

Consecuencias de la especialización en deporte individual en el atleta pediátrico y adolescente



Mia Smucny Maryland ^{una}, Shital N. Parikh, Maryland ^{si},

Nirav K. Pandya, Maryland ^{c, **}

PALABRAS CLAVE

Pediátrico Adolescente Lesiones deportivas Especialización Burnout Juventud Sobreuso

PUNTOS CLAVE

Un número creciente de jóvenes se especializan en deportes individuales a edades más tempranas y se dedican a actividades repetitivas e intensivas.

Al principio, no se ha demostrado que la especialización deportiva única mejore el rendimiento atlético futuro, pero se ha demostrado que es perjudicial tanto física como emocionalmente.

El crecimiento acelerado de la adolescencia es un período de tiempo particularmente vulnerable para el atleta joven con microtrauma repetitivo, lo que pone al cuerpo en riesgo estructuralmente.

Identificar el agotamiento es fundamental para el clínico que atiende a atletas jóvenes que se especializan en un solo deporte.

Existen consecuencias a largo plazo que se extienden hasta la edad adulta para el atleta que se especializa a una edad temprana.

EPIDEMIOLOGÍA DE LA PARTICIPACIÓN DEPORTIVA JUVENIL

La participación deportiva organizada entre los atletas jóvenes ha aumentado enormemente en los últimos años. Según el Consejo Nacional de Deportes Juveniles, casi 60 millones de jóvenes de entre 6 y 18 años participaron en atletismo organizado en 2008 en comparación con 52 millones en 2000. ¹ Este aumento se produjo con una caída simultánea en la educación física basada en la escuela, con solo el 29% de todos los estudiantes de secundaria que participan en las clases diarias. ² Esto ha creado un entorno en el que la actividad deportiva está altamente estructurada y

centrado en el desarrollo de habilidades específicas (p. ej., lanzamiento, caída, regate) en lugar de una base sólida centrada en los principios físicos básicos, como la flexibilidad, la resistencia y el equilibrio. Esta tendencia de juego libre no estructurado a deliberado,

la actividad de los adultos ha sido buena documentado en los medios, ^{3,4} y ha ocurrido simultáneamente con el deporte juvenil convirtiéndose en una entidad comercial rentable. ^{5,6}

Como resultado, se ha creado una cultura en la que la definición de éxito en los deportes juveniles se define no sentando las bases para un estilo de vida saludable, sino más bien el logro del estatus de "élite". Esta

Los autores no tienen conflictos de intereses a revelar.

^{una} Departamento de Cirugía Ortopédica, Universidad de California San Francisco, 500 Parnassus Avenue, MU-320W, San Francisco, San Francisco, CA 94143, EE. UU.; ^{si} Departamento de Cirugía Ortopédica, Cincinnati Children's Hospital, 3333 Burnet Avenue, Cincinnati, OH 45229, EE. UU.; ^c Departamento de Cirugía Ortopédica, Universidad de California San Francisco Benioff Children's Hospital Oakland, 747 52nd Street, Oakland, CA 94609, EE. UU.

** Autor correspondiente. Departamento de Cirugía Ortopédica Pediátrica, Hospital de Niños Benioff de la Universidad de California en San Francisco, Oakland, 747 52nd Street, Oakland, CA 94609.

Dirección de correo electrónico: PandyaN@orthosurg.ucsf.edu

Orthop Clin N Am 46 (2015) 249–258
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ocl.2014.11.004>

0030-5898 / 15 / \$ - ver tema principal 2015 Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

Copia para uso personal del Prof. Federico Leonel Gonzalez Vargas (federicogonzalez@gmail.com). Se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

El impulso ha sido creado en gran medida por entrenadores y padres, muchos de los cuales miden la participación atlética de sus hijos mediante el logro de becas universitarias y contratos profesionales. En 1993, Ericsson y colegas.⁷⁷ propuso que, para obtener experiencia como músico, uno debe practicar 10,000 horas dentro de ese campo especializado. Este principio ha sido adoptado por muchos padres como una justificación para un entrenamiento intensivo de estilo adulto para deportes en edades cada vez más jóvenes. Como resultado, en lugar de practicar una amplia variedad de deportes con un nivel moderado de intensidad durante las primeras etapas del desarrollo físico,

Ahi esta

evidencia creciente de que los niños comienzan a especializarse a **edades más tempranas en 1 deporte.**⁸⁻¹¹ **Esta tendencia está ocurriendo incluso con múltiples grupos que defienden la especialización retrasada.**¹²⁻¹⁵

La especialización en un solo deporte se puede definir como un entrenamiento intensivo durante todo el año en un solo deporte, con **exclusión de otros deportes.**^{16,17} **Este fenómeno está especialmente presente en los medios de comunicación, cuya atención se centra en los prodigios atléticos como Tiger Woods, que son aplaudidos por su dedicación a un solo deporte como niños pequeños, en lugar de atletas, como Steve Nash y Roger Federer, que han logrado resultados similares. niveles de éxito al practicar múltiples deportes en su juventud.**^{4,4} **Desafortunadamente, el deseo de especializarse es falaz en múltiples frentes.**

Primero, la probabilidad de alcanzar el estatus de élite es pequeña para la gran mayoría de los atletas. Según los datos publicados por la National Collegiate Athletic Association en 2013, la probabilidad estimada de competir en atletismo universitario para los atletas de la escuela secundaria varió de 3.3% a 6.8% para el baloncesto masculino, el baloncesto femenino, el fútbol, el béisbol y el fútbol **masculino.**^{18 años} **Para ese mismo grupo de deportes, la probabilidad estimada de competir a nivel profesional para los atletas de la escuela secundaria varió de 0.03% a 0.5%.**^{18 años} **Cuando estos datos se combinan con el hecho de que la beca deportiva promedio es de aproximadamente \$ 10,000,**¹⁹ **Existe una clara desconexión entre las posibilidades realistas de jugar en el siguiente nivel y, si se logra, la cantidad de dinero bastante modesta que se obtendrá. Sin embargo, algunos podrían argumentar que, aunque las recompensas propuestas de la especialización deportiva única son difíciles de obtener, no existen otros medios para lograr ese objetivo y / o los efectos negativos de intentar alcanzar ese camino son mínimos. La literatura sugiere lo contrario.**

Desde una perspectiva teórica, Abernathy et al.²⁰

han sugerido que el entrenamiento deportivo diversificado en la adolescencia temprana y media puede fomentar mejor el potencial atlético de élite que la especialización debido a una transferencia de habilidades más positiva. Mirando a

Fransen y sus colegas más jóvenes.²¹

analizó a 735 niños de entre 10 y 12 años y descubrió que aquellos que participaban en varios deportes se desempeñaban mejor en un salto de pie y coordinación motora gruesa que aquellos que se **especializaban en un solo deporte.** Gullich y Emrich^{22,23}

examinó el rendimiento deportivo en Alemania y descubrió que cuanto más joven era la edad de reclutamiento del atleta para programas de entrenamiento especializados, más temprano dejaban el deporte. Aquellos atletas que progresaron a niveles más altos de participación comenzaron a practicar deportes en edades posteriores.

A nivel universitario, DiFiori²⁴ **examinó una cohorte de atletas de la División I en su institución y descubrió que el 88% había participado en 2 a 3 deportes cuando eran niños, y la gran mayoría (70%) no se especializó hasta la edad de 12 años. Además, la edad promedio de especialización entre Los atletas universitarios (15.4 años) y los no universitarios (14.2 años) variaron significativamente.**²⁴ Malina¹⁷

También descubrió que, entre las atletas universitarias femeninas en los Estados Unidos (particularmente buceo, tenis, golf, atletismo, baloncesto y voleibol), la mayoría tuvo su primera experiencia **deportiva organizada en otro deporte. Además, Vaeyens y colegas.**²⁵ **descubrieron que una edad temprana de inicio de entrenamiento deportivo específico de alto volumen no necesariamente se asociaba con el éxito a nivel internacional en la actividad deportiva para adultos. Por lo tanto, los beneficios propuestos de la especialización deportiva única son mínimos.**

Además, existen múltiples estudios que documentan los efectos negativos generales de la especialización deportiva en el contexto de **ganancias futuras limitadas. Jayanthi y colegas**²⁶ **examinó a más de 1200 atletas entre las edades de 8 y 18 años, y descubrió que los atletas que pasan más horas por semana practicando su deporte que su edad tienen un 70% más de probabilidades de sufrir una lesión grave. Además, Holt y sus colegas.**²⁷ **descubrieron que los atletas jóvenes de mayor nivel socioeconómico (y con seguro médico privado) sufrieron lesiones más graves por uso excesivo, particularmente porque fueron el grupo que demostró una tendencia hacia una mayor especialización deportiva y menos juego libre. Combinado con los riesgos de aislamiento social, sobredependencia, agotamiento y manipulación,**^{16,17,28}

Los beneficios de la especialización deportiva única deben considerarse cuidadosamente dentro del contexto del riesgo publicado, muchos de los cuales se analizan en detalle en este documento.

ANATOMÍA Y FISIOLÓGIA DEL ATLETA PEDIÁTRICO

Para comprender mejor las posibles consecuencias de la especialización deportiva única en el

atleta pediátrico y adolescente, primero es fundamental comprender las diferencias fisiológicas y estructurales entre el atleta inmaduro y maduro. Aunque no hay consenso sobre cuándo puede ocurrir con seguridad la especialización deportiva, la edad de 12 años generalmente se usa como un límite aproximado. Este punto es en gran medida la edad en que comienza la pubertad y la maduración esquelética.²⁸

Desde un punto de vista fisiológico, aeróbico (V_{O2} max) y la capacidad anaeróbica aumenta con la edad, los atletas jóvenes tienen un mayor costo metabólico de correr en comparación con los adultos, y tienen más dificultades para lidiar con la termorregulación.^{29,30}

Estos son críticos para entender cuando se trata a atletas que pueden estar sujetos a las intensas demandas de una especialización única más allá de los síndromes de uso excesivo más comúnmente conocidos que se discuten aquí.

Desde el punto de vista ortopédico, el crecimiento acelerado de los adolescentes es un momento crítico para la especialización atlética. **Durante este período, existe un alto riesgo de lesiones, particularmente involucrando la apófisis y la fisis, 32-34 cuando se realiza actividad repetitiva.** Múltiples estudios han demostrado que el cartílago presente sobre la fisis, la apófisis y las superficies articulares son más propensas a sufrir lesiones (debido a una menor resistencia a la fuerza) durante las fases de crecimiento rápido.³⁵⁻³⁷ Esto está particularmente demostrado por la predisposición de los atletas de este grupo de edad a sufrir lesiones en las regiones apofisarias, fisarias y cartilaginosas (es decir, muñeca de gimnasta, enfermedad de Osgood-Schlatter, lesiones osteocondrales).

Hawkins y Metheny³⁸ Resuma los siguientes conceptos con respecto a estas lesiones. Es durante los períodos rápidos de crecimiento que los músculos y los tendones se alargan, sin embargo, la hipertrofia muscular no ocurre a la misma velocidad. Como resultado, los músculos necesitan producir un mayor porcentaje de su fuerza máxima para producir los mismos movimientos que ocurrieron antes del crecimiento acelerado. Este aumento de la fuerza es visto por los tendones. Como ejemplo, **Hawkins y Metheny.³⁸ calculó que se requiere potencialmente un 30% más de fuerza muscular para desarrollar la misma aceleración angular de la parte inferior de la pierna para una actividad como patear una pelota después de un crecimiento acelerado en comparación con antes del crecimiento acelerado.** Si un atleta puede generar esta fuerza, también se transfiere a los tendones y posteriormente a las apófisis, lo que puede provocar lesiones por uso excesivo si la actividad se realiza de forma repetitiva. Si se entienden estos principios, se pueden realizar actividades como el entrenamiento de fuerza siempre que se realice una evaluación médica previa a la participación, se enfatice el acondicionamiento corporal general y se eviten los levantamientos máximos y el levantamiento de potencia hasta que se alcance la madurez esquelética.³⁹

La anatomía y fisiología únicas del atleta en crecimiento lo colocan en un riesgo basal de lesiones, que se multiplica al participar en actividades repetitivas e intensas que pueden ocurrir con la especialización deportiva.

CONSECUENCIAS DE LA ESPECIALIZACIÓN DE DEPORTE ÚNICO

Físico

La especialización deportiva por sí sola no es un problema; más bien, el entrenamiento intensivo durante todo el año en un solo deporte, con **exclusión de otros deportes, causa estos problemas.**²⁸ La participación deportiva continua única somete al cuerpo al mismo microtrauma repetitivo y al uso excesivo. Las pautas generales para evitar problemas incluyen limitar el tiempo total de participación semanal y anual, limitar el movimiento repetitivo (por ejemplo, recuentos de lanzamiento) y permitir períodos de descanso programados y / o entrenamiento **cruzado durante los períodos de "descanso".**²⁸ Estas recomendaciones deben individualizarse en función del atleta, su etapa de madurez esquelética (especialmente durante el crecimiento acelerado del adolescente) y el acondicionamiento general. Cuando se produce un entrenamiento no controlado o no regulado, existen graves consecuencias físicas, emocionales y sociales para la participación deportiva inmediata y a largo plazo.

Existe una clara correlación en la literatura entre el volumen de entrenamiento y la intensidad y el riesgo de lesiones, particularmente las lesiones por uso excesivo. De hecho, la gran mayoría de las lesiones observadas en una clínica de medicina deportiva típica que trata a pacientes de entre 6 y 18 años están relacionadas con el uso excesivo, hasta el 54,4% en algunos estudios.⁴⁰

Además, según Rose y sus colegas.⁴¹

En un estudio de 2721 atletas de secundaria, hubo una correlación directa del riesgo de lesiones con un aumento de las horas semanales de participación deportiva. Por lo tanto, se deduce que, con la especialización deportiva única, no solo existe una mayor intensidad y volumen de entrenamiento, sino también una intensidad y un volumen de entrenamiento que es repetitivo y conduce al microtrauma.

Por ejemplo, Jayanthi y colegas.⁴¹ descubrieron que en los tenistas junior de élite, el riesgo de una lesión reportada era 1.5 veces más probable si se especializaban solo en tenis. El lanzamiento representa **quizás un caso aún más extraordinario.** **Fleisig y colegas⁴² examinó a 481 lanzadores juveniles (de 9 a 14 años) durante un período de 10 años y descubrió que lanzar más de 100 entradas por año aumentaba el riesgo de lesiones 3.5 veces.** Este efecto del uso excesivo se ejemplifica aún más en un estudio de casos y controles que comparó lanzadores adolescentes lesionados y no lesionados. El estudio encontró que el grupo lesionado lanzó significativamente más meses por año, juegos por año, entradas por juego, lanzamientos por juego, lanzamientos por año y lanzamientos de calentamiento antes de un

juego. Estos lanzadores también fueron lanzadores más frecuentemente, lanzaron en más vitrinas, lanzaron con mayor **velocidad y lanzaron con más frecuencia con dolor en el brazo y fatiga.** ⁴³ Claramente, la especialización y el riesgo de lesiones están vinculados.

Con respecto a las lesiones específicas observadas, las áreas del cuerpo que son más propensas a las lesiones por uso excesivo de traumatismos repetitivos de la especialización deportiva única en los atletas en crecimiento, como se mencionó anteriormente, son la **apofisis y la fisis.** ³²⁻³⁴ **Esta concentración conduce a un espectro de afecciones comunes, incluida la enfermedad de OsgoodSchlatter (apofisitis tuberculosa de la tibia),** ⁴⁴

Enfermedad de Sever (apofisitis calcánea), ⁴⁵ **y el codo de las ligas menores (apofisitis del epicóndilo medial).** ⁴⁶ **Physeal**

lesiones como Little League

hombro (fisis proximal humeral) ⁴⁷ **y muñeca gimnasta (fisis de radio distal)** ⁴⁸ **También son parte de este espectro de lesiones. También** pueden ocurrir lesiones en el cartilago de las superficies articulares en desarrollo (lesión osteocondral). A medida que los pacientes maduran, se vuelven más susceptibles a los patrones de lesiones en adultos, incluidas las reacciones de estrés y las fracturas por estrés de la columna vertebral (espondilólisis), cuello femoral, rótula, tibia anterior, **maléolo medial y pie (Recuadro 1)** ^{28,49-54}

Dos áreas de preocupación específicas que han surgido con el aumento de la especialización deportiva única y que requieren consideración especial son la tasa creciente de lesiones del ligamento colateral cubital en lanzadores y lesiones traumáticas de rodilla (es decir, desgarros del ligamento cruzado anterior [LCA]). Se observa un número cada vez mayor de lesiones del ligamento colateral cubital en pacientes de edades cada vez más jóvenes con especialización y uso **excesivo citados como los principales culpables.** ⁵⁵⁻⁵⁹

Recuadro 1

Lesiones comunes por uso excesivo en el atleta deportivo individual

Físico

Enfermedad de Osgood-Schlatter enfermedad

de Sever

Epicóndilo medial apofisitis Síndrome de estrés

fisario radial distal Fisiólisis humeral proximal

Fractura de estrés (es decir, espondilólisis)

Emocional

Agotamiento

Aislamiento social

Sobredependencia

Desde el punto de vista de la rodilla, Hall y colegas ^{60 60}

examinó a 546 jugadoras de baloncesto, fútbol y voleibol, y descubrió que los atletas involucrados en un solo deporte tenían un riesgo relativo 1,5 veces mayor de riesgo de dolor patelofemoral, enfermedad de Osgood-Schlatter y síndrome de Sinding LarsenJohansson en comparación con los atletas de varios deportes. Esta distinción es crítica, porque se ha observado que, entre las pacientes de sexo femenino con dolor patelofemoral de secundaria y preparatoria, existe una asociación potencial entre el desarrollo del dolor patelofemoral y el riesgo posterior de desarrollar lesiones de LCA más adelante en la **adolescencia.** ⁶¹

Esta observación se realiza en el contexto de un entorno deportivo juvenil que ha visto un rápido aumento en la incidencia de lesiones de **LCA pediátricas y adolescentes.** ⁶² **El aumento de la tasa de lesiones** de LCA en el grupo de edad joven se ha atribuido a una especialización deportiva temprana y única, junto con una demanda de rendimiento máximo durante un momento de cambio, particularmente fisiológico, cuando puede faltar el control **neuromuscular y la aptitud física.** ⁶³

Emocional

Aunque existe una tendencia a concentrarse en las manifestaciones físicas de la especialización, los factores psicosociales juegan un **papel importante, si no más importante. Malina** ¹⁷ **describió el** aislamiento social, la sobredependencia y el agotamiento como **posibles consecuencias (Recuadro 2)**

Recuadro 2

Señales de alerta en la evaluación en el consultorio del atleta deportivo individual

Historia

Disminución del rendimiento a pesar de semanas o meses de recuperación. Trastornos del estado de ánimo. Falta de disfrute en el deporte. Presencia de factores desencadenantes, como altos volúmenes de entrenamiento, altas demandas de tiempo, monotonía del entrenamiento, número excesivo de competiciones.

Examen físico

Tensión muscular (prueba de Ober positiva, prueba de Thomas positiva, ángulo popliteo > 25, dorsiflexión del tobillo < 5, déficit de rotación interna glenohumeral) Laxitud ligamentosa Ángulo Q mayor que 20 Colapso de rodilla Valgus en prueba de sentadilla con una sola pierna

Desde una perspectiva de aislamiento, la gran cantidad de horas que los jóvenes dedican a su esfuerzo deportivo singular limita sus experiencias con otros niños de su grupo de edad que pueden practicar otros deportes y / o ningún deporte. Además, particularmente en deportes como la gimnasia, la educación en el hogar se está volviendo cada vez más común, lo que potencialmente limita las interacciones no atléticas con otros compañeros.

Desde una perspectiva de sobredependencia, Malina ¹⁷ describe la regulación extrema de la vida de un atleta joven en la que puede ocurrir "dependencia excesiva de los demás" y "pérdida de control de lo que sucede en la vida". Aunque no se estudió formalmente en un gran grupo de jóvenes atletas de élite, la programación constante de actividades por influencias adultas (es decir, padres, entrenadores, directores de torneos) y una sobreexageración de la autoestima (es decir, "eres especial porque sobresales en un deporte ") también puede afectar negativamente al joven atleta que comienza a especializarse (y tener éxito) a una edad temprana.

El agotamiento es quizás la consecuencia más estudiada de la **especialización. Burnout ha sido definido por Smith ⁶⁴ como respuesta** al estrés crónico cuando una actividad que antes disfrutaba ya no lo es. Múltiples estudios han sugerido que la especialización deportiva temprana puede conducir a la cesación prematura de la participación, **ya sea por lesiones o por agotamiento. ⁶⁵⁻⁶⁷ Un estudio reciente de Simon y Docherty. ⁶⁸ Al observar a los ex atletas universitarios de la** división I en comparación con los atletas no universitarios, se encontraron puntajes generales más bajos para los atletas en el Sistema de información de medición de resultados informados por el paciente para la función física, depresión, fatiga, trastornos del sueño e interferencia del dolor. Esto también ha sido visto por un estudio **realizado por Weigand y colegas, ⁶⁹ que encontró tasas más altas de** depresión en los atletas universitarios actuales (16,77%) en comparación con los atletas universitarios graduados anteriores (8,03%). Además, Yang y colegas ⁷⁰

encontró una tasa de depresión del 21% en los atletas de la División I, particularmente entre los estudiantes de primer año y las mujeres.

El entorno de especialización deportiva que define el desempeño de élite como el éxito incluye altas exigencias de entrenamiento y tiempo, competencia frecuente, expectativas exigentes de desempeño, prácticas de entrenamiento inconsistentes, poco control personal en la toma de decisiones, evaluaciones negativas de desempeño, la necesidad de perfeccionismo, la necesidad de complacer, la falta de asertividad, baja autoestima, alta ansiedad y un enfoque poco saludable únicamente en la participación atlética **individual. ^{17,28,71} Se ha creado una cultura en la que el deporte se ha** transformado de una actividad agradable a una actividad estresante que provoca ansiedad, lo que lleva a la salida anticipada del deporte para muchos atletas jóvenes.

EVALUACIÓN EN LA OFICINA DEL ATLETA PEDIÁTRICO DE DEPORTE ÚNICO

Lesiones por sobreuso y agotamiento

La evaluación en el consultorio del atleta pediátrico deportivo único debe centrarse en los signos de uso excesivo y agotamiento. Las lesiones por uso excesivo se producen debido a la carga submáxima repetida del sistema musculoesquelético con un descanso inadecuado que impide la adaptación estructural y la curación. Este proceso daña la unidad músculo-tendinosa, hueso, bursa o estructuras neurovasculares. Aproximadamente el 50% de todas las lesiones observadas en la **medicina deportiva pediátrica están relacionadas con el uso excesivo. ²⁸ Los** niños pueden correr el riesgo de sufrir lesiones por uso excesivo debido a una técnica inadecuada, equipo de protección mal ajustado, errores de **entrenamiento y debilidad y desequilibrio muscular. ⁷² Hay 4 etapas de** uso excesivo, en severidad creciente: (1) dolor en el área afectada después de la actividad física, (2) dolor durante la actividad, sin restringir el rendimiento, (3) dolor durante la actividad que restringe el rendimiento, y (4) **dolor crónico e incesante incluso en reposo. ⁷³**

El agotamiento, también conocido como síndrome de sobreentrenamiento, adaptación al fracaso, recuperación insuficiente o síndrome de estrés de entrenamiento, está bien descrito en la literatura para adultos. Es una respuesta desadaptativa al ejercicio excesivo que no se corresponde con el descanso apropiado, y representa un proceso inflamatorio sistémico con efectos difusos en el eje neurohormonal que afecta la inmunología y el estado de ánimo del huésped. Los posibles desencadenantes incluyen una mayor carga de entrenamiento sin una recuperación adecuada, monotonía de entrenamiento y un número excesivo de competiciones. Los diagnósticos clínicos se logran a través de la historia que demuestra (1) disminución del rendimiento persistente a pesar de semanas a meses de recuperación, (2) trastornos en el estado de ánimo y (3) falta de signos / síntomas o **diagnóstico de otras posibles causas de bajo rendimiento. ⁷⁴ Las** manifestaciones comunes en el atleta pediátrico incluyen dolor muscular o articular crónico, cambios de personalidad, frecuencia cardíaca en reposo elevada, fatiga, falta de entusiasmo por la práctica o la competencia, o dificultad para completar con éxito las rutinas **habituales. ⁷⁵**

Al asesorar en la clínica, el médico debe reconocer que no existen pautas científicamente determinadas para definir cuánto ejercicio es saludable y beneficioso para el atleta joven en comparación con lo que podría ponerlo en riesgo de lesiones por uso excesivo y agotamiento. El Consejo de la Academia Americana de Pediatría sobre Medicina Deportiva y Fitness recomienda limitar una actividad deportiva a un máximo de 5 días por semana con al menos 1 día libre de cualquier actividad organizada. Los atletas también deben tener al menos 2 a 3 meses de descanso por año de su deporte en particular para que puedan dejar que las lesiones sanen, refrescar la mente y trabajar en

fuerza, acondicionamiento y propiocepción con la esperanza de **reducir el riesgo de lesiones.** ⁷³ **Además, los atletas jóvenes deben dormir al menos 7 horas al día.** ⁴⁰

Exámen clínico

En 1992, 5 sociedades médicas: la Academia Estadounidense de Médicos de Familia, la Academia Estadounidense de Pediatría, la Sociedad Médica Estadounidense de Medicina del Deporte, la Sociedad Estadounidense de Ortopedia para la Medicina Deportiva y la Academia Estadounidense de Medicina del Deporte Osteopática, colaboraron para desarrollar el Examen físico previo a la participación. Ahora en su cuarta edición, se usa ampliamente para detectar afecciones médicas potencialmente mortales y evaluar a los atletas por factores de riesgo que pueden predisponerlos a lesiones o **enfermedades.** ⁷⁵ **El historial médico incluye 50 preguntas y es el componente más sensible y específico del examen físico previo a la participación;** Puede identificar más del 75% de las condiciones ortopédicas importantes que afectan a los atletas jóvenes. ⁷⁵

Más allá del examen físico previo a la participación, hay preguntas clave de historia y maniobras de examen físico para detectar lesiones por uso excesivo y agotamiento en el atleta juvenil de un solo deporte (**ver Recuadro 2**) **Esto incluye la evaluación de la felicidad y fatiga del atleta,** la presión de los padres y la participación del entrenador, así como la carga de trabajo, el horario y el equipo de entrenamiento del atleta. Los niños o sus padres pueden quejarse de un bajo **rendimiento inexplicable.** ⁷⁴ **Las preguntas deben incluir horas por semana de actividad,** así como detalles como millas por semana de carrera o cantidad de lanzamientos por semana. Es importante preguntar sobre el número de días libres de la actividad estructurada, en cuántos equipos diferentes está jugando el atleta, cualquier uso de suplementos y el tiempo dedicado al entrenamiento de fuerza, ejercicios y juego libre.

El examen físico comienza cuando el paciente ingresa al consultorio con evaluación de la marcha, porque una marcha antálgica es un marcador inmediato de lesión. De lo contrario, dependiendo del deporte, las áreas específicas para enfocarse en una lesión por uso excesivo son el hombro lateral, el codo medial, la espalda baja, la rodilla anterior, la parte inferior de la pierna y el talón. La sensibilidad de los puntos puede ser útil para discernir ciertos apófisis y fisurias

lesiones como la enfermedad de Sever, **Enfermedad de Osgood-Schlatter y hombro de la liga pequeña.** ^{72,76}

En los atletas asintomáticos de deportes individuales, hay maniobras específicas para determinar aquellos que pueden estar en riesgo de lesión. Los niños y niñas con una combinación de debilidad muscular, laxitud ligamentosa y opresión muscular tienen un mayor riesgo de lesiones por uso excesivo. Estos efectos de uso excesivo pueden intensificarse

por gran peso corporal y longitud, alta fuerza explosiva y mala alineación **de las extremidades inferiores.** ⁷⁷

La prueba de sentadilla de una pierna identifica la fuerza del núcleo y generalmente se relaciona con las tareas de aterrizaje, carrera y corte. Se ha demostrado que esta maniobra se correlaciona bien con el video bidimensional en el plano frontal de atletas de secundaria y preparatoria, y es una herramienta razonable

para evaluar la rodilla dinámica **valgus** ⁷⁸ **El valgo dinámico de rodilla se asocia con un mayor riesgo de lesión del LCA.** ⁷⁹ **La abducción de la cadera, la extensión y la fuerza de rotación externa también deben evaluarse** porque hay evidencia de que la debilidad del músculo de la cadera se correlaciona con afecciones como el síndrome de dolor patelofemoral y el síndrome de la banda iliotibial. ⁸⁰ **Además, el ángulo del cuádriceps puede correlacionarse con una lesión en la rodilla.** En un estudio de cohorte prospectivo de 400 corredores de cross country en escuelas secundarias, un ángulo de cuádriceps mayor de 20 se asoció con un riesgo de lesión 1.7 veces mayor en comparación con corredores con un ángulo de cuádriceps de **10 a 15 (P < .05).** ⁸¹

En varios estudios, se ha demostrado que la hipermovilidad articular generalizada se relaciona con artralgias de inicio insidioso, problemas **de coordinación y dolor relacionado con el ejercicio.** ^{82,83} **La detección de la hipermovilidad se ha estandarizado a través del índice de movilidad conjunta de Beighton y Horan,** que combina la abducción del pulgar,

quinta extensión metacarpiana, codo extensión, flexión de cadera y extensión de rodilla para una puntuación numérica. ⁸⁴

La tensión muscular también se ha demostrado que se relaciona con una lesión. Un estudio de 201 atletas universitarios mostró que el riesgo de lesiones aumentó un 23% por cada punto adicional en una **escala de tensión muscular de 10 puntos (10 5 5 todos los músculos tensos)** ⁸⁵ **La tensión muscular de las extremidades inferiores se puede medir de varias maneras:** (1) la prueba de Ober para la banda iliotibial, (2) la prueba de Thomas para el iliopsoas, (3) el ángulo poplíteo de los isquiotibiales y (4) la dorsiflexión del tobillo para el gastrocnemio. En atletas de arriba, se debe verificar el rango de movimiento del codo y el déficit de rotación interna glenohumeral del hombro. El déficit de rotación interna glenohumeral es una asimetría de lado a lado de **más de 25 producido por contractura capsular posterior adquirida o rigidez muscular,** y se asocia con varias lesiones en el hombro en atletas de **arriba.** ⁸⁶

Aunque la historia y el examen físico son esenciales en la evaluación del atleta deportivo individual, la imagen puede desempeñar un papel importante en el diagnóstico de lesiones. La obtención de imágenes para reacciones de estrés, fracturas de estrés y lesiones fisurias o apofisarias comienza con radiografías, aunque las radiografías tempranas pueden detectar tan solo el **15% de estas lesiones en el contexto agudo.** ⁸⁷ **La resonancia magnética ofrece una ventaja sobre las radiografías simples para la detección temprana de estas patologías.** La resonancia magnética también puede ayudar al diagnóstico de

osteocondritis disecante, lesión ligamentosa y tendinopatías. La TC tiene un papel limitado en el diagnóstico de lesiones por uso excesivo, e incluso en casos de espondilólisis, donde la TC era previamente el estándar de oro, se ha demostrado que la RM es más sensible.⁸⁸

CONSECUENCIAS PARA ADULTOS DE LA ESPECIALIZACIÓN DE DEPORTE ÚNICO

La especialización deportiva única en el atleta pediátrico puede tener consecuencias para toda la vida. Para algunos ejemplos, revisamos las lesiones pediátricas comunes que pueden ocurrir en el atleta deportivo individual, a saber, desgarros del ligamento colateral cubital del codo, desgarros del LCA y espondilólisis.

La insuficiencia del ligamento colateral cubital es una lesión potencialmente mortal o incluso que termina su carrera, particularmente para el atleta que lanza sobre sus cabezas. En la década de 1960, antes del reconocimiento del ligamento colateral cubital, a menudo se descubrió que los lanzadores profesionales tenían cambios adaptativos secundarios al lanzamiento prolongado y repetitivo, como contractura en flexión, hipertrofia de la extremidad dominante y deformidad en el valgo del codo, y casi 67% de los lanzadores tenían evidencia radiográfica de **enfermedad degenerativa del codo.**⁸⁹ **Si las lesiones del ligamento colateral cubital se manejan de manera no operativa, solo del 40% al 50% de los lanzadores de alta demanda pueden volver a jugar después de un promedio de 6 meses fuera del deporte.**^{90,91} **Incluso con cirugía, los estudios han demostrado que hasta el 26% de los atletas de la escuela secundaria no pueden regresar al nivel de juego previo a la lesión.**⁹⁶

Las lesiones de LCA en el atleta pediátrico también pueden tener consecuencias devastadoras. La asociación de las roturas del LCA con la lesión meniscal, y la relación entre la pérdida meniscal y la artritis degenerativa de la rodilla, está bien descrita en la literatura para **adultos.**⁹²

Hay menos estudios pediátricos, pero los datos iniciales sugieren **asociaciones similares. En un estudio de Samora y colegas.**⁹³ **de 124** pacientes, se encontraron desgarros meniscales laterales en el 57% de los pacientes y desgarros meniscales mediales en el 29%. Hay una mayor incidencia de lesión meniscal medial en el momento de la cirugía de LCA cuando los pacientes reciben tratamiento durante más de 6 semanas **después de la lesión.**^{92,94} **Dumont y colegas**⁹²

También descubrió que las lesiones condrales después de la rotura del LCA estaban altamente correlacionadas con las roturas meniscales coexistentes, con el cóndilo femoral medial teniendo la tasa más alta de lesiones: más del 40% en jóvenes de 15 años o más con una rotura del LCA. Estos estudios pediátricos demuestran la necesidad de una cirugía temprana en jóvenes con desgarros de LCA, y muestran que los desgarros de LCA están acompañados por una patología que tiene un impacto potencialmente duradero en la vida de la rodilla.

Los niños generalmente obtienen buenos resultados a corto plazo después del tratamiento conservador de la espondilólisis. UNA

Un metaanálisis reciente demostró que el 84% de los pacientes manejados de forma no operativa pueden regresar a actividades sin restricción o sin dolor. Esto a pesar de la falta de curación radiográfica, donde el 71% de las lesiones unilaterales y solo el 18% **de las lesiones bilaterales se curaron con imágenes.**⁹⁵

Los estudios a largo plazo muestran resultados favorables para pacientes hasta 11 años después del diagnóstico. Sin embargo, se desconoce si a estos pacientes les va más allá de los 20 años. Los pacientes con espondilitis en radiografías simples mayores de 25 años tienen una degeneración de disco más severa por debajo del nivel del defecto que la población general, lo que sugiere que los niños con defectos persistentes en las radiografías pueden eventualmente tener **un deterioro de la función de la enfermedad del disco.**⁹⁶

A partir de estos ejemplos, vemos las posibles consecuencias de una lesión en el atleta pediátrico. Con el aumento de la especialización deportiva individual, estas lesiones se están volviendo aún más comunes y, por lo tanto, sus efectos son aún más importantes. La educación adecuada de atletas, padres y **entrenadores permitirá la prevención de estas lesiones.**⁹⁷

Quizás el concepto más importante que todos los involucrados deben adoptar es que un niño que se queja de dolor debe buscar atención médica. El concepto de "superar el dolor" no debe ser obligatorio en el atletismo juvenil. Con la educación adecuada y la utilización de un equipo multidisciplinario (incluyendo padres, entrenadores, psicólogos y nutricionistas) se puede crear un ambiente seguro y agradable para nuestros jóvenes atletas.

RESUMEN

La especialización temprana en un solo deporte es un problema creciente entre los atletas jóvenes y no se ha demostrado que mejore el rendimiento deportivo a largo plazo. Existen múltiples consecuencias físicas y emocionales por el compromiso en esta forma de microtrauma repetitivo. Es esencial que el clínico comprenda las diferencias en la estructura y fisiología de adultos y jóvenes, particularmente durante el crecimiento acelerado de los adolescentes cuando el riesgo de lesiones es alto. Una evaluación cuidadosa en el consultorio de estos atletas con una comprensión de las posibles consecuencias a largo plazo de la especialización temprana es crítica.

Referencias

1. Consejo Nacional de Deportes Juveniles. Informe sobre tendencias y **participación en deportes juveniles organizados. 2008. Disponible en:** <http://www.ncys.org/pdfs/2008>
- 2) **Kann L, Kinchen S, Shanklin SL, et al. Riesgo juvenil vigilancia del comportamiento – Estados Unidos, 2013. MMWR Surveill Summ 2014; 63 (Supl 4): 1–168 .**

- 3) Kelley B, Carchia C. "Hey, datos de datos - swing!". ESPN The Magazine 2013 .
- 4) Epstein D. La hiperespecialización está arruinando los deportes juveniles y los niños que los practican. 2014. Disponible en: <http://www.propublica.org/article/21> . Consultado el 16 de octubre de 2014.
- 5) Hyman M. El juego más caro de la ciudad. los aumentos del costo de los deportes juveniles y el costo para las familias de hoy. Boston: Beacon Press; 2012 .
- 6) Lykissas MG, Eismann EA, Parikh SN. Tendencias en pe- Lesiones relacionadas con el deporte y la recreación en los Estados Unidos en la última década. J Pediatr Orthop 2013; 33: 803-10 .
- 7) Ericsson K, Krampe R, Tesch-Romer C. El papel de práctica deliberada en la adquisición del desempeño experto. Psychol Rev 1993; 100: 363-406 .
- 8) Hill G, Simons J. Un estudio de la especialización deportiva en atletismo de secundaria. JSport Social Iss1989; 13: 1-13 .
- 9) Metz J. Expectativas de la participación deportiva pediátrica ción entre pediatras, pacientes y padres. Pediatr Clin North Am 2002; 49: 497-504, v .
- 10) Wiersma L. Riesgos y beneficios del deporte juvenil especialización: perspectivas y recomendaciones. Pediatr Exerc Sci 2000; 12: 13-22 .
- 11) Jayanthi N, Dechert A, Durazo R, et al. Entrenar y riesgos de especialización en tenistas junior de élite. J Med Sci Tennis 2011; 16: 14-20 .
- 12) Colegio Americano de Medicina del Deporte. Actual comentario del Colegio Americano de Medicina del Deporte. Agosto de 1993 - "La prevención de lesiones deportivas de niños y adolescentes". Med Sci Sports Exerc 1993; 25: 1-7 .
- 13) DiFiori J. Lesiones por uso excesivo en atletas jóvenes: un exceso de ver. Athl Ther Today 2002; 7:25 .
- 14) Micheli LJ, Glassman R, Klein M. La prevención de Lesiones deportivas en niños. Clin Sports Med 2000; 19: 821-34, ix .
- 15) Academia Americana de Pediatría. Entrenamiento intensivo y especialización deportiva en deportistas jóvenes. Academia Americana de Pediatría. Comité de Medicina del Deporte y Fitness. Pediatría 2000; 106: 154-7 .
- dieciséis. Jayanthi N, Pinkham C, Dugas L, et al. Deportes especialización en atletas jóvenes: recomendaciones basadas en evidencia. Sports Health 2013; 5: 251-7 .
- 17) Malina RM. Especialización deportiva temprana: raíces, efecto actividad, riesgos. Curr Sports Med Rep 2010; 9: 364-71 .
- 18) Probabilidad de competir más allá de la escuela secundaria. 2013. Disponible en: <http://www.ncaa.org/about/resources/research/chance-competing-beyond-high-school> . Consultado el 16 de octubre de 2014.
- 19) Pennington B. La división de la beca. Las expectativas pierden ante la realidad de las becas deportivas. 2008. Disponible en: <http://www.nytimes.com/2008/03/16/sports/tennis/16tennis.html> . Consultado el 16 de octubre de 2014.
- 20) Abernathy B, Baker J, Cote. Transferencia de recuperación de patrones Las habilidades pueden contribuir al desarrollo de la experiencia deportiva. Appl Cognit Psychol 2005; 19: 705-18 .
- 21) Specialization is Killing our sports and the kids who play them Especialidades en aptitud física y coordinación motora gruesa en niños de 6 a 12 años que se especializan en uno versus probar más de un deporte. J Sports Sci 2012; 30: 379-86 .
- 22) Gullich A, Emrich E. Evaluación del apoyo de atletas jóvenes en el sistema deportivo de élite. Eur J Sport Soc 2006; 3: 85-108 .
- 23) Gullich A, Emrich E. Individualista y colectivista. enfoque en programas de apoyo al atleta en el sistema deportivo alemán de alto rendimiento. Eur J Sport Soc 2012; 9: 243-68 .
- 24) DiFiori J. Participación deportiva temprana: ¿una receta para el éxito? Presentado en la Reunión Nacional 2013 de la Sociedad Médica Americana de Medicina del Deporte. San Diego, 17-21 de abril de 2013.
- 25) Vaeyens R, Gullich A, Warr CR, et al. Identificación del talento Programas de cationes y promoción de atletas olímpicos. J Sports Sci 2009; 27: 1367-80 .
- 26) Jayanthi N, LaBella C, Dugas L, et al. Riesgos del entrenamiento especializado y el crecimiento de lesiones en atletas jóvenes: un estudio de cohorte prospectivo. Presentado en la Reunión Nacional de la Academia Americana de Pediatría. Orlando, 24-27 de octubre de 2013.
- 27) Holt D, Jayanthi N, Austin A, et al. Factores socioeconómicos para la especialización deportiva y las lesiones en atletas jóvenes: un estudio clínico. Presentado en la Reunión Nacional de la Academia Americana de Pediatría. San Diego, 11-14 de octubre de 2014.
- 28) DiFiori JP, Benjamin HJ, Brenner JS, et al. Uso excesivo lesiones y agotamiento en los deportes juveniles: una declaración de posición de la American Medical Society for Sports Medicine. Br J Sports Med 2014; 48: 287-8 .
- 29) Bar-O O. El joven atleta: algunos fisiológicos consideraciones J Sports Sci 1995; 13 (Spec No): S31-3 .
- 30) Zauner CW, Maksud MG, Melichna J. Fisiológica consideraciones en el entrenamiento de atletas jóvenes. Sports Med 1989; 8: 15-31 .
- 31) Caine D, Cochrane B, Caine C, y col. Una epidemia investigación lógica de lesiones que afectan a jóvenes gimnastas femeninas competitivas. Am J Sports Med 1989; 17: 811-20 .
- 32) Caine D, DiFiori J, Maffulli N. Lesiones de Physeal en niños deportes de dren y juveniles: ¿motivos de preocupación? Br J Sports Med 2006; 40: 749-60 .
- 33) DiFiori JP. Lesión por uso excesivo de la physis: un "crecimiento" problema. Clin J Sport Med 2010; 20: 336-7 .
- 34) DiFiori JP. Evaluación de lesiones por uso excesivo en niños atletas jóvenes. Curr Sports Med Rep 2010; 9: 372-8 .
- 35) Alexander C. Efectos de la tasa de crecimiento en la fuerza de la unión placa-jeje de crecimiento. Skeletal Radiol 1976; 1: 67-76 .

- 36) Bright RW, Burstein AH, Elmore SM. Epifisaria placa de cartilago. Un análisis biomecánico e histológico de los modos de falla. *J Bone Joint Surg Am* 1974; 56: 688-703 .
- 37) Flachsman R, Broom ND, Hardy AE, et al. Por que es La articulación adolescente es particularmente susceptible a la fractura por cizalladura osteocondral? *Clin Orthop Relat Res* 2000; 381: 212-21 .
- 38) Hawkins D, Metheny J. Lesiones por uso excesivo en jóvenes deportes: consideraciones biomecánicas. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 1701-7 .
- 39) Bernhardt DT, Gómez J, Johnson MD, et al. Fuerza formación de niños y adolescentes. *Pediatría* 2001; 107: 1470-2 .
- 40) Luke A, Lazaro RM, Bergeron MF, et al. Deportes- lesiones relacionadas en atletas juveniles: ¿es el exceso de planificación un factor de riesgo? *Clin J Sport Med* 2011; 21: 307-14 .
- 41) Rose MS, Emery CA, Meeuwisse WH. Sociodem- predictores gráficos de lesiones deportivas en adolescentes. *Med Sci Sports Exerc* 2008; 40: 444-50 .
- 42) Fleisig GS, Andrews JR, Cutter GR, et al. Riesgo de lesiones graves para jóvenes lanzadores de béisbol: un estudio prospectivo de 10 años. *Am J Sports Med* 2011; 39: 253-7 .
- 43) Olsen SJ 2nd, Fleisig GS, Dun S, et al. Factores de riesgo para lesiones de hombro y codo en lanzadores de béisbol adolescentes. *Am J Sports Med* 2006; 34: 905-12 .
- 44) Osgood RB. Lesiones del tubérculo tibial durante la adolescencia 1903. *Clin Orthop Relat Res* 1993; (286): 4-9 .
- 45) Sever JW. Apofisitis del os calcis. *Nueva York Medical J* 1912; 95: 1025-9 .
- 46) Benjamin HJ, Briner WW Jr. Codo de liga pequeña. *Clin J Sport Med* 2005; 15: 37-40 .
- 47) Adams JE. Hombro de liga pequeña: osteocondrosis de la epifisis humeral proximal en niños lanzadores de béisbol. *Calif Med* 1966; 105: 22-5 .
- 48) Dobyms JH, Gabel GT. Muñeca de gimnasta. *Hand Clin* 1990; 6: 493-505 .
- 49) Micheli LJ, Wood R. Dolor de espalda en atletas jóvenes. Diferencias significativas de los adultos en causas y patrones. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; 149: 15-8 .
- 50) Maezawa K, Nozawa M, Sugimoto M, et al. Estrés fracturas del cuello femoral en niños con epifisis femoral capital abierta. *J Pediatr Orthop B* 2004; 13: 407-11 .
- 51) García Mata S, Hidalgo Ovejero A, Martínez Grande M. Fractura por estrés transversal de la rótula en un niño. *J Pediatr Orthop B* 1999; 8: 208-11 .
- 52) Shabat S, Sampson KB, Mann G y col. Estrés frac- Figuras del maléolo medial: revisión de la literatura e informe de una gimnasta de élite de 15 años. *Foot Ankle Int* 2002; 23: 647-50 .
- 53) Beals RK, Cook RD. Fracturas por estrés de la parte anterior diáfisis tibial. *Ortopedia* 1991; 14: 869-75 .
- 54) Ribbans WJ, Natarajan R, Alavala S. Pie pediátrico fracturas *Clin Orthop Relat Res* 2005; 432: 107-15 .
- 55) Instituto Americano de Medicina Deportiva. Declaración de posición para los lanzadores de béisbol juvenil. 2013. Disponible en: <http://www.asmi.org/research.php?page 5 5 investigaci3n y secci3n 5 5 argumento de posici3n> . Consultado el 17 de octubre de 2014.
- 56) Petty DH, Andrews JR, Fleisig GS, et al. Colapso cubital Reconstrucción del ligamento oral en jugadores de béisbol de secundaria: resultados clínicos y factores de riesgo de lesiones. *Am J Sports Med* 2004; 32: 1158-64 .
- 57) Savoie FH 3rd, Trenhaile SW, Roberts J, et al. Pri- Reparación de Maria de lesiones del ligamento colateral cubital del codo en atletas jóvenes: una serie de casos de lesiones en los extremos proximal y distal del ligamento. *Am J Sports Med* 2008; 36: 1066-72 .
- 58) Zell M, Dwek JR, Edmonds EW. Origen de la medial ligamento colateral cubital en el codo pediátrico. *J Child Orthop* 2013; 7: 323-8 .
- 59) Larsen N, Moisan A, Witte D, et al. Cubital medial origen del ligamento colateral en niños y adolescentes: un estudio anatómico de resonancia magnética. *J Pediatr Orthop* 2013; 33: 664-6 .
- 60) Hall R, Barber Foss K, Hewett TE, et al. Deportes La especialización se asocia con un mayor riesgo de desarrollar dolor de rodilla anterior en mujeres deportistas adolescentes. *J Sport Rehabil* 2014. [Epub antes de imprimir] .
- 61) Myer GD, Ford KR, Di Stasi SL, et al. Rodilla alta Los momentos de abducción son factores de riesgo comunes para el dolor patelofemoral (PPF) y la lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) en las niñas: ¿es la propia PPF un predictor de la lesión posterior del LCA? *Br J Sports Med* 2014. [Epub antes de la impresión] .
- 62) Sampson NR, Beck NA, Baldwin KD, y col. Lesiones de rodilla en niños y adolescentes: ¿ha habido un aumento de LCA y desgarros de menisco en los últimos años? Presentada a la American Academy of National Pediatrics National Meeting. Boston, 14-18 de octubre de 2011.
- 63) Ladenhauf HN, Graziano J, Marx RG. Crucio anterior Estrategias de prevención de ligamentos: son efectivas en atletas jóvenes: conceptos actuales y revisión de la literatura. *Curr Opin Pediatr* 2013; 25: 64-71 .
- 64) Smith R. Hacia un modelo cognitivo-afectivo de at- agotamiento léxico. *J Sport Psychol* 1986; 8: 36-50 .
- sesenta y cinco. Budgett R. Fatiga y bajo rendimiento en at- Letes: el síndrome de sobreentrenamiento. *Br J Sports Med* 1998; 32: 107-10 .
- 66) Wall MC. Actividades de desarrollo que conducen a abandono e inversión en el deporte. *Phys Educ Sport Pedagogy* 2007; 12: 77-87 .
- 67) Gould D, Udry E, Tuffey S, et al. Burnout en competencia itive junior tenistas: pt. 1. una evaluación psicológica cuantitativa. *Sport Psychol* 1996; 10: 322-40 .
- 68) Simon JE, Docherty CL. Calidad actual relacionada con la salud La vida es más baja en los ex atletas universitarios de la División I que en los atletas no universitarios. *Am J Sports Med* 2014; 42: 423-9 .

- 69) Weigand S, Cohen J, Merenstein D. Susceptibilidad para la depresión en estudiantes atletas actuales y retirados. *Sports Health* 2013; 5: 263–6 .
- 70) Yang J, Peek-Asa C, Corlette JD, et al. Prevalencia de y factores de riesgo asociados con los síntomas de depresión en deportistas universitarios competitivos. *Clin J Sport Med* 2007; 17: 481–7 .
- 71) Matos NF, Winsley RJ, Williams CA. Prevalencia de extralimitación / sobreentrenamiento no funcional en jóvenes atletas ingleses. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43: 1287–94 .
- 72) Cassas KJ, Cassettari-Wayhs A. Infancia y Lesiones por uso excesivo relacionadas con el deporte en adolescentes. *Am Fam Physician* 2006; 73: 1014–22 .
- 73) Brenner JS, Academia Americana de Pediatría Council en Medicina del Deporte y Fitness. Lesiones por uso excesivo, sobreentrenamiento y agotamiento en atletas de niños y adolescentes. *Pediatría* 2007; 119: 1242–5 .
- 74) Kreher JB, Schwartz JB. Síndrome de sobreentrenamiento: a guía práctica *Sports Health* 2012; 4: 128–38 .
- 75) Seto CK. El examen físico previo a la participación: una actualización. *Clin Sports Med* 2011; 30: 491–501 .
- 76) Osbahr DC, Kim HJ, Dugas JR. Liga pequeña debería der. *Curr Opin Pediatr* 2010; 22: 35–40 .
- 77) Lysens RJ, Ostyn MS, Vanden Auweele Y, et al. los Perfiles del joven atleta propensos a los accidentes y al uso excesivo. *Am J Sports Med* 1989; 17: 612–9 .
- 78) Ugalde V, Brockman C, Bailowitz Z, et al. Una sola extremidad prueba de sentadillas y su relación con el valgo dinámico de rodilla y la detección del riesgo de lesiones. *PM R* 2014. [Epub antes de la impresión] .
- 79) Hewett TE, Myer GD, Ford KR, y col. Biomecánico Las medidas de control neuromuscular y la carga de valgo de la rodilla predicen el riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior en atletas femeninas: un estudio prospectivo. *Am J Sports Med* 2005; 33: 492–501 .
- 80) Paterno MV, Taylor-Haas JA, Myer GD, et al. Prevención del uso excesivo de lesiones deportivas en el joven atleta. *Orthop Clin North Am* 2013; 44: 553–64 .
- 81) Rauh MJ, Koepsell TD, Rivara FP, et al. Cuadriceps ángulo y riesgo de lesiones entre los corredores de cross country de secundaria. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007; 37: 725–33 .
- 82) Adib N, Davies K, Grahame R, et al. Hipermodo articular síndrome de bilidad en la infancia. ¿Un trastorno multisistémico no tan benigno? *Reumatología* 2005; 44: 744–50 .
- 83) Valovich McLeod TC, Decoster LC, Loud KJ, et al. Declaración de posición de la Asociación Nacional de Entrenadores de Atletismo: prevención de lesiones pediátricas por sobreuso. *J Athl Train* 2011; 46: 206–20 .
- 84) Beighton P, Horan F. Aspectos ortopédicos de la Síndrome de Ehlers-Danlos. *J Bone Joint Surg Br* 1969; 51: 444–53 .
- 85) Krivickas LS, Feinberg JH. Lesiones de extremidades inferiores en atletas universitarios: relación entre la laxitud ligamentosa y la rigidez muscular de las extremidades inferiores. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77: 1139–43 .
- 86) Sciascia A, Kibler WB. La sobrecarga pediátrica atleta: ¿cuál es el verdadero problema? *Clin J Sport Med* 2006; 16: 471–7 .
- 87) Rauck RC, LaMont LE, Doyle SM. Parte superior pediátrica Lesiones por estrés en las extremidades. *Curr Opin Pediatr* 2013; 25: 40–5 .
- 88) Rush JK, Astur N, Scott S, et al. El uso de magnetico Imagen de resonancia en la evaluación de la espondilólisis. *J Pediatr Orthop* 2014. [Epub antes de la impresión] .
- 89) Langer P, Fadale P, Hulstyn M. Evolución del tratamiento Opciones de lesiones del ligamento colateral cubital del codo. *Br J Sports Med* 2006; 40: 499–506 .
- 90) Barnes DA, Tullos HS. Un análisis de 100 symp- jugadores de béisbol tomatic. *Am J Sports Med* 1978; 6: 62–7 .
- 91) Rettig AC, Sherrill C, Snead DS, y col. No operativa tratamiento de colateral cubital lesiones de ligamentos en arrojando atletas. *Am J Sports Med* 2001; 29: 15–7 .
- 92) Dumont GD, Hogue GD, Padalecki JR, et al. Menis Lesiones condrales y cal asociadas a desgarras del ligamento cruzado anterior pediátrico: relación del tiempo de tratamiento y factores específicos del paciente. *Am J Sports Med* 2012; 40: 2128–33 .
- 93) Samora WP 3rd, Palmer R, Klingele KE. Meniscal patología asociada con ligamento cruzado anterior agudo lágrimas en pacientes con física abierta. *J Pediatr Orthop* 2011; 31: 272–6 .
- 94) Millett PJ, Willis AA, Warren RF. Lesiones asociadas en desgarras del ligamento cruzado anterior pediátrico y adolescente: ¿un retraso en el tratamiento aumenta el riesgo de desgarro meniscal? *Arthroscopia* 2002; 18: 955–9 .
- 95) Klein G, Mehlman CT, McCarty M. No operatorio tratamiento de la espondilólisis y la espondilolistesis de grado I en niños y adultos jóvenes: un metaanálisis de estudios observacionales. *J Pediatr Orthop* 2009; 29: 146–56 .
- 96) Miller SF, Congeni J, Swanson K. Funciones a largo plazo seguimiento nacional y anatómico de la espondilólisis detectada tempranamente en atletas jóvenes. *Am J Sports Med* 2004; 32: 928–33 .
- 97) Detener las lesiones deportivas. Disponible en: <http://www.stop-sportsinjuries.org/sports-injury-prevention.aspx> . Consultado el 27 de octubre de 2014.