



apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



ARTICLE ESPECIAL

Pautes generals del procés de readaptació a l'entrenament després d'una lesió esportiva

Toni Caparrós^{a,b,*}, Montserrat Pujol^{c,d}, Carlos Salas^{e,f}

^aInstitut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Barcelona, Espanya

^bSPARG Research Group, Universitat de Vic, Vic, Espanya

^cConsell Català de l'Esport, Generalitat de Catalunya, Esplugues de Llobregat, Barcelona, Espanya

^dDepartament de Fisioteràpia, Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, Universitat Internacional de Catalunya (UIC), Barcelona, Espanya

^eServicios Médicos Sanitas-Real Madrid CF, Madrid, Espanya

^fUnidad de Medicina del Deporte, Hospital Universitario Sanitas La Moraleja, Madrid, Espanya

Rebut el 27 de desembre de 2016; acceptat el 25 de febrer de 2017

PARAULES CLAU

Readaptació;
Lesió esportiva;
Planificació;
Return to play;
Interdisciplinari

Resum

La readaptació a la pràctica esportiva és el procés interdisciplinari, específic i individualitzat que té per objectiu que l'esportista tingui la disponibilitat òptima per competir després d'una lesió esportiva. Aquest procés s'inicia amb l'alta mèdica i conclou amb l'alta esportiva; hi intervenen diferents professionals de l'àmbit de la salut, liderats pel metge esportiu. La planificació consta de tres fases definides per l'acció muscular (isomètrica, concèntrica i excèntrica), la cadena cinètica (tancada o oberta), l'amplitud de treball (interna, mitjana, externa i total) i l'orientació dels exercicis (general, dirigida y específica). Cal consensuar la tornada a la competició (*return to play*) a partir d'informació objectiva sobre l'evolució de la lesió, l'estat de forma, així com la pròpia percepció de l'esportista.

© 2017 FC Barcelona. Publicat per Elsevier España, S.L.U. Tots els drets reservats.

KEYWORDS

Rehabilitation;
Sports injury;
Planning;
Return to play;
Interdisciplinary

General guidelines in the rehabilitation process for return to training after a sports injury

Abstract

Rehabilitation for return to training is an interdisciplinary, specific and individualised process that is geared towards the sportsman's optimal availability for competition after a sports injury. This process begins after medical discharge and continues up to the return to play, involving the different professionals in the field of healthcare and led by the

* Autor per a la correspondència.

Correu electrònic: info@tonicaparros.eu (T. Caparrós).

sports physician. Planning consists of three phases, defined by muscular action (isometric, concentric and eccentric); kinetic chain (closed or open); range of movement (internal, medial, external and total); and exercise orientation (general, directed and specific). Return to play must be agreed upon on the basis of objective information on the recovery stage of the injury, the state of fitness, and the sportsman's own perception.
© 2017 FC Barcelona. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducció

L'esport actual es defineix, en les diferents expressions, no únicament sota la premissa del rendiment o estat de forma, sinó també de la disponibilitat i la salut¹. En aquest context, la valoració de les càrregues d'entrenament, així com la prevenció de lesions, esdevenen un element integrat en el procés d'entrenament²⁻⁶. Malgrat això, i tot i que és un dels objectius als quals les entitats esportives destinen més recursos⁷, continuen havent-hi lesions, ja que determinats nivells de risc són intrínsecs a la pràctica esportiva⁷⁻¹⁰.

Quan l'esportista es lesiona i ha d'interrompre l'activitat¹¹, independentment de la severitat, s'inicia el període de recuperació. La primera pregunta que es formula l'esportista¹² és «què tinc?», i el dubte que se li planteja és «i això quan de temps suposa sense jugar?». La resposta a la primera qüestió és que es tracta d'un acte purament mèdic enfocat a donar un diagnòstic exacte^{11,13}. La segona introdueix un model de treball biopsicosocial per fer front al procés complex¹⁴ de la recuperació dels esportistes lesionats fins que tornen a la competició. Aquest procés és específic^{15,16} de cada esportista, lesió i esport, influenciat per molts factors^{8,9}, no únicament clínics, sinó que també hi intervenen els entrenadors, els clubs i, per descomptat, el propi esportista¹⁷. Quan es tracta d'esportistes professionals hi intervenen molts interessos, fins i tot econòmics. Per això, aquest és un tema actual i d'un interès especial^{8,9,18}.

Antecedents

L'interès creixent per la recuperació de lesions ha fomentat la presentació de nombrosos treballs sobre aquest tema. Un dels camps més destacats ha estat la investigació de la prevenció de lesions^{1,16,19-23}. Des de fa més de tres dècades s'utilitzen aquests estudis per a la readaptació^{24,25}, donat que es descriu el perfil de l'esportista amb dades que s'utilitzen per plantejar objectius si el jugador arriba a lesionar-se. Actualment, i gràcies als avenços tecnològics, és possible descriure millor i més detalladament l'estat de l'esportista^{26,27}. Altres investigadors han buscat elements que aportin valor pronòstic i ajudin els clínics a la presa de decisions, tant derivades d'exàmens clínics²⁸⁻³⁰ com per valoracions objectives segons els resultats de les proves diagnòstiques^{31,32}. Finalment, una altra línia d'investigació tracta de guiar els clínics en la confecció o adaptació de programes de recuperació d'esportistes lesionats³³⁻³⁸. En aquest grup podem incloure aquest article, que presenta una visió interdisciplinària, transversal i actual de com afrontar el repte que sorgeix cada vegada que un esportista es lesiona.

Definicions

Recentment, la comunitat científica ha tractat d'arribar a un consens sobre la tornada a l'activitat esportiva després d'una lesió¹⁸. La readaptació a la pràctica esportiva ha estat definida com el procés interdisciplinari, específic i individualitzat que té per objectiu que l'esportista tingui la disponibilitat òptima per competir després d'una lesió esportiva.

Cal concretar diversos conceptes per tal d'homogeneïtzar el vocabulari dels professionals de la salut en l'esport¹⁸. El concepte de tornada a la participació en l'esport (internacionalment descrit com a «*return to participation*») es refereix al moment en què l'esportista comença a intervenir en activitats pròpies del seu esport, però a un nivell menor que l'objectiu establert. Quan s'assoleix el nivell objectiu, participa plenament a l'activitat i pot competir sense restricció, i es tipifica com a retorn a l'esport («*return to sport*»). Aquest terme equival a «*return to play*»^{11,13,39}, usat més comunament en esports d'equip.

Cal distingir entre alta mèdica i alta esportiva. Ambdues són competència del metge^{18,33}. L'alta mèdica marca la curació de la lesió de l'esportista així com la seva funcionalitat plena. L'esportista rep l'alta esportiva quan està completament capacitat per competir¹⁸.

Per completar aquesta anàlisi hem de descriure l'àmbit professional que engloba aquest procés de readaptació. Inicialment són fonamentals un diagnòstic mèdic i unes pautes terapèutiques que ha de determinar un metge especialista en medicina de l'esport. Les lesions han de ser tractades per un especialista en la rehabilitació de la funcionalitat de la zona afectada, la formació específica i competències del qual les engloba el perfil del fisioterapeuta. Posteriorment és l'especialista en ciències de l'activitat física i l'esport el que, per tal de millorar el rendiment, ha de liderar aquest procés⁴⁰. També hi ha la figura del readaptador esportiu que, en funció de la seva formació i competència, pot desenvolupar tot el procés complet o una gran part. Aquest entramat laboral es veu amplificat en l'esport professional^{14,17}.

El perfil del readaptador esportiu ha de ser interdisciplinari, amb formació específica en lesions esportives, cineologia i anatomia. A aquesta formació específica cal afegir un perfil de proximitat, flexibilitat i empatia. La gestió psicològica d'una lesió no és sempre fàcil, per la qual cosa, l'atenció que requereix un esportista lesionat precisa d'una gran dedicació¹³.

I per damunt de qualsevol altre aspecte, cap dels professionals esmentats no pot obviar que el veritable protagonista del procés de readaptació és el propi esportista. Ell, durant la lesió, experimenta un procés intern de desidentificació. Durant un període indeterminat deixa de ser ell

mateix, sense poder desenvolupar una activitat tant vital com professional, donat que el seu cos, entès com a eina de treball alhora que d'expressió, no està capacitat²⁹. El seu benestar¹³, recuperació^{28,31} i progressió⁴⁰ fins a un estat de forma òptim^{14,30,33,35,36} són els únics aspectes determinants del procés.

Descripció del model de treball

El procés de readaptació és transversal i es fonamenta en el treball en equip per part dels diferents especialistes de l'àmbit de la medicina de l'esport. La readaptació a l'entrenament s'inicia pròpiament en el moment en què el pacient rep l'alta mèdica. Des d'aquest punt fins al moment en què pugui competir amb tota la potencialitat, es desenvolupa la readaptació. És un procés individualitzat i específic⁴¹, la planificació i programació del qual han d'orientar-se a l'esport practicat i a la seva exigència competitiva^{14,15,28}. A l'esportista se li ha de valorar l'edat, l'historial mèdic, la posició de joc, el rol i la trajectòria esportiva. I per descomptat, quant a la lesió, el tipus, la causa, la localització i la reincidència^{1,9,13}.

La gestió dels terminis^{30,32-34} i la informació sobre aquests terminis és competència del metge. Si l'assumissin altres professionals podria ser contraproductiu per a l'esportista, la seva confiança i l'estabilitat, així com per a assolir els objectius. D'acord amb aquests terminis, el readaptador i la resta de professionals han de dissenyar uns continguts determinats per a cadascuna de les fases en què es troba l'esportista.

Hi ha variables pròpies de la lesió que han de ser controlades i valorades en tot moment pels professionals que treballen amb l'esportista. En aquest sentit, la percepció del dolor és important^{31,33,34}. L'execució tècnica i la funcionalitat, així com la gestió qualitativa i la intensitat del gest tècnic, han de definir-se com a asimptomàtiques^{33,40}. Oferir una càrrega de treball que es limiti pel dolor o progressar en intensitat fins a assumir llindars no tolerables plenament, comporta traslladar la lesió a uns límits per als quals no està preparada, i s'assumeixen riscos prematurs i innecessaris, tant de recaiguda com de sobrecàrrega d'altres zones per compensació. Cal educar l'esportista en la gestió del dolor, així com en l'expressió de la seva percepció^{32,34}, invertint el temps que calgui fins a aconseguir una comunicació òptima. Al mateix temps, la confiança personal entre esportista i readaptador és un requisit fonamental que el professional ha saber assolir en el dia a dia.

Per això cal que el professional fixi unes fites concretes a curt termini per tal d'encarrilar la motivació i la concentració no més enllà d'aquest conjunt d'èxits assumibles³². S'ha de procurar que els objectius siguin valorables¹⁶ i, per tant, disposar de tests o proves que marquin l'assoliment^{16,42-45}. És important que aquests objectius estiguin definits en cada fase i que el jugador els conegui, ja que per definició és competitiu i estarà més motivat durant tot el procés.

Orientació condicional del procés de readaptació

La literatura contemporània ofereix propostes pel que fa a la periodització del procés de readaptació en funció de la

pràctica esportiva i el calendari competitiu¹⁴. Aquest procés ha d'adoptar els mateixos cicles d'entrenament que es duen a terme en la competició. És a dir, si la planificació de l'equip comprèn el projecte d'un cicle competitiu, les fases de la readaptació s'han de planificar en un sol cicle. Aquest és el cas dels esports individuals i dels esports col·lectius amateurs en què es juga una sola competició. En el cas d'esports col·lectius professionals amb diverses competicions, en què la planificació pot comportar fins a set cicles, la readaptació l'ha de comprendre i aproximar-s'hi en les fases finals (dirigida i específica).

Atenent els terminis i condicions específiques, tant de la lesió com de l'esportista, es pot considerar que calgui desenvolupar un cert treball condicional. Aquest treball pot ser de caràcter general, preventiu o compensatori, sense intervenir en la zona afectada abans de l'alta mèdica^{46,47}. Després de l'alta mèdica pot implicar intensitats o orientacions (si es creu oportú) més específiques. La condició física es pot treballar de manera paral·lela a la lesió, amb l'objectiu d'integrar-se a la fase de readaptació que es consideri^{14,46,47}. Els objectius no són sols reduir els terminis per tornar a l'esport, sinó la prevenció, el manteniment (i millora) de les adaptacions condicionals, tant generals com específiques.

Planificació del procés de readaptació

La proposta ha de ser oberta, adaptada a l'especificitat de cada lesió i modalitat esportiva, individualitzada per a l'esportista i acotada al context dels professionals que han de dur a terme el procés. La planificació del procés de readaptació es divideix en tres fases^{14,46,47,35,36,48} (fig. 1) i la durada de cadascuna és determinada pels supòsits exposats anteriorment, així com per la consecució d'objectius clínics i condicionals establerts¹⁶. Aquestes fases defineixen una progressió de la càrrega i intensitat^{49,50} a partir dels exercicis que es fan, que són definits per la cadena cinètica^{51,52}, pel tipus d'acció muscular, pel nombre d'articulacions implicades⁵³⁻⁵⁵, per l'amplitud de treball i per l'aproximació tecnicotàctica a la pràctica esportiva⁵⁶.

La primera fase té com a objectiu una mobilització activa precoç que aporta un benefici mecànic i circulatori⁵⁷, sense obviar que tot el procés ha de ser asimptomàtic. Generalment, es caracteritza per la proposta d'exercicis en cadena cinètica tancada (CCT) i per accions musculars isomètriques o dinàmiques en amplituds internes o mitjanes. La seva orientació és de caràcter general, és a dir, orientada a les capacitats condicionals i cognitives bàsiques presents a la modalitat esportiva que es practica.

La segona fase té com a objectiu l'increment de la funcionalitat, la intensitat i la càrrega. Hi ha una progressió de continguts en CCT a cadena cinètica oberta (CCO) i amplituds de treball, cosa que permet unes pautes de treball muscular concèntric i una orientació dirigida als gestos i necessitats de la pràctica esportiva específica. Es poden desenvolupar exercicis propis de l'esport però sense cap oposició (defensa).

Finalment, la tercera fase té com a objectiu assumir les intensitats i càrregues competitives, malgrat que es proposin en condicions d'entrenament. Els continguts assumeixen la intensitat i la càrrega màxima de la modalitat així com

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Cadena cinètica	CCT	CCT / CCO	CCO
Acció muscular	Isomètrica	Concèntrica	Excèntrica
Amplitud de treball	Interna-mitjana	Externa-total	Total
Orientació dels continguts	General	Dirigida	Específica

Figura 1 Pautes generals en el procés de readaptació per poder tornar a l'entrenament després d'una lesió esportiva.

tota la complexitat tàctica. Aquesta progressió es realitza amb la incorporació pausada de l'esportista en diferents fases dels entrenaments amb l'equip, i des d'un plantejament qualitatiu (intensitat) i quantitatiu (volum)⁶. Aquests exercicis en la majoria de modalitats esportives són en CCO, i el desenvolupament de la força es fonamenta en exercicis de caràcter excèntric.

Valoració objectiva per al *return to play*

Determinar la progressió adequada en la rehabilitació de les lesions esportives fins arribar a la reincorporació a l'esport requereix informació objectiva^{1,2}, considerant especialment el fet que l'absència de dolor no és sinònim de guarició completa dels teixits lesionats²⁶. Cal un monitoratge per avaluar la resposta dels teixits enfront de les càrregues des d'una visió multifactorial^{40,58}. Per això, cal dissenyar una valoració funcional que permeti el control i monitoratge, tant pel que fa a les capacitats condicionals i estat de forma^{59,60}, com a l'adaptació al procés d'entrenament⁶¹. Aquest procés ha de ser dut a terme mitjançant tests aplicables i fiables¹⁶, no invasius⁶², submàxims^{59,60}, específics⁴⁴ i individualitzats^{63,64}. Han d'orientar-se a l'entrenament de l'esportista, tant en termes de càrrega interna (a partir de paràmetres com la variabilitat de la freqüència cardíaca, la percepció de la fatiga, o de l'esforç, entre altres), com de càrrega externa (temps d'exposició, distàncies, impactes, acceleracions, desacceleracions...) ^{61,65,66}. En aquest disseny no s'han d'obviar dos tipus de paràmetres, tals com la valoració subjectiva de l'esportista^{26,29} (relatiu a la càrrega interna) degut a la seva utilitat en la gestió dels terminis previstos, i l'aplicació de tests isomètrics (càrrega externa) que faciliten el monitoratge durant tot el procés de readaptació.

La validesa de la valoració és determinada per la presa de dades prèvies a la lesió, cosa que ha de permetre comparar i avaluar el progrés.

Perspectives de futur

L'entrenament esportiu i la integració tecnològica^{2,5,6} ofereixen la possibilitat d'obtenir multitud de dades^{66,67}. L'accelerometria, el tracking i el GPS permeten aconseguir de manera poc invasiva valors específics i comparables a partir de velocitats i acceleracions durant la competició o l'entrenament. Aquestes dades es relacionen principalment amb les manifestacions de força específica en forma d'acceleracions (concèntric) i desacceleracions (excèntric), salts, impactes, així com velocitats aconseguides, desplaçaments,

canvis de direcció o distàncies^{66,67}. Més enllà dels treballs descriptius, la investigació en aquest àmbit se centra en l'elaboració de perfils, a partir de la relació de les càrregues de treball amb altres tipus de paràmetres, mitjançant qüestionaris simples i ecològics (Borg, POMS, RPE) o de variabilitat de la freqüència cardíaca^{68,69}, la qual cosa permet relacionar càrrega externa i interna⁶⁵ i, per tant, l'efecte de l'entrenament en l'evolució de l'esportista, així com la gestió de càrregues òptimes²⁷.

Conclusions

Quan es lesiona un esportista s'inicia el període de recuperació amb l'objectiu d'obtenir la disponibilitat òptima per a la competició. Tenint en compte els factors que poden influir en el procés, s'ha de crear un marc de treball d'un model biopsicosocial en què els rols de cada professional estiguin definits i en què la comunicació i la confiança entre tots ells i amb el jugador siguin màximes. La gestió dels terminis, la programació de continguts en cada fase de treball i la creació d'objectius són elements primordials de l'evolució de la lesió, la qual cosa requereix tests específics, fiables i reproduïbles que facilitin la presa de decisions d'una manera objectiva.

Conflicte d'interessos

Els autors declaren que no tenen cap conflicte d'interessos.

Bibliografia

1. Fuller CW, Junge A, Dvorak J. Risk management: FIFA's approach for protecting the health of football players. *Br J Sports Med.* 2011;46:11-7, <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2011-090634>
2. Hugues H, Franks IM. *Notational Analysis of Sport: Systems for Better Coaching and Performance in Sport.* 2nd edition. London: Taylor & Francis; 2004. p. 320. ISBN: 0415290058.
3. Carling C, Court M. *Match & motion analysis of soccer.* A: Williams M, editor. *Science and Soccer, Developing Elite Performers.* London: Routledge; 2012. p. 173-98.
4. Gabbett TJ. Reductions in pre-season training loads reduce training injury rates in rugby league players. *Br J Sports Med.* 2004;38:743-9.
5. Gabbett TJ, Domrow N. Relationships between training load, injury, and fitness in sub-elite collision sport athletes. *J Sports Sci.* 2007;25:1507-19, <http://dx.doi.org/10.1080/02640410701215066>
6. Gabbett TJ. The training-injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? *Br J Sports Med Published Online First.* 2016, <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788>

7. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med.* 2012;14:82-99.
8. Fuller CW. Managing the risk of injury in sport. *Clin J Sport Med.* 2007;17:182-7, <http://dx.doi.org/10.1097/JSM.0b013e31805930b0>
9. Hägglund M, Waldén M, Til L, Pruna R. The importance of epidemiological research in sports medicine. *Apunts Med Esport.* 2010;45:57-9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apunts.2010.02.006>
10. Fort Vanmeerhaeghe A, Romero Rodríguez D. Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones deportivas. *Apunts Med Esport.* 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apunts.2013.05.003>
11. Hägglund M, Waldén M, Bahr R, Ekstrand J. Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: Developing the UEFA model. *Br J Sports Med.* 2005;39:340-6, <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2005.018267>
12. Moreira N, Vagetti G, de Oliveira V, Campos W. Asociación entre lesión y calidad de vida en deportistas: una revisión sistemática 1980-2013. *Apunts Med Esport.* 2014;49:123-38.
13. Finch CF, Orchard JW, Twomey DM, Saleem MS, Ekegren CL, Lloyd DG, et al. Coding OSICS sports injury diagnoses in epidemiological studies: Does the background of the coder matter. *Br J Sports Med.* 2014;48:552-6.
14. Hoover DL, VanWye WR, Judge LW. Periodization and physical therapy: Bridging the gap between training and rehabilitation. *Phys Therapy Sport.* 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.08.003>
15. Árnason A. ¿Cuál es la evidencia científica en los programas de prevención de la lesión muscular? *Apunts Med Esport.* 2009;8:174-8.
16. Bangsbo J, Mohr M, Poulsen A, Perez-Gomez J, Krstrup P. Training and testing the elite athlete. *J Exer Sci Fitness.* 2006;4:1-18.
17. Matheson G, Shultz R, Bido J, Mitten M, Meeuwisse W, Shrier I. Return-to-play decisions: Are they the team physician's responsibility? *Clin J Sport Med.* 2011;21:25-30.
18. Ardern CL, Glasgow P, Schneiders A, Witvrouw E, Clarsen B, Cools A, et al. Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. *Br J Sports Med.* 2016;50:853-64.
19. Claudino JG, Mezêncio B, Soncin R, Ferreira JC, Couto BP, Szumchowski LA. Pre vertical jump performance to regulate the training volume. *Int J Sports Med.* 2012;33:101-7, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1286293>
20. Gabbett TJ. The development and application of an injury prediction model for noncontact, soft-tissue injuries in elite collision sport athletes. *J Strength Conditioning Res.* 2010;24:2593-603.
21. Gabbett TJ, Ullah S. Relationships between running loads and soft-tissue injury in elite team sport athletes. *J Strength Conditioning Res.* 2012;26:953-60.
22. Hägglund M, Waldén M, Magnusson H, Kristenson K, Bengtsson H, Ekstrand J. Injuries affect team performance negatively in professional football: An 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med.* 2013;47:738-42, <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-092215>
23. Raysmith B, Drew MK. Performance success or failure is influenced by weeks lost to injury and illness in elite Australian Track and Field athletes: A 5-year prospective study. *J Sci Med Sport.* 2016;19:778-83, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2015.12.515>
24. Sapega AA, Minkoff J, Nicholas JA, Valsamis M. Sport-specific performance factor profiling: Fencing as a prototype. *Am J Sports Med.* 1978;6:232-5.
25. Schlinkman B. Norms for high school football players derived from cybex data reduction computer. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1984;5:243-5.
26. Gisselman AS, Baxter GD, Wright A, Hededus E, Tumilty S. Musculoskeletal overuse injuries and heart rate variability: Is there a link? *Med Hypotheses.* 2016;87:1-7.
27. Caparrós T, Alentorn-Geli E, Myer GD, Capdevila L, Samuelsson K, Hamilton B, et al. The relationship of practice exposure and injury rate on game performance and season success in professional male basketball. *J Sports Sci Med.* 2016;15:397-402, eCollection 2016.
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;48:1358-63.
29. Klouche S, Lefevre N, Herman S, Gerometta A, Bohu Y. Return to sport after rotator cuff tear repair: A systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2016;44:1877-87.
30. Zellers JA, Carmont MR, Grävare 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. Jun 3. pii: bjsports-2016-096106.
31. Zwolski C, Schmitt LC, Quatman-Yates C, Thomas S, Hewett TE, Paterno MV. The influence of quadriceps strength asymmetry on patient-reported function at time of return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2015;43:2242-9.
32. Reurink G, Brilman EG, de Vos R-J, 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;45:133-46.
33. Roi GS, Creta D, Nanni G, Marcacci M, Zaffagnini S, Snyder-Mackler L, et al. Return to official Italian first division soccer games within 90 days after anterior cruciate ligament reconstruction: A case report. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005;35:52-61.
34. Short SM, Anloague PA, Strack DS. Rehabilitation and return to sport following surgical repair of the rectus abdominis and adductor longus in a professional basketball player: A case report. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016;3:1-32.
35. Bizzini M, Hancock D, Impellizzeri F. Suggestions from the field for return to sports participation following anterior cruciate ligament reconstruction: Soccer. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42:304-12.
36. Waters E. Suggestions from the field for return to sports participation following anterior cruciate ligament reconstruction: Basketball. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42:326-36.
37. Versteegen M, Falsone S, Orr R, Smith S. Suggestions from the field for return to sports participation following anterior cruciate ligament reconstruction: American football. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42:337-44.
38. Scalfani 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;11:302-20.
39. Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am J Sports Med.* 2011;39:1226-32.
40. Tol J, Hamilton B, Eirale C, Muxart P, Jacobsen P, Whiteley R. At return to play following hamstring injury the majority of professional football players have residual isokinetic deficit. *Br J Sports Med.* 2014;48:1364-9.
41. Pedret C, Balius R. Lesiones musculares en el deporte. Actualización de un artículo del Dr. Cabot, publicado en *Apuntes de Medicina Deportiva* en 1965. *Apunts Med Esport.* 2015;50:111-20.
42. Frisch A, Urhausen A, Seil R, Croisier JL, Windal T, Theisen D. Association between Preseason functional tests and injuries in youth football: a prospective follow-up. *Scand J Med Sci Sports.* 2011;21:468-76, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01369.x>

43. Gabbett TJ, Stein JG, Kemp JG, Lorenzen C. Relationships between tests of physical qualities and physical match performance in elite rugby league players. *J Strength Conditioning Res.* 2013;27:1539-45.
44. Drinkwater EJ, Moore NR, Bird SP. Effects of changing from full range of motion to partial range of motion on squad kinetics. *J Strength Conditioning Res/Natl Strength Conditioning Assoc.* 2012;26:890-6.
45. Drinkwater EJ, Pyne DB, McKenna MJ. Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Med.* 2008;38:565-78.
46. Futbol Club Barcelona, Serveis Mèdics. Guia de pràctica clínica de les lesions musculars: epidemiologia, diagnòstic, tractament i prevenció. *Apunts Med Esport.* 2009;164:179-204.
47. Futbol Club Barcelona, Serveis Mèdics. Guia de pràctica clínica de les tendinopaties: diagnòstic, tractament i prevenció. *Apunts Med Esport.* 2012;62:1-24, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apunts.2012.09.001>
48. Bizzini M, Hancock D, Impellizzeri F. Suggestions from the field for return to sports participation following anterior cruciate ligament reconstruction: Soccer. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42:304-12.
49. Verhoshanski Y, Chornonson G. Jump exercises in sprint training. *Track Field Q.* 1909;9:1967-9.
50. Roig Pull M, Ranson C. Eccentric muscle actions: Implications for injury prevention and rehabilitation. *Phys Therapy Sport.* 2007;8:88-97.
51. Ekstrom R, Osborn R, Goehner H, Moen A, Ommen B, Mefferd M, et al. Electromyographic normalization procedures for determining exercise intensity of closed chain exercises for strengthening the quadriceps femoris muscles. *J Strength Conditioning Res.* 2012;26:766-71.
52. De Mey K, Danneels L, Cagnie B, Borms D, T'jonck Z, van Damme E, et al. Shoulder muscle activation levels during four closed kinetic chain exercises with and without record slings. *J Strength Conditioning Res.* 2014;28:1626-35.
53. Sherry M, Best T. A comparison of 2 rehabilitation programs in the treatment of acute hamstring strains. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2004;34:116-25.
54. LaStayo P, Wolf J, Lewek M, Sneyder-Mackler L, Reich T, Lindstedt L. Eccentric muscle contractions: Their contribution to injury, prevention, rehabilitation and sport. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33:557-71.
55. Järvinen T, Järvinen T, Kääriäinen M, Kalimo H, Järvinen M. Muscle injuries. Biology and treatment. *Am J Sports Med.* 2005;33:745-64, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546505274714>
56. Ribera N. Planificación a largo plazo en los deportes de equipo. *Apuntes de Seirul·lo. RED 2009, Tomo XXIII, núm. 4.*
57. Orchard J, Best TM, Verrall GM. Return to play following muscle strains. *Clin J Sport Med.* 2005;15:436-41.
58. Pruna R. Return to play: ¿Hacia dónde vamos? Esto no es un juego de adivinanzas. *Apunts Med Esport.* 2016;51:109-12.
59. Bangsbo J, laia FM, Krusturup P. The Yo-Yo intermittent recovery test intermittent sports. *Sports Med (Auckland NZ).* 2008;38:37-51.
60. Caparrós T, Padullés JM, Rodas G, Capdevila LI. Can the strength predict the performance and injury rate at professional basketball? *Apunts Educació Física I Esports.* 2014;118:48-58.
61. Drew MK, Finch CF. The relationship between training load and injury illness and soreness: A systematic and literature review. *Sports Med.* 2016;46:861-83.
62. Rebelo A, Brito J, Seabra A, Oliveira J, Drust B, Krusturup P. A new tool to measure training load in soccer training and match play. *Int J Sports Med.* 2012;33:297-304, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1297952>
63. Gray AJ, Jenkins DG. Match analysis and the physiological demands of Australian football. *Sports Med (Auckland NZ).* 2010;40:347-60, <http://dx.doi.org/10.2165/11531400-000000000-00000>
64. Ziv G, Lidor R. Vertical jump in female and male basketball players: A review of observational and experimental studies. *J Sci Med Sport/Sports Med Australia.* 2010;13:332-9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2009.02.009>
65. Scanlan AT, Wen N, Tucker P, Borges N, Dalbo V. The relationships between internal and external training load models during basketball training. *J Strength Conditioning Res.* 2014;28:2397-405.
66. Casamichana D, Castellano J, Calleja J, San Román J, Castagna C. Relationship between indicators of training load in soccer players. *J Strength Cond Res.* 2013;27:369-74.
67. Buchheit M, Gray M, Morin JB. Assessing stride variables and vertical stiffness with GPS-embedded accelerometers: Preliminary insights for the monitoring of neuromuscular fatigue on the field. *J Sports Sci Med.* 2015;14:698-701.
68. Scanlan AT, Wen N, Tucker P, Borges N, Dalbo V. Training mode's influence on the relationships between training-load models during basketball conditioning international. *J Sports Physiol Perform.* 2014;9:851-6, <http://dx.doi.org/10.1123/ijsspp.2013-0410>
69. Moreno J, Parrado E, Capdevila LI. Variabilidad de la frecuencia cardíaca y perfiles psicofisiológicos en deportes de equipo de alto rendimiento. *Rev Psicol Deporte.* 2013;22:345-52.