20 años. La problemática de algunos deportes es la exposición a esfuerzos supra fisiológicos y contacto físico, los cuales como veremos no están dentro de los recomendados para las prótesis.

Un factor limitante de las prótesis totales para la práctica del deporte es que no replican 100% la anatomía y biomecánica de la rodilla y además muchos pacientes llegan a la cirugía con pérdida de movilidad por su enfermedad de base, que no siempre es recuperable con la cirugía, llevando a un buen resultado clínico por la eliminación del dolor y conservación de función pero muchas veces insuficiente para práctica deportiva.

Teniendo estas consideraciones respecto al objetivo primario de la cirugía (eliminar el dolor y recuperar capacidad funcional en vida cotidiana), el deporte como tal es un objetivo secundario ya que la premisa para mejorar calidad de vida global se basa en el concepto de ejercicios terapéuticos (sin impacto y sin riesgo de trauma de contacto) que si está permitido en globalidad dentro de los pacientes portadores de PTR.

La práctica deportiva específica después de una prótesis de rodilla está supeditada a 3 factores determinantes:

1. Tipo de prótesis
2. Características del paciente
3. Tipo de deporte

Como generalidad también podemos decir que las prótesis de rodilla por su biomecánica más compleja presentan más riesgo de sobrecarga y desgaste del plástico protésico en rangos de 60 - 70 grados de flexión, ya que la relación entre los componentes de la prótesis no es totalmente conformado a diferencia de la prótesis de cadera que es una bola en un soquete por lo que la conformidad es máxima, esto hace en general que la actividad deportiva sea mejor tolerada en las prótesis de cadera que rodilla (4).

El tipo de prótesis en general es determinante por las características biomecánicas del implante, es así que las que nos dan más libertad son las uni-compartmentales (Figura 1) por que conservan los ligamentos cruzados y su biomecánica es más parecida a una rodilla normal. Para este implante en general solo se restringen los deportes de contacto físico. Dentro de las prótesis totales se hace diferencia entre las primarias no constreñidas para diferenciarlas de prótesis constreñidas y abisagradas (Figuras 2 y 3), estas últimas son las más restringidas para autorizar actividad deportiva por asociarse con índices más altos de aflojamiento con la actividad vigorosa.

Las características del paciente más relevantes para emitir una recomendación de actividad después de una PTR son el nivel de entrenamiento previo en el deporte específico, estado físico general y expectativas de vida.

En general para las PTR primarias no constreñidas la AAOS da una pauta referencial de las actividades físicas permitidas (Tabla 1) y en general se autorizan solo actividad deportiva en que haya existido experiencia previa (6, 7).

El reintegro a la actividad después de una PTR es siempre progresivo y se deben dominar todas las actividades de la vida cotidiana antes de iniciar práctica deportiva específica, esto corresponde a un periodo habitualmente no menor de 4 a 6 meses.



Figura 1. Prótesis UNI.



Figura 2. Prótesis de revisión.



Figura 2. Prótesis primaria.

Los estudios clínicos han demostrado que siempre que se compara actividad deportiva entre pacientes con PTR y grupos control sin prótesis hay mayor incidencia de molestias residuales en el grupo con PTR, incluyendo aumento de temperatura local, leves derrames articulares y sensación de discomfort.

Las actividades deportivas más frecuentes documentadas en este grupo de pacientes son bicicleta, golf, tenis dobles, con seguimientos de mediano plazo que indican resultados clínicos que se mantienen en el tiempo sin aumentar las complicaciones (5).

TABLA 1. RECOMENDACIONES DE ACTIVIDAD DEPORTIVA SEGÚN AAOS PARA PACIENTES CON PTR

Actividad recomendada	Actividad recomendada con experiencia previa
Bicicleta estacionaria	Tenis dobles
Caminata	Sky ("cross country")
Nado	"Hiking"
Golf	Remo
Baile	

Como no hay estudios clínicos de largo seguimiento en este tema y potencialmente la intensidad de la actividad física puede influir en el nivel de desgaste del polietileno de la prótesis y este en la duración clínica del implante, la recomendación general para los pacientes con PTR es hacer ejercicios terapéuticos, ya que éstos tienen todas las ventajas de salud reconocidas del ejercicio sin aumentar riesgos específicos por trauma e impacto que si tiene el deporte.

Una mención especial amerita las prótesis uni-compartamentales, ya que por conservar la estabilidad ligamentosa original de la rodilla y tener una biomecánica más cercana a la normal permite actividad global con menos restricción y por lo tanto actividad deportiva que pudiera ser más exigente, permitiendo por esto ser un factor a considerar en la selección de la indicación quirúrgica (8).

La realidad de una población cada vez más longeva y activa nos lleva a buscar implantes más anatómicos que puedan remedar en forma más fisiológica la función de la rodilla, esto ha llevado en la última década a un aumento de la proporción de prótesis uni-compartamentales dentro del total de las prótesis de rodilla, pero aun no sobrepasan el 10 a 15% del total de las PTR.

Este hecho nos hace ser aun muy conservadores en las recomendaciones de actividad deportiva para nuestros pacientes, privilegiando siempre la recomendación de ejercicios terapéuticos como la base de cuidados seguros para la salud global del paciente como del implante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Van der Esch M, Steultjens M, Harlaar J, Knol D, Lems W, Dekker J. Arthritis Rheum. Joint proprioception, muscle strength, and functional ability in patients with osteoarthritis of the knee. 2007 Jun 15; 57(5):787-93. Source Jan van Breemen Institute, Amsterdam, The Netherlands.
2. Nilsson AK, Toksvig-Larsen S, Roos EM. Knee arthroplasty: are patients' expectations fulfilled? A prospective study of pain and function in 102 patients with 5-year follow-up. M.van.der.Esch@planet.nl Acta Orthop. 2009 Feb; 80(1):55-61. Source Research and Development Department, Halmstad Central Hospital, Sweden. Anna.Nilsson@lth.se J Bone Joint Surg Am. 2006 Jun;88(6):1201-7.
3. Lingard EA, Sledge CB, Learmonth ID; Kinemax Outcomes Group. Patient expectations regarding total knee arthroplasty: differences among the United States, United Kingdom, and Australia. Source Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts 02115, USA. Liz.Lingard@nuth.northy.nhs.uk Osteoarthritis Cartilage. 2011 Aug 18. [Epub ahead of print].
4. Davis AM, Perruccio AV, Ibrahim S, et al. The trajectory of recovery and the inter-relationships of symptoms, activity and participation in the first year following total hip and knee replacement. Source Division of Health Care and Outcomes Research, Toronto Western Research Institute, Toronto, Canada; Department of Rehabilitation Science, University of Toronto, Toronto, Canada; Department of Health Policy, Management and Evaluation, University of Toronto, Toronto, Canada; Arthritis Community Research and Evaluation Unit, Toronto Western Research Institute, Toronto, Canada.
5. Healy WL, Sharma S, Schwartz B, Iorio R. Athletic activity after total joint arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2008 Oct; 90(10):2245-52. Source Department of Orthopedic Surgery, Lahey Clinic Medical Center, Burlington, MA 01805, USA.
6. Seyler TM, Mont MA, Ragland PS, Kachwala MM, Delanois RE. Sports activity after total hip and knee arthroplasty: specific recommendations concerning tennis. Sports Med. 2006; 36(7):571-83. Source Sinai Hospital of Baltimore, Rubin Institute for Advanced Orthopedics, Center for Joint Preservation and Reconstruction, Baltimore, Maryland 21215, USA.
7. Naal FD, Fischer M, Preuss A, et al. Return to sports and recreational activity after unicompartmental knee arthroplasty. Am J Sports Med. 2007 Oct; 35(10):1688-95. Epub 2007 Jun 8. Source Department of Orthopedic Surgery, Joint Center, Schulthess Clinic, Lengghalde 2, 8008 Zurich, Switzerland.
8. Kuster MS. Exercise recommendations after total joint replacement: a review of the current literature and proposal of scientifically based guidelines. Sports Medicine 2002; 32(7):433-45. Source Department of Orthopedic Surgery and Traumatology, Kantonsspital, St. Gallen, Switzerland. mskuster@bluewin.ch

El autor declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

Para el dolor del día a día

ZALDIAR®

Rápida Eficacia Analgésica

- ▶ Rápido inicio de acción.^{1,2}
- ▶ Alivio prolongado del dolor.³
- ▶ Único con comprimidos recubiertos y efervescentes.⁴



ZALDIAR® Presentación: Envase con 10 comprimidos efervescentes. Envase con 20 comprimidos recubiertos.
Referencias: 1. Medve R. Tramadol and acetaminophen tablets for dental pain. *Anesth Prog* 2001;48(3):79-81. 2. Roca R. Estudio comparativo doble ciego de metamizol vs paracetamol+tramadol en cirugía ambulatoria de hemiorrafia inguinal IV Reunión Iberoamericana de dolor. SED. 2005. 3. Alvirre LK. Long term (2 years) analgesic efficacy of tramadol/acetaminophen tablets. *Ann Rheum Dis* 2000; 59(Suppl 1):136. Abstract POS-301. 4. Folleto de información al profesional de Zaldiar comprimidos efervescentes, Marzo de 2011. Folleto de información al profesional de Zaldiar comprimidos recubiertos, Septiembre de 2011. Grunenthal Chilea Ltda.

Solicitar mayor información en:
Grunenthal Chilea Ltda. Rosano Norte 615, Piso 10, Las Condes, Santiago
www.grunenthal.com - email: grunenthal.chilena@grunenthal.com
Material dirigido exclusivamente al cuerpo médico.

**GRUNENTHAL**

Marzo 2012

Código 205586

CORREDORES: BASES CIENTÍFICAS PARA LA ELECCIÓN DE CALZADO Y PREVENCIÓN DE LESIONES

RUNNERS: SCIENTIFIC BASIS FOR THE CHOICE OF FOOTWEAR AND INJURY PREVENTION

DR. FRANCISCO CARREÑO B. (1), DR. GIOVANNI CARCURO U. (2)

1. DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA, CLÍNICA LAS CONDES.

Email: fcarreno@clc.cl

RESUMEN

El diseño de calzado deportivo para corredores aumenta en tecnología aplicada con el fin de disminuir las lesiones propias de este deporte como las tendinopatías y fasciitis plantar. Existen múltiples opciones para conseguirlo, estas son principalmente los acolchados especiales en pacientes supinadores y las suelas con control de la pronación en hiperpronadores. Otros puntos en discusión son los materiales y su duración, el tipo y superficie de entrenamiento.

Distintos trabajos asociaron el uso de varios calzados deportivos a la disminución de lesiones, pero aun no existe literatura sólida que avale con buen nivel de evidencia esta asociación. Siendo principalmente el mercado y la moda los responsables de su utilización.

Resulta necesario aumentar aun más el conocimiento, desarrollo tecnológico y mejorar los estudios científicos actuales con el fin de poder ayudar a los corredores en la elección del calzado para su práctica deportiva.

Palabras clave: Corredores, lesión por sobrecarga, calzado deportivo.

SUMMARY

Technologies applied to runner's footwear design have increased over time in order to reduce specific-sport injuries

such as Achilles tendinopathy and plantar fasciitis. Localized padding and controlled soles for pronators and supinator have shown good clinical results, respectively. There are still controversies in runner's footwear design, such as, material selection and duration, training surface and type.

Several studies have shown that the use of specific sport footwear reduces the incidence of these lesions. However there is lack of evidence type 1 or 2 to support these findings. Currently footwear selection is based according to fashion and market offers.

It is necessary to improve evidence-based information, in order to guide runners in an adequate selection of their footwear for sports practice.

Key words: Runners, footwear, overuse injury.

INTRODUCCIÓN

El "Running", a medida que pasan los años, se ha convertido en una disciplina que suma adeptos en todo el mundo. Chile no es la excepción, se estima que el año 2010 unos 20000 corredores participaron en la maratón de Santiago en alguna de sus 3 distancias y 3000 fueron los inscritos para correr los 42 km.

Este crecimiento constante promueve el desarrollo de la industria de los implementos deportivos, este desarrollo tiene como puntales la funcionalidad, la prevención de lesiones y obviamente la moda.

La necesidad de prevenir estas lesiones nace en que ellas no son un número despreciable, éstas se estiman en una tasa de 59 lesiones por cada 1000 horas de trote (1).

Múltiples revistas dedicadas al tema del "running" explican como elegir en este amplio mercado de zapatillas la que mejor se adapte a su pie, basándose en la forma de este último (Figura 1), materiales, diseño y tamaño.

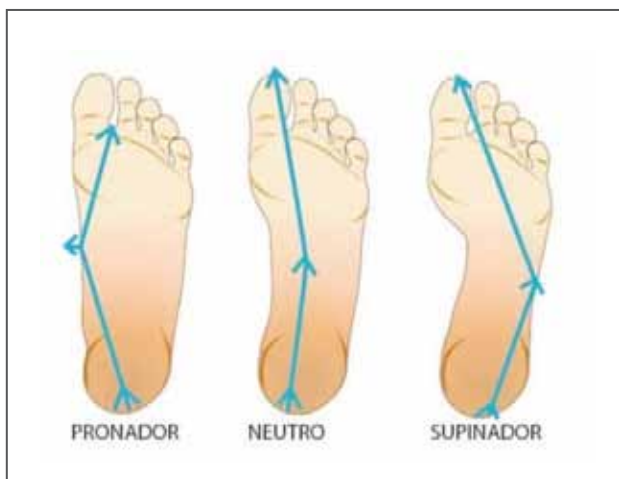


Figura 1.

El calzado es específico de la especialidad teniendo diferencias sustanciales a las utilizadas para otros deportes como los velocistas, o deportes de cancha (2, 3).

El control de la pronación y el acolchado son las dos vías de estudio mediante las cuales se pretende disminuir este número de lesiones. No existe aún evidencia sólida que avale el uso de una u otra zapatilla (4). En estudios de grandes series no se muestra diferencia en el número de lesiones en reclutas al elegir el calzado apropiado según su forma de pie.

CONFECCIÓN Y MATERIALES EN SU FABRICACIÓN

Las partes fundamentales de una zapatilla son:



La tecnología está orientada a cambiar el material de la media suela, cambiando sus propiedades biomecánicas y respuestas frente a distintos estímulos, como por ejemplo las zapatillas con control de pronación hechas con media suela de distintas densidades.

La protección del pie frente al medio ambiente fue la razón inicial del uso del calzado deportivo, evitando lesiones de la piel por el contacto directo con distintas superficies, además esta protección aumenta la confortabilidad durante la carrera.

Luego esto evolucionó a buscar evitar lesiones, mejorar el rendimiento y la comodidad. No existen estudios que demuestren que la utilización de un tipo específico de calzado mejore el rendimiento de los corredores.

LESIONES ASOCIADAS A LOS CORREDORES

Existe una amplia gama de lesiones a las que se encuentra expuesto un corredor, estas obviamente afectan principalmente a los miembros inferiores (5), las que mayormente se describen son lesiones por estrés y otras como fascitis plantar, dolor patelofemoral y tendinitis aquiliana (6).

Existe una serie de factores de riesgo anatómicos asociados a lesión en corredores (7):

- Hiperpronación
- Valgo del retropié
- Varo del retropié
- Altura del arco
- Rango de movilidad de tobillo
- Anteversión femoral
- Alineamiento de la rodilla
- Discrepancia longitud de extremidades inferiores mayor a 1 cm

Existen estudios que muestran una asociación clara entre hiperpronación lesiones por estrés medial en la tibia distal (8), y con síndrome de dolor anterior de rodilla (9). Aunque ambos estudios son retrospectivos y no se puede establecer una relación causal de esta hiperpronación.

Con respecto al alineamiento estático del retropié su malalineamiento en varo o valgo se asoció con múltiples lesiones en corredores (10, 11). Resultados similares se encontraron en estudios prospectivos (12).

El rango de movilidad reducido de tobillo también fue relacionado con distintas lesiones, teniendo significancia estadística la asociación con fascitis plantar (12-14).

Estudios prospectivos no mostraron una relación clara entre la anteversión femoral, el alineamiento de la rodilla, pie cavo o plano con lesiones en corredores (15, 16).

Otro grupo de factores son los llamados no anatómicos:

- Edad.
- Sexo.
- Experiencia.
- Lesiones anteriores.
- Elongación muscular previa.
- Superficie de entrenamiento.

Resulta difícil asociar este tipo de características de los corredores con distintas lesiones, en estudios de buen diseño metodológico. Con respecto a la edad trabajos no encuentran una relación significativa (10).

Con respecto al género, un estudio mostró discreto mayor riesgo a sufrir fracturas por estrés en reclutas mujeres. Si mostraron clara asociación entre disfunción menstrual y fracturas por estrés (17), la misma relación existió con una baja densidad ósea en mujeres.

No existe asociación significativa entre la elongación muscular previa y estas lesiones en corredores (6, 15, 18).

Las distancias recorridas son un factor importante, encontrándose mayor número de lesiones con mayores distancias recorridas (6, 19). Corredores con historia de lesiones previas también tienen mayor riesgo de una nueva lesión (20).

PRINCIPIOS UTILIZADOS EN LA ELECCIÓN DEL CALZADO DEPORTIVO

Múltiples factores deben tomarse en cuenta para la elección del calzado, desde las más obvias como tamaño de la caja, alto del talón y especificidad del deporte. Es muy distinta una zapatilla para corredores de velocidad o deportes de carpeta.

PACIENTES PRONADORES

Pacientes pronadores (pie plano, valgo): La Pronación del pie se define como el movimiento de evasión de la articulación subtalar disminuyendo el arco medial del pie, este es necesario durante la carrera para desbloquear la articulación subtalar y permitir que el pie se adapte al terreno y tenga capacidad de absorber parte de la fuerza de impacto (5). El exceso de pronación del pie durante la carrera se asocia a múltiples lesiones por stress como con la tendinitis de aquiles, periostitis tibial, fascitis plantar, el síndrome de banda iliotibial y síndrome de dolor patelofemoral. Hasta el momento no existen estudios sólidos que corroboren esta asociación (21, 22), de hecho el 50% de los corredores hiperpronadores no desarrollan una lesión de estrés (18, 23).

A pesar de esto uno de los esfuerzos en investigación en calzado deportivo es el control de la pronación.

CONTROL DE LA PRONACIÓN

La principal forma en que las zapatillas intentan corregir la pronación es el uso de una media suela de material EVA (etinil vinil acetato) con densidades distintas por medial y lateral del pie. Su borde lateral con una densidad menor permite durante el primer "rocker" (24) desacerar el movimiento de pronación, durante el segundo "rocker" el lado medial, con mayor densidad, da el soporte al arco medial disminuyendo aun más la pronación del pie.

Estudios cinemáticos tridimensionales de la marcha evaluando este tipo

de zapatillas mostraron corrección de hasta 6,5° de valgo del retropié durante la carrera en cintas de trote (25), esta corrección se mantuvo luego de producida la fatiga muscular.

También se ha demostrado la corrección de las cargas y fuerzas de impacto plantares con estas zapatillas (26) en corredores de larga distancia.

Otro beneficio potencial se muestra en corredores no profesionales retrasando la fatiga muscular del Tibial anterior y Peroneo largo, efecto potencialmente beneficioso en el rendimiento durante la carrera.

Como podemos observar no existe literatura que muestre una clara asociación entre el uso de zapatillas con control de la pronación y disminución de lesiones en pacientes hiperpronadores (27).

PACIENTES SUPINADORES:

El pie cavo se define como un aumento del arco longitudinal, generalmente con un flexo del primer metatarsiano, asociado o no a varo del retropie, los potenciales problemas en pacientes con esta forma de pie son la inestabilidad lateral y la menor capacidad de absorber la fuerza de impacto del suelo por ser un pie más rígido, otros problemas menos frecuentes son la metatarsalgia y patología de tendones peroneos. Por estas razones las zapatillas prescritas con preferencia para estas pacientes (supinadores) se basan en aumentar el acolchado del talón y con esto aumentar la absorción de impacto y con esto disminuir las lesiones por sobrecarga (28).

ACOLCHADO

La fuerza de impacto es la resultante de la colisión del talón con el suelo (22).

La hipótesis de que esta fuerza es en parte responsable de las lesiones por sobrecarga y que correr sobre superficies duras aumenta las lesiones, ha llevado a tratar de disminuirla. Esto abalado por estudios iniciales, pero con regular calidad metodológica (29). Otros estudios posteriores no mostraron esta relación (30, 31).

La mayoría de estudios al respecto muestran que el uso de zapatillas con acolchado especial no disminuye el número de lesión (18, 22), tampoco mejoró el rendimiento durante la carrera (32).

La principal desventaja del uso de talón acolchado en este tipo de pies es que al aumentar la elevación del talón disminuye la estabilidad intrínseca de tobillo y subtalar, perjudicando y generando una posible inestabilidad de estas articulaciones.

La ausencia de datos clínicos controlados, no permite conocer la asociación de uso de acolchado en supinadores y prevención de lesiones en corredores, solo permiten mayor comodidad.

VIDA ÚTIL

El calzado deportivo tiene una vida útil determinada, los fabricantes dependiendo de las marcas recomiendan entre 400 a 600 km de recorrido óptimo. Estudios no han demostrado asociación entre desgaste de la zapatilla y producción de lesiones.

DISCUSIÓN

El número de corredores crece día a día, por esto la necesidad de aportar un calzado acorde a sus requerimientos es fundamental. El problema es que no existen estudios de calidad estadística suficiente para recomendar un tipo específico de calzado. Estos estudios no relacionan conceptos importantes como su uso y la prevención de lesiones o mejoras en el rendimiento.

Las recomendaciones acerca del calzado deportivo a utilizar por los corredores se basan en la experiencia personal u opiniones de experto, no

encontrando en la medicina basada en la evidencia una directriz clara al respecto. Por esto el uso de zapatillas con control de la pronación o acochado específico debe basarse solo en la comodidad del paciente (33).

Es necesario que el calzado deportivo específico tenga beneficios comprobados y pueda ser recomendado e indicado con objetivos terapéuticos claros, diferenciándose de un artículo de moda.

De esto surge la necesidad de aumentar la investigación en este tema, favoreciendo y apoyando al corredor en su práctica diaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Kong, P. W., Candelaria, N. G., & Smith, D. R. Running in new and worn shoes: a comparison of three types of cushioning footwear. *British journal of sports medicine*, 2009 43(10), 745-9.
- Yamashita MH. Evaluation and selection of shoe wear and orthoses for the runner. *PhysMedRehabilClin N Am*. 2005;16:801-829.
- Cook SD, Kester MA, Brunet ME. Biomechanics of running shoe performance. *JrClinSportsMed* 1985, 4(4):619-26.
- Knapik JJ, Swedler D, Grier T, Hauret KG, Bullock S, Williams K, et al: Injury reduction effectiveness of selecting running shoes based on plantar shape. *J Strength Cond Res* 2009, 23:685-697.
- Hintermann, B., &Nigg, B. M. Pronation in Runners. *Sports Medicine*, 1998. 26(3), 169-176.
- Wen, D. Y. Risk factors for overuse injuries in runners. *Currentsports medicine reports*, 2007. 6(5), 307-13.
- Van Gent, R. N., Siem, D., van Middelkoop, M. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *British journal of sports medicine*, (2007). 41(8), 469-80.
- Viitasalo JT, Kvist M. Some biomechanical aspects of the foot and ankle in athletes with and without shin splints. *Am J Sports Med*. 1983;11:125-130.
- Dahle LK, Mueller MJ, Delitto A, Diamond JE. Visual assessment of foot type and relationship of foot type to lower extremity injury. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1991;14(2):70-74.
- Wen DY, Puffer JC, Schmalzried TP. Injuries in runners: a prospective study of alignment. *Clin J Sport Med*. 1998;8(3):187-194.
- Azevedo LB, Lambert MI, Vaughan CL: Biomechanical variables associated with Achilles tendinopathy in runners. *Br J Sports Med* 2009, 43:299-292.
- Kaufman KR, Brodine SK, Shaffer RA, Johnson CW, Cullison TR: The effect of foot structure and range of motion on musculoskeletal overuse injuries. *Am J Sports Med* 1999, 27(5):585-593.
- Wen DY, Puffer JC, Schmalzried TP. Lower extremity alignment and risk of overuse injuries in runners. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29(10):1291-1298.
- Kibler W, Goldberg C, Chandler T: Functional biomechanical deficits in running athletes with plantar fasciitis. *The American Journal of Sports Medicine* 1991, 19(1):66-71.
- Walter SD, Hart LE, McIntosh JM, Sutton JR. The Ontario cohort study of running-related injuries. *Arch Intern Med*. 1989;149:2561-2564.
- Montgomery LC, Nelson FR, Norton JP, Deuster PA. Orthopedic history and examination in the etiology of overuse injuries. *Med Sci Sports Exerc*. 1989;21:237-243.
- Shaffer RA, Rauh MJ, Brodine SK, et al. Predictors of stress fracture susceptibility in young female recruits. *Am J Sports Med*. 2006;34:108-115.
- Van Mechelen W, Hiobil H, Kemper HC, et al. Prevention of running injuries by warm up, cool down, and stretching exercises. *Am J Sports Med* 1993;21:711-19.
- Macera CA, Pate RR, Powell KE, et al. Predicting lower- extremity injuries among habitual runners. *Arch Intern Med*. 1989;149:2565-2568.
- Jones BH, Cowan DN, Tomlinson JP, et al: Epidemiology of injuries associated with physical training among young men in the Army. *Med Sci Sports Exerc* 1993, 25:197-203.
- Messier SP, Pittala KA. Etiologic factors associated with selected running injuries. *Med Sci Sports Exerc*. 1988;20:501-5.
- Nigg BM. The role of impact forces and foot pronation: a new paradigm. *Clin J Sport Med*. 2001;11:2-9.
- Macera CA. Lower extremity injuries in runners. *Advances in prediction*. *Sports Med* 1992;13:50-7.
- Espinosa, N., Maceira, E., &Myerson, M. S. Current concept review: metatarsalgia. *Foot & Ankle International*, 2008 29(8), 871-9.
- Cheung, R. T. H., & Ng, G. Y. F. Motion control shoe delays fatigue of

shank muscles in runners with overpronating feet. The American journal of sports medicine, 2010. 38(3), 486-91.

26. Roy TH Cheung and Gabriel YF Ng Influence of Different Footwear on Force of Landing During Running PHYS THER. 2008; 88:620-628.

27. Roy T H Cheung, Raymond C, K Chung, Gabriel Y F Ng. Efficacies of different external controls for excessive foot pronation: a meta-analysis Br J Sports Med 2011;45:743-751.

28. Knapik JJ, Swedler DI, Grier TL, et al: Injury reduction effectiveness of selecting running shoes based on plantar shape. J Strength Cond Res 2009, 23:685-697.

29. Ly, Q. H., Alaoui, A., Erlicher, S., &Baly, L. Towards a footwear design tool: influence of shoe midsole properties and ground stiffness on the impact force during running. Journal of biomechanics, 2010. 43(2), 310-7. Elsevier.

30. Bennell K, Crossley K, Jayarajan J Ground reaction forces and bone parameters in females with tibial stress fracture. Med Sci Sports Exerc

2004; 36:397-404.

31. Zifchock R, et al. Kinetic asymmetry in female runners with and without retrospective tibial stress fractures. Journal of Biomechanics 2006; 39 2792-2797.

32. Clarke TE, Frederick EC, Cooper LB: Effects of shoe cushioning upon ground reaction forces in running. Int J Sports Med 1983, 4(4):247-51.

33. Richards, C. E., Magin, P. J., &Callister, R. Is your prescription of distance running shoes evidence-based? British journal of sports medicine, 2009 43(3), 159-62.

Los autores declaran no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

ORGANIZATION AND MULTIDISCIPLINARY WORK IN AN OLYMPIC HIGH PERFORMANCE CENTERS IN USA

WILLIAM J. MOREAU, DC, DACBSP (1); DUSTIN NABHAN, DC, DACBSP (2)

-
1. MANAGING DIRECTOR SPORTS MEDICINE, UNITED STATES OLYMPIC COMMITTEE, COLORADO SPRINGS COLORADO, U.S.A.
 2. HEATH CARE PROVIDER, UNITED STATES OLYMPIC COMMITTEE, COLORADO SPRINGS COLORADO, U.S.A.

Email: bill.moreau@usoc.org

RESUMEN

The organization and methodology of providing services to athletes through Olympic high performance centers varies among the National Olympic Committees (NOC). Between NOCs, provider composition and methodology for the delivery of services differs. Services provided typically include sports medicine and sports performance. NOCs may provide service through a university-based system or high performance centers. The United States Olympic Committee (USOC) provides services using multiple approaches through a hybrid model that includes three Olympic Training Centers, National Governing Bodies (NGB) high performance centers and independent specialty care centers. Some highly developed National Governing Bodies have dedicated high performance training centers that serve only their sport. The model of sports medicine and sports performance programming utilized by the USOC Olympic Training Centers is described in this manuscript.

MeSH: Interdisciplinary Communication, Multidisciplinary Communication, Interprofessional Relations, Sports Medicine, United States.

INTRODUCCIÓN

United States athletes who train with the intent of performing at Olympic Games are distributed throughout the country. The U.S. is a geographically large country (9,826,675 square kilometers), it is similar in size to Brazil (8,514,877 square kilometers). In the U.S., Olympic caliber athletes are broadly distributed throughout the U.S. In order to help meet high performance needs the United States Olympic Committee (USOC) is required to implement multiple strategies to provide care and support U.S. Olympic and Paralympic athletes. The USOC's high performance goal is to provide stable and successful high performance services in support of U.S. Olympic and Paralympic athletes. In order to achieve this goal, the USOC has created a hybrid approach to provide efficient and effective sport performance services.

The hybrid approach includes three principle vectors of performance-related support for the athletes. These three approaches are provided through Olympic Training Centers (OTC), NGB-driven high performance centers and USOC affiliated medical centers. This plan allows for a broad based plan of care for the athletes to meet their geographic and service-level needs.

The (USOC): has three Olympic Training Centers (OTC) strategically dispersed across the country to provide sports performance services nationwide. These OTCs are located diagonally across the U.S., running from the northeast to the southwest. The OTCs are located in Lake Placid, New York; Colorado Springs, Colorado; and Chula Vista, California. Each center is designed to offer a broad spectrum of high performance services with a regional focus. Athletes are chosen to train at an OTC by their respective sport Federation or NGB. The OTCs offer athletes support housing, dining, training facilities, local transportation, recreational facilities, athlete services, and professional development programs. Typical sports performance services provided at the OTC's also include sports medicine, exercise physiology, strength and conditioning, sports nutrition, sports psychology, and biomechanical analytics.

In addition to USOC's OTCs, several high level National Governing Bodies have developed their own high performance training centers. For example, the U.S. Ski and Snowboard Association's (USSA) Center of Excellence in Park City, Utah, is a national training and education center that grants training facilities and serves as an educational resource for the USSA's athletes, coaches, officials, clubs, parents, volunteers, and other stakeholders nationwide. The types and levels of services provided at NGB high performance training centers varies depending on individual sport needs and NGB funding.

Support provided by the USOC's sports performance division includes USOC-affiliated independent medical specialty centers of care that provide services to the NGBs elite athlete population. For example, minimally invasive spinal surgery is provided at the D.I.S.C. Sports and Spine Center in the Los Angeles area. The interdisciplinary clinicians at D.I.S.C use an integrated approach to clinical care. Relationships with specialty care centers of this caliber help USOC Sports Medicine Doctors provide high level service across the United States in regions without USOC clinics.

USOC SPORTS MEDICINE AND SPORTS PERFORMANCE ORGANIZATIONAL STRUCTURE

This article will focus on the model of sports medicine care and sports performance support provided at the USOC OTCs. The resident Athletes are in the top 10-15% of their sport(s) in the U.S. Each athlete's respective NGB identify these athletes to be selected them to live and train at an OTC. There is designated a number of resident beds allocated each year for resident athletes.

The demographics of the athletes is defined in part by the facilities associated with the OTC. As expected, the Lake Placid OTC is home to many winter athletes, especially the sliding disciplines of bobsled, luge a skeleton and biathlon. Frequent visits from figure skating, ice hockey, skiing, ski jumping and speed skating athletes occur on a yearly basis. The Chula Vista, California OTC is just south of San Diego and serves as home to the Olympic sports of archery, BMX, canoe/kayak, field hockey, rowing, soccer, as well as rugby and some cycling, beach

volleyball, track & field and triathlon athletes. In Colorado Springs, USA Swimming and USA Shooting have their national headquarters on the complex to additionally the city is home to more than 15 other member organizations, as well as two international sports federations. The Colorado Springs OTC is home to several NGBs including triathlon, fencing, men's gymnastics, pentathlon, three disciplines of wrestling, shooting, track & field weightlifting. Paralympic sports complex include shooting, swimming, cycling, and judo.

The USOC Sports Performance and sports medicine divisions provides structures for two separate but intertwined divisions. USOC Sports Performance and sports medicine functionality requires effective communication and interdivisional planning for the athlete and NGB's sport performance and sport medicine needs. These two Divisions are in close proximity to each other in regards to physical location as well as interdepartmental communications. Successful collaboration requires an environment of shared respect and trust, as well as education on both sides, along with established and strong.

Visible involvement of the chief executive and senior management also is essential. Senior management sets the standards for service delivery and drives the change process. The USOC sport performance division is led by the chief of sports performance who reports to the chief executive officer of the USOC. The chief of sports performance employs Team Leaders whom oversee the services provided by the USOC to NGBs. The USOC loosely categorizes NGBs by type of sport into "sportfolios" such as combat sports, team sports, etc. In turn, each team leader in has at least one high performance director who manages the USOC allocations and high performance plans of the individual NGBs as they relate to the USOC's support of the NGB's athletes. The sportfolios contain sports performance specialists in the discipline of the specific sportfolio. Each sportfolio includes exercise physiology strength and conditioning, sports nutrition, sports psychology, and biomechanical analytics.

The USOC sports medicine division is led by the managing director of sports medicine who reports to the executive administrative officer. This division of the USOC is responsible for clinical services at the OTCs, Games medical services and the development and maintenance of a nationwide network of medical providers who provide services in support of the athletes. Each of the three OTC sports medicine clinics also has a manager in place as well as multiple clinicians from varied backgrounds. The manager oversees the local implementation of the overall sports medicine directives of the sports medicine and sports performance divisions. (Figure 1)

In addition to acumen in the realm of sports medicine, the importance of the sports medicine director having the excellent communication skills as well as superior leadership abilities should not be underestimated. (9) Studies of intercollegiate team physicians in the U.S demonstrate approximately one quarter of musculoskeletal injuries required a radiograph, and approximately 1 in 11 injuries required an MRI. Fortunately, only 4% of musculoskeletal injuries required surgery. (10)

The sports medicine director must have the licensure to diagnosis, order and interpret the appropriate imaging, laboratory and special studies. The appropriate communication of clinical and significant findings to the sports medicine consultants is a key to the success of the program. This conclusion also leads to the reasoning that it is critical that the medical director of the sports medicine team be trained in musculoskeletal medicine. There are several components to the medical director's duties (see Table 1).

The USOC medical director should exhibit the following three core functions:

- 1) Understanding the position as one of a network of professional colleagues.
- 2) The obligation to be clinically competent and constantly striving to maintain current sports medicine knowledge.
- 3) Embracing the commitment to patient center care and a collaborative approach to practice.

SPORTS MEDICINE SERVICES AT THE USOC: A LOOK INSIDE THE CLINICS

According to the International Olympic Committee, it is the responsibility of the sports medicine profession to care for the health and welfare of

Olympic athletes, treat and prevent injuries, conduct medical examinations, evaluate performance capacity, provide nutritional advice, prescribe and supervise training programs and monitor substance use. The USOC clinical sports medicine division follows this pathway by recognizing that sports medicine is a interdisciplinary field concerned with the prevention, diagnosis, and treatment of injuries and illnesses associated with participation in sport, exercise, and other forms of physical activity.

The patient population seen in OTC clinics is completely comprised of elite athletes thus sport-specific healthcare professions have emerged to meet the health care demands of elite athlete. Traditionally, in the U.S. frontline providers of the sports medicine team are certified athletic trainers. These skilled individuals provide the vanguard medical services at practices and events. Recognition that certified athletic trainers are an important and essential part of the team is a essential.

The USOC sports medicine department has moved away from traditional athletic training rooms to a new model of sports medicine care that incorporates doctors of chiropractic with specialty education in the field of sports medicine, sports physical therapists and athletic trainers as the core clinical staff. This model is not that different than other National Organization Committees. In addition to the afore mentioned clinicians, MD and DO physicians from across the U.S. also serve to provide athletic

TABLE 1. CURRENT ROLES AND RESPONSIBILITIES FOR USOC MEDICAL DIRECTOR
<p>SPORTS PERFORMANCE MEDICAL RELATED TASKS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manager of all games related medical services including staff selection and material support for Games. • Oversee volunteer program management for medical personnel who wish to do a USOC clinical rotation at an OTC sports medicine clinic. • Serve as a liaison and medical support from USOC to NGBs. • Provide medical support for USOC Team Leaders. • Develop and maintain of the National Volunteer Network
<p>SPORTS OPERATIONS MEDICAL DUTIES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Provide for medical service at OTCs for resident athletes, all events and NGB driven requests for evaluations and rehabilitations. • Collaborate with key USOC partners, such as GE. • Research and implement of best practices in sports medicine, electronic medical records, musculoskeletal ultrasound, etc. • Representation of USOC in regard to sports medicine related topics internally (Via the CEO, public relations department, legal and risk management department and to local and national media. • Collaborate with Sports Medicine Organizations worldwide in development of sports medicine position statements (e.g. ACSM, IOC) • Develop and management Recovery Center services. • Develop of OTC related medical partners to include contracted consultants and related medical partners. • Evaluate volunteers rotating through the volunteer program. • Provide medical support for sports performance staff - High Performance Directors and associated sports performance staff. • Facilitate and analyze of elite athlete health physicals. • Consultate with NGBs regarding health care/sports medicine issues. • Collaborate on programming or athlete access to sports medicine clinics. • Provide educational programming and research presentations in the area of sports medicine. • Coordinate of medical clinical rotations.

care, including medical consultants that serve in support of each OTC sports medicine clinic.

The demographics of USOC OTC sports medicine clinic office visits are similar to FIFA World Cup because the vast majority largely comprised of nonsurgical musculoskeletal complaints that lead to limited time loss from practice or competition.⁽¹¹⁾ These type of injuries are aptly cared for using an integrated interdisciplinary approach. An interdisciplinary sports medicine approach may be defined as the process of evaluation and management whereby health professionals share their knowledge, attitudes and skills as needed for the interdisciplinary application or practice of health care from at least two distinct health professions. The USOC sports medicine conservative clinicians are thoroughly trained to recognize the limits of conservative management and they recognize the criticality of having MD/DO physicians intimately involved in the assessment and management of patients with substantial illness or musculoskeletal injuries that are not amendable to conservative approaches.

Approximately 25,000 patient visits occur annually across the three USOC sports medicine clinics. Each OTC's sports medicine clinic is staffed with a combination of athletic trainers, physical therapists, and doctors of chiropractic with specialty training in sports medicine. In addition to full-time clinic staff, local physicians of multiple specialties are utilized on a consulting physician basis for co-management of select conditions. These include weekly rotations by family practice physicians and orthopedic surgeons affiliated with each clinic. Other specialties are called upon on an as needed basis, including orthopedic surgeons specializing in the spine, hand, foot and ankle, neurosurgeons, internal medicine specialists, endocrinologists, podiatrists, radiologists, gynecologists, pain management physicians, neuropsychologists, optometrists, dentists and sport dietitians.

Clinic staffing is further supported by a national network of volunteer sports medicine clinicians on an as-needed basis. The national volunteer program hosts athletic trainers, physical therapists, doctors of chiropractic with specialty training in sports medicine, medical doctors and doctors of osteopathy from multiple specialties. Clinicians accepted to participate in the program attend a two-week clinical rotation where they work as part of the OTC clinic staff. Upon completion of the rotation the clinicians are evaluated based on performance and ability to work in an interdisciplinary setting. Top candidates are invited back to work as volunteer staff at USOC and NGB events, including Pan-American and Olympic Games.

Diagnostic services available differ by clinic depending on clinic volume and staff training. Laboratory services are available at all clinics. Hematology and urinalysis are the most commonly ordered studies, with some clinics ordering more than 500 individual studies per year. Individual studies may be ordered in routine screening physicals for periodic physiologic evaluation for sports science purposes, annual pre-participation examinations and as a tool for diagnosing of pathological conditions.

The diagnostic imaging services available vary depending on clinic need. The Colorado Springs OTC is equipped with digital radiography and musculoskeletal ultrasound, while the Lake Placid and Chula Vista OTC's have musculoskeletal ultrasonography available on site. The need for special imaging at OTC clinics is relatively low, as ultrasonography and radiography have proven to be an effective first line imaging study for musculoskeletal pathology. For example, in 2011 at the Colorado Springs OTC, 347 musculoskeletal ultrasounds were ordered, compared with only 82 MRI's. Musculoskeletal ultrasound has gained popularity in sports medicine due to its portability, cost effectiveness and diagnostic utility. Special studies such as MRI, bone densitometry, and CT scans are performed at outside imaging facilities.

Although the types of treatment rendered differs for each clinic depending on athlete needs and clinician preference, several trends regarding the most commonly performed therapies have been identified. Regardless of terminal degree, manual therapies are the most commonly utilized type of therapy. This includes soft tissue mobilization, stretching, joint mobilization and joint manipulation. The second most common type of treatment performed is rehabilitative exercise. We believe these forms of conservative treatment have emerged as first line treatments in the sports medicine setting due to their effectiveness and low relative risk of negative outcomes. The third most utilized treatment across OTC's is categorized as passive modalities, such as ice, ultrasound, vibration, heat, light and compression treatments. These techniques represent a very low percentage of services performed (less than 5%), and have relatively lower evidence for effectiveness.

COMMUNICATION IN THE INTERDISCIPLINARY SETTING

Maintaining open paths of communication between all members of the sports medicine team is the biggest key to success to avoid confusion and pitfalls. The utilization of multiple centers for the care of the athlete requires advance planning in regards to continuity of care and communication pathways. Depending on their training cycle, individual athletes may present at all three OTCs in any given year. Developing a sports medicine communication strategy involves several important considerations that should be addressed in advance of the need for implementation of that strategy (1).

Electronic medical records (EMR) has allowed clinicians to collaborate across the U.S. to the benefit of the athlete. EMR also allows the athlete to access their own medical records from anywhere in the world with internet access. In addition to broad based access the EMR features analytics to allow the USOC sports performance teams to perform better analysis regarding injury and illness in the athletic population.

Sports medicine communication involves not only technology, but also internal and external partners. Internal partners include health care providers who are directly caring or providing consultations for the athlete. These may include the athlete's primary care physician, orthopedic surgeon, physiotherapist, chiropractor or sport's psychologist.

The internal partners should share information in order to develop a team approach to the athlete's care. An exception is when the athlete specifically identifies confidential information which he or she does not want to communicate to others.

External partners are comprised of those groups of individuals who have a vested interest in the athlete's health status, but are not directly involved in the delivery of health care services. These groups of people or organizations will present different levels of complexity in regards to communication of the athlete's health status. More often than not, in the U.S. the health care team will be required to obtain the athlete's permission before disclosing health information to external partners.

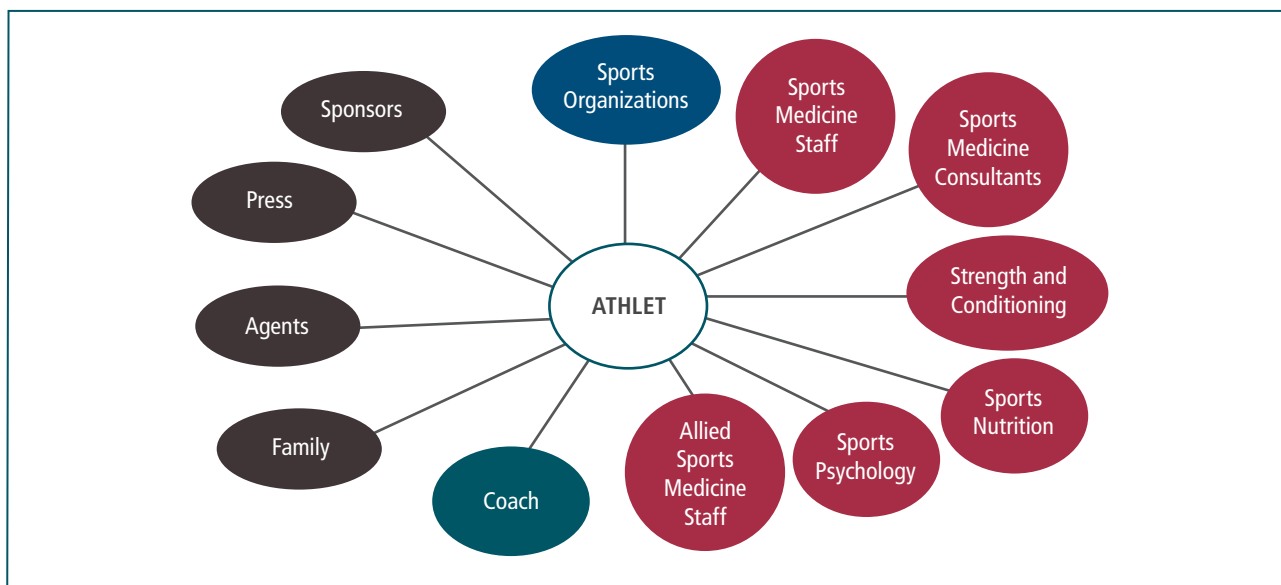
Some groups of individuals can be considered both internal and external partners, for example the athlete's coach and/or (NGB). As individuals they may not have direct access to the athlete's health care status, but most likely these two groups will be involved in internal sporting decisions regarding team selection and the strategy around an athlete's availability for competitions.

The diagram below depicts the internal and external partners involved in athlete communication issues. The athlete is the center of the hub of communication in regard to clinical care. Internal communications are defined as those communications that occur within the "protected confines of the sports medicine organizational structure." The athlete's family, coaches and "sports organizations" may or may not be included in protected communications. Examples of rules in sports include sports organization communications such as boxing commissions, NGBs and athletic associations that have recognized doctrine in place for the

athlete regarding the communication of sports medicine related issues.

The United States Olympic Committee's sports medicine and high performance support for U.S. National Governing Bodies and their athletes involves multiple pathways of support including sports medicine clinics located at three Olympic Training Centers, National Governing Bodies' independently operated high performance centers, and a national network of sports medicine and sports performance clinicians. USOC clinical sports medicine is delivered using an established interdisciplinary team of medical providers that implement an integrated, patient centered approach to care. Open communication and teamwork amongst care providers are important cornerstone to successful outcomes. The utilization of conservative physical medicine providers coupled with traditional medical physicians who serve in close consultation has proven an effective method of delivering high performance care to the athlete (Figure 1).

FIGURE 1. INTERNAL AND EXTERNAL COMMUNICATION PARTNERS IN SPORTS MEDICINE



REFERENCES

1. W. Cohen M. Complementary and Alternative Medicine. *MJA* 2004; 180: 645-646.
2. Kotter JP. *Leading change*. Boston: Harvard Business School Press, 1996.
3. Tipton C. Sports Medicine: A Century of Progress. *J. Nutr.* 1997;127; 878S-885.
4. Brewer, B. Psychological applications in Clinical Sports Medicine: status and Future Directions. *J Clin Psychol Med Settings.* 1998;5; 91-102.
5. Malcolm D, Scott A. Professional relations in sport healthcare: Workplace responses. *Social Science & Medicine* 72 (2011) 513-520.
6. Robinson D, Milne C. Medicine at the 2000 Sydney Olympic Games: the New Zealand health team. *Br J Sports Med* 2002;36:229
7. Jacobson, JA. Ultrasound in sports medicine. *Radiologic Clinics of North America.* 2002;40(2):363-386.
8. Chou et al. Nonpharmacologic Therapies for Acute and Chronic Low Back Pain: A Review of the Evidence for an American Pain Society/American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Annals of Internal Medicine.* 2007 147:492-504
9. Fu F, Tjoumakaris F and Buoncristiani A. Building a Sports Medicine Team. *Clin Sports Med* 26 (2007) 173-179.
10. Steiner M, Quigley D, Wang F, Balint C, Boland A. Team Physicians in College Athletics. *Am J Sports Med.* (2005) 33;1545-1551.
11. Dvorak J, Junge A, Grimm K, Kirkendall Q. Medical report from the 2006 FIFA World Cup Germany. *Br J Sports Med* 2007;41:578-581.

The author has no conflicts of interests with this article.

ORGANIZACIÓN Y TRABAJO MULTIDISCIPLINARIO EN UN CENTRO OLÍMPICO DE ALTO RENDIMIENTO EN LOS ESTADOS UNIDOS

WILLIAM J. MOREAU, QUIROPRÁCTICO, DACBSP (1), DUSTIN NABHAN, QUIROPRÁCTICO, DACBSP (2)

1. DIRECTOR GERENTE DE MEDICINA DE LOS DEPORTES, COMITÉ OLÍMPICO DE LOS ESTADOS UNIDOS, COLORADO SPRINGS, COLORADO, EE.UU.
2. PROFESIONAL DE LA SALUD, COMITÉ OLÍMPICO DE LOS ESTADOS UNIDOS, COLORADO SPRINGS, COLORADO, U.S.A.

Email: bill.moreau@usoc.org

RESUMEN

La organización y metodología para proporcionar servicios a atletas a través de centros olímpicos de alto rendimiento varía entre los Comités Olímpicos Nacionales (NOC, por su sigla en inglés). Entre los NOCs hay diferencias en la composición y metodología de la entrega de servicios. Entre los servicios que se entregan habitualmente, están la medicina del deporte y el rendimiento en los deportes. Los NOCs pueden proporcionar servicios a través de un sistema centralizado en las universidades o en los centros de alto rendimiento. El Comité Olímpico de los Estados Unidos (USOC, por su sigla en inglés) proporciona servicios valiéndose de múltiples métodos a través de un modelo híbrido que incluye tres Centros de Entrenamiento Olímpico, Entidades de Gobernación Nacional (NGB, por su sigla en inglés), centros de alto rendimiento y centros de cuidado independientes de diversas especialidades. Algunas Entidades de Gobernación Nacional muy desarrolladas han hecho que ciertos centros de alto rendimiento se dediquen sólo al deporte elegido por ellos. En este manuscrito se describe la programación del modelo de medicina del deporte y de rendimientos del deporte utilizada por los Centros de Entrenamiento Olímpico del USOC.

Palabras clave: Comunicación interdisciplinaria, relaciones interdisciplinarias, medicina del deporte, Estados Unidos.

INTRODUCCIÓN

Los atletas estadounidenses que entrenan con la intención de participar en los Juegos Olímpicos están distribuidos a todo lo ancho y largo del país. Los Estados Unidos son una nación geográficamente grande (9.826.675 km²) similar en tamaño a Brasil (8.514.877 km²). En los Estados Unidos, los atletas de nivel olímpico están ampliamente distribuidos en todo el territorio. Para poder satisfacer las necesidades de alto rendimiento, el Comité Olímpico de los Estados Unidos (USOC) requiere implementar variadas estrategias para cumplir el objetivo de proporcionar el suficiente cuidado y apoyo que necesitan los atletas estadounidenses olímpicos y paraolímpicos. Para poder lograr este objetivo, USOC creó un método híbrido para otorgar, de la mejor forma posible, servicios de rendimiento deportivo eficientes y efectivos.

El plan estadounidense de alto rendimiento utiliza un método híbrido para los atletas que incorpora tres tipos principales de apoyo relacionados con el rendimiento. Estos tres métodos los proporcionan

los Centros de Entrenamiento Olímpico (OTC, por su sigla en inglés), los centros de alto rendimiento conducidos por la NGB, y los centros médicos afiliados a USOC. Este plan permite que exista un gran plan base de cuidado para los atletas que satisfaga sus necesidades geográficas y de servicio.

El Comité Olímpico de los Estados Unidos (USOC) tiene tres Centros de Entrenamiento Olímpico (OTC) repartidos estratégicamente a lo largo y ancho del país para proporcionar servicios de rendimiento deportivo en toda la nación. Estos OTC están ubicados diagonalmente en EE.UU., desde el noreste al sudoeste. Los OTC están localizados en Lake Placid, Nueva York; Colorado Springs, Colorado; y Chula Vista, California. Cada centro está diseñado para ofrecer un amplio espectro de servicios de alto rendimiento con un foco regional. La Federación deportiva correspondiente o NGB escoge a sus atletas, para entrenar en un OTC. Los OTCs ofrecen todo tipo de apoyo a los atletas, tales como alojamiento, cena, lugares de entrenamientos, transporte local, sitios recreacionales, servicios para los atletas, y programas de desarrollo profesional. Habitualmente los servicios de rendimiento deportivo proporcionados en los OTCs también incluyen medicina del deporte, fisiología del ejercicio, resistencia y acondicionamiento físico, nutrición deportiva, psicología deportiva y análisis biomecánico.

Además de los Centros de Entrenamiento Olímpico de USOC, algunas Entidades Deportivas de Gobernación Nacional de alto nivel (NGB) han desarrollado sus propios centros de entrenamiento de alto rendimiento. Por ejemplo, el Centro de Excelencia de la Asociación de Snowboard y de Esquí Estadounidense en Park City, Utah, es un centro educacional y de entrenamiento que proporciona centros de entrenamiento y de servicios como un recurso educacional para los atletas, entrenadores, funcionarios, clubes, padres, voluntarios y otros representantes de la USSA en toda la nación. Los tipos y niveles de servicios proporcionados en centros de entrenamiento de alto rendimiento de la NGB varían dependiendo de las necesidades deportivas individuales y de los fondos de la NGB.

El apoyo para rendimiento deportivo de USOC incluye centros de especialidad médica independientes afiliados a USOC que proporcionan servicios a la población de atletas de elite de la NGB. Por ejemplo, en el Centro Deportivo y de la Espina Dorsal D.I.S.C. de Los Ángeles, se realiza cirugía de la espina dorsal mínimamente invasiva. Los médicos multidisciplinarios de D.I.S.C. utilizan un método integrado para el cuidado clínico. Las relaciones con centros de atención especializados de este nivel ayudan a la Medicina Deportiva de USOC a otorgar servicios de alto estándar en todo el territorio estadounidense en regiones donde las clínicas USOC no están presentes.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO Y DE LA MEDICINA DEL DEPORTE DE USOC

Este artículo se concentrará en el modelo de atención de la medicina deportiva y en el apoyo al rendimiento deportivo proporcionado en los

Centros de Entrenamiento Olímpico de USOC. Los atletas residentes están en el 10% a 15% superior de su(s) deporte(s) en los Estados Unidos. Las NGB correspondientes identifican a estos atletas como de calibre olímpico o nivel de desarrollo olímpico, lo que les permite ser seleccionados para vivir y entrenar en un OTC. Hay un número determinado de camas designadas todos los años para atletas residentes.

La demografía de los atletas seleccionados está definida en parte por las instalaciones asociadas con el OTC. Tal como se esperaba, el OTC de Lake Placid es la residencia de muchos atletas de invierno, especialmente de las disciplinas de deslizamiento de trineo de carreras, "luge", tabla de deslizamiento (skeleton), al igual que biatlón. Al menos una vez al año, pasan por Lake Placid atletas que practican patinaje artístico, hockey en hielo, esquí, saltos con esquíes y patinaje de velocidad. El OTC de Chula Vista en California está justo al sur de San Diego y acoge a los deportes olímpicos de arquería, BMX (bicicleta de motocross), canoísmo/kayak, hockey sobre césped, remo, y fútbol. También pasan por ahí deportistas que practican rugby, un poco de ciclismo, voleibol de playa, atletismo y triatlón. En el complejo deportivo de Colorado Springs, EE.UU., se encuentran las sedes centrales de Natación y de Tiro al igual que más de 15 otras organizaciones miembro y dos federaciones deportivas internacionales. El OTC de Colorado Springs acoge a varias NGBs incluyendo triatlón, esgrima, gimnasia masculina, pentatlón, tres disciplinas de lucha, tiro, atletismo, levantamiento de pesas. Los deportes paraolímpicos incluyen tiro, natación, ciclismo, y judo.

La estructura de las divisiones de la medicina deportiva y del rendimiento deportivo de USOC proporciona dos divisiones separadas, pero conectadas. La funcionalidad de la medicina del deporte y del rendimiento deportivo de USOC requiere una intercomunicación efectiva y una planificación interdivisional que satisfaga las necesidades de la medicina y del rendimiento deportivo. Estas dos Divisiones están muy cerca físicamente al igual que las comunicaciones interdepartamentales. Una colaboración exitosa requiere de un ambiente de respeto y confianza compartidos, al igual que una educación de ambas partes, y tiempo para establecer y fortalecer relaciones (1).

Es esencial el involucramiento visible del máximo ejecutivo y del gerente senior. Este último establece los estándares según los cuales se entrega el servicio y se conduce el proceso de cambio (2). La división de rendimiento deportivo de USOC está liderada por el Jefe de Rendimiento Deportivo que reporta al CEO (ejecutivo máximo) de USOC. El Jefe de Rendimiento Deportivo contrata a Jefes de Equipos que supervisan los servicios proporcionados desde USOC a NGB. USOC clasifica libremente las NGB por tipo de deporte en "carpetas deportivas" tales como deportes de combate, deportes de equipos, etc. A su vez, cada Jefe de Equipo tiene al menos un Director de Alto Rendimiento que administra las cuotas de dinero de USOC y los planes de alto rendimiento de las NGBs individuales si es que éstas se relacionan con el apoyo de USOC a los atletas de NGB. Las carpetas deportivas contienen especialistas en rendimiento deportivo en la disciplina de la carpeta específica.

Cada carpeta deportiva incluye fisiología del ejercicio, resistencia y acondicionamiento, nutrición deportiva, psicología deportiva, y análisis biomecánico (Figura 1).

Además de especialización en el ámbito de la medicina del deporte, su director también debe tener excelentes habilidades comunicacionales junto con capacidad de liderazgo (3). Estudios de equipos intercollegiados de médicos de los EE.UU. demostraron que aproximadamente un cuarto de lesiones músculo-esqueléticas requerían radiografía, y alrededor de 1 en 11 lesiones requerían una imagen de resonancia magnética. Afortunadamente, sólo 4% de las lesiones músculo-esqueléticas requerían cirugía (4).

El director de medicina del deporte debe tener la licencia para diagnosticar así como también para solicitar e interpretar las imágenes radiológicas apropiadas, exámenes de laboratorio y estudios especiales. La comunicación a tiempo de hallazgos clínicamente significativos a consultores de la medicina deportiva es la clave del éxito del programa. Esta conclusión también lleva al razonamiento de que es esencial que el director médico del equipo de medicina deportiva sea capacitado en medicina músculo-esquelética. Existen algunos componentes de los deberes de un director médico (ver Tabla 1).

El director médico de USOC es un profesional que debería tener los siguientes tres rasgos esenciales:

- 1) Entender el cargo como parte de una cadena de colegas profesionales.
- 2) La obligación de ser clínicamente competente y de procurar constantemente estar al corriente de los últimos conocimientos de la medicina deportiva.

- 3) Tomar el compromiso de hacer del paciente el centro de atención médica y de mantener un método de colaboración con la práctica.

SERVICIOS DE MEDICINA DEPORTIVA EN USOC: UNA MIRADA AL INTERIOR DE LAS CLÍNICAS

De acuerdo con el Comité Olímpico Internacional, es de responsabilidad de la profesión de medicina deportiva encargarse de la atención de salud y bienestar de los atletas olímpicos, tratar y prevenir lesiones, conducir exámenes médicos, evaluar capacidad de rendimiento, proporcionar orientación nutricional, prescribir y supervisar programas de entrenamiento, y controlar el uso de sustancias (5). La división de medicina deportiva clínica de USOC sigue este camino al reconocer que la medicina deportiva es un campo multidisciplinario relacionado con la prevención, diagnóstico, y tratamiento de lesiones y enfermedades asociadas con la participación en deportes, ejercicios, y otras formas de actividad física (6).

La población de pacientes que se ve en las clínicas del OTC está compuesta en su totalidad por atletas de elite. Así como estos últimos son considerados una población discreta con necesidades médicas específicas, del mismo modo las profesiones igualmente específicas de atención de salud deportiva han surgido para satisfacer las demandas de salud del atleta de elite (7). Tradicionalmente, los proveedores estadounidenses de primera línea del equipo de medicina deportiva son entrenadores de atletas certificados. Estos individuos entendidos en la materia proporcionan servicios médicos de vanguardia en prácticas y eventos. Es clave reconocer que los entrenadores atléticos certificados son parte esencial e importante de un equipo.

FIGURA 1. SOCIOS DE LA COMUNICACIÓN INTERNOS Y EXTERNOS EN LA MEDICINA DEPORTIVA 1



TABLA 1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES ACTUALES DEL DIRECTOR MÉDICO DE USOC**TAREAS RELACIONADAS CON LA MEDICINA DEL ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO**

- Todos los servicios médicos relacionados con deportes incluyendo la selección de personal y soporte de materiales para los deportes.
- Administración del programa de voluntariado para personal médico que desee hacer una rotación clínica en USOC en una clínica de medicina deportiva en un OTC.
- Vinculación y apoyo médico desde USOC a las NGBs.
- Proveer apoyo médico para los Líderes del Equipo de USOC.

DEBERES MÉDICOS EN OPERACIONES DEPORTIVAS

- Otorgar servicio médico en los OTCs para los atletas residentes, en toda circunstancia y realizar las solicitudes provenientes de las NGBs para evaluaciones y rehabilitaciones.
- Colaborar con socios claves de USOC, tales como GE.
- Investigar e implementar las mejores prácticas en medicina deportiva, registros médicos electrónicos, ultrasonido músculo-esquelético, etc.
- Representar a USOC con respecto a asuntos de medicina deportiva internamente (a través del máximo ejecutivo (CEO), del departamento de relaciones públicas, del departamento de administración legal y de riesgo, y a través de los medios locales y nacionales).
- Colaborar con Organizaciones de Medicina deportiva en el mundo en el desarrollo de estatutos de puestos de trabajo de medicina deportiva (ejemplo, ACSM, IOC).
- Desarrollo y administración de servicios de Centros de Recuperación.
- Desarrollo de socios médicos relacionados con OTC para incluir consultores contratados y socios médicos relacionados.
- Evaluación de voluntarios rotando según el programa de voluntariado.
- Proveer apoyo médico para el personal de rendimiento deportivo - Directores de Alto Rendimiento y personal de rendimiento deportivo asociado.
- Facilitación y análisis de exámenes físicos para atletas de elite.
- Consultas con las NGBs respecto a asuntos de medicina relacionados con el deporte y con el cuidado de la salud.
- Colaboración respecto a la programación o acceso de los atletas a clínicas de medicina deportiva.
- Proveer un programa educacional y presentaciones de investigación en el área de la medicina deportiva.
- Coordinación de rotaciones clínicas médicas.

El departamento de medicina deportiva de USOC cambió sus tradicionales salas de entrenamiento atlético por un nuevo modelo de atención de medicina del deporte que incorpora quiroprácticos con educación especializada en el campo de la medicina deportiva, terapeutas físicos deportivos, y entrenadores atléticos como esenciales dentro del personal de la clínica. Este modelo no difiere mucho de aquél de los comités nacionales de organización (8). Además de los arriba mencionados, hay médicos generales y osteopáticos en todo el territorio estadounidense que también se prestan para entregar atención de salud a los atletas, incluyendo consultores médicos que sirven de apoyo a todas las clínicas de medicina deportiva de un OTC.

Las características de la población y las visitas a las clínicas de medicina deportiva de los Centros de Entrenamiento Olímpico de USOC es similar a la de la copa mundial FIFA debido a que la gran mayoría de lesiones músculo-esqueléticas no quirúrgicas no requerían de mucho tiempo de recuperación para volver a entrar en competencia (9). Estos tipos de lesiones son tratados en forma adecuada porque

se enfocan interdisciplinariamente. Un enfoque interdisciplinario de la medicina deportiva puede definirse como un proceso de evaluación y administración en donde profesionales de la salud comparten su conocimiento, aptitudes, y destrezas según se necesiten para la aplicación o práctica interdisciplinaria del cuidado de la salud desde al menos dos profesiones médicas distintas. Los médicos conservadores de la medicina deportiva de USOC están totalmente entrenados para reconocer los límites de una administración conservadora, y reconocen lo crítico que es tener médicos generales y osteopáticos estrechamente involucrados en la evaluación y manejo de pacientes con lesiones músculo-esqueléticas importantes que no son corregibles con enfoques conservadores.

Hay alrededor de 25.000 visitas anuales de pacientes a las tres clínicas de medicina deportiva de USOC. Cada clínica de medicina deportiva de los OTC está compuesta en su totalidad por una combinación de entrenadores deportivos, terapeutas físicos, y quiroprácticos capacitados en medicina deportiva. Además del personal a tiempo completo de la clínica, existen

médicos locales de muchas especialidades que trabajan sobre la base de una consulta en el manejo conjunto de condiciones especiales. Éstas consisten en rotaciones semanales de médicos de práctica de familia y de cirujanos ortopédicos afiliados a cada clínica. Se piden otros especialistas según la necesidad, por ejemplo, cirujanos ortopédicos especialistas en espina dorsal, mano, pie y tobillo, neurocirujanos, especialistas en medicina interna, endocrinólogos, pediatras, radiólogos, ginecólogos, médicos especialistas en el manejo del dolor, neuropsicólogos, optometristas, dentistas, y nutriólogos del deporte.

El personal de la clínica está siempre apoyado por una red nacional de médicos voluntarios de medicina del deporte. El programa nacional de voluntarios acoge a entrenadores deportivos, fisioterapeutas, quiroprácticos con especialidad en medicina deportiva; también médicos generales y doctores osteopáticos procedentes de múltiples especialidades. Los médicos aceptaron participar en un programa de rotación cada dos semanas en que trabajaban como parte del personal de las clínicas de OTC. Luego de completar la rotación, los médicos eran evaluados basándose en el desempeño y capacidad de trabajo en un escenario interdisciplinario. Los candidatos mejor evaluados son invitados a trabajar como personal voluntario en USOC y en eventos de NGB, incluyendo los Juegos Olímpicos y Pan-Americanos.

Los servicios de diagnóstico disponibles difieren en cada clínica dependiendo del tamaño de ésta y de la capacitación del personal. Los servicios de laboratorio están disponibles en todas las clínicas. Los análisis hematológicos y de orina son los más solicitados, en donde algunas clínicas solicitan más de 500 estudios individuales al año. Estos últimos pueden solicitarse como exámenes físicos de pantalla de rutina para evaluación fisiológica periódica para propósitos de ciencia del deporte, exámenes de pre-participación anual, y como herramienta de diagnóstico de condiciones patológicas.

Los servicios de imagenología diagnóstica disponibles varían dependiendo de las necesidades de las clínicas. El OTC de Colorado Springs está equipado con radiografía digital y ultrasonido músculo-esquelético, mientras que los OTC de Lake Placid y Chula Vista tienen ultrasonografía músculo-esquelética disponible en sus clínicas. La necesidad de imagenología especial en clínicas de OTCs es relativamente baja puesto que la ultrasonografía y radiografía han resultado ser un estudio efectivo de primera línea para patologías músculo-esqueléticas. Por ejemplo, en 2011, en el OTC de Colorado Springs se solicitaron 347 ultrasonidos músculo-esqueléticos comparados con sólo las 82 Imágenes de Resonancia Magnética. El ultrasonido músculo-esquelético ha ganado popularidad dentro de la medicina deportiva debido a su portabilidad, costo beneficioso, y utilidad diagnóstica (10). Radiografías especiales como la Imagen de Resonancia Magnética, densitometría ósea, y tomografías computarizadas son realizadas en sitios externos de imagenología.

Aunque los tipos de tratamiento difieren de clínica en clínica dependiendo de las necesidades del atleta y de las preferencias de los

médicos, hemos podido identificar diversas tendencias sobre las terapias usadas más comúnmente. Independientemente de su grado terminal, las terapias manuales son las que se usan con mayor frecuencia. Estas incluyen movilización de tejido blando, estiramiento, movilización y manipulación de articulaciones. El segundo tratamiento de uso más común son los ejercicios de rehabilitación. Creemos firmemente que estas formas de tratamiento conservador han resurgido como tratamientos de primera línea en el escenario de la medicina deportiva debido a su eficacia y relativo bajo riesgo de resultados negativos. El tercer tratamiento más utilizado en los OTCs es lo que se clasifica como modalidades pasivas, tales como tratamientos con hielo, ultrasonido, vibración, calor, luz, y compresión. Estas técnicas representan un muy bajo porcentaje de servicios realizados (menos del 5%) y tienen una evidencia relativamente baja de eficacia (11).

COMUNICACIÓN EN EL ESCENARIO INTERDISCIPLINARIO

Mantener vías de comunicación abiertas entre todos los miembros del equipo de medicina deportiva es la clave más importante de éxito para evitar confusiones y malos entendidos (3). La utilización de múltiples centros para el cuidado del atleta requiere de una planificación anticipada respecto a la continuidad de la atención de salud y de las comunicaciones. Dependiendo de su ciclo de entrenamiento, los atletas en forma individual pueden presentarse en los tres OTCs en cualquier momento. Desarrollar una estrategia de comunicación en la medicina deportiva implica tener en cuenta importantes consideraciones que deben concretarse antes de la necesidad de implementación de dicha estrategia (1).

La utilización de registros médicos electrónicos (EMR, por su sigla en inglés) ha hecho posible la colaboración de médicos de todo el territorio estadounidense en beneficio del atleta. El EMR también permite que el atleta acceda a sus propios registros médicos desde cualquier parte del mundo con acceso a internet. Además de un acceso básico amplio, el programa de EMR también permite que los analistas hagan posible que los equipos de rendimiento deportivo de USOC realicen mejores análisis de lesiones y complicaciones en la población atlética.

Las comunicaciones en la medicina deportiva implican no sólo tecnología sino que involucran a muchos individuos diferentes que representan tanto a socios internos como externos. Los socios internos son aquellos profesionales de la salud que están al cuidado directo o resuelven consultas del atleta. Ejemplos de profesionales de la salud internos serían el médico de cabecera del atleta, el cirujano ortopédico, el fisioterapeuta, el quiropráctico, o el psicólogo deportivo. Los socios internos deben compartir información para poder desarrollar un método en común para el cuidado del atleta. Una excepción la constituiría cuando un atleta identifica específicamente una información confidencial que no quiere comunicar a los demás.

Los socios externos están compuestos por aquellos grupos de individuos que tienen un interés personal en el estado de salud del atleta, pero no

están directamente involucrados en la entrega de servicios de salud. Estos grupos de personas u organizaciones presentarán diferentes niveles de complejidad con respecto a la comunicación del estado de salud del atleta. Generalmente, el equipo de atención de salud estadounidense tendrá que obtener el permiso del atleta antes de desclasificar información de salud a socios externos.

Algunos grupos de individuos pueden considerarse tanto socios internos como externos, por ejemplo, el entrenador del atleta y/o el NGB. Como individuo puede que no tengan acceso directo al estado de salud del atleta, pero muy probablemente estos dos grupos estarán involucrados en decisiones deportivas internas relacionadas con selección de equipos y con la estrategia en torno a la disposición del atleta para competencias. El diagrama que se encuentra más adelante esquematiza los socios externos e internos involucrados en asuntos de comunicación con los atletas. El atleta se encuentra al centro del eje de las comunicaciones respecto del cuidado de salud clínico. Comunicaciones internas se definen como aquéllas que ocurren dentro de "con fines protegidos de la estructura organizacional de la medicina deportiva". La familia del atleta, los entrenadores, y las "organizaciones deportivas" pueden o no incluirse en las comunicaciones protegidas. Ejemplos de reglas en

los deportes incluyen comunicaciones de la organización deportiva tales como las comisiones de boxeo, las NGBs y asociaciones de atletas que tengan una doctrina reconocida para el atleta respecto de la comunicación de asuntos relacionados con la medicina deportiva.

La medicina deportiva del Comité Olímpico de los Estados Unidos y el apoyo del alto rendimiento para las Entidades de Gobernación Nacional y sus atletas implican múltiples caminos de apoyo entre los cuales se encuentran clínicas de medicina deportiva ubicadas en tres Centros de Entrenamiento Olímpico, en centros de alto rendimiento operados de forma independiente a las Entidades de Gobernación Nacional, y una red nacional de médicos de medicina y de rendimiento deportivos. La medicina deportiva clínica de USOC se administra a través de un equipo multidisciplinario de profesionales de la salud que implementan un método de atención de salud integrado y centrado en el paciente. La comunicación abierta y el trabajo en equipo entre los profesionales de la salud es una piedra angular importante para que haya resultados exitosos. La prestación de servicios de profesionales conservadores de la salud física junto con médicos tradicionales que sirven en estrecha consulta, ha resultado ser un método efectivo de entrega de salud de alto rendimiento al atleta (Figura 1).

REFERENCES

1. Cohen M. Complementary and Alternative Medicine. *MJA* 2004; 180: 645-646.
2. Kotter JP. *Leading change*. Boston: Harvard Business School Press, 1996.
3. Fu F, Tjoumakaris F and Buonocristiani A. Building a Sports Medicine Team. *Clin Sports Med* 26 (2007) 173-179.
4. Steiner M, Quigley D, Wang F, Balint C, Boland A. Doctores de equipo en atletismo universitario. *Am J Sports Med* (2005) 33;1545-1551.
5. Tipton C. Sports Medicine: A Century of Progress. *J. Nutr.* 1997;127; 878S-885.
6. Brewer B. Psychological applications in Clinical Sports Medicine: status and Future Directions. *J Clin Psychol Med Settings*. 1998;5; 91-102.
7. Malcolm D, Scott A. Professional relations in sport healthcare: Workplace responses. *Social Science & Medicine* 72 (2011) 513-520.
8. Robinson D, Milne C. Medicine at the 2000 Sydney Olympic Games: the New Zealand health team. *Br J Sports Med* 2002;36:229
9. Dvorak J, Jungue A, Grimm K, Kirkendall Q. Informe médico de la Copa Mundial de Alemania FIFA 2006. *Br J Sports Med* 2007; 41:578-581.
10. Jacobson JA. Ultrasound in sports medicine. *Radiologic Clinics of North America*. 2002;40(2):363-386.
11. Chou et al. Nonpharmacologic Therapies for Acute and Chronic Low Back Pain: A Review of the Evidence for an American Pain Society/American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Annals of Internal Medicine*. 2007 147:492-504

Los autores declaran no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

EL DEPORTE Y LA ERGOGENIA: UNA MIRADA DESDE LA BIOÉTICA

THE SPORT AND THE ERGOGENIC: A VIEW FROM THE BIOETHICS

DR. EUGENIO LUNA P. (1)

1. TRAUMATÓLOGO. INSTITUTO TRAUMATOLÓGICO DE SANTIAGO.

Email: kenoluna@hotmail.com

RESUMEN

El deporte ha evolucionado a la par de la civilización y hoy es una actividad que involucra a muchos actores, genera pasiones y sustenta un vasto sector de la economía nacional e internacional. Se hace necesario mantener la visión enfocada en los valores que promueve esta actividad y, como sociedad, exigir en cada campeonato la divulgación de sus doctrinas.

Diferentes formas de prácticas deportivas se han popularizado y con ello los atletas pueden ser agrupados en aficionados, o de elite. Es decir, los que obtienen resultados locales, nacionales o internacionales, deportistas de alto rendimiento, que están en su mejor forma física y psicológica para competir; y deportistas profesionales, aquellos que prestan sus servicios a cambio de una remuneración.

Por último siendo esta una actividad humana debe ser motivo de permanente reflexión ética (1-3).

Palabras clave: Deporte, bioética, ergogenia, origen, principialismo.

SUMMARY

The sport activity has evolved with civilization and today

is an activity that involves many actors, generates passion and supports a vast sector of the national and international economy. Is necessary to keep the focused vision on the values promoted by this activity and, as a society, require in each tournament a disclosure of his doctrines.

Different forms of sport have become popular and thus the athletes can be grouped into amateur or elite; into the ones that plays locally, in a nation league or at international level; High performance athletes, who are in their best physical and psychological shape; and professional athletes who provide services in exchange for payment.

Finally this being a human activity should be of permanent ethical reflection.

Key words: Sport, bioethics, ergogenia, origin, principlism.

INTRODUCCIÓN

La práctica deportiva se ha transformado en una actividad que involucra a gran parte de la población mundial (4), lo cual se ha hecho muy evidente a partir del siglo pasado. El deporte se ha transformado en parte importante de las actividades económicas, sociopolíticas, de salud, lúdicas y técnicas, afectando de igual forma a todos los

miembros de la sociedad independiente de su condición, de tal forma que autores como de J.M. Cagigal (1966) o de G.C. Roberts (1995) consideren que "las actividades deportivas satisfacen, en muchas ocasiones, algunas de las necesidades más profundas del hombre" (5).

En un informe acerca de las actitudes de los norteamericanos con respecto al deporte, se observa que el 96,3% de la población americana juega, ve, o lee artículos sobre deporte con bastante frecuencia; o se identifica con algún equipo o jugador particular (Simón, 1991, 2, Cita por López Frías, 2010, 21) (6).

Por otro lado, a través del deporte se promueven valores e ideales de comportamiento social y una serie de conductas que tienden a una mejor calidad de vida (7).

DESARROLLO

Origen del Concepto de Deporte

El vocablo *deport* con el significado de diversión y el verbo *se deporter* se interpretan invariablemente de la misma forma en el sentido de diversión, recreo, pasatiempo agradable y aparece por primera vez en lengua provenzal en un poema de Guillermo VII de Aquitania, en el siglo XI.

De igual manera, el término *dispor* se empezó a usar en Inglaterra para denominar a un variado número de pasatiempos y entretenimientos a fines del siglo XVI, apareciendo publicado en 1603 como "*disport*" con igual significado que el término *deport*.

El término *sport* que deriva del antiguo *disport* se generalizó como término técnico para designar aquellas actividades recreativas en las que el ejercicio físico era fundamental (N. Elias 1992). De esta forma, otros Estados adoptan este término y se usa para designar el "fútbol -soccer entre la clase popular en Inglaterra-, las carreras de caballos, el boxeo, el tenis, la caza de zorros, el remo, el criquet, el rugby "rugger" en forma coloquial-, el atletismo", etc. Todas estas actividades conocidas como *Sport*.

En España aparece por primera vez el vocablo *deportarse* en el Cantar de Mío Cid, en el siglo XII, y se interpreta como divertirse. Posteriormente pasa al desuso, y es sustituido por el vocablo *depuerto* en el sentido de juego y diversión, el cual desaparece a fines del siglo XIII siendo sustituido en el siglo XV ahora por el vocablo *deport* con igual significado. En el siglo XIX aparece como una expresión idéntica al inglés *sport*, cuyo significado es "recreación, pasatiempo, placer, diversión o ejercicio físico, por lo común, al aire libre" (4).

Otros autores creen que el término *deporte* es de origen latino «(Del latín *deportare*), ant. Divertirse, recrearse...». «*deportare*» es el infinitivo del verbo *Deporto*, are, avi, atum (de, porto). En su acepción de derecho dice: «der.: deporte, placer, entretenimiento».

Más adelante este término pasara a las lenguas romances:

- En castellano, *depuerto* (siglo XIII), del antiguo *deportarse*, cuyo significado es divertirse, descansar.
- En francés, *deport*; en italiano *deportare*; en inglés, *disport*, cuyo sentido es juego, jugar (8).

Juego o deporte

Múltiples investigadores concuerdan que el origen de los deportes se encuentra en aquellas actividades lúdicas desarrolladas por el hombre a través de la historia. Se afirma, por lo tanto, que el deporte tiene su raíz en el juego, el cual es una actividad al margen de lo cotidiano y enteramente voluntario:

Según Huizinga: "Se nos presenta el juego en primera instancia: como un intermezzo en la vida cotidiana, como ocupación en tiempo de recreo y para recreo. Pero, ya en esta su propiedad de diversión regularmente recurrente, se convierte en acompañamiento, complemento parte de la vida misma en general. Adorna la vida, la completa y es, en este sentido, imprescindible para la persona, como función biológica, y para la comunidad, por el sentido que encierra, por su significación, por su valor expresivo y por las conexiones espirituales y sociales que crea" (Huizinga, 2005, 21-22) (6).

El investigador deportivo José María Cagigal dice: «Deporte es, ante todo, juego, según los estudios filológicos. No se puede eliminar de un concepto evolucionado una acepción original, sin plena evidencia de que dicha acepción haya caído en total desuso. Y nadie ha logrado «evidenciar» tal desuso. Para ir a practicar cualquier deporte, se dice «vamos a jugar a...». De un deportista se comenta «jugó bien» o «jugó mal». Todos estos usos y acepciones, cuyos ejemplos podrían ser incrementados interminablemente, no son metafóricos, sino reales...» (8).

La práctica deportiva:

Pareciera ser entonces, que el deporte es una práctica inherente al hombre y se hace presente desde los albores de la humanidad, inicialmente como juegos de destrezas, actividades físicas, como parte de rituales en honor a los dioses, o actividades de entrenamiento para la caza y la guerra.

Cuando las sociedades se organizan y sus necesidades de caza y recolección necesarias para la subsistencia están satisfechas, el tiempo es ocupado en actividades deportivas, las que ahora requieren terrenos adecuados e implementación. Con ello la práctica del deporte se torna de interés social, con el consecuente aumento de público asistente a los espectáculos; aparece de esta forma la profesionalización de la actividad. Así, los ejercicios serán más complejos, lo que se traduce en un nivel superior de desarrollo deportivo, el «estado urbano», clasificación del método evolucionista antropológico, ofrecida por Kendall, entre otros. Por tanto, el deporte florece en relación con el avance de la civilización y la cultura.

Desde el siglo XIX las actividades deportivas han progresado

continuamente en la mayoría de los países en relación al impulso dado por la aristocracia y la burguesía de las zonas industriales en las que se encuentra un común denominador, cual es el ocio, factor desencadenante de la práctica deportiva.

Actualmente existen al menos tres formas de entender y practicar el deporte: la educativa o formativa, llamado deporte pedagógico, el deporte para todos como el recreacional y/o ligado a actividades de la salud y el deporte de competición, de elite y/o profesional (8).

Individualmente, las razones para practicar deportes son por un lado la búsqueda de placer, que produce la auto superación, más que la derrota de un oponente; y por otro lado la posibilidad de ser "mejor", reconocido esto como un "valor cultural", en concordancia con el ideal de perfección al que se tiene como meta de vida y que justifica los pesares que necesariamente involucra el arduo trabajo del atleta (9).

El Olimpismo, definido como: "una filosofía de vida que exalta y combina en un conjunto armónico las cualidades del cuerpo, la voluntad y el espíritu. Aliando el deporte con la cultura y la educación, propone crear un estilo de vida basado en la alegría del esfuerzo, el valor del buen ejemplo y el respeto por los principios éticos fundamentales". Esta visión fue impulsada por Pierre de Coubertin desde fines del siglo XIX y describe hasta hoy los valores involucrados en la práctica deportiva (10).

Estos valores pueden encontrarse en una serie de manifiestos que promueven ideales de convivencia, desarrollo individual y social suscritos por todos los pueblos del orbe.

El valor intrínseco del deporte es el "espíritu deportivo", esencia misma del Olimpismo, que involucra el juego limpio; donde se reconocen la ética y la honestidad, la excelencia deportiva, el valor de la salud, el respeto de las normas y de las leyes, el respeto hacia uno mismo y hacia los otros participantes, el espíritu de grupo y la solidaridad (11).

El juego limpio implica comportarse de forma que se respeten todos los valores mencionados, aún cuando no estén manifiestos literalmente en las reglas del juego. Es de esta manera que se dignifica la competencia y los atletas. La excelencia deportiva, lograda a través del entrenamiento metódico y ordenado en función del desarrollo de las aptitudes y el refuerzo de la voluntad.

La salud es un valor individual y socialpreciado, lo que se refleja en el artículo 2.2 de la Carta Internacional de la Educación Física y el deporte de la UNESCO que dispone: "En el plano del individuo, la educación física y el deporte contribuyen a preservar y mejorar la salud, a proporcionar una sana ocupación del tiempo libre y a resistir mejor los inconvenientes de la vida moderna. En el plano de la comunidad, enriquecen las relaciones sociales y desarrollan el espíritu deportivo que, más allá del propio deporte, es indispensable para la vida en sociedad" (12).

El respeto a uno mismo, reconoce la dignidad de las personas por lo que son, un fin en sí mismo y no un medio. Así también se expresa esta condición en el reconocimiento del otro y con ello se hace comprensible la relación que se establece cuando se actúa en equipo ordenada y coordinadamente, en pos de un objetivo común que debe estar mas allá de la obtención del trofeo de campeón, sino que debe reflejar la alegría de una competencia franca y transparente; cuya preparación no estuvo exenta de sacrificio o dificultad y que exige el máximo a la voluntad propia y del grupo, promoviendo la solidaridad y la fraternidad hasta llegar a la meta (13).

ÉTICA DEPORTIVA Y ERGOGENIA

En consideración especialmente a los valores que promueve el deporte, es necesario preguntar: ¿Es el deporte esencialmente bueno? o ¿La práctica deportiva trae siempre beneficios a aquel que lo practica?, y ¿Está la sociedad sólo enfocada en los beneficios alcanzados, tanto personales como del conjunto social a través de dicha práctica?

El deporte es una actividad humana y por lo tanto no está ajeno a la reflexión ética. Se transforma entonces en una actividad que contribuye a la realización del proyecto de vida personal y por esa vía al logro de la "felicidad aristotélica", que se consigue a través de actuar bien hasta lograr el bien supremo "aquello para lo que queremos todo lo que queremos, lo que primero y siempre nos mueve a actuar", es por tanto una actividad de bien (14,15).

Con los avances de la ciencia y la tecnología, nacen nuevas formas de entrenamiento, nuevos materiales y nuevas técnicas para mejorar una determinada disciplina deportiva; incorporándose a la practica del deporte, con el objetivo de mejorar el rendimiento atlético necesario para mantenerse dentro de los grupos de elite; lo que resulta más atractivo si hay más incentivos, tanto sociales como económicos.

Nos referiremos a una nueva estrategia de preparación deportiva, llamada ERGOGENIA.

Ergogenia

Ergogenia del griego *ergon*= trabajo, y *gennan*= producción, involucra la optimización de los procesos que mejoran la producción de trabajo físico de los atletas. Incluyen sustancias, métodos, fármacos, equipamiento y el mejoramiento de aquellas condiciones innatas o adquiridas, con el fin de lograr un mayor rendimiento físico. La ayuda más obvia incluye el entrenamiento asociado a una nutrición adecuada y un reposo adecuado del cuerpo.

Las ayudas ergogénicas buscan una mejora en la capacidad física reflejada en un mejor rendimiento deportivo a través de: la optimización del metabolismo en la producción de energía, el incremento de la capacidad de trabajo muscular, y la mejora de la capacidad competitiva.

Según las ayudas podemos distinguir cuatro categorías:

1. Aquellas que están aceptadas por los organismos internacionales, son legales y no producen daño a la salud.
2. Aquellas que no están prohibidas actualmente pero que pueden producir daño potencial a la salud de aquel que las utilice habitualmente.
3. Aquellas que estando prohibidas por los organismos internacionales parecen no producir daño si se usan adecuadamente.
4. Aquellas que además de estar específicamente prohibidas producen daño a la salud del que las usa. Tienen también una sanción correspondiente.

Podemos distinguir ayudas ergogénicas:

No Nutricionales:

-Ayudas Biomecánicas: muy en relación con la indumentaria utilizada en los diferentes deportes como por ejemplo, uso de cascos y vestimenta, zapatillas, esquís, bicicletas aerodinámicas. Y con nuevas técnicas de entrenamiento en relación a la forma de mejorar un lanzamiento, por ejemplo.

-Psicológicas: en relación a como enfrentar la competencia con mayor concentración o relajación, mejorando la postura frente a la presión de la alta competición, con mejores resultados finales.

-Fisiológicas: como el calentamiento muscular, el cual aumenta el flujo sanguíneo muscular, y la temperatura, mejorando su capacidad de trabajo, y el metabolismo energético. Otras como la transfusión sanguínea actualmente considerado dopaje. El masaje es una buena técnica antes y después del esfuerzo. El oxígeno a altas concentraciones no ha demostrado resultados, se considera sólo como placebo.

-Farmacológicas: pueden ser sustancias permitidas o prohibidas.

Las Nutricionales incluyen:

-Suplementación con Macronutrientes, como bebidas deportivas energéticas, dietas de supercompensación de carbohidratos.

-Suplementación con micronutrientes: Vitaminas y Minerales.

El uso de la ergogenia debe considerar el logro de un mayor rendimiento sin arriesgar la salud del atleta. En contraposición, está la superación de aquellos atletas que sólo usan el entrenamiento sin tener acceso a otro tipo de ayuda (16).

Los Principios de la Bioética

Podemos usar los principios de la bioética de T.L. Beauchamp y J.F. Childress, para valorar la categoría 2, antes enunciada, de las ayudas ergogénicas, "aquellas que no están prohibidas actualmente pero que

pueden producir daño potencial a la salud de aquel que las utilice habitualmente"(16,17).

En Bioética el principio de autonomía reconoce al ser humano como ser moral, libre y responsable en la toma de sus propias decisiones. Debe por lo tanto, responder ante su conciencia respecto de su particular proyecto de vida, lo que en definitiva traduce "su felicidad", la cual se transforma en el objeto vital de cada uno. Por otro lado la obligación moral es llevar a plenitud dicho proyecto acorde con las propias posibilidades y capacidades, diferentes en cada persona (18,19). De esta forma la decisión de cada deportista respecto de la forma elegida para alcanzar sus logros es válida en tanto sea respetuoso de la normas del juego por un lado y con ello del "juego limpio" y, por otro lado, un promotor activo de los valores deportivos antes mencionados.

El principio de beneficencia en función de proveer lo mejor al otro, obliga al equipo que prepara al atleta a velar para que éste compita en óptimas condiciones físicas y mentales durante su vida atlética activa y, subsidiariamente lo hace responsable de su salud física y social una vez que culmina su carrera.

La justicia debe ser observada en función de la promoción por parte de los organismos contralores del deporte, nacionales e internacionales, de condiciones tales que todos los deportistas se preparen y compitan en condiciones de igualdad, de modo que la competencia sea justa. Debe haber una acción coordinada durante toda la vida deportiva de los atletas promoviendo este principio, evitando la posibilidad de dopaje, no solo durante las competencias sino que también en los periodos de preparación (13).

La no maleficencia obliga al conjunto social y organizacional a repudiar aquellas acciones que no respeten el bienestar del atleta, provocando un daño reconocido inmediato o posterior con objeto de conseguir un triunfo, transgrediendo la esencia del deporte. Este principio debe ser observado especialmente por aquellos que promueven estrategias de máximo rendimiento, teniendo en cuenta el fin buscado por el atleta la dignidad del oponente, y los fines del deporte, descritos en la definición de Olimpismo.

CONCLUSIONES

Sabido es que la actividad física de un deportista de elite, de alto rendimiento o profesional, muchas veces va en contra de la natural resistencia humana, en cuanto a carga, cantidad y densidad de entrenamiento. Aún así, la sociedad no hace mención a la censura de esta conducta, sino más bien la justifica en pos de un "triunfo olímpico". De este modo nace un modelo a imitar, sin embargo, cada logro necesita más esfuerzo, no pudiendo evitar entonces la tentación del dopaje (20).

El dopaje es definido como: "el uso de un artificio (sustancia o método)

potencialmente peligroso para la salud de los atletas y/o susceptible de mejorar su rendimiento”, o “la presencia en el organismo del atleta de una sustancia o la constatación de la aplicación de un método que figuren en una lista anexa al código antidopaje del Movimiento Olímpico” (21).

El dopaje es un problema ético, puesto que va en contra de una competencia justa. No considera el respeto al digno adversario, ya que persigue la obtención de triunfos atléticos de forma fraudulenta. El actuar médico es moralmente cuestionable en tanto indicar, prescribir o administrar sustancias o productos a los atletas con el objeto de obtener ventajas durante la preparación o la competencia, aún a costa de producir daño inmediato o futuro (16).

La reflexión debe ser permanente, considerando que el deporte ha evolucionado desde el siglo XX a la par con los avances científicos, tecnológicos, socioculturales y económicos. Se nos presenta entonces una actividad -el deporte- como un producto que atrae multitudes ávidas de espectáculo y a una industria preocupada de la rentabilidad de sus accionistas. Los deportistas se transforman en los oferentes de la “diversión”, siendo forzados a romper una marca o crear más entretenimiento a fin de satisfacer un fin diferente de aquel soñado por Pierre de Coubertin, como es fomentar el respeto a valores de justicia, responsabilidad, honor y sentido del deber. El deporte profesional se hace útil a otros propósitos emergentes en esta nueva sociedad, individual, tecnológica, “neoliberal” que nos obliga a una nueva

forma de sometimiento (20).

Por otro lado, el deporte de elite asociado a estas nuevas prácticas como la ergogenia y que se orientan en busca de la superación “infinita” de la capacidad física, tiene su riesgo, no sólo asociado al potencial daño que se produce en respuesta al rigor del entrenamiento, sino aquel daño que demostradamente se produce una vez que se acaba el ciclo de competición.

¿Quién es responsable de generar las condiciones para la reinserción de estos deportistas retirados? ¿La sociedad toda, por beneficencia? ¿El Estado como responsable de este grupo ahora vulnerable? ¿O la industria que se benefició infinitamente con aquel máximo rendimiento? (22).

Por último la tecnología parece tener la capacidad de producir un nuevo grupo de atletas, aquellos modificados o creados para triunfar. La pregunta ahora es ¿Cómo la sociedad le va responder a estos nuevos atletas? Cuando ellos son el resultado de un nuevo diseño pensado y creado para lograr la meta, ya no por méritos naturales (dones) o como consecuencia del entrenamiento perseverante con sacrificio y voluntad manifiesta, sino más bien como el resultado esperado por un “otro” distinto; aquél que modificó y entregó una nueva “pócima” de éxito, no como expresión del trabajo permanente que busca la felicidad total, sino que, como aquel que busca triunfos inmediatos o la rentabilidad de una industria en crecimiento desmedido (23).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Zayas Moll Y La Bioética en el deporte de alto rendimiento Msc. Moll1BIOÉTICA / Septiembre - Diciembre 2010. www.cbioetica.org/revista/103/101-1722.pdf
- Cardenal Carro M, Una propuesta sobre el concepto de deportista profesional..(Nota extrapolable al ámbito de aplicación de otras relaciones laborales especiales) www.empleo.gob.es/es/publica/pub_electronicas/.../83/est05.pdf
- Capítulo II 2. Revisión de la literatura 2.1 Definición de un Atleta. catarina. udlap.mx/udla/tales/documentos/lps/.../capitulo2.pdf
- Olivera Beltran J.-Reflexiones en torno al origen del deporte, Educación Física y Deportes 1993 (33) 12-23 articulos-apuntes.edittec.com/33/es/033_012-023_es.pdf
- Tema I origen e historia de la psicología del deporte. ocw.ehu.es/.../psicología-del-deporte/.../origen-e-historia-de-la-psicol...
- Pérez Triviño, J. La filosofía del deporte: temas y debates. Dilemata, Norteamérica, 0, ene. 2011. Disponible en: <<http://www.dilemata.net/revista/index.php/dilemata/article/view/76/90>>.
- Carta Internacional de la Educación Física y el Deporte de 1978 Unesco
- García Blanco S. Origen del concepto «deporte» AULA, Vol. VI, 1994. Págs. 61-66 gredos.usal.es/jspui/bitstream/.../Origen_del_concepto_deporte.pdf
- Garzarelli J. PSICOLOGIA DEL DEPORTE Parte I: 8. La Competencia en el Deporte. Universidad del Salvador (Argentina) www.psicologia-online.com › Ebooks › Psicología del Deporte
- “Una mirada Introductoria al pasado y presente del OLIMPISMO www.lapetus.uchile.cl/lapetus/c1/download.php?id=1449
- Código Mundial Antidopaje • 2009
- Carta Internacional de la Educación Física y el deporte de la UNESCO.
- Thomas H Murray. Defender los valores y la ética del deporte: la relación entre la lucha contra el dopaje y los valores deportivos y la ética UNESCO. unesdoc.unesco.org/images/0018/001884/188404s.pdf.
- Escribar A.; Pérez M.; Villarroel R. Bioética Fundamentos y dimensión practica, Pag. 34-37 (Mediterráneo 2008.) Santiago-Chile.
- Faguet E. Iniciación Filosófica. Capítulo V, Aristóteles, Páginas 27-30.

Version Castellana de Gala M. Librería de la Vda. De Ch. Bouret. Paris-México 1920.

16. A Odriozola Lino J. Ayudas ergogénicas en el deporte Arbor CLXV, 650 (Febrero 2000), 171-185 pp.)

arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/download/964/971

17. Kottow M. Introducción a la bioética. Capítulo 4, Escuelas Bioéticas, pag. 89-97. Segunda Edición. Mediterráneo 2005. Santiago Chile.

18. Busquets E, Autonomía y Beneficencia. Dos principios en tensión. ethos. url.edu/articles/24/8/...y.../Pagina8.html

19. Farreras Rozman Medicina Interna 13ª ed. Capítulo 33 Gracia D. Ética médica. <http://www.samfyc.es/pdf/GdTBio/201035.pdf>. 33

20. Zamora Ramírez M. Aproximación a una concepción bioética del deporte. Bioética pag. 18-23, 14-17. www.cbioetica.org/revista/53/531417.pdf

21. Declaración de Lausana, sobre el Dopaje en el deporte, Adoptada por la Conferencia Mundial sobre el Dopaje en el Deporte. Lausana, Suiza, 4 de Febrero de 1999).

22. García García O, Cancela Carral J.M, Olveira Núñez E, Mariño Torrado R, ¿Es compatible el máximo rendimiento deportivo con la consecución y mantenimiento de un estado saludable del deportista? Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte. Universidad de Vigo International Journal of Sport Science VOLUMEN V - AÑO V Páginas:19-31 ISSN:1885 3137 N° 14 - Enero – 2009. www.cafyd.com/REVISTA/01403.pdf

23. Sandel Michael J Contra la Perfeccion- Google Libros Capítulo Atletas Bionicos pag. 37-67 <http://books.google.es/books?...>

El autor declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

LA BIBLIOTECA COCHRANE PLUS
2011 NÚMERO 10 ISSN 1745-9990



INTERVENCIONES COMUNITARIAS PARA EL AUMENTO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

PHILIP RA BAKER, DANIEL P FRANCIS, JESUS SOARES, ALISON L WEIGHTMAN, CHARLES FOSTER

Cómo citar la revisión: Baker P, Francis D, Soares J, Weightman A, Foster C. Intervenciones comunitarias para el aumento de la actividad física. Cochrane Database of Systematic Reviews 2011 Issue 4. Art. No.: CD008366. DOI: 10.1002/14651858.CD008366

RESUMEN

Antecedentes

Las intervenciones comunitarias multiestratégicas para la actividad física son cada vez más populares, pero se desconoce si pueden lograr mejorías en la población.

Objetivos

Evaluar los efectos de las intervenciones comunitarias multiestratégicas sobre los distintos niveles de actividad física de la población.

Estrategia de búsqueda

Se hicieron búsquedas en Registro Especializado del Grupo Cochrane de Salud Pública (Cochrane Public Health Group), The Cochrane Library, MEDLINE, MEDLINE in Process, EMBASE, CINAHL, LILACS, PsycINFO, ASSIA, The British Nursing Index, Chinese CNKI databases, EPPI Centre (DoPHER, TRoPHI), ERIC, HMIC, Sociological Abstracts, SPORTDiscus, Transport Database y Web of Science (Science Citation Index, Social Sciences Citation Index, Conference Proceedings Citation Index). También se examinaron los sitios web de la EU Platform on Diet, Physical Activity and Health; Health-Evidence.ca; de la International Union for Health Promotion and Education; el Coordinating Centre for Health Technology del NIHR (NCCHTA) y las guías NICE y SIGN. Se realizó un seguimiento de las listas de referencias de todas las revisiones sistemáticas, las guías y los estudios primarios. Se estableció contacto con expertos en el tema del National Obesity Observatory Oxford, de la Oxford University; de Queensland Health, Queensland University of Technology, University of Central Queensland; University of Tennessee y de la Washington University; y se hicieron búsquedas manuales en seis revistas relevantes.

Las búsquedas se actualizaron por última vez a finales de noviembre 2009 y no estuvieron restringidas por idioma o estado de publicación.

Criterios de selección

Se incluyeron ensayos controlados aleatorios grupales, ensayos controlados aleatorios (ECA), diseños cuasiexperimentales que utilizaron una población control para la comparación, estudios de series de tiempo interrumpido y estudios de cohortes prospectivos controlados. Sólo se incluyeron los estudios con un seguimiento mínimo de seis meses desde el inicio de la intervención hasta la medición de los resultados. Las intervenciones comunitarias debían incluir al menos dos estrategias amplias dirigidas a la actividad física para toda la población. Se excluyeron los estudios que asignaron al azar a individuos de la misma comunidad.

Obtención y análisis de los datos

Al menos dos autores de la revisión extrajeron de forma independiente los datos y evaluaron el riesgo de sesgo de cada estudio incluido. Los artículos en idioma diferente al inglés se revisaron con la ayuda de un intérprete epidemiólogo. Se evaluó el ámbito, el número y la intensidad de los componentes incluidos de cada estudio. Las medidas de resultado se agruparon en dicotómicas (actividad física, actividad física durante el tiempo libre y sedentarismo o inactividad física) o continuas (actividad física durante el tiempo libre, hábito de caminar, gasto energético). Para las medidas dicotómicas se calculó la diferencia de riesgos ajustada y no ajustada, así como el riesgo relativo ajustado y no ajustado. Para las medidas continuas se calculó el cambio porcentual neto con respecto al inicio, la diferencia de riesgo ajustada y no ajustada, así como el riesgo relativo no ajustado y ajustado.

Resultados principales

Tras completar el proceso de selección, se incluyeron 25 estudios en la revisión. De los estudios incluidos 19 se realizaron en países de ingresos altos según la clasificación económica del Banco Mundial, y los seis restantes se realizaron en países de bajos ingresos. Las intervenciones variaron según el número de estrategias incluidas y su intensidad. Casi todas las intervenciones incluyeron un componente que consistía en la formación de asociaciones con gobiernos locales u organizaciones no gubernamentales (ONG) (22 estudios). Ninguno de los estudios proporcionó resultados según la desventaja socioeconómica u otros marcadores de las consideraciones de equidad. Sin embargo, de los estudios incluidos realizados en países de ingresos altos, los autores de 11 estudios describieron que fueron realizados en comunidades socioeconómicas desprotegidas, desfavorecidas o de bajos ingresos.

Quince estudios se consideraron de alto riesgo de sesgo, en diez el riesgo fue incierto y ningún estudio tuvo un bajo riesgo de sesgo. El sesgo de selección fue una inquietud importante con estos estudios y sólo un estudio utilizó la asignación al azar para asignar las comunidades (Simon 2008). Ningún estudio se consideró de bajo riesgo de sesgo de selección, aunque se consideró que 16 estudios tuvieron un riesgo de sesgo incierto. En 11 estudios el riesgo de sesgo de detección fue alto, en diez el riesgo fue incierto y en cuatro no hubo riesgo. La evaluación del sesgo de detección incluyó una evaluación de la validez de las herramientas de medición y la calidad de las medidas de resultado. Los efectos informados no fueron consistentes entre los estudios y las medidas. Algunos de los estudios mejor diseñados no mostraron mejorías en las medidas de la actividad física. El sesgo de publicación era evidente.

Conclusiones de los autores

Aunque se han realizado varios estudios, hay una inconsistencia notable en los hallazgos de los estudios disponibles y existen factores de confusión, como problemas metodológicos importantes dentro de los estudios incluidos. El grupo de pruebas de esta revisión no apoya la hipótesis de que las intervenciones comunitarias de múltiples componentes aumenten de forma efectiva los niveles de actividad física de la población. Hay una necesidad clara de estudios de intervención bien diseñados que deben centrarse en la calidad de la medición de la actividad física, la frecuencia de medición y la asignación a las comunidades de intervención y control.

RESUMEN EN TÉRMINOS SENCILLOS

Intervenciones comunitarias para el aumento de la actividad física

La actividad física insuficiente genera problemas de salud. La actividad física regular puede reducir el riesgo de enfermedades crónicas y mejorar la salud y el bienestar. La falta de actividad física es un problema de salud frecuente y cada vez mayor. Para abordar este problema, 25 estudios utilizaron actividades de mejoría dirigidas a las comunidades con más de un enfoque en un programa único. Cuando se consideraron las investigaciones disponibles, se observó que hubo una falta de estudios de calidad que pudieran mostrar si este enfoque fue o no beneficioso. Por ejemplo, algunos estudios de investigación afirmaron que los programas comunitarios aumentaron las actividades físicas y otros estudios no. No fue posible determinar cuál podría ser efectivo. Se necesitan más investigaciones con mejores diseños, medidas de resultados y muestras más grandes de participantes.

LA BIBLIOTECA COCHRANE PLUS
2011 NÚMERO 1 ISSN 1745-9990



SOBREPESO EN LA POBLACIÓN ADOLESCENTE: CALIDAD DE VIDA, ACCESO A LOS SERVICIOS SANITARIOS Y EFECTIVIDAD DE LAS INTERVENCIONES

AGÈNCIA D'AVALUACIÓ DE TECNOLOGIA I RECERCA MÈDIQUES

Roc Boronat, 81-95 2ª planta Tel: +34 935 513 888, Fax: +34 935 517 510; direccio@aatrm.catsalut.cat www.aatrm.net

Introducción

La obesidad es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas, tiene impacto en la mortalidad prematura, en la discapacidad y en el deterioro de la calidad de vida. En los últimos años, la frecuencia de este problema aumentó de manera alarmante en la población infantil por lo que existe un renovado interés por el análisis epidemiológico de sus determinantes y las evidencias sobre las estrategias preventivas.

Objetivo

El presente trabajo se compone de dos subestudios dirigidos a: 1) estudiar la asociación entre el sobrepeso y la calidad de vida relacionada con la salud en una muestra representativa de la población española de 8 a 18 años de edad, teniendo en cuenta factores individuales, familiares y el acceso y el uso de los servicios sanitarios, y 2) evaluar la evidencia científica disponible sobre la efectividad o coste-efectividad de las intervenciones dirigidas a prevenir la obesidad, llevadas a cabo en el ámbito poblacional infantil y adolescente.

Métodos

En el primer subestudio se administraron cuestionarios a chicos/as y a sus madres/padres de todo el Estado por correo postal en 2003 y 2006. Se calculó el índice de masa corporal (IMC) y se analizó la frecuencia y variables asociadas a la disminución en una o dos categorías de IMC (DMC) y el aumento en una o dos categorías o la permanencia en sobrepeso u obesidad (AMC), respecto de los que se mantuvieron con normopeso (MMC). El segundo subestudio fue una revisión sistemática de la evidencia científica (RSEC). Se realizó una búsqueda en diez bases

de datos y otros directorios de recursos para el período enero 1998-julio 2008. Se evaluó la calidad de los estudios y se extrajo y resumió la información de los que cumplieron los criterios de inclusión y de calidad establecidos.

Resultados

El seguimiento de los adolescentes españoles mostró que la DMC se asoció al aumento de la actividad física (OR = 3,91; IC = 1,44-10,61) en las chicas; y en los chicos, a una alta frecuencia de desayuno en casa (OR = 0,07; IC = 0,01-0,39). El AMC en los chicos se asoció a la edad (OR = 1,30; IC = 1,03-1,65) y a un probable o posible trastorno mental (OR = 3,72; IC = 1,52-9,08). Los chicos/as que tenían AMC presentaron puntuaciones más bajas en la calidad de vida relacionada con la salud en el seguimiento en casi todas las dimensiones del cuestionario KIDSCREEN, especialmente en la autopercepción y la aceptación social. La RSEC incluyó 40 estudios, 7 realizados en el ámbito comunitario y 33 en el ámbito escolar; de los de ámbito escolar, 4 incluyeron preescolares, 21 se realizaron en escuelas primarias y 8 en secundarias. Se observó una gran heterogeneidad en las características de las intervenciones y de los participantes. Trece de los estudios incluidos evidenciaron una reducción significativa, a favor de la intervención, en algunas de las medidas antropométricas.

Conclusiones

Los resultados de ambos estudios permiten afirmar que el aumento de la actividad física es un factor protector de la obesidad en niños y adolescentes. A su vez, la prevención de la obesidad podría tener un efecto

positivo a largo plazo sobre la autopercepción de los adolescentes. La evidencia proveniente de la evaluación de las intervenciones preventivas es heterogénea y débil, pero indica cierta efectividad de las acciones realizadas en el ámbito escolar. A pesar de la cantidad de estudios en-

contrados, se observan importantes vacíos de conocimiento, como el mantenimiento a largo plazo del efecto de las intervenciones y la falta de estudios dirigidos a evaluar el impacto de las políticas sobre la disponibilidad de alimentos y el medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berra S, López L, López-Aguilà S, Audisio Y, Rajmil L. Sobrepeso en la población adolescente: calidad de vida, acceso a los servicios sanitarios y efectividad de las intervenciones. Madrid: Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud

del Ministerio de Sanidad y Política Social. Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques de Catalunya; 2009. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, AATRM núm. 2007/06. 2009.

PABLO PICASSO

(1881-1973)



"Joven Acróbata Sobre Una Pelota" (1905)



Pablo Ruiz Picasso nace en Málaga, España, y fallece en Mougins, Francia. Conocido como Pablo Picasso: Pintor y Escultor, creador junto a Georges Braque y Juan Gris del movimiento cubista. Se declaraba pacifista y comunista.

Abordó otros géneros como el dibujo, el grabado, la ilustración de libros, la escritura, la cerámica y el diseño de escenografía y vestuario para montajes teatrales.

Comenzó por las etapas Azul y Rosa, que corresponden al figurativismo. Luego pasa al cubismo, revolución que comienza por "Las señoritas de Avignon" (1907), donde la corporeidad humana y los rostros se intensifican mediante deformaciones. Luego pasó al Clasicismo, Surrealismo y Expresionismo. Su clímax de tensión expresionista se alcanza

durante la guerra civil española, cuyo mayor símbolo es su magnífica obra "El Guernica" (1937), que se encuentra en el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, en Madrid.

Su objetivo no se cifró en la búsqueda de la belleza, sino en testificar y aclarar los grandes procesos sociales. Así lo manifestó en una ocasión: "el artista trabaja sobre sí mismo y su tiempo, trabaja para dar claridad ante su conciencia y sus contemporáneas, de sí mismo y su tiempo".

La obra expuesta en la portada, corresponde al final de la época Azul, de una serie de obras dedicadas al tema del circo y saltimbanquis, y que creemos que representa en esa época al culto de la actividad física y recreativa, que es el tema de este número.

INSTRUCCIÓN A LOS AUTORES

Revista Médica de Clínica Las Condes está definida como un medio de difusión del conocimiento médico, a través de la publicación de trabajos de investigación, revisiones, actualizaciones, experiencia clínica derivadas de la práctica médica, y casos clínicos, en todas las especialidades de la salud. El mayor objetivo es poner al día a la comunidad médica de nuestro país y el extranjero, en los más diversos temas de la ciencia médica y biomédica. Actualizarlos en los últimos avances en los métodos diagnósticos que se están desarrollando en el país. Transmitir experiencia clínica en el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de diversas enfermedades. Está dirigida a médicos generales y especialistas, quienes pueden utilizarla a modo de consulta, para mejorar conocimientos o como guía en el manejo de sus pacientes.

Los artículos deberán ser entregados a la oficina de Revista Médica en la Dirección Académica de Clínica Las Condes y serán revisados por el Comité Editorial. Los trabajos que cumplan con los requisitos formales, serán sometidos a arbitraje por expertos. La nómina de árbitros consultados se publica una vez al año, en su último número.

Los trabajos deben ser inéditos y estar enmarcados en los requisitos "Uniformes para los manuscritos sometidos a revistas biomédicas establecidas por el Internacional Committee of Medical Journal Editors (Annals of Internal Medicine 1997; 126: 36-47/ www.icmje.org). El orden de publicación de los mismos, queda al criterio del Comité, el que se reserva el derecho de aceptar o rechazar artículos por razones institucionales, técnicas o científicas, así como de sugerir o efectuar reducciones o modificaciones del texto o del material gráfico.

Los autores deberán enviar un original del trabajo y una copia en disco de computador. Su extensión máxima será de 10 páginas para revisiones, 10 para trabajos originales, 5 para casos clínicos, 3 para comunicaciones breves y 2 para notas o cartas al editor, en letra Times New Roman, cuerpo 12, espacio simple.

La página inicial, separable del resto y no remunerada deberá contener:

- a) El título de artículo en castellano e inglés debe ser breve y dar una idea exacta del contenido el trabajo.
- b) El nombre de los autores, el primer apellido y la inicial del segundo, el título profesional o grado académico y filiación. Dirección de contacto (dirección postal o electrónica), y país.
- c) El resumen de no más de 150 palabras en castellano e inglés.
- d) El o los establecimientos o departamento donde se realizó el trabajo, y los agradecimientos y fuente de financiamiento, si la hubo.
- e) Key words de acuerdo al Mesh data base en Pubmed, en castellano e inglés.

Las tablas: Los cuadros o tablas, en una hoja separada, debidamente numeradas en el orden de aparición del texto, en el cual se señalará su ubicación. Formato Word o Excel, texto editable, no como foto.

Las figuras: Formato jpg, tiff a tamaño preferentemente de 12 x 17 cms. de tamaño (sin exceder de 20 x 24 cms.), y a 300 dpi, textos legibles, formato Word o Excel editable. Deben presentarse en hojas separadas del texto, indicando en éste, la posición aproximada que les corresponde.

Los dibujos y gráficos deberán ser de una buena calidad profesional. Las leyendas correspondientes se presentarán en una hoja separada y deberán permitir comprender las figuras sin necesidad de recurrir al texto.

Las fotos: Formato jpg o tiff, a 300 dpi, peso mínimo 1 MB aproximadamente.

Las referencias bibliográficas deberán enumerarse en el orden en que aparecen citadas en el texto. Se presentarán al final del texto por el sistema Vancouver. Por lo tanto cada referencia debe especificar:

- a) Apellido de los autores seguido de la primera inicial del nombre, separando los autores con una coma, hasta un máximo de 6 autores; si son más de seis, colocar los tres primeros y la expresión et al.
- b) Título del trabajo.
- c) Nombre de la revista abreviado de acuerdo al Index-Medicus (año) (punto y coma).
- d) Volumen (dos puntos), página inicial y final de texto. Para citas de libros deben señalarse: autor (es), nombre del capítulo citado, nombre del autor (es) del libro, nombre del libro, edición, ciudad en que fue publicado, editorial, año: página inicial-final.
- e) **No más de 30 referencias bibliográficas.**

En caso de trabajo original: artículo de Investigación debe adjuntarse título en castellano e inglés y resumen en ambos idiomas de máximo de 150 palabras. Se incluirán las siguientes secciones:

Introducción: que exprese claramente el propósito del estudio.

Material Métodos: describiendo la selección y número de los sujetos estudiados y sus respectivos controles. Se identificarán, describirán y/o citarán en referencias bibliográficas con precisión los métodos, instrumentos y/o procedimientos empleados. Se indicarán los métodos estadísticos empleados y el nivel de significancia elegido previamente para juzgar los resultados.

Resultados que seguirán una secuencia lógica y concordante con el texto y con tabla y figuras.

Discusión de los resultados obtenidos en el trabajo en sus aspectos novedosos y de aportes importantes y la conclusiones propuestas. Explicar las concordancias o discordancias de los hallazgos y relacionarlas con estudios relevantes citados en referencias bibliográficas.

Conclusiones estarán ligadas al propósito del estudio descrito en la Introducción.

Apartados de los trabajos publicados se pueden obtener si se los solicita junto con la presentación del manuscrito y se los cancela al conocerse la aceptación del éste.

Todos los trabajos enviados a Revista Médica CLC (de investigación, revisiones, casos clínicos), serán sometidos a revisión por pares, asignados por el Comité Editorial. Cada trabajo es revisado por dos revisores expertos en el tema, los cuales deben guiarse por una Pauta de Revisión. La que posteriormente se envía al autor.

Es política de Revista Médica CLC cautelar la identidad del autor y de los revisores, de tal manera de priorizar la objetividad y rigor académico que las revisiones ameritan.

Toda la correspondencia editorial debe ser dirigida a Dr. Jaime Arriagada, Editor Revista Médica Clínica Las Condes, Lo Fontecilla 441, tel: 6103258 - 6103250, Las Condes, Santiago-Chile. Email: jarriagada@clinicalascondes.cl y/o editorejecutivorm@clc.cl



Tramal Long

Tramadol orofaríngeo

Analgesia pura, potente y segura.

Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción: Tramadol no debe ser asociado con inhibidores de la MAO. En pacientes tratados con inhibidores de la MAO en los últimos 14 días previos al uso del opioide pedrión, se observaron interacciones con riesgo vital a nivel del sistema nervioso central y de la función cardiovascular. No pueden descartarse las mismas interacciones entre inhibidores de MAO y tramadol. La administración concomitante de tramadol con otros analgésicos depresores centrales (incluyendo alcohol) puede potenciar los efectos a nivel del sistema nervioso central. Hasta ahora los resultados de estudios farmacocinéticos han mostrado que con la administración previa o concomitante de cimetidina (inhibidor enzimático) es improbable que ocurran interacciones clínicamente relevantes. La administración simultánea o previa de carbamazepina (inductor enzimático) puede reducir el efecto analgésico y acortar la duración de la acción. No se recomienda la combinación de tramadol con agonistas/antagonistas mixtos (ej.: buprenorfina, nalbuphina, pentazocina), debido a que el efecto analgésico de un agonista de puro como tramadol puede levemente ser reducido en tales circunstancias. Tramadol puede inducir convulsiones y aumentar el potencial de causar convulsiones de los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina, antiepilépticos tricíclicos, antipsicóticos y de otras drogas que bajan el umbral convulsivo. Existen reportes de casos aislados de síndrome serotoninérgico en una conexión temporal con el uso terapéutico de tramadol en combinación con otros medicamentos serotoninérgicos tales como inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (SSRI) o con inhibidores de la MAO. Signos del síndrome serotoninérgico pueden ser por ejemplo confusión, agitación, fiebre, sudoración, ataxia, hiperreflexia, mioclonos y diarrea. El ritiro de los medicamentos serotoninérgicos generalmente causa una mejoría rápida. El tratamiento depende de la naturaleza y severidad de los síntomas. Se debe tener precaución durante el tratamiento concomitante con tramadol y derivados de cumarina (ej.: warfarina) debido a los informes de incremento de INR con sangrado mayor y equimosis en algunos pacientes. Otras sustancias activas conocidas como inhibidor de CYP3A4, tales como ketoconazol y eritromicina, podrían inhibir el metabolismo de tramadol (N-desmetilación) y posiblemente también el metabolismo del metabolito activo O-desmetilado. La importancia clínica de tal interacción no ha sido estudiada. En un limitado número de estudios pre y postoperatorios la administración del antieinéptico ondansetrón antagonista 5-HT3 aumentó el requerimiento de tramadol en pacientes con dolor postoperatorio.

Efectos no deseados: Las reacciones adversas más comunes informadas son náuseas y mareos, ambos se presentaron en más del 10% de los pacientes. Las frecuencias se definen como sigue: Muy común: > 1/10; Común: > 1/100, < 1/10; Poco común: > 1/1.000, < 1/100; Raro: > 1/10.000, < 1/1.000; Muy raro: < 1/10.000; No conocido: no puede ser estimado con los datos disponibles. Trastornos del sistema cardiovascular: Poco comunes: regulación cardiovascular (palpitación, taquicardia, hipotensión postural o colapso cardiovascular). Estos efectos adversos pueden ocurrir especialmente en administración intravenosa y en pacientes que están físicamente estresados. Raros: bradicardia, aumento en la presión arterial. Trastornos del sistema nervioso: Muy comunes: mareos. Comunes: dolor de cabeza, somnolencia, Raros: cambios en el apetito, parestesia, temblor, depresión respiratoria, convulsiones epiléptiformes, contracciones musculares involuntarias, coordinación anormal, síncope. Si las dosis recomendadas son considerablemente excedidas y son administradas concomitantemente con otras sustancias depresoras centrales, puede ocurrir depresión respiratoria. Se producen convulsiones epiléptiformes principalmente después de la administración de dosis altas de tramadol o después del tratamiento concomitante con drogas que pueden bajar el umbral convulsivo. No conocidos: trastornos del sueño. Trastornos psiquiátricos: Raros: alucinaciones, confusión, trastornos del sueño, ansiedad y pesadillas. Luego de la administración de tramadol pueden presentarse efectos sistémicos secundarios, los cuales varían en intensidad y naturaleza (dependiendo de la personalidad y duración del tratamiento). Estos incluyen cambios de ánimo (generalmente euforia, ocasionalmente ira), cambios de actividad (generalmente supresión, ocasionalmente aumento) y cambios en la capacidad cognitiva y sensorial (ej.: capacidad de tomar decisiones, trastornos de percepción). Puede ocurrir dependencia. Trastornos de visión: Raros: visión borrosa. No conocidos: midriasis. Trastornos del sistema respiratorio: Raros: disnea. Se ha reportado agravamiento del asma, aunque no ha sido establecida una relación causal. Trastornos gastrointestinales: Muy comunes: náuseas. Comunes: vómitos, estreñimiento, sequedad bucal. Poco comunes: arcadas, irritación gastrointestinal (irritación de presión en el estómago, distensión abdominal, diarrea). Trastornos de la piel y el tejido subcutáneo: Comunes: sudoración. Poco comunes: reacciones cutáneas (ej.: prurito, rash, urticaria). Trastornos del sistema músculo-esquelético: Raros: debilidad motora. Trastornos hepáticos y del sistema biliar: En casos aislados se ha reportado un aumento en los valores de enzimas hepáticas en conexión temporal con el uso terapéutico de tramadol. Trastornos renales y del sistema urinario: Raros: disonías en la micción (dificultad en el paso de la orina y retención urinaria). Generales: Comunes: fatiga. Raros: reacciones alérgicas (ej.: disnea, broncoespasmo, sibilancias, edema angioedemático y anafilaxia; síntomas de reacciones de abstinencia, similar a los ocurridos durante la abstinencia de opioides, pueden ocurrir tales como: agitación, ansiedad, nerviosismo, insomnio, hiperquinesia, temblor y síntomas gastrointestinales). Raramente se han presentado otros síntomas con la discontinuación de tramadol tales como: ataques de pánico, ansiedad severa, alucinaciones, parestesias, tinitus y síntomas inespecíficos del sistema nervioso central.

Sobredosis: Síntomas: En principio, se espera que los síntomas de intoxicación con tramadol sean similares a los analgésicos de acción central opioides. Estos incluyen, en particular: mareo, vómitos, colapso cardiovascular, trastornos de conciencia hasta coma, convulsiones y depresión respiratoria (hasta paro respiratorio). Tratamiento: Se recomiendan medidas generales de emergencia. Mantener permeable la vía respiratoria (aspiración), mantener la respiración y circulación dependiendo de los síntomas. El estómago debe ser vaciado induciendo el vómito (paciente consciente) o por lavado gástrico. El antídoto para la depresión respiratoria es la naloxona. En animales de experimentación la naloxona no tuvo efecto sobre las convulsiones. En tales casos debe administrarse diazepam por vía intravenosa. En caso de intoxicación con formulaciones orales, sólo se recomienda la descontaminación con carbón activado o lavado gástrico dentro de las dos horas después de la toma de tramadol. La descontaminación gastrointestinal en una etapa tardía puede ser útil en el caso de intoxicaciones con grandes cantidades o con formulaciones de liberación prolongada. Tramadol se elimina en forma mínima desde el plasma por hemodilisis o hemofiltración. Por lo tanto el tratamiento en una intoxicación aguda con tramadol por hemodilisis o hemofiltración por sí solo no es adecuado para oxitoxicología.

Presentación: Tramal Long 50mg envase con 10 y 20 comprimidos, Tramal Long 100mg envase con 10 comprimidos, Tramal Long 150mg envase con 10 comprimidos, Tramal Long 200mg envase con 10 comprimidos.

*Resumen folleto aprobado 28-7-2003. Versión 15.00



TRANSTEC

Composición: TRANSTEC® sistema terapéutico transdérmico 35 mcg/h contiene 20 mg de buprenorfina. Área que contiene la sustancia activa: 25 cm². Velocidad nominal de liberación: 35 mcg de buprenorfina por hora (durante un período de 96 horas).

Indicaciones terapéuticas: Dolor moderado a severo oncológico y dolor severo que no responde a analgésicos no opioides. TRANSTEC® no es adecuado para el tratamiento del dolor agudo.

Posología y administración: Paciente mayores de 18 años: La dosis de TRANSTEC® debe adaptarse a la situación particular de cada paciente (intensidad del dolor, sufrimiento, reacción individual). Debe administrarse la dosis más baja posible que proporcione un alivio adecuado del dolor. Selección de la dosis inicial: los pacientes que no han recibido previamente ningún analgésico deberán comenzar con el parche de concentración TRANSTEC® 35 mcg/h. Los pacientes a los que se les haya administrado un analgésico (no opioide) incluido en el primer escalón de la OMS deben empezar también con TRANSTEC® 35 mcg/h. Según las recomendaciones de la OMS, dependiendo de la situación médica global del paciente, se puede continuar con la administración de un analgésico no opioide. Al cambiar desde un analgésico opioide a TRANSTEC® y elegir la concentración inicial del parche, debe tenerse en cuenta la naturaleza de la medicación previa, la vía de administración y la dosis diaria media para evitar la recurrencia del dolor. En general es aconsejable, titular individualmente la dosis, comenzando con el parche de más baja dosis (TRANSTEC® 35 mcg/h). Para permitir la adaptación a la dosis individual en un período de tiempo adecuado, deberán estar disponibles durante el período de situación analgésicos suplementarios de liberación inmediata. La dosis de TRANSTEC® necesaria debe ser adaptada a los requerimientos individuales de los pacientes y chequeadas a intervalos regulares. Después de la aplicación del primer parche de TRANSTEC® las concentraciones séricas de buprenorfina aumentan lentamente tanto en pacientes que han sido tratados previamente con analgésicos como en los que no. Por lo tanto, es improbable que inicialmente se produzca una aparición rápida del efecto. En consecuencia, sólo debe realizarse una primera evaluación del efecto analgésico después de 24 horas. Titulación de la dosis y terapia de mantenimiento: El parche de TRANSTEC® debe reemplazarse máximo cada 96 horas (4 días). Para un uso conveniente, el parche debe ser cambiado dos veces por semana a intervalos regulares, por ejemplo todos los lunes y jueves en la noche. La dosis deberá ser titulada individualmente hasta alcanzar la eficacia analgésica. Si la analgesia es insuficiente al término del período de aplicación inicial, la dosis deberá ser aumentada, ya sea aplicando más de un parche de TRANSTEC® de la misma dosis o cambiando el parche de la dosis siguiente. No deben ser aplicados más de dos parches, independientemente de la dosis. Antes de la aplicación de la siguiente concentración del parche de TRANSTEC® debe tenerse en consideración la cantidad total de opioides administrada además del parche, es decir, la cantidad total de opioides requeridos, y ajustar la dosis en consecuencia. Los pacientes que necesitan analgésicos adicionales (por ejemplo para el dolor muevo) durante la terapia de mantención pueden tomar por ejemplo uno o dos comprimidos sublinguales de buprenorfina 0,2 mg cada 24 horas además del parche transdérmico. Si habitualmente es necesario añadir entre 0,4 - 0,6 mg de buprenorfina sublingual debe utilizarse la siguiente concentración de parche. Pacientes menores de 18 años Como TRANSTEC® no ha sido estudiado en pacientes menores de 18 años de edad, no se recomienda el uso de este medicamento en pacientes menores de esta edad. Ancianos: No es necesario un ajuste de la dosis de TRANSTEC® en ancianos. Pacientes con insuficiencia renal Puede usarse en pacientes con insuficiencia renal, incluyendo pacientes en diálisis, debido a que la farmacocinética de buprenorfina no se altera durante el curso de la falla renal. Pacientes con insuficiencia hepática La buprenorfina se metaboliza en el hígado. La intensidad y la duración de su acción pueden verse afectadas en pacientes con alteración de la función hepática. Por lo tanto, los pacientes con insuficiencia hepática deben ser controlados cuidadosamente durante el tratamiento con TRANSTEC®. Método de aplicación TRANSTEC® debe aplicarse en piel no irritada sobre una superficie lisa y limpia y seca. No debe aplicarse en ninguna parte de la piel donde haya grandes costras. Los lugares preferibles de la parte superior del cuerpo son: parte superior de la espalda o sobre el pecho, bajo la clavícula. Debe cortarse el vello que quede con unas tijeras (no afeitarse). Si el sitio de aplicación necesita lavarse debe hacerse con agua. No utilizar jabón ni ningún otro agente de limpieza. Deben evitarse los preparados para la piel que puedan afectar la adhesión del parche en el área seleccionada para la aplicación de TRANSTEC®. La piel debe estar completamente seca antes de la aplicación. TRANSTEC® debe aplicarse inmediatamente después de retirado del envase. Luego del retiro de la lámina protectora debe presionarse el parche sobre la piel firmemente con la palma de la mano durante aproximadamente 30 segundos. El parche no es afectado por el baño, ducha o raso. Sin embargo no debe ser expuesto a calor excesivo, como por ejemplo sauna y radiación infrarroja. TRANSTEC® debe ser usado continuamente por hasta 4 días. Luego del retiro del parche transdérmico previo debe aplicarse un nuevo parche transdérmico TRANSTEC® en un lugar distinto de la piel. Debe pasar al menos una semana hasta aplicar nuevamente un parche transdérmico en la misma zona de la piel. Duración del tratamiento: TRANSTEC® no debe aplicarse bajo ninguna circunstancia durante más tiempo que el estrictamente necesario. Si fuera preciso un tratamiento del dolor a largo plazo con TRANSTEC® debido a la naturaleza y severidad de la enfermedad, debe llevarse a cabo un control regular y cuidadoso (si fuera preciso con interrupciones del tratamiento) para establecer en que medida es necesario extender el tratamiento. Discontinuar de TRANSTEC® Después de retirar el parche de TRANSTEC® las concentraciones séricas de buprenorfina disminuyen gradualmente por lo que el efecto analgésico se mantiene durante algún tiempo. Esto se debe considerar cuando el tratamiento con TRANSTEC® vaya a ser seguido de otros opioides. Como regla general, no debe administrarse otro opioide en las 24 horas posteriores a la retirada del parche de TRANSTEC®. En estos momentos existe información limitada sobre la dosis de inicio de otros opioides administrados después de la suspensión del parche de TRANSTEC®.

Contraindicaciones: TRANSTEC® está contraindicado en las siguientes situaciones: Hipersensibilidad conocida al principio activo buprenorfina o a cualquiera de los excipientes. En pacientes opioide-dependientes y en el tratamiento de abstinencia de narcóticos. Afecciones en las que la función y el centro respiratorio están gravemente dañados o pueden estarlo. Pacientes que están recibiendo inhibidores de la MAO o que los hayan tomado en las dos últimas semanas (ver Interacciones). Pacientes que padecan miastenia gravis. Pacientes con delirium tremens. Embarazo.

Advertencias y precauciones especiales en el uso: TRANSTEC® sólo debe utilizarse con precaución especial en caso de intoxicación tóxica aguda, trastornos convulsivos, en pacientes con traumatismo craneoencefálico, shock, disminución del grado de conciencia de origen desconocido, aumento de la presión intracraneal sin posibilidad de ventilación. La buprenorfina produce ocasionalmente depresión respiratoria. Por lo tanto, debe tenerse precaución en el tratamiento de pacientes con alteración de la función respiratoria o en pacientes que estén recibiendo medicación que pueda originar depresión respiratoria. La buprenorfina tiene una potencia a la dependencia sustancialmente menor que los agonistas opioides puros. En estudios realizados con TRANSTEC® en pacientes y en voluntarios sanos no se han observado reacciones de abstinencia. Sin embargo, después del uso prolongado de TRANSTEC® no pueden descartarse síntomas de abstinencia, similares a los producidos por la retirada de opioides (ver Sección 4.8). Estos síntomas son: agitación, ansiedad, nerviosismo, insomnio, hiperquinesia, temblores y alteraciones gastrointestinales. En los pacientes que presentan abuso de opioides la sustitución con buprenorfina puede prevenir los síntomas de abstinencia. A raíz de esto, se ha producido algún abuso de buprenorfina, por lo que debe tenerse precaución a la hora de prescribirlo a pacientes sospechosos de tener problemas de abuso de fármacos. La buprenorfina se metaboliza en el hígado. La intensidad y la duración del efecto pueden verse modificada en pacientes con alteraciones de la función hepática. Por lo tanto dichos pacientes deben ser controlados cuidadosamente durante el tratamiento con TRANSTEC®. Como TRANSTEC® no ha sido estudiado en pacientes menores de 18 años de edad, no se recomienda el uso de este medicamento en pacientes menores de esta edad. Pacientes con fiebre / calor externo: La fiebre y la presencia de calor pueden aumentar la permeabilidad de la piel. Teóricamente en tales situaciones las concentraciones séricas de buprenorfina pueden estar aumentadas durante el tratamiento con TRANSTEC®. Por lo tanto, durante el tratamiento con TRANSTEC® debe prestarse especial atención a la posibilidad de reacciones aumentadas a los opioides en pacientes febriles o aquellos con temperatura de la piel aumentada debido a otras causas.

Interacciones con otros medicamentos y otras formas de interacción: Cuando se administran inhibidores de la MAO dentro de los últimos 14 días previos a la administración del opioide pedrión se observaron interacciones potencialmente mortales que afectaban al sistema nervioso central, a la función respiratoria y cardiovascular. No se pueden descartar las mismas interacciones entre los inhibidores de la MAO y TRANSTEC®. Cuando se aplica TRANSTEC® conjuntamente con otros opioides, anestésicos, hipnóticos, sedantes, antipsicóticos, neurolepticos, y en general, fármacos que deprimen la respiración y el sistema nervioso central, los efectos sobre el sistema nervioso central pueden verse intensificados. Esto es aplicable también al alcohol. La administración concomitante con inhibidores e inductores de CYP3A4 puede intensificar (inhibidores) o debilitar (inductores) la eficacia de TRANSTEC®.

Efectos no deseados: Los siguientes efectos adversos fueron reportados luego de la administración de TRANSTEC® en estudios clínicos y vigilancia post-marketing. La frecuencia se señala a continuación: Muy común (> 1/10; Común (> 1/100, < 1/10); Poco común (> 1/1.000, < 1/100); Raros (> 1/10.000, < 1/1.000); Muy raros (> 1/10.000, < 1/1.000). No conocido (no pueden ser estimados con los datos disponibles). Los efectos no deseados sistémicos más comúnmente reportados fueron náuseas y vómitos. Los efectos no deseados locales más comúnmente reportados fueron eritema y prurito. Trastornos Sistema Inmune: Muy raros: Reacciones alérgicas serias. Trastornos Metabolismo y Nutrición: Raros: Pérdida de apetito. Trastornos Psiquiátricos: Poco comunes: Confusión; trastornos del sueño e inquietud; Raros: Efectos psicorreticos (por ejemplo: alucinaciones, ansiedad, pesadillas; disminución de la libido; Muy raros: Dependencia, cambios de ánimo. Trastornos Sistema Nervioso Común: Mareos, cefalea; Poco común: Sedación, somnolencia; Raros: Dificultad en la concentración, trastornos del habla, entumecimiento, trastornos del equilibrio, parestesia (por ejemplo sensación quemante o ardor en la piel); Muy raros: Contracción muscular, paragesia. Trastornos Oculares: Raros: Trastornos visuales, visión borrosa, edema palpebral; Muy raros: Miosis. Trastornos Oído y Laberinto: Muy raros: Otalgia. Trastornos Cardiovasculares / Vasculares: Poco comunes: Trastornos circulatorios tales como hipotensión o, raramente colapso circulatorio; Raros: Bochornos, Trastornos Respiratorios, Tórnicos y Mediastínicos Común: Dienes; Raros: Depresión respiratoria; Muy raros: Hiperventilación, hipo. Trastornos Gastrointestinales: Muy común: Náuseas; Común: Vómitos, constipación; Poco común: Sequedad bucal; Raros: Prosis; Muy raros: Arcadas. Trastornos de la Piel y Tejido Subcutáneo: Muy común: Eritema, prurito; Común: Exantema, dermatosis; Poco común: Rash; Raros: Urticaria; Muy raros: Pústulas, vesículas. Trastornos Renales y Urinarios: Poco común: Retención urinaria y trastornos de la micción. Trastornos Sistema Reproductivo y Mamario: Raros: Erección disminuida. Trastornos Generales y Condiciones del Sitio de Administración: Común: Edema, cansancio; Poco común: Fatiga; Raros: Síntomas de abstinencia, reacciones en el sitio de administración; Muy raras: Dolor torácico.

En algunos casos se han presentado reacciones alérgicas locales relacionadas con marcados signos de inflamación. En tales casos el tratamiento con TRANSTEC® deberá ser suspendido. La buprenorfina tiene un riesgo bajo de dependencia. Después de la interrupción del tratamiento con TRANSTEC® los síntomas de abstinencia son improbables. Esto se debe a la disociación lenta de buprenorfina de los receptores opioides y a la disminución gradual de las concentraciones séricas de buprenorfina (normalmente a lo largo de un período de 30 horas después de haber retirado el último parche). Sin embargo, tras el uso prolongado del parche de TRANSTEC® no se descartan totalmente síntomas de abstinencia, similares a los producidos por la supresión de opioides. Estos síntomas incluyen: agitación, ansiedad, nerviosismo, insomnio, hiperquinesia, temblor y trastornos gastrointestinales.

Presentación: Caja con 5 parches

FOLLETO DE INFORMACIÓN AL PROFESIONAL
ZALDIAR comprimidos efervescentes/ comprimidos recubiertos

Composición: Un comprimido efervescente contiene 37,5 mg de tramadol clorhidrato y 325 mg de paracetamol. Un comprimido recubierto contiene 37,5 mg de tramadol clorhidrato y 325 mg de paracetamol.

Indicaciones terapéuticas: Zaldiar está indicado para el tratamiento sintomático del dolor moderado a severo. El uso de Zaldiar debe estar restringido a pacientes cuyo dolor moderado a severo se considere que requiere una combinación de tramadol y paracetamol.

Farmacología y método de administración: Zaldiar está indicado en adultos y adolescentes a partir de los 16 años. La dosis debe ser individualmente ajustada de acuerdo a la intensidad del dolor y respuesta del paciente. Dosis máxima diaria: 8 comprimidos (equivalente a 300 mg de tramadol clorhidrato y 2.600 mg de paracetamol) por día. El intervalo de dosis no debe ser menor de 8 horas. Modo de administración: Uso oral. Los comprimidos efervescentes deben tomarse disueltos en un vaso con agua tibia. Los comprimidos recubiertos deben tragarse enteros, con una suficiente cantidad de líquido. Los comprimidos no deben ser divididos ni masticados.

Contraindicaciones: Hipersensibilidad al tramadol, paracetamol, y amarillo capsulado FDMC 46 o cualquiera de los excipientes del producto medicinal. Intoxicación aguda con alcohol, fármacos hipnóticos, analgésicos de acción central, opiáceos o drogas psicotrópicas. Zaldiar no debe ser administrado a pacientes que reciben inhibidores de la monoaminooxidasa o dentro de dos semanas después de haber sido suspendidos. Daño hepático severo. Epilepsia no controlada por tratamiento.

Advertencias especiales y precauciones en el uso: Advertencias: En adultos y adolescentes a partir de los 16 años, no debe excederse la dosis máxima de 8 comprimidos de Zaldiar. Con el objeto de evitar una sobredosis involuntaria, los pacientes deben ser aconsejados sobre no exceder la dosis recomendada y no usar otro paracetamol incluyendo los de venta sin receta médica o productos conteniendo tramadol clorhidrato simultáneamente en el curso de un médico. En insuficiencia renal severa (clearance de creatinina <10 mL/min), Zaldiar no está recomendado. En pacientes con daño hepático severo Zaldiar no debe ser usado. Los riesgos de la sobredosis de paracetamol son mayores en pacientes con enfermedad hepática alcohólica no crítica. En casos moderados se deberá considerar cuidadosamente la prolongación del intervalo de dosis. En insuficiencia respiratoria severa Zaldiar no está recomendado. Tramadol no es adecuado como sustituto en pacientes opioide-dependientes. Aunque es un agonista opioide, tramadol no suprime los síntomas de abstinencia de la morfina. Se han reportado convulsiones en pacientes tratados con tramadol susceptibles a crisis convulsivas o que están tomando otros medicamentos que bajan el umbral de convulsiones, especialmente los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina, antidepresivos tricíclicos, antipsicóticos, analgésicos de acción central e anestésicos locales. Los pacientes epilépticos tratados por un tratamiento o pacientes susceptibles a crisis convulsivas deberán ser tratados con Zaldiar solo si existen circunstancias forzadas. Han sido reportadas convulsiones en pacientes que reciben tramadol a los niveles de dosis recomendadas. El riesgo puede verse aumentado cuando las dosis de tramadol exceden el límite superior de dosis recomendada. El uso concomitante de agonistas-antagonistas opiáceos (buprenorfina, buprenorfina, pentazona) no está recomendado. Precauciones en el uso: Zaldiar debe ser usado con precaución en pacientes opioide-dependientes o en pacientes con trauma craneano, en pacientes propensos a trastornos convulsivos, trastornos del tracto biliar, en estado de shock, nivel de conciencia alterado de origen incierto, con alteraciones del centro respiratorio o de la función respiratoria o con presión intracraneal aumentada. La sobredosis de paracetamol puede causar toxicidad hepática en algunos pacientes. A dosis terapéuticas el tramadol tiene el potencial de causar síntomas de abstinencia. Se han reportado raramente casos de dependencia y abuso. Se pueden presentar síntomas de reacción de abstinencia, similares a aquellos que pueden ocurrir durante el retiro de opiáceos. Se reportó en un estudio, que el uso de tramadol durante su anestesia general con éter y óxido nítrico aumentó el recuento intra-operatorio de información adicional, el uso de tramadol durante los planes superficiales de la anestesia deberá ser evitado. El colorante amarillo capsulado E110 puede causar reacciones alérgicas. Este medicamento contiene 7,8 mmol o 173,4 mg de sodio por dosis. Se debe tener en consideración en pacientes con una dieta controlada de sodio.

Interacciones con otros productos medicinales y otras formas de interacción: Está contraindicado el uso concomitante con: Inhibidores no selectivos de la MAO. Riesgo de síndrome serotoninérgico: diáma, taquicardia, sudoración, temblor, confusión, incluso coma. Inhibidores B-selectivos de la MAO. Síntomas de excitación central que sugieren síndrome serotoninérgico: diáma, taquicardia, sudoración, temblor, confusión, incluso coma. En caso de tratamiento reciente con inhibidores de la MAO, debe haber un retraso de dos semanas entre del tratamiento con tramadol. No está recomendado el uso concomitante con: Alcohol. El alcohol aumenta el efecto sedante de los analgésicos opiáceos. El efecto sobre la alerta hace que el manejo de vehículos y uso de maquinaria sea peligroso. Debe evitarse el consumo de bebidas alcohólicas y productos medicinales que contengan alcohol, carbamazepina y otros inductores enzimáticos. Riesgo de eficacia reducida y duración menor debido a una disminución de las concentraciones plasmáticas de tramadol. Agonistas-antagonistas opiáceos (buprenorfina, buprenorfina, pentazona). Diminución del efecto analgésico por efecto del bloqueo competitivo en los receptores, con riesgo de ocurrencia de síndrome de abstinencia. Uso concomitante que necesita ser tomado en consideración: Casos aislados han sido reportados de síndrome serotoninérgico en conexión temporal con el uso terapéutico de tramadol en combinación con otros medicamentos serotoninérgicos tales como inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS) y triptanes. Síntomas de síndrome serotoninérgico pueden ser por ejemplo: confusión, agitación, taquicardia, sudoración, ataxia, hiperreflexia, mioclonos y diarrea. Otros derivados de opiáceos (incluyendo drogas anestésicas y tratamientos de sustitución), benzodiazepinas y barbitúricos. Riesgo aumentado de depresión respiratoria, que puede ser fatal en caso de sobredosis. Otros depresores del sistema nervioso central, tales como otros derivados de opiáceos (incluyendo drogas anestésicas y tratamientos de sustitución), benzodiazepinas, barbitúricos, otros anestésicos, hipnóticos, antidepresivos sedantes, antihistamínicos sedantes, neurolepticos, fármacos antiarrítmicos de acción central, tiazolidina y baclofeno. Estos grupos pueden causar aumento de la depresión central. El efecto sobre la alerta puede derivar en que el manejo de vehículos y el uso de maquinaria sean peligrosos. De acuerdo a lo establecido médicamente, debe realizarse una evaluación periódica del tiempo de prófibrina cuando se administran conjuntamente Zaldiar y compuestos análogos a warfarina, debido a reportes de INR aumentado. Otras drogas conocidas por inhibir CYP2A6, tales como ketoconazol y eritromicina, podrían inhibir el metabolismo de tramadol (N-demetilación) y probablemente también el metabolismo del activo O-demetilado. La importancia clínica de tal interacción no ha sido estudiada. Productos medicinales que reducen el umbral convulsivo, tales como bupropión, inhibidores inhibidores de la recaptación de serotonina, antidepresivos tricíclicos y neurolepticos. El uso concomitante de tramadol con estos grupos puede aumentar el riesgo de convulsiones. La velocidad de absorción de paracetamol puede verse aumentada por metoprolol y domperidona y la absorción puede verse reducida por colestiramina. En un limitado número de estudios pre y post-operativos la aplicación del antiemético antagonista 5-HT3 ondansetrón aumentó el requerimiento de tramadol en pacientes con dolor post-operativo.

Reacciones adversas: Los efectos adversos más comúnmente reportados durante los estudios clínicos de la asociación paracetamol/tramadol fueron: náuseas, mareo y somnolencia, observados en más de un 10% de los pacientes. Dentro de cada frecuencia agrupada, los efectos no deseados se presentan en orden decreciente de seriedad. Las frecuencias se definen como sigue: Muy común: >1/10; Común: 1/10-1/100; Poco común: <1/100, <1/1.000; Rara: <1/1.000, <1/10.000; Muy raro: <1/10.000. No conocido: no puede ser estimado con los datos disponibles. Común: confusión, cambios en el humor, ansiedad, mareo, náuseas, vómitos, diarrea, trastornos del sueño. Poco común: Depresión, alucinaciones, pesadillas, amnesia. Vigilancia post-marketing: Muy raro: abuso. Trastornos del sistema nervioso: Muy común: somnolencia, mareo. Común: cefalea, temblor. Poco común: contracciones musculares involuntarias, parésias. Raro: convulsiones, ataxia. Trastornos de la visión: Raro: visión borrosa. Trastornos del oído y del laberinto: Raro: tinnitus. Trastornos sistema cardíaco: Poco común: arritmia, taquicardia, palpaciones. Trastornos vasculares: Poco común: hipertensión, bochornos. Trastornos del sistema respiratorio, torácico y mediastínico: Poco común: disnea. Trastornos gastrointestinales: Muy común: náuseas. Común: vómitos, constipación, sequedad bucal, diáma, dolor abdominal, diarrea, dispepsia, flatulencia. Poco común: disfagia, reflujo. Trastornos de la piel y sus apéndices: Común: sudoración, prurito. Poco común: reacciones cutáneas por: rash, urticaria. Trastornos sistema urinario: Poco común: trastornos de la micción idiosincrasia y retención urinaria, glosuria. Trastornos generales y condiciones de sitio de administración: Poco común: calofrío, dolor torácico. Laboratorio: Poco común: aumento de las transaminasas hepáticas. A pesar que no fueron observados durante los estudios clínicos, la ocurrencia de los siguientes efectos no deseados relacionados con la administración de tramadol clorhidrato o paracetamol no pueden ser excluidos: Tramadol clorhidrato: Hipotensión postural, bradicardia, colapso. La vigilancia post-marketing de tramadol ha revelado raras alteraciones en el efecto de la warfarina, incluyendo elevación del tiempo de prófibrina. Raros casos: reacciones alérgicas con síntomas respiratorios (por ej.: diáma, broncoespasmo, edematoso, sistema angiotensino-II) y anafilaxia. Raros casos: cambios en el apetito, debilidad motora y depresión respiratoria. Efectos secundarios psíquicos pueden ocurrir después de la administración de tramadol, los que pueden variar individualmente en intensidad y naturaleza (dependiendo de la personalidad y duración de la medicación). Estos incluyen cambios en el humor (generalmente euforia, ocasionalmente dolor), cambios en la actividad (usualmente disminución, ocasionalmente aumento) y cambios en la capacidad cognitiva y sensorial (por ejemplo, trastornos de comportamiento, falta de decisiones, percepción). Se ha reportado empeoramiento del asma aunque una relación causal no ha sido establecida. Síntomas de reacciones de abstinencia, similares a aquellas que se presentan durante el retiro de opiáceos pueden presentarse: agitación, ansiedad, nerviosismo, insomnio, hiperreflexia, temblor y síntomas gastrointestinales. Otros síntomas que se han presentado muy raramente a tramadol clorhidrato se discontinuado abruptamente incluyen: crisis de pánico, ansiedad severa, alucinaciones, parésias, tinnitus y síntomas insuales del SNC. Paracetamol: Los efectos de paracetamol son raros, pero puede ocurrir hiperreflexia incluyendo rash cutáneo. Ha habido reportes de disrasias sanguíneas incluyendo trombocitopenia y agranulocitosis, pero estos no estaban necesariamente relacionados causalmente con paracetamol. Ha habido varios reportes que sugieren que paracetamol puede producir hipotensión sistémica cuando se administra con compuestos liofilizados. En otros estudios, el tiempo de prófibrina no cambió.

Sobredosis: Zaldiar es una combinación fija de ingredientes activos. En caso de sobredosis, los síntomas pueden incluir signos y síntomas de toxicidad del tramadol o paracetamol o de ambos ingredientes activos. Síntomas de sobredosis con tramadol: En principio, en intoxicaciones con tramadol, los síntomas esperados son similares a aquellos de otros analgésicos de acción central (opiáceos). Estos incluyen en particular mareo, vómitos, enteco cardiovascular, trastornos de la conciencia hasta coma, convulsiones, depresión respiratoria hasta paro respiratorio. Síntomas de sobredosis con paracetamol: Una sobredosis es de particular preocupación en niños. Los síntomas de sobredosis de paracetamol en las primeras 24 horas son: náuseas, vómitos, anorexia y dolor abdominal. El daño hepático se hace aparente 12 a 48 horas después de la ingestión. Pueden presentarse anomalías del metabolismo de la glucosa y ácidos metabólicos. En embotamiento severo, el daño hepático puede progresar a encefalopatía, coma y muerte. Puede desarrollarse falla renal y necrosis tubular aguda aun en la ausencia de daño hepático severo. Se han reportado arritmias cardíacas y pancreatitis. El daño hepático es posible en adultos que han tomado 7,5 - 10g o más de paracetamol. Se considera que cantidades en exceso de un metabolito tóxico (generalmente adecuadamente detoxificado por glucuronidación cuando se han ingerido dosis venenosas de paracetamol) se ven involucradas en el daño hepático. Tratamiento de emergencia: Transferir inmediatamente a una unidad hospitalaria. Mantener las funciones respiratorias y circulatorias. Antes de comenzar el tratamiento, se deberá o antes posible, tomar una muestra de sangre para medir la concentración plasmática de tramadol y paracetamol y realizar pruebas hepáticas. Efectuar pruebas hepáticas al comienzo de la sobredosis y repetir cada 24 horas. Generalmente se observa un aumento de las enzimas hepáticas (AST, ALT), las que se normalizan después de una a dos semanas. Vaciar el estómago causando el vómito en el paciente (cuando el paciente está consciente), por irritación o lavado gástrico. Deben ser instituidas medidas de soporte tales como mantener la permeabilidad de la vía aérea y la función cardiovascular; se debe usar calorina para revertir la depresión respiratoria; las convulsiones pueden controlarse con diazepam. Tramadol es eliminado mínimamente del suero por hemodiálisis o hemofiltración. Por lo tanto, el tratamiento de la intoxicación aguda con Zaldiar sólo con hemodiálisis o hemofiltración no es adecuado para la desintoxicación. El tratamiento inmediato es esencial en el manejo de la sobredosis de paracetamol. A pesar de la falta de síntomas significativos tempranos, los pacientes deberán ser referidos en forma urgente al hospital para atención médica inmediata y todo adulto y adolescente que haya ingerido alrededor de 7,5 g o más de paracetamol en las 4 horas precedentes o cualquier niño que haya ingerido >150 mg/kg de paracetamol en las 4 horas precedentes deberá someterse a lavado gástrico. Las concentraciones de paracetamol en el sangre deben medirse después de 4 horas de la sobredosis con el objeto de evaluar el riesgo de desarrollo de daño hepático (mediante el nomograma de sobredosis de paracetamol). Puede ser necesaria la administración de metionina oral o N-acetilcisteína (NAC) intravenosa, las que pueden tener un efecto beneficioso hasta al menos 48 horas después de la sobredosis. La administración intravenosa de NAC es más beneficiosa cuando es iniciada dentro de las 8 horas después de la sobredosis. Sin embargo, también debiera administrarse NAC al el tiempo transcurre desde la sobredosis es mayor a 8 horas, continuando con el tratamiento completo. El tratamiento con NAC deberá ser iniciado inmediatamente cuando se sospecha una sobredosis masiva. Deben estar disponibles medidas de soporte general. Independiente de la cantidad reportada de paracetamol ingerido, el antidoto de paracetamol, NAC, deberá ser administrado por vía oral o intravenosa, lo más rápido posible, en lo posible, dentro de las 8 horas siguientes a la sobredosis.

Presentación: Envase con 10 comprimidos efervescentes. Envase con 20 comprimidos recubiertos.

*Resumen folleto Zaldiar efervescente aprobado Res 2908/11 del 8-3-2011 y Zaldiar comprimidos aprobado Res. 9351/10 del 02-07-2010

FOLLETO DE INFORMACIÓN AL PROFESIONAL
TRAMAL LONG®

Composición: Cada comprimido recubierto de liberación prolongada contiene: Tramadol clorhidrato 50mg, Tramadol clorhidrato 100mg, Tramadol clorhidrato 150mg, Tramadol clorhidrato 200mg.

Indicaciones Terapéuticas: Tratamiento del dolor moderado a severo.

Farmacología y forma de administración: La dosis debe ser ajustada de acuerdo a la intensidad del dolor y a la sensibilidad de cada paciente individual. A menos que se prescriba lo contrario, TRAMAL LONG debe ser administrado como sigue: Adultos y mayores de 16 años: La dosis usual inicial es de 50 - 100 mg dos veces al día, en la mañana, y en la noche. Si el alivio del dolor es insuficiente, la dosis puede ser titulada hacia arriba a 150 - 200 mg de tramadol clorhidrato dos veces al día. Generalmente debe usarse la dosis analgésica efectiva más baja. La dosis diaria no debe excederse a 400 mg.

Pacientes Ancianos: Generalmente no es necesario un ajuste de dosis en pacientes hasta los 75 años de edad sin manifestaciones clínicas de insuficiencia hepática o renal. En pacientes ancianos (sobre los 75 años) la eliminación puede estar prolongada. Por lo tanto, de ser necesario, el intervalo de dosis deberá ser aumentado de acuerdo a los requerimientos del paciente. Insuficiencia renal / insuficiencia hepática y diálisis: En pacientes con insuficiencia renal o hepática, la eliminación de tramadol está retardada. En estos pacientes la prolongación de los intervalos de dosis debe ser cuidadosamente considerada de acuerdo a los requerimientos de los pacientes. Tramadol no está recomendado en casos de insuficiencia renal y/o hepática severa. Modo de administración: Los comprimidos recubiertos de liberación prolongada deben ser tomados enteros, no divididos ni masticados, con o sin alimentos. Duración del tratamiento: Tramadol bajo ninguna circunstancia debe ser administrado por períodos mayores a lo necesario. Si el tratamiento del dolor a largo plazo con tramadol es necesario en vista de la naturaleza y severidad de la enfermedad deberá monitorearse cuidadosa y rigurosamente (si es necesario con interrupciones del tratamiento) para establecer si y en que extensión el tratamiento posterior es necesario.

Contraindicaciones: Tramadol está contraindicado en: Hipersensibilidad a tramadol o alguno de sus excipientes. En intoxicación aguda con alcohol, hipnóticos, analgésicos, opiáceos u otros productos medicinales psicotrópicos. En pacientes que reciben inhibidores de la MAO o que los han tomado durante los últimos 14 días. En pacientes con epilepsia no controlada adecuadamente por tratamiento. Para uso en tratamiento de síndrome de abstinencia por narcóticos.

Advertencias especiales y precauciones en el uso: Tramadol debe ser usado con precaución especial en pacientes opioide-dependientes, paciente con trauma craneano, shock con nivel de conciencia reducido de origen incierto, trastornos del centro o de la función respiratoria, aumento de la presión intracraneal. En pacientes sensibles a los coláicos tramadol debe ser usado con precaución. Se han reportado convulsiones en pacientes que reciben tramadol a las dosis recomendadas. El riesgo puede verse aumentado cuando las dosis de tramadol clorhidrato exceden el límite superior de la dosis diaria recomendada (400 mg). Adicionalmente, tramadol puede aumentar el riesgo de convulsiones en pacientes que toman otros medicamentos que bajan el umbral de convulsiones. Los pacientes con epilepsia o aquellos susceptibles de hacer convulsiones sólo deben ser tratados con tramadol si existen circunstancias convincentes. Tramadol tiene un bajo potencial de dependencia. En tratamientos a largo plazo puede desarrollarse tolerancia, dependencia psíquica y física. En pacientes con tendencia al abuso de drogas o dependencia, el tratamiento con tramadol debe ser lavado a cabo por cortos períodos bajo supervisión médica. Tramadol no es adecuado como sustituto en pacientes dependientes a los opiáceos. Aunque tramadol es un agonista opioide, no puede suprimir los síntomas de depresión de la morfina. TRAMAL LONG comprimidos recubiertos de liberación prolongada contiene lactosa. Los pacientes con problemas hereditarios raros de intolerancia a la galactosa, deficiencia a la lactasa Lapp o malabsorción glucosa-galactosa, no deben tomar este medicamento.

Tramal Long®
Tramadol clorhidrato
Analgésica pura, potente y segura.



Programa de Educación Continua para Profesionales de la Salud Modalidad E-Learning y Presencial

Diplomas On-Line

- ✓ **Calidad en Salud: Una Mirada Práctica y Multidisciplinaria**
Inicio: 14 de Mayo
- ✓ **Gestión en Centros de Salud Familiar**
Inicio: 14 de Mayo
- ✓ **Bases Teóricas en Hemodiálisis Crónica**
Inicio: 4 de Junio
- ✓ **Salud Mental y Psiquiatría Comunitaria**
Inicio: 4 de Junio (Postule a Becas)
- ✓ **Salud Integral del Adolescente**
Inicio: 4 de Junio
- ✓ **Calidad y Seguridad del Paciente y Control de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS)**
Inicio: 4 de Junio
- ✓ **Mamografía**
Inicio: 4 de Junio
- ✓ **Tomografía Computada**
Inicio: 4 de Junio
- ✓ **Actualización en Legislación Chilena en Salud Ocupacional**
Inicio: 18 de Junio

Diplomas Presenciales

- ✓ **Prevención de Riesgos**
Inicio: 15 de Mayo
- ✓ **Higiene Ocupacional**
Inicio: 22 de Mayo
- ✓ **Gestión de Servicios de Salud Mental en el Sistema de Atención Pública de Salud**
Inicio: 14 de Junio
- ✓ **Resonancia Magnética**
Inicio: 7 de Julio de 2012 al 4 de Agosto de 2013
- ✓ **Gestión Estratégica en Imagenología**
Inicio: 18 de Julio
- ✓ **Aplicación del Modelo de Determinantes Sociales de la Salud, Gestión y Protección de la Salud**
Inicio: Julio 2012

Cursos On-Line

- ✓ **Protección Radiológica**
Inicio: 14 de Mayo
- ✓ **Actualización en Alergias e Inmunoreumatología Pediátrica**
Inicio: 28 de Mayo
- ✓ **Rehabilitación en Cáncer de Mama**
Inicio: 23 de Junio
- ✓ **Ecocardiografía Perioperatoria y de Cuidados Críticos**
Inicio: 25 de Junio
- ✓ **Problemas Éticos en la Atención al Final de la Vida**
Inicio: 2 de Julio
- ✓ **Actualización en Espermograma según WHO: Laboratory Manual for the Examination and Processing of Human Semen**
Inicio: 2 de Julio
- ✓ **Accesos Vasculares guiados por Ultrasonido**
Inicio: 9 de Julio
- ✓ **Evaluación no Invasiva de la Cardiopatía Isquémica: Técnicas Tradicionales y Emergentes**
Inicio: 30 de Julio

- ✓ **Gestión de Calidad Asistencial: El Desafío de la Acreditación**
Inicio: 20 de Julio
- ✓ **Estadísticas de Salud**
Inicio: 3 de Agosto

Cursos Presenciales

- ✓ **Perspectiva Interdisciplinaria de la Técnica Vocal en Actores**
5, 12 y 26 de Mayo
- ✓ **Evaluación Morfosintáctica de Corpus Infantiles**
3, 10, 17 y 24 de Mayo

Pre-Inscripción en:
www.medichi.cl





Nestlé

Good Food, Good Life



Para alimentarte día a día, confía en nosotros

En Nestlé nos preocupamos por tu Nutrición, Salud y Bienestar; por eso hemos incorporado beneficios funcionales a nuestros productos.



Leche en polvo descremada, formato Shot y Leche líquida con fitoesteroles vegetales que ayudan a reducir el colesterol.

Información exclusiva para Profesionales de la Salud.