

apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



ARTICLE ESPECIAL

Proposta de readaptació dels futbolistes després d'una meniscectomia parcial

Miguel Ángel Campos Vázquez

Real Club Recreativo de Huelva, SAD, Huelva, Espanya

Rebut el 3 de novembre de 2011; acceptat el 12 de desembre de 2011

PARAULES CLAU

Readaptació lesional;
Meniscectomia parcial;
Futbol

KEYWORDS

Rehabilitation;
Partial meniscectomy;
Soccer

Resum Les lesions del menisc són habituals en el futbol, tot i que no són tant freqüents com les musculotendinoses o altres lesions del genoll. Actualment, quan cal intervenir-les quirúrgicament, s'opta per conservar la major part possible del menisc, i així s'evita o es retarda una futura possible artrosi. Per tant, la meniscectomia parcial ha esdevingut la intervenció més reeixida en el tractament i guarició de les lesions de menisc.

Després de la intervenció, una rehabilitació precoç i intensiva pot arribar a reduir el temps de baixa, i permet al futbolista retornar a la competició d'una forma més segura. Per això, cal planificar correctament el procés de readaptació esportiva, tant de la zona lesionada com de la resta d'estructures que incideixen en el rendiment esportiu del futbolista, i té com a meta final una integració segura als entrenaments i a la competició.

© 2011 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicat per Elsevier España, S.L. Tots els drets reservats.

Proposed rehabilitation after partial meniscectomy in soccer players

Abstract Meniscus injuries are quite common in soccer, although they are less frequent than muscle or tendon injuries or other knee injuries in this sport. Nowadays, when surgery is needed for these injuries, the majority of the meniscus is conserved, avoiding or delaying any future possible degenerative osteoarthritis. Therefore, partial meniscectomy has become one of the most successful surgeries for treating and healing meniscus injuries.

An early and intensive rehabilitation can lead to a reduction in time off training, enabling the soccer player to safely return to competition. Thus, the rehabilitation process must be properly planned, both for the injured area and the other structures that affect the sports performance soccer player, with the final aim being to restart training sessions and competition.

© 2011 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Correu electrònic: camposvazquez@hotmail.com.

Introducció

El futbol és l'esport més popular del món, amb uns 240 milions de jugadors amateurs i 200.000 professionals¹. Tanmateix, estudis previs han mostrat que el futbol té un índex de lesions més alt que altres esports de camp, com el bàsquet, l'handbol, l'hoquei herba, el voleibol o el rugbi, entre altres². Les lesions de menisc, tot i que no són les més freqüents en aquest esport, solen ser habituals, tal com es mostra més endavant a l'apartat d'epidemiologia.

L'objectiu d'aquest treball és establir un protocol d'actuació de rehabilitació de les lesions de menisc que requereixen meniscectomia. Cal distingir-hi el treball que ha de fer el futbolista a la zona lesionada (a la piscina, gimnàs i camp) del de la resta d'estructures que incideixen en el rendiment esportiu del jugador, per tal d'evitar al màxim el desentrenament i optimitzar el procés de reincorporació als entrenaments i a la competició. D'aquesta manera, la lesió intenta ser contemplada globalment des del marc de l'esportista, bo i considerant, a més, una multivarietat de factors psicobiològics que envolten el jugador com un tot³.

Recordatori anatòmic

Al genoll, la no concordança de les superfícies articulars es compensa amb la interposició dels meniscs o fibrocartilags semilunars, que augmenta la superfície de contacte entre ambdues superfícies articulars. Per tant, juguen un paper important en la congruència articular, en l'absorció d'impactes, en la transmissió de forces entre el fèmur i la tibia, i en l'estabilitat del genoll.

S'ha demostrat que, en néixer, tot el menisc està vascularitzat⁴, però aviat es desenvolupa una àrea avascular a la zona interna del menisc. Ja en la vida adulta, el grau de vascularització varia dins de cada menisc i entre diferents individus. L'extensió de la zona vascular té implicacions importants en la curació de les lesions de menisc.

Epidemiologia de les lesions de menisc

Les lesions de genoll són molt habituals en el futbol (entorn al 17% del total de lesions), segons diferents estudis epidemiològics⁵⁻⁶. A més, si se n'analitza la severitat, el major percentatge de lesions greus es dona en aquesta articulació⁵.

Les lesions de menisc solen produir-se sense contacte⁷. Alguns estudis amb jugadors professionals han conclòs que el 2-3% del total de lesions que ocorren al llarg de tota una temporada són d'aquest tipus⁸⁻⁹. Així, per exemple, la lesió de menisc és tres vegades menys habitual que la del lligament lateral intern del genoll¹⁰. En un estudi recent sobre lesions dels campionats UEFA entre 2006-2008, l'1% del total de les lesions es registrà com a lesions de cartilag/menisc⁷, i la incidència fou major en els entrenaments d'aquests campionats que en els partits de competició oficial. El temps mitjà d'absència per lesions de menisc sol ser superior als 28 dies¹¹.

En els esportistes les ruptures del menisc intern solen ser més freqüents que les del menisc extern (69,3% enfront al

30,7%)¹². A l'estudi esmentat s'observa un major percentatge de lesions de menisc extern associades al lligament encreuat anterior (LEA) que de menisc intern associades al mateix lligament (56 i 44%, respectivament).

Mecanismes de lesió

El genoll és molt més vulnerable a lesions lligamentoses i meniscals en flexió, mentre que en extensió és més vulnerable a les fractures articulars i a les ruptures lligamentoses. S'han determinat com a principals moviments de producció de lesió sense contacte en el genoll, el gir amb el peu en recolzament, els aterratges amb els genolls estesos i les frenades brusques amb una sola cama¹³.

La lesió del menisc apareix com a resultat de l'acció del pes corporal combinada amb moviments incorrectes, forçats o excessius, tant de flexió-rotació com d'extensió-rotació¹⁴. A més, la majoria dels esquinços de menisc, especialment els del menisc extern, s'associen a les lesions del LEA¹².

La lesió del menisc extern és més greu que la del menisc intern, perquè el primer té una importància funcional major en relació a l'estabilitat del genoll¹⁵. Tanmateix, alguns estudis sembla que indiquen que les ruptures aïllades del menisc extern són les que obtenen millors resultats¹⁶. Aquestes lesions augmenten el risc d'inestabilitat en el futur i de «desgast i esquinços» amb el pas del temps.

Menisc intern-menisc extern

Amb el peu en recolzament, la rotació interna del fèmur sobre la tibia pot lesionar el menisc intern, sobretot si es produeix juntament amb una extensió sobtada. En canvi, el menisc extern es lesiona amb la rotació externa del fèmur sobre la tibia.

Un altre mecanisme definit de lesió és el produït per una extensió brusca del genoll, com en el cas de xutar la pilota en el futbol.

Els factors de risc de la lesió del menisc estan ben descrits: «la insuficiència constitucional, la laxitud dels lligaments, la insuficiència muscular, els hàbits laborals que motiven esforços incorrectes, l'obesitat, la constitució excessivament vara o valga del genoll [...] i esforços violents que contribueixen a la ruptura del menisc i a l'aparició de canvis degeneratius»¹⁴. Això és important, perquè comprendre i conèixer els factors de risc específics d'una lesió del futbol és bàsic com a base per desenvolupar mesures preventives¹⁷.

Diagnòstic

Per diagnosticar una lesió de menisc cal una ressonància magnètica (RM) que determini l'abast exacte de la lesió. Sembla que la sensibilitat i l'especificitat de l'RM no és del 100%, sobretot en el cas del menisc extern¹⁸, per tant a vegades caldrà realitzar una artroscòpia per confirmar el diagnòstic de l'RM. La classificació de les zones meniscals, proposada per Cooper¹⁹, distingeix les zones vasculares i les avasculares, així com la localització (anterior-

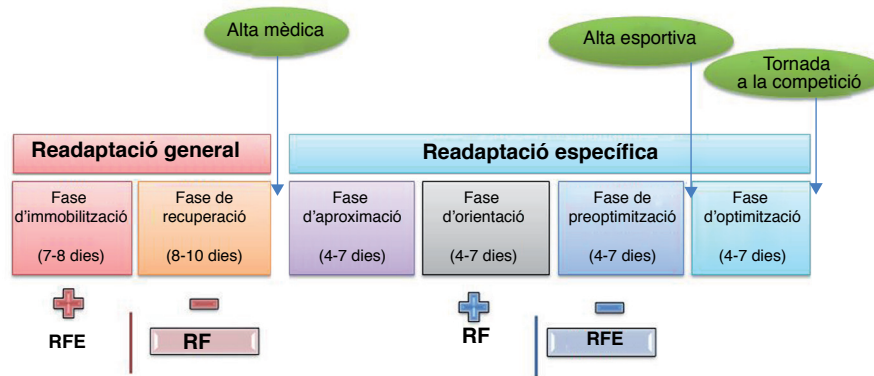


Figura 1 Etapes i fases del programa de readaptació.

mitjana-posterior). Quan la lesió es localitza en una zona avascular, impossibilita una sutura meniscal²⁰. En aquest cas caldrà practicar una meniscectomia parcial, malgrat el risc futur d'artrosi^{12,21}. Actualment, l'objectiu de la intervenció és conservar la major part possible del menisc (concepte d'«economia meniscal») i només retirar fragments inestables i inviàbles des del punt de vista de la cicatriçació¹⁴.

Programa de reeducació funcional esportiva

S'entén per readaptació lesional «el conjunt de mesures medicoterapèutiques i fisicoesportives destinades a prevenir els riscos de lesió, restablir i desenvolupar la salut esportiva i millorar o optimitzar el rendiment de l'esportista per fer possible una vida esportiva millor»²². Dins d'aquesta àrea, l'autor defineix dos àmbits funcionals d'actuació professional:

- La recuperació funcional esportiva (RFE), amb un àmbit d'actuació clínic.
- La readaptació fisioesportiva (RF), que pertany a una àrea d'actuació no clínic que té com a principal mitjà d'intervenció el reentrenament a l'esforç físic (REF).

El procés de readaptació de les lesions de menisc després d'una meniscectomia pot oscil·lar entre 5 i 8 setmanes (en funció de si el menisc malmès és l'intern o l'extern). És un període clarament inferior al requerit per les reparacions meniscals, que pot arribar a les 14 setmanes²³ o fins i tot a les 20 setmanes²⁴. El llarg període de recuperació, així com la necessitat de que la ruptura es trobi a la zona vascular, fa que la reparació de menisc no sigui tan freqüent com la meniscectomia en els futbolistes amb menisc malmès.

Durant el temps de baixa, el jugador no sols ha de recuperar la funcionalitat perduda, sinó que, a més, ha de treballar específicament l'adaptació progressiva als esforços esportius, perquè al final del procés pugui incorporar-se a la dinàmica d'entrenaments grupal en les millors condicions possibles²⁵. Les fases i subfases es poden veure a la figura 1.

Meniscectomia parcial

Malgrat la seva naturalesa mínimament invasiva, els pacients que pateixen una meniscectomia parcial experimenten dolor i inflamació que condueixen a la pèrdua de rang de moviment, a una funció alterada i a la disminució de la força del múscul quàdriceps femoral²⁶.

L'experiència clínica indica que les habilitats propioceptives juguen un paper important en la protecció del genoll, especialment en els rangs extrems de moviment, identificats per la presència de tres tipus de mecanoreceptors a les banyes anteriors i posteriors dels meniscs humans: les terminacions de Ruffini, els corpuscles de Pacini i els òrgans tendinosos de Golgi²⁷. Per tant, la meniscectomia parcial de la lesió de menisc pot alterar la propiocepció del genoll, suposa una pèrdua de mecanoreceptors i evidentment requereix recuperació tant de la inestabilitat mecànica com de la funcional. L'estabilitat del genoll pot ser definida com la capacitat de l'articulació per mantenir la posició (estabilitat estàtica) o mantenir la trajectòria (estabilitat dinàmica) després d'una pertorbació interna o externa²⁸. Hi té molt a veure el sistema somatosensorial o propioceptiu, que necessitarà una readaptació adequada.

En la progressió al llarg del procés, tant els exercicis que incideixen en l'oclusió de l'espai articular corresponent al menisc lesionat (en l'intern els que van cap al var i en l'extern els que van cap al valg) com els realitzats en flexió o extensió màxima, així com els que sol·liciten una rotació a nivell de genoll, són els últims que s'incorporen en el protocol del treball propioceptiu¹⁴.

Els principals *objectius* de la recuperació després de la meniscectomia són controlar el dolor i la inflamació associada a la cirurgia; mantenir el rang de moviment i el condicionament general; restaurar la funció muscular, i optimitzar la coordinació neuromuscular de l'extremitat inferior²⁹.

Els metges també han d'estar alerta per avaluar els canvis de l'articulació femoropatellar, en el tendó rotulí i la possible irritabilitat de l'interlínia articular de l'articulació tibiofemoral, sobretot quan comenci el programa de reeducació²⁹.

Després de l'artroscòpia cal mobilitzar l'articulació del genoll al més aviat possible per evitar l'atròfia de la

musculatura de suport articular i estimular el drenatge limfàtic. Els moviments articulars sense càrrega afavoreixen el manteniment de la lubricació fisiològica, i en aquest sentit, per mantenir el cartílag articular és vital generar una pressió sobre l'eix de l'articulació del genoll mitjançant l'entrenament de la força en el sistema tan-cat³⁰.

Queda clar, per tant, que una rehabilitació precoç i intensiva és vital per assolir un resultat funcional reeixit després d'una menisectomia parcial²⁹. En aquesta lesió, com en altres, cal començar la rehabilitació funcional esportiva específica en la fase inicial del procés de rehabilitació³. En aquesta línia, és interessant iniciar, el més aviat possible, un programa de pedaleig, per aconseguir ràpidament un rang de moviment (ROM) actiu³¹ (rang de moviment tolerat pel pacient).

Quant a la recuperació de la força després d'una menisectomia parcial, els pacients necessiten de 4 a 6 setmanes per tornar a aconseguir els valors de força isocinètica preoperatoris del quàdriceps femoral, i 4 setmanes en els isquiotibials²⁹.

Desenvolupament de les fases

Readaptació general

Fase d'immobilització. Generalment la intervenció quirúrgica sol requerir una estada hospitalària no superior a 24 h. Després, la fase d'immobilització (relativa) es pot prolongar fins als 7-8 dies, quan el futbolista, de forma progressiva, pugui realitzar la càrrega completa. Mangine, citat per Basas et al.¹⁴, assenyalava com a requisits per permetre aquesta càrrega completa:

- Que no hi hagi inflamació.
- De 5 a 110° d'amplitud de moviment.
- Capacitat de realitzar un moviment progressiu contra resistència de 10 kg sense que hi hagi dolor localitzat a la zona de la reparació.

El principal condicionant d'aquesta fase és afavorir, respectar i permetre els processos reparadors de l'organisme, per aconseguir una adequada cicatrització tisular²⁵. L'RFE ha de treballar de forma específica per disminuir l'edema i reduir el dolor, i també per recuperar la mobilitat articular i mantenir el to muscular (especialment del quàdriceps).

En el cas del menisc, caldrà tenir en compte tant la cicatrització de les ferides de la intervenció quirúrgica —que, per exemple, ha de limitar l'ús de la teràpia aquàtica fins que les ferides estiguin tancades, pel risc de possibles infeccions³¹— com la ferida a la zona meniscal, deguda a la menisectomia. D'altra banda, la contracció muscular màxima està contraindicada en els primers dies de la recuperació, a causa de les forces dinàmiques que actuen sobre els meniscs¹⁴.

En aquesta etapa és important prescriure exercici dels grups musculars no afectats, amb l'objectiu de mantenir un estat físic i un to muscular adequats, i mantenir alhora els nivells d'autoconfiança i de motivació del lesionat³².

Les pautes d'actuació s'exposen a la taula 1.

Taula 1 Fase d'immobilització

Àrea lesionada

- Crioteràpia: aplicació de gel 10 min, cada 1-3 h (primeres 24 h) i cada 4-6 h (dies successius)
- Repòs: membre inferior elevat (primeres 24 h)
- Embenat compressiu o fèrula (primeres 24-48 h)
- Mobilitzacions actives de dits, turmell i maluc, amb el genoll en extensió (primeres 24 h)
- Isomètrics de quàdriceps, elevant el membre inferior amb flexió de maluc i extensió de genoll (primeres 24 h)
- Massatge circulatori, en zones adjacents
- Termoteràpia prèvia a la mobilització del genoll (si no hi ha inflamació, després de 48 h)
- Mobilització activa assistida i activa lliure del genoll cap a la flexoextensió (introducció de la pilota suïssa o fitball)
- Isomètrics del quàdriceps, amb flexió de maluc i genoll en extensió amb pes a la zona distal; amb progrés a isomètrics amb flexió de genoll no superior a 60°
- Isomètrics de quàdriceps combinats amb electroestimulació
- Inici del programa de pedaleig per aconseguir més ràpidament un ROM actiu

Àrea no lesionada

- Isomètrics en adductors (si el menisc extern és el malmès) o abductors de maluc (si és l'intern)
- Força-resistència en els bessons, isquiotibials i quàdriceps de la cama no afectada
- Força-resistència del tren superior (exercicis en descàrrega)
- Estabilitat central. Exercicis concèntrics en superfície estable amb àmplia base estable
- Manteniment de la capacitat cardiorespiratòria mitjançant dispositius com un ergòmetre de braços
- Estirament global de membres inferiors, tant de la cadena anterior com de la cadena posterior

Modificat de Basas et al.¹⁴.

Fase de recuperació. En aquesta fase es treballa amb l'objectiu fonamental de retornar a l'estructura afectada la funcionalitat perduda. Així, a nivell d'RFE, els objectius s'han d'establir a tres nivells²⁵:

- Recuperar la pèrdua de balanç articular.
- Recuperar la pèrdua de balanç muscular.
- Mitigar dolors o processos inflamatoris.

Per tant, en finalitzar la fase de recuperació l'esportista ha de ser capaç de desenvolupar les activitats normals de la vida quotidiana i aconseguir d'aquesta manera l'alta mèdica. Les pautes per a aquesta fase s'exposen a la taula 2.

A l'hora de planificar l'enfortiment és important tenir en compte l'aspecte biomecànic següent: les forces de compressió femorotibials són més importants entre 0 i 60° de

Taula 2 Fase de recuperació**Àrea lesionada**

- Continuar amb la mobilització activa lliure del genoll cap a la flexoextensió (indolora). Assolir la màxima amplitud fisiològica
- Isotònics del quàdriceps: contra resistència entre 30 i 60° (resistits pel fisioterapeuta). Cadena cinètica oberta (CCO)
- Introducció progressiva d'isotònics de quàdriceps en cadena cinètica tancada (CCT fins a 80°)
- Isomètrics d'isquiotibials en diferents graus de flexió de genoll
- Començament del programa de natació i readaptació aquàtica. Mitjançant natació lliure (evitant la braça per no insistir en el valg) i iniciant el treball de marxa i cursa en descàrrega per progressar cap a càrrega parcial (aigua a la cintura)
- Reeducació de la marxa al medi terrestre
- Propiocepció: inicialment en descàrrega per progressar a càrrega parcial i total mitjançant exercicis en recolzament bipodal sobre superfície estable, per passar posteriorment a exercicis en recolzament monopodal sobre superfície estable
- Evitar encara moviments de rotació

Àrea no lesionada

- Isotònics de la musculatura del maluc (en màquina multimaluc per progressar a gomes elàstiques, que permeten major funcionalitat)
- Isotònics dels bessons
- Manteniment de la capacitat cardiorespiratòria mitjançant bicicleta estàtica i el·líptica
- Força-resistència del tren superior. Possibilitat d'iniciar un programa d'hipertrofia si el jugador té déficits en aquest aspecte
- Estabilitat central. Exercicis concèntrics i isomètrics en superfície estable, amb reducció de la base de suport
- Continuació amb estiraments globals dels membres inferiors

flexió quan el treball muscular del quàdriceps es realitza en cadena tancada. Més enllà de 60° de flexió, el treball muscular del quàdriceps en cadena oberta és el responsable de les majors forces de compressió¹⁴. Per això, en els primers moments cal evitar el treball en cadena cinètica tancada, i els exercicis en cadena oberta s'han de realitzar entre 0 i 60°.

A més, és important un entrenament alternatiu, continuació de l'entrenament de manteniment de la fase anterior, en què es persegueix una adaptació progressiva a la dinàmica normal d'esforç i descans, segons la disciplina esportiva³². Per tant, ha de tenir dos objectius fonamentals:

- Evitar la pèrdua de la forma física.
- Mantenir la condició física general.

Readaptació específica

L'objectiu final del procés serà assolir l'alta esportiva que capaciti el jugador a tornar a entrenar-se en les mateixes condicions que la resta dels companys no lesionats²⁵. Això s'aconsegueix mitjançant el treball de readaptació de les habilitats bàsiques que afecten la zona lesionada (córrer, saltar, canvis de direcció, girar, pivotar) i del reentrenament dels elements tècnics propis de la disciplina esportiva (passar, xutar, cabotejar, esprintar...).

A mesura que avança el procés, l'RF anirà guanyant importància en detriment de l'RFE (fig. 1). De la mateixa manera, el percentatge de treball al camp s'anirà incrementant respecte al realitzat al gimnàs, de manera que en finalitzar l'etapa el jugador ha d'assolir un nivell de destresa i habilitat semblant al que tenia abans de la lesió.

Per aconseguir-ho el jugador ha de superar les fases d'intervenció, proposades per Lalín³³, que es detallen a continuació en el cas d'aquesta lesió.

Fase d'aproximació. En aquesta primera fase de readaptació específica comença el treball de camp. Els criteris per començar aquest treball es poden resumir en els següents: tenir bona estabilitat articular en els tests clínics, que no hagin existit episodis de sensació d'inestabilitat en les fases prèvies, dolor absent o mínim, vessament mínim, ROM complet i diferències inferiors al 20% en el moment de força (*peak torque*) entre extremitats en els tests isocinètics³.

És fonamental desenvolupar la capacitat aeròbica, tant al gimnàs (bicicleta estàtica, el·líptica...), com en el camp (circuitus educatius de desplaçaments amb control d'intensitat) o en el medi aquàtic (sèries a intensitat del llindar anaeròbic, realitzant cursa en càrrega parcial, o sèries de natació amb la mateixa intensitat).

En la reeducació de la cursa cal evitar els girs en les primeres fases (si es treballa en un circuit tancat, tal com donar voltes a un camp de futbol) que afavoreixen l'oclusió del menisc lesionat.

El treball de força s'ha de centrar en exercicis de cadena cinètica tancada, com sèries de força-resistència en banc horitzontal amb progressió de bipodal a monopodal. Es pot incidir en el treball de factors morfològics per al desenvolupament de la hipertrofia si hi ha déficit de massa muscular respecte als valors anteriors a la lesió, mentre que cal entrenar el treball propioceptiu fins a situacions de càrrega total realitzades en superfícies inestables, tant bipodal com monopodal. Finalment, es pot ressaltar el treball de reeducació dels desplaçaments bàsics en sec (cursa, marxa, carreres laterals, canvis de direcció controlats...) i els girs, pivotatges, salts en el medi aquàtic (taula 3).

Fase d'orientació. Una vegada reeducats els desplaçaments bàsics a la fase anterior, es pot incrementar la intensitat per adaptar l'organisme als esforços requerits pel futbol. Per això, en aquesta fase caldrà treballar el desenvolupament de la capacitat mixta aerobicoanaeròbica mitjançant treballs intermitents. Aquests treballs simulen les exigències fisiològiques del futbol, que estan perfectament descrites en la literatura específica³⁴.

Per treballar la força és interessant utilitzar exercicis en cadena cinètica tancada (CCT) més funcionals, tals com el

Taula 3 Fase d'aproximació

Àrea lesionada

- Força: concèntrics i excèntrics controlats (CEC). Banc horitzontal bipodal, monopodal
- Readaptació aquàtica: reeducació dels girs, pivotar, salts...
- Reeducació dels desplaçaments bàsics (laterals, enrere, endavant...) mitjançant circuits
- Propiocepció: càrrega total en superfície inestable progressant de bipodal a monopodal

Àrea no lesionada

- Capacitat cardiorespiratòria mitjançant el·líptica, circuits reeducatius de desplaçaments. Alternar cursa i marxa i progressar a cursa contínua tot incrementant la intensitat (sèries llinard anaeròbic)
- Tren superior. Proposar tasques que puguin implicar la zona afectada, incrementant així la dificultat dels exercicis
- Estabilitat central. Exercicis concèntrics i isomètrics en sòl inestable, amb reducció de la base de recolzament

mig esquat (tant bipodal com monopodal) o diferents posicions de fons (frontal, lateral), que incideixin en el treball excèntric de la musculatura estabilitzadora del genoll i amb progrés cap al treball de força explosiva.

Cal incrementar la dificultat del treball propioceptiu i començar la reeducació de les habilitats bàsiques amb pilota, tals com les conduccions en línia recta, el domini de la pilota, els xuts curts o les volees baixes (taula 4).

Fase de preoptimització. El treball de resistència en aquesta fase ha d'incidir en els esforços de gran intensitat i curta durada, adaptats al lloc específic del lesionat, ja que en

Taula 4 Fase d'orientació

Treball al gimnàs

- Estiraments actius i en tensió activa per assegurar la protecció articular del genoll
- Força explosiva, mitjançant exercicis que elevin la funcionalitat. Mig esquat bipodal-monopodal, lunge o fons frontal lateral...
- Propiocepció: accions dinàmiques en condicions d'inestabilitat
- Estabilitat central: exercicis amb control dinàmic, implicant la zona lesionada

Treball al camp

- Resistència: capacitat mixta aerobicoanaeròbica i potència aeròbica, mitjançant mètodes intermitents o intervàlics intensius mitjans
- Circuits reeducatius: desplaçaments, girs, pivots
- Circuits reeducatius: combinació amb habilitats bàsiques amb pilota

Taula 5 Fase de preoptimització

Treball al gimnàs

- Estiraments actius i en tensió activa per assegurar la protecció articular del genoll
- Entrenament de la potència muscular en cadena cinètica tancada (CCT) (mig esquat monopodal)
- Força propioceptiva: força explosiva en condicions d'inestabilitat
- Estabilitat central: exercicis amb control dinàmic, implicant la zona lesionada

Treball al camp

- Introducció progressiva del mètode de contrastos en el camp, facilitant la combinació d'exercicis explosius amb elements tècnics propis de l'esport, lloc específic (orientació vers la resistència a la força explosiva/resistència a la força velocitat)
- Circuits fisicotècnics. Aplicació del mètode SAQ (speed, agiliy, quickness)
- Resistència a la velocitat mitjançant RSA (repeated sprint ability). Introduir canvis de direcció (p. ex., course navette)
- Reeducació d'habilitats avançades amb la pilota
- Introducció progressiva a les tasques grupals: començant per escalfaments controlats i accions tècniques sense oposició

funció de la posició que ocupi el jugador en el camp, les exigències físiques del partit varien significativament³⁵. Algunes propostes semblen interessants per al desenvolupament de forma específica³⁶, especialment els treballs basats en el mètode RSA (*repeated sprint ability*), l'objectiu del qual és incrementar la capacitat de realitzar esprints amb un temps mínim de recuperació entre repeticions³⁷.

Taula 6 Fase d'optimització

Treball al gimnàs

- Escalfament previ a la sessió grupal (preventiu)
- Estabilitat central: exercicis de control dinàmic incidint en rotacions del tronc a velocitats altes (provocar rotacions del genoll)

Treball al camp

- Circuits fisicotècnics que sol·licitin la manifestació reactiva de la força (CEE: cicle d'estirament escurçament, incidint en la reeducació del gest)
- Reentrenament de gestos lesius amb fatiga muscular prèvia (canvis de direcció, salt-recepció...)
- Completar la reeducació de les habilitats del partit mitjançant situacions reduïdes d'intensitat progressiva: 2 × 1, 2 × 2...
- Completar la integració en el grup (inclusió en rondos, possessions com a comodí; tasques tàctiques amb exigències progressives, futbol en condicions facilitadores...)

Pot ser adequat el treball de força explosiva en condicions d'instabilitat, d'acord amb el concepte de força propioceptiva³⁸. En aquesta línia també pot ser d'utilitat el mètode SAQ (*speed, agility, quickness*), que resulta eficaç per millorar la rapidesa i l'acceleració, així com la força explosivoelàstica³⁹, de gran importància en el futbol.

En aquesta fase són vitals la reeducació de les habilitats avançades, com el driblatge, els copejaments llargs, les volees altes, els capcinejos, els bloqueigs, tant en situacions analítiques com en situacions de joc, així com la reintegració progressiva i controlada a l'entrenament grupal (taula 5).

Fase d'optimització. L'objectiu final d'aquesta fase ha de ser aconseguir tornar a la competició, una vegada confirmats els criteris mèdics definits com a *return to play*, tornada a la competició⁴⁰. Per això, en aquesta fase s'han de completar tots els treballs reeducatius, incidint en el reentrenament del/dels gest/gestos lesiu/s, amb fatiga muscular prèvia; també cal incidir en la manifestació reactiva de l'entrenament de la força. A més, caldrà completar la integració a la dinàmica d'entrenaments grupal (taula 6).

Conclusions

Reduir el temps de baixa de qualsevol lesió esportiva ha de ser un objectiu prioritari del procés de readaptació lesional. Per aconseguir-ho, l'equip de rehabilitació esportiva ha de treballar de forma coordinada, ha d'utilitzar totes les habilitats de cadascun dels membres i ha de fer un abordatge multidisciplinar³. Per reduir el temps de baixa de les lesions de menisc que requereixen menisectomia, és prioritària una rehabilitació precoç i intensiva. Amb l'ajuda de les progressions funcionals, s'ha d'intentar que el jugador recuperi la funcionalitat perduda. L'objectiu final de tornar a jugar un partit de futbol obliga que durant el procés no sols es treballi la zona lesionada, sinó que sigui prioritari mantenir un estat físic i un to muscular adequat a la resta d'estructures, perquè el retorn a la dinàmica grupal d'entrenaments i a la competició es dugui a terme de forma òptima i segura.

Conflicte d'interessos

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

Bibliografia

1. Junge A, Dvorak J. Soccer injuries: A review on incidence and prevention. *Sports Med.* 2004;34:929-38.
2. Wong P, Hong Y. Soccer injury in the lower extremities. *Br J Sports Med.* 2005;39:473-82.
3. Roi GS. Vuelta a la competición tras una lesión atlética: la rehabilitación deportiva global. *Apunts Med Esport.* 2010;45:181-4.
4. Petersen W, Tillmann B. Age-related blood and lymph supply of the knee menisci. A cadaver study. *Acta Orthop Scand.* 1995;66:308-12.
5. Peterson L, Junge A, Chomiak J, Graf-Baumann T, Dvorak J. Incidence of football injuries and complaints in different age

- groups and skill-level groups. *Am J Sports Med.* 2000;28 Suppl 5:S51-7.
6. Dvorak J, Junge A, Grimm K, Kirkendall D. Medical report from the 2006 FIFA World Cup Germany. *Br J Sports Med.* 2007;41:578-81.
7. Hagglund M, Walden M, Ekstrand J. UEFA injury study—an injury audit of European Championships 2006 to 2008. *Br J Sports Med.* 2009;43:483-9.
8. Hawkins RD, Hulse MA, Wilkinson C, Hodson A, Gibson M. The association football medical research programme: An audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med.* 2001;35:43-7.
9. Woods C, Hawkins R, Hulse M, Hodson A. The Football Association Medical Research Programme: An audit of injuries in professional football—analysis of preseason injuries. *Br J Sports Med.* 2002;36:436-41, discussion 441.
10. Morgan BE, Oberlander MA. An examination of injuries in major league soccer. The inaugural season. *Am J Sports Med.* 2001;29:426-30.
11. Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: The UEFA injury study. *Br J Sports Med.* 2011;45:553-8.
12. Terzidis IP, Christodoulou A, Ploumis A, Givissis P, Natsis K, Koimtzis M. Meniscal tear characteristics in young athletes with a stable knee: Arthroscopic evaluation. *Am J Sports Med.* 2006;34:1170-5.
13. Thacker SB, Stroup DF, Branche CM, Gilchrist J, Goodman RA, Porter Kelling E. Prevention of knee injuries in sports. A systematic review of the literature. *J Sports Med Phys Fitness.* 2003;43:165-79.
14. Basas A, Fernández de las Peñas C, Martín Urrialde JA. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. Madrid: MacGraw Hill Interamericana; 2003.
15. Maehlum S, Bahr R. Lesiones deportivas. Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. Madrid: Médica Panamericana; 2007.
16. Osti L, Liu SH, Raskin A, Merlo F, Bocchi L. Partial lateral menisectomy in athletes. *Arthroscopy.* 1994;10:424-30.
17. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk factors for injuries in football. *Am J Sports Med.* 2004;32 Suppl 1:S5-16S.
18. Makdissi M, Eriksson KO, Morris HG, Young DA. MRI-negative bucket-handle tears of the lateral meniscus in athletes: a case series. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14:1012-6.
19. Cooper DE, Arnoczky SP, Warren RF. Meniscal repair. *Clin Sports Med.* 1991;10:529-48.
20. Tuckman DV, Bravman JT, Lee SS, Rosen JE, Sherman OH. Outcomes of meniscal repair: Minimum of 2-year follow-up. *Bull Hosp Jt Dis.* 2006;63:100-4.
21. McDermott ID, Amis AA. The consequences of menisectomy. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:1549-56.
22. Lalín C. La readaptación lesional (I parte): fundamentación y contextualización. *Red Rev Entren Deport.* 2008;22:27-35.
23. Bizzini M, Gorelick M, Drobny T. Lateral meniscus repair in a professional ice hockey goaltender: A case report with a 5-year follow-up. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:89-100.
24. Pabian P, Hanney WJ. Functional rehabilitation after medial meniscus repair in a high school football quarterback: A case report. *N Am J Sports Phys Ther.* 2008;3:161-9.
25. Peirau X, Lalín C. La reeducación funcional deportiva. En: Nacleiro F, editor. Entrenamiento deportivo. Fundamentos y aplicaciones en diferentes deportes. Madrid: Médica Panamericana; 2011. p. 421-9.
26. Goodwin PC, Morrissey MC. Physical therapy after arthroscopic partial menisectomy: Is it effective? *Exerc Sport Sci Rev.* 2003;31:85-90.
27. Karahan M, Kocaoglu B, Cabukoglu C, Akgun U, Nuran R. Effect of partial medial menisectomy on the proprioceptive function of the knee. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010;130:427-31.

28. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. *Am J Sports Med.* 2007;35:1123-30.
29. Brindle T, Nyland J, Johnson DL. The meniscus: review of basic principles with application to surgery and rehabilitation. *J Athl Train.* 2001;36:160-9.
30. Freese J. *Fitness terapéutico*. Badalona: Paidotribo; 2006.
31. Kelln BM, Ingersoll CD, Saliba S, Miller MD, Hertel J. Effect of early active range of motion rehabilitation on outcome measures after partial meniscectomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17:607-16.
32. Tarragó JR. Readaptación física de la lesión musculotendinosa. En: Balius R, editor. *Patología muscular en el deporte*. Barcelona: Masson; 2005. p. 83-9.
33. Lalín C. La readaptación lesional (II parte): reentrenamiento físico deportivo del deportista lesionado. *Red Rev Entren Deport.* 2008;22:29-37.
34. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. Physiology of soccer: An update. *Sports Med.* 2005;35:501-36.
35. Di Salvo V, Baron R, Tschan H, Calderon Montero FJ, Bachl N, Pigozzi F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J Sports Med.* 2007;28:222-7.
36. Casas A. Entrenamiento de resistencia para deportes de conjunto. En: Nacleiro F, editor. *Entrenamiento deportivo. Fundamentos y aplicaciones en diferentes deportes*. Madrid: Médica Panamericana; 2011. p. 213-27.
37. Spencer M, Bishop D, Dawson B, Goodman C. Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: Specific to field-based team sports. *Sports Med.* 2005;35:1025-44.
38. Romero D, Tous J. *Prevención de lesiones en el deporte*. Madrid: Médica Panamericana; 2010.
39. Jovanovic M, Sporis G, Omrcen D, Fiorentini F. Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *J Strength Cond Res.* 2011;25:1285-92.
40. The team physician and return-to-play issues: A consensus statement. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34:1212-4.