

# Criterios para el retorno al deporte después de una lesión

Tomás F. Fernández Jaén<sup>1</sup>, Pedro Guillén García<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Medicina y Traumatología del Deporte. Clínica CEMTRO. Escuela Española de Traumatología del Deporte. UCAM. Murcia. <sup>2</sup>Cirugía Ortopédica y Traumatología. Clínica CEMTRO. Madrid. Catedrático de traumatología del deporte. UCAM. Murcia.

**Recibido:** 08.08.2016  
**Aceptado:** 21.09.2016

## Resumen

Uno de los retos más decisivos a los cuales se enfrenta el médico y traumatólogo del deporte es la toma de decisión de cuándo el deportista que ha sufrido una lesión puede reincorporarse a la práctica deportiva.

Para la toma de decisión el médico responsable tendrá que tener en cuenta distintos parámetros, como son: el tipo de deporte; el gesto técnico deportivo que tiene que realizar; el tiempo y las fases de la recuperación biológica de la lesión; la recuperación de los parámetros funcionales y la completa superación mental o psicológica de la lesión.

En este trabajo, vamos ir desgranando las distintas particularidades que es preciso tener en cuenta para una toma de decisión adecuada con el fin de evitar las complicaciones, recaídas y que el deportista vuelva al mismo nivel deportivo previo a sufrir la lesión. Valoraremos la lesión en general y no la particularidad de cada una de ellas.

Es importante valorar cada parámetro de forma individual y a la vez de forma colectiva. No puede ser dado de alta deportiva y autorizado a reincorporarse al deporte si no tiene todos los parámetros en los niveles adecuados.

Estableceremos distintos criterios: biológico; funcional; deportivo y criterio psicológico para que el análisis en su conjunto nos pueda ayudar a la toma de la decisión mas adecuada a cada deportista y a su lesión.

Consideramos que existen tres altas a nivel de la traumatología del deporte. El alta médica, cuando deportista deja de ser un enfermo y puede comenzar la preparación física. Alta deportiva, que acontece cuando ha terminado la preparación física general y está apto para los entrenamientos específicos de su especialidad deportiva, y por último, el alta de competición, después del cual el deportista puede competir.

**Palabras clave:**  
Retorno al deporte.  
Lesión. Deporte.

Proponemos una lista para el chequeo y toma de decisión de cualquier lesión deportiva, que sirva de base para posteriores estudios y modificaciones que concreten este importante reto de la medicina deportiva.

## Criteria to return to play sports after an injury

### Summary

One of the most decisive challenges clinicians and sports medicine specialists face is deciding when an athlete who has just come out of injury may return to play.

To take such a decision, the corresponding doctor must keep in mind several parameters such as: kind of sport, technical gesture to be performed in the sport, time of injury and it's biological recovery stages; recovery of functional parameters and finally a full psychological recovery from such an injury.

In this paper, we will explain in detail the various specific features which are to be considered in order to take a suitable decision with the aim of avoiding complications, recidives and thus enabling the athlete to return to his/her state of form, prior to the injury. We will provide a general evaluation of the injury without considering specific aspects each injury may show.

Each variable must be both individually and collectively considered. An athlete should not be given the ok to return to play unless all criteria show adequate values.

We will establish various criteria: biological, functional, sport specific and psychological in order to obtain an overall analysis which will enable us to take the most adequate decision for each athlete and his/her injury.

We believe a patient may receive the trauma specialist's OK from three points of view: The clinical OK, received when the athlete is no longer "ill" and may begin his physical training regime. The sports activity OK which takes place when his general physical training period has terminated and is prepared to undergo workout sessions specific to his sport specialty and finally the competition OK, after which athletes can return to competition.

**Key words:**  
Return to play.  
Injury. Sports.

We propose a decision taking and check list for any sport injury which may be used as future reference for subsequent studies and possible modifications that may further help to define this important challenge in sports medicine.

**Correspondencia:** Tomás F. Fernández Jaén  
E-mail: tomas.fernandez@clinicacentro.com

## Introducción

La especialidad de Medicina del Deporte posiblemente es la especialidad médica más exigente que existe, porque no sólo pretende curar al deportista lesionado, sino también, hacer la recuperación en el menor tiempo posible sin que sufra secuelas físicas ni psicológicas, ya que el objetivo primordial es la reincorporación a la práctica deportiva previa y la obtención del máximo rendimiento físico y deporte y minimizar la incidencia de recaídas. Estos objetivos hacen que la especialidad de medicina deportiva esté a la cabeza de la innovación en métodos diagnósticos y tratamientos, incluso alguno de ellos no validados por la práctica clínica diaria. Esta alta exigencia terapéutica condiciona en el peor de los casos la aplicación de métodos y técnicas terapéuticas sin fundamento científico adecuado, ya que el deportista va a buscar aquella persona que le prometa una recuperación rápida y eficaz.

En este marco de exigencia también se produce una perversión del método médico, acudiendo muchos deportistas antes al tratamiento que a tener un diagnóstico preciso y adecuado, por lo que en muchas ocasiones se pierde un tiempo valioso, se condiciona lesiones y complicaciones secundarias retrasando el tiempo de recuperación que dicha lesión tenía. Sin embargo, muchos tratamientos aplicados de forma innovadora han sido posteriormente indicados para la práctica clínica diaria.

Todo lo comentado anteriormente es causado por la existencia de la competición. El atleta debe estar en las mejores y óptimas condiciones físicas, mentales, funcionales y al máximo rendimiento para competir, ya que en caso contrario, significa el fracaso de todo el sistema diagnóstico y terapéutico personalizado aplicado.

El médico del deporte se ve sometido a una presión y exigencias por todo el entorno del deportista, familia, medios de comunicación<sup>1</sup> así como los deportistas y entrenadores<sup>2</sup>.

Existen múltiples trabajos que establecen criterios o tiempos según el tipo de lesión, como por ejemplo tras la rotura del tendón de Aquiles<sup>3</sup>, después de una luxación anterior de hombro<sup>4</sup>, tras una cirugía de hombro<sup>5</sup>, después a una reconstrucción quirúrgica del ligamento cruzado anterior<sup>6</sup>, o rotura de los músculos isquiosurales<sup>7</sup>, en otros casos se han buscado marcadores séricos para cuantificar el daño y recuperación de la zona lesionada como el Tau-A<sup>8</sup>, la proteína S-100-B y la enolasa específica neuronal (NSE)<sup>9</sup> en las lesiones cerebrales post conmoción; por otra parte existen trabajos de lesiones infrecuentes que son un reto para la medicina deportiva<sup>10</sup>, otros trabajos proponen modelos de criterios para la toma de decisión, pero a nuestro juicio incompletos y limitados a las lesiones de músculo, hombros, conmociones cerebrales...<sup>11-16</sup> pero no existen trabajos que establezcan criterios generales que se puedan aplicar a todas las lesiones, éste es el objetivo del presente trabajo, que pueda servir de guía, aplicando los conceptos generales a cualquier lesión producida en el deporte.

Existen múltiples factores que determinan la evolución de los distintos tipos de lesiones deportivas, como son el tipo y mecanismo de rotura donde asientan como por ejemplo, en el caso de la lesión de los isquiosurales<sup>17</sup> el caso de la reconstrucción quirúrgica del ligamento cruzado anterior puede afectar al retorno al juego, factores preoperatorios, operatorios y postoperatorios<sup>18</sup>.

Todas las lesiones deportivas tienen inexorablemente tres tiempos de recuperación para un restablecimiento completo del deportista.

**Tabla 1. Criterios de valoración de aptitud para el alta.**

Criterios de valoración
Criterio biológico
Criterio funcional
Criterio psicológico
Criterio deportivo

Estos tiempos no tienen por qué ser consecutivos, dependientes ni subordinados entre sí. Estos tiempos por fases son: biológico, funcional y psicológico o mental, que condicionan los criterios que tendremos que tener en cuenta para conceder la aptitud a un lesionado para la vuelta a su deporte (Tabla 1).

## Tiempo biológico

La reparación/regeneración de un tejido del sistema locomotor va a suceder en fases consecutivas y solapadas entre ellas. De una forma esquemática y didáctica podemos distinguir:

- La fase inflamatoria. La inflamación podemos considerarla como el conjunto de fenómenos genómicos que se traducen en cambios bioquímicos y celulares y que se producen de forma localizada cuando ha actuado un agente lesivo en un tejido. Es una respuesta urgente, inmediata, inespecífica y focal que se pone en marcha inmediatamente desde el momento de la producción de la lesión y cuya duración depende del tipo de tejido lesionado, intensidad y extensión de la lesión tisular. Esta fase es la llave del resto del proceso recuperación, por lo que su modulación, control o fármaco regulación tiene una importancia crucial.
- La fase degeneración/neovascularización. En esta fase la naturaleza limpia los restos proteicos, celulares, detritus... del foco de la lesión, producidos como consecuencia de la acción del agente traumático. Además se incrementa la angiogénesis, con la formación y la llegada de nuevos vasos sanguíneos a fin de aumentar el aporte de células y sustancias de diversos tipos que ayuden a la reparación.
- La fase de proliferación celular y producción de la matriz extracelular. La estimulación celular generada por las sustancias bioquímicas producidas en la fase anterior tiene su máxima expresión en esta fase. Son distintos tipos celulares los que producen la restitución del tejido dañado, produciendo nuevas células específicas del tejido o células madre de reserva. Por otra parte, determinadas células producen el armazón y componente de sostén tisular, la matriz extracelular.
- La fase de modelación y adaptación funcional. Una vez reconstituido el tejido dañado debe adaptarse a la carga mecánica, imprescindible en el mundo del deporte, necesitando realizar la redistribución vascular y la inervación. La carga mecánica, la vascularización y la inervación son los factores integradores de los tejidos del aparato locomotor.

Estas fases descritas anteriormente pueden variar en intensidad y duración dependiendo de la localización de la lesión (músculo, hueso,

tendón...); su distribución a lo largo del tejido afectado (unión músculo tendinosa, músculo, unión osteotendinosa...) como en el caso de la lesión del sóleo<sup>19</sup>, factores personales (tabaquismo, enfermedad previa.); anatómicos, zonas proximales, distales y médicos, tratamiento aplicado, técnica quirúrgica realizada...

Los factores limitantes de una buena reparación en el foco son: el aporte de oxígeno, el nivel de vascularización y el aporte metabólico.

Además de lo anteriormente mencionado, existen dos respuestas a nivel genético que condiciona la respuesta del tejido de forma individual, éstas son la respuesta epigenética, término acuñado por Conrad Hal Waddington en 1942 para referirse al estudio de las interacciones entre genes y ambiente que se producen en los organismos, y por tanto, la epigenética es el conjunto de reacciones químicas y demás procesos que modifican la actividad del ADN pero sin alterar su secuencia; y la respuesta genómica, que podemos considerarla como aquellos mecanismos por los que el genoma responde a un estímulo externo o interno produciendo una activación/represión de genes y una modificación de la síntesis de proteínas.

Este tiempo, de forma general después de una rotura completa puede precisar en el tendón de cuatro a seis meses, en el hueso de seis a ocho meses, a nivel muscular de cuatro a seis semanas, en el caso la cirugía del ligamento cruzado anterior alrededor de los seis meses, alrededor de cuatro meses en jugadores de hockey que han sufrido una artroscopia para reparación labral de hombro<sup>20</sup>, aproximadamente tres meses para la avulsión completa del aductor tratada de forma conservadora<sup>21</sup>.

## Tiempo funcional

Este tiempo podemos definirlo como el tiempo transcurrido desde la impotencia funcional absoluta o relativa después de la producción de la lesión hasta la recuperación completa de todos los parámetros funcionales.

La inmovilización inadecuada en tiempo o en forma produce un retardo de la recuperación funcional de tejido afectado, aumenta la rigidez tisular, produce atrofia de los distintos tejidos e incrementa la aparición de complicaciones.

La carga mecánica, como hemos visto previamente, es un factor integrador en el marco de la funcionalidad. Un tejido reparado o regenerado que no cumple con las exigencias mecánicas a las cual es sometido, es un tejido inútil desde el punto de vista funcional, situación que en el mundo del deporte habría que evitar, sin embargo, está demostrado que un tejido lesionado que empieza pronto a recibir carga mecánica por una parte, mejora su reparación biológica, por otra parte acorta el tiempo de recuperación funcional.

Cada tejido, tiene una función mecánica distinta, así por ejemplo, el tendón transmite la fuerza del músculo al hueso, para movilizar la articulación; el músculo tiene características de elasticidad, rigidez y de diferentes tipos de contracciones; el hueso soporta cargas axiales, de tracción y compresión, de torsión y de arqueamiento; los ligamentos, estabilizan las articulaciones para permitir un rango determinado de movilidad...

Como habitualmente las lesiones condicionan pérdidas de distintos parámetros funcionales al estar implicados más de un tipo de tejido,

tenemos que evaluar de forma general los parámetros que sirva de base al criterio funcional.

## Tiempo psicológico

Podemos considerarlo desde la fase de no aceptación de la lesión en el momento de su producción hasta la superación psicológica de la misma.

Los deportistas lesionados sufren una alta carga de estrés, tensión emocional, ansiedad porque la incapacidad para practicar su deporte y por ende competir tiene repercusiones personales, económicas y de futuro del deportista. Muchas veces la lesión trunca años de entrenamiento para una determinada competición. Lo que en condiciones normales eran sueños por la lesión se convierten en pesadillas y frustración.

La repercusión psicológica de la lesión depende de la gravedad de la misma y su repercusión para un deporte determinado así como la madurez y veteranía psicológica del deportista. Un deportista veterano está acostumbrado a caerse y levantarse, a superar obstáculos y a vencerse así mismo en múltiples ocasiones.

Las secuelas psicológicas como el miedo o la aprehensión a una nueva lesión producen una bajada de rendimiento durante la reincorporación deportiva además esta secuela condiciona pérdida de seguridad en sí mismo durante la realización del gesto deportivo, por lo que en muchos casos se producen nuevas lesiones o se hipertrofian molestias habituales durante la reincorporación. En otras ocasiones, durante la fase de la reincorporación deportiva no diferencian el dolor, del cansancio habitual o de la molestia generada por el ejercicio físico.

Estos factores psicológicos, aunque los parámetros físicos estén bien, condicionan la incapacidad de retorno al juego<sup>22</sup>.

## Criterios

En base a los tiempos anteriormente citados estableceremos una serie de criterios para evaluar la finalización de los procesos de recuperación de cada tiempo.

### Criterios biológicos

Podemos tener en cuenta tres parámetros fundamentales: parámetro temporal, como el tiempo transcurrido desde la lesión a la actualidad. Tenemos que tener en cuenta que el tipo, la gravedad, la intensidad de la lesión de cada tejido conlleva un tiempo mínimo para su reparación/regeneración por tanto hay que considerarlo de forma específica y particular. Actualmente, es un tiempo inmutable, no existen técnicas terapéuticas que puedan acortar este tiempo biológico de reparación, si puede ser retardado por aplicar tratamientos inadecuados.

Externamente podemos evaluar la restauración histológica y anatómica del tejido con la ecografía<sup>16,19,23,24</sup> o la resonancia, aunque su fiabilidad, especificidad, y sensibilidad están discutidas<sup>25-29</sup>. Se ha intentado la fusión de ambas tecnologías para mejor entender la lesión<sup>30</sup>. En otros estudios de resonancia magnética relacionan el grado radiológico de la lesión y el tamaño del edema con el tiempo para el retorno al deporte tanto para el grado 1 y 2 de la lesión de los isquiosurales, sin

embargo no encontraron relación entre el tiempo de retorno al deporte y la localización y el tipo de lesión<sup>31</sup>. Otros niegan esta relación y valor<sup>32</sup>, incluso cuando se ve fibrosis en los isquiosurales después de la lesión no encuentran relación con el riesgo de recaídas<sup>33</sup>; otros autores, en cambio, si encuentran relación entre dichos parámetros<sup>34</sup>.

## Criterios funcionales

Dentro de los criterios funcionales tenemos en cuenta los siguientes parámetros: la movilidad; la contracción muscular; la realización de estiramientos; la respuesta al soporte de la carga, la coordinación neuromuscular, la ejecución de los movimientos básicos y específicos del deporte. Todos estos deben ser ejecutados sin provocar dolor, ni signos inflamatorios. Además estos parámetros también son válidos para evaluar las lesiones de columna<sup>35,36</sup>.

La movilidad valora el estado articular: se precisa una movilidad completa articular. El tono muscular considera el estado muscular y la respuesta a la ejecución de los distintos tipos de contracciones. Los estiramientos evidencian los distintos grados de elasticidad y flexibilidad así como su respuesta de las distintas estructuras del sistema músculo esquelético. La respuesta al soporte de la carga señala el estado óseo y articular.

Más avanzada en la recuperación funcional, se inician los ejercicios de coordinación neuromuscular, movimientos básicos y posteriormente los específicos del deporte. Esta progresión se realiza según la tolerancia a ejercicios cada vez más complejos, intensos y prolongados y dependientes de la posición del jugador en los deportes de equipo, como en el caso de rugby<sup>37</sup> o en caso de atletas con rhabdomiólisis<sup>38</sup>. La duración varía dependiendo de múltiples factores entre ellos dos: estado físico previo, tipo de gesto deportivo técnico, preparador o readaptador deportivo...

## Criterios psicológicos

Los factores psicológicos y sociales influyen la rehabilitación y posterior resultado de la recuperación<sup>39</sup>.

Dentro de este apartado debemos considerar, sobre todo en los deportes de contacto, la existencia del miedo a la práctica y al contacto, la aprehensión al deporte y aquellas emociones como síntomas psicológicos (ansiedad...) que menoscaban el rendimiento deportivo. Esta situación produce un sufrimiento al deportista que le atenaza y le imposibilita la superación de la lesión.

El deportista lesionado aunque realiza parte del tratamiento en el hospital o centro médico, es muy importante reincorporarse lo antes posible a su ambiente deportivo o club para volver a vivir en el escenario o lugar donde se lesionó y seguir conviviendo con su equipo todas las facetas de su profesión. Esta pronta reinserción en su medio amortigua su ansiedad y miedos y el entorno no le es extraño, acaso, si es posible, realizar la recuperación física en su club desde el principio.

Se ha propuesto un test para la evaluación de la motivación y el incentivo del retorno al deporte, aunque sin resultados concluyentes<sup>40</sup>.

Proponemos una lista de chequeo que pueda ayudar a la toma de decisión para el retorno al deporte de cualquier lesión en el contexto de las diferentes altas concedidas en el ámbito de la medicina deportiva (Tabla 2).

**Tabla 2. Lista de chequeo que aglutina los distintos parámetros a valorar.**

Lista de chequeo
<p><b>Criterios biológicos</b></p> <p>Tiempo transcurrido desde la producción de la lesión o tratamiento quirúrgico</p> <p>Ecografía de seguimiento (no imprescindible)</p> <p>Resonancia magnética de seguimiento (no imprescindible)</p> <p>No dolor a la palpación en el sitio de la lesión</p>
<p><b>Criterios funcionales</b></p> <p>Movilidad articular completa</p> <p>Todo tipo de contracción sin dolor</p> <p>Estiramientos sin dolor</p> <p>Soporte a la carga sin dolor</p> <p>No dolor postejercicio</p> <p>No signos inflamatorios postejercicios</p> <p>No signos neurológicos</p>
<p><b>Criterios deportivos</b></p> <p>No dolor a los movimientos básicos</p> <p>No dolor a los movimientos específicos y gesto técnico deportivo</p> <p>Rendimiento deportivo adecuado</p>
<p><b>Criterios psicológicos</b></p> <p>No signos ni síntomas negativos (miedo, aprehensión, angustia...)</p>

En conclusión podemos considerar la decisión de retorno al deporte como uno de los retos más importantes y exigente de la práctica de la medicina deportiva, por lo que el alta deportiva no depende de un solo criterio o parámetro sino de la evaluación de todos ellos en su conjunto, precisando una comunicación sincera, leal, veraz y abierta de todo el equipo multidisciplinar que atiende al deportista, siendo el médico del deportista el último responsable de la toma de decisión. Se necesitan más estudios que pormenoricen las diferencias individuales de las diferentes lesiones deportivas.

## Agradecimientos

Al Doctor en Biología D. Juan Manuel Lopez-Alcorocho por la revisión del presente trabajo.

Al Profesor de inglés, D. Mario Wensell por la excelente traducción al inglés del resumen.

## Bibliografía

1. Kroshus E, Baugh CM, Daneshvar DH, Stamm JM, Laursen RM, Austin SB. Pressure on Sports Medicine Clinicians to Prematurely Return Collegiate Athletes to Play After Concussion. *J Athl Train*. 2015;50(9):944-51.
2. Yang J, Schaefer JT, Zhang N, Covassin T, Ding K, Heiden E. Social support from the athletic trainer and symptoms of depression and anxiety at return to play. *J Athl Train*. 2014;49(6):773-9.

3. Zellers JA, Carmont MR, Gravare Silbernagel K. Return to play post-Achilles tendon rupture: a systematic review and meta-analysis of rate and measures of return to play. *Br J Sports Med*. 2016.
4. Watson S, Allen B, Grant JA. A Clinical Review of Return-to-Play Considerations After Anterior Shoulder Dislocation. *Sports Health*. 2016;8(4):336-41.
5. Beyzadeoglu T, Circi E. Superior Labrum Anterior Posterior Lesions and Associated Injuries: Return to Play in Elite Athletes. *Orthop J Sports Med*. 2015;3(4):2325967115577359.
6. Walden M, Hagglund M, Magnusson H, Ekstrand J. ACL injuries in men's professional football: a 15-year prospective study on time trends and return-to-play rates reveals only 65% of players still play at the top level 3 years after ACL rupture. *Br J Sports Med*. 2016;50(12):744-50.
7. van der Horst N, van de Hoef S, Reurink G, Huisstede B, Backx F. Return to Play After Hamstring Injuries: A Qualitative Systematic Review of Definitions and Criteria. *Sports Med*. 2016;46(6):899-912.
8. Shahim P, Linemann T, Inekci D, Karsdal MA, Blennow K, Tegner Y, et al. Serum Tau Fragments Predict Return to Play in Concussed Professional Ice Hockey Players. *J Neurotrauma*. 2016.
9. Graham MR, Pates J, Davies B, Cooper SM, Bhattacharya K, Evans PJ, et al. Should an increase in cerebral neurochemicals following head kicks in full contact karate influence return to play? *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2015;28(4):539-46.
10. Asplund CA, O'Connor FG. Challenging Return to Play Decisions: Heat Stroke, Exertional Rhabdomyolysis, and Exertional Collapse Associated With Sickle Cell Trait. *Sports Health*. 2016;8(2):117-25.
11. Shrier I, Matheson GO, Boudier-Reveret M, Steele RJ. Validating the three-step return-to-play decision model. *Scand J Med Sci Sports*. 2015;25(2):e231-9.
12. Shrier I. Strategic Assessment of Risk and Risk Tolerance (StARRT) framework for return-to-play decision-making. *Br J Sports Med*. 2015;49(20):1311-5.
13. Richie DH, Izadi FE. Return to play after an ankle sprain: guidelines for the podiatric physician. *Clin Podiatr Med Surg*. 2015;32(2):195-215.
14. List M, Nolz Z, Nord W, Huntington M. Return-to-play: a primary care physician's guide to management. *S D Med*. 2015;68(3):121-3, 125.
15. Echemendia RJ, Giza CC, Kutcher JS. Developing guidelines for return to play: consensus and evidence-based approaches. *Brain Inj*. 2015;29(2):185-94.
16. Fernandez-Jaen TF, Rey GA, Cuesta JA, Loureda RA, Espana FA, Matas RB, et al. Spanish Consensus Statement: The Treatment of Muscle Tears in Sport. *Orthop J Sports Med*. 2015;3(12):2325967115622434.
17. Fournier-Farley C, Lamontagne M, Gendron P, Gagnon DH. Determinants of Return to Play After the Nonoperative Management of Hamstring Injuries in Athletes: A Systematic Review. *Am J Sports Med*. 2015.
18. Ellman MB, Sherman SL, Forsythe B, LaPrade RF, Cole BJ, Bach BR, Jr. Return to play following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Am Acad Orthop Surg*. 2015;23(5):283-96.
19. Pedret C, Rodas G, Balius R, Capdevila L, Bossy M, Vernooij RW, et al. Return to Play After Soleus Muscle Injuries. *Orthop J Sports Med*. 2015;3(7):2325967115595802.
20. Rangavajjula A, Hyatt A, Ranases E, McCrossin J, Cohen S, DeLuca P. Return to play after treatment of shoulder labral tears in professional hockey players. *Phys Sportsmed*. 2016;44(2):119-25.
21. Uebliacker P, English B, Mueller-Wohlfahrt HW. Nonoperative treatment and return to play after complete proximal adductor avulsion in high-performance athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015 Jun 9. [Epub ahead of print]
22. TjongVK, Murnaghan ML, Nyhof-Young JM, Ogilvie-Harris DJ. A qualitative investigation of the decision to return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction: to play or not to play. *Am J Sports Med*. 2014;42(2):336-42.
23. Balius R, Pedret C, Galilea P, Idoate F, Ruiz-Cotorro A. Ultrasound assessment of asymmetric hypertrophy of the rectus abdominis muscle and prevalence of associated injury in professional tennis players. *Skeletal Radiol*. 2012;41(12):1575-81.
24. Jimenez Diaz JF, Alvarez Rey G, Balius Matas R, Berral De La Rosa FJ, Padilla EL, Villa Vicente JG. New technologies applied to ultrasound diagnosis of sports injuries. *Adv Ther*. 2008;25(12):1315-30.
25. Jacobsen P, Witvrouw E, Muxart P, Tol JL, Whiteley R. A combination of initial and follow-up physiotherapist examination predicts physician-determined time to return to play after hamstring injury, with no added value of MRI. *Br J Sports Med*. 2016;50(7):431-9.
26. Chu SK, Rho ME. Hamstring Injuries in the Athlete: Diagnosis, Treatment, and Return to Play. *Curr Sports Med Rep*. 2016;15(3):184-90.
27. Tempel ZJ, Bost JW, Norwig JA, Maroon JC. Significance of T2 Hyperintensity on Magnetic Resonance Imaging After Cervical Cord Injury and Return to Play in Professional Athletes. *Neurosurgery*. 2015;77(1):23-30; discussion -1.
28. Moen MH, Reurink G, Weir A, Tol JL, Maas M, Goudswaard GJ. Predicting return to play after hamstring injuries. *Br J Sports Med*. 2014;48(18):1358-63.
29. Hallen A, Ekstrand J. Return to play following muscle injuries in professional footballers. *J Sports Sci*. 2014;32(13):1229-36.
30. Wong-On M, Til-Perez L, Balius R. Evaluation of MRI-US Fusion Technology in Sports-Related Musculoskeletal Injuries. *Adv Ther*. 2015;32(6):580-94.
31. Ekstrand J, Lee JC, Healy JC. MRI findings and return to play in football: a prospective analysis of 255 hamstring injuries in the UEFA Elite Club Injury Study. *Br J Sports Med*. 2016;50(12):738-43.
32. Reurink G, Brilman EG, de Vos RJ, Maas M, Moen MH, Weir A, et al. Magnetic resonance imaging in acute hamstring injury: can we provide a return to play prognosis? *Sports Med*. 2015;45(1):133-46.
33. Reurink G, Almusa E, Goudswaard GJ, Tol JL, Hamilton B, Moen MH, et al. No association between fibrosis on magnetic resonance imaging at return to play and hamstring reinjury risk. *Am J Sports Med*. 2015;43(5):1228-34.
34. Reurink G, Goudswaard GJ, Tol JL, Almusa E, Moen MH, Weir A, et al. MRI observations at return to play of clinically recovered hamstring injuries. *Br J Sports Med*. 2014;48(18):1370-6.
35. Huang P, Anissipour A, McGee W, Lemak L. Return-to-Play Recommendations After Cervical, Thoracic, and Lumbar Spine Injuries: A Comprehensive Review. *Sports Health*. 2016;8(1):19-25.
36. Canty G, Nilan L. Return to Play. *Pediatr Rev*. 2015;36(10):438-46; quiz 47.
37. Sclafani MP, Davis CC. Return to Play Progression for Rugby Following Injury to the Lower Extremity: A Clinical Commentary and Review of the Literature. *Int J Sports Phys Ther*. 2016;11(2):302-20.
38. Schleich K, Slayman T, West D, Smoot K. Return to Play After Exertional Rhabdomyolysis. *J Athl Train*. 2016;51(5):406-9.
39. Podlog L, Heil J, Schulte S. Psychosocial factors in sports injury rehabilitation and return to play. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2014;25(4):915-30.
40. Rabinowitz AR, Merritt VC, Arnett PA. The return-to-play incentive and the effect of motivation on neuropsychological test-performance: implications for baseline concussion testing. *Dev Neuropsychol*. 2015;40(1):29-33.