



Guia de Pràctica Clínica de les lesions musculars :
Epidemiologia, diagnòstic, tractament i prevenció

Versió: 4.5
Data: 9 de febrer de 2009



Índex:

1. Introducció
2. Classificació de les lesions musculars
3. Estudis epidemiològics
4. Diagnòstic: eines disponibles
5. Tractament de referència de les lesions musculars
6. Altres tractaments:
 - 6.1 Medicació
 - 6.2 Infiltracions
 - 6.3 Tractament quirúrgic
7. Protocols de recuperació específics de lesions musculars:

Protocol 1. Lesió grau I de la UMT del múscul bíceps femoral PProximal
Protocol 2. Lesió grau II de la UMT del múscul bíceps femoral PProximal
Protocol 3. Lesió grau II de la UMT del múscul bíceps femoral Pdistal
Protocol 4. Lesió grau II de la UMT del múscul adductor mitjà
Protocol 5. Lesió grau I del múscul soli
Protocol 6. Lesió grau II del m. bessó intern
Protocol 7. Lesió grau II del “septum” intramuscular del múscul recte anterior
8. Model de gestió seqüencial del tractament de les lesions musculars
9. Criteris per donar d’alta esportiva.
10. Estratègies de prevenció
11. Referències bibliogràfiques
12. Annex : Models de planificació individual de recuperació de la lesió (exemple)
13. Autors i col·laboradors



1. Introducció

Les lesions musculars són molt freqüents en el món de l'esport especialment en el futbol. Els estudis epidemiològics més recents mostren que les lesions musculars suposen més del 30 % de totes les lesions (1,8 - 2,2 / 1.000 hores d'exposició), fet que representa que un equip professional de futbol pateix una mitjana de 12 lesions musculars per temporada que equivalen a més de 300 dies baixa esportiva ^(1,2,3,4). En altres esports professionals com el bàsquet i el handbol la incidència també és alta, no arribant als valors obtinguts en el futbol.

Tot i la seva alta freqüència i el interès per buscar solucions, existeix poca evidència científica en aspectes tan importants com són la prevenció i el tractament. Alguns punts febles els ressaltem a continuació:

1. El diagnòstic de les lesions musculars es basa en la clínica, fonamentalment en la simptomatologia i especialment en l'anamnesi del mecanisme lesional i l'exploració física. Els estudis d'imatge mitjançant l'ecografia de parts toves i la ressonància magnètica són complementaris, tot i que cada vegada poden ser més útils a l'hora de confirmar un diagnòstic i sobretot emetre un pronòstic ^(5,6,7). No es disposa d'un marcador bioquímic prou específic, que ajudi al diagnòstic de gravetat i al pronòstic definitiu de cadascuna de les diferents lesions musculars ^(8,9)
2. La pauta de tractament de les lesions musculars no segueix un model únic, tot i que no s'han modificat gaire les diferents alternatives ^(10,11,12). Darrerament, s'han obert noves expectatives gràcies a la recerca en l'àmbit de la reparació i regeneració biològica. ^(13,14,15)
3. Determinats programes de prevenció primària i secundària poden disminuir la incidència de patir lesions musculars, però l'evidència científica encara és limitada i només s'ha pogut comprovar en determinats grups d'esportistes. ^(16,17,18,19,20)

L'objectiu d'aquest document és protocol·litzar les actituds diagnòstiques, terapèutiques i preventives que cal prendre davant les diferents lesions musculars que pateixen els esportistes del FC Barcelona. No pretén ser una revisió exhaustiva de la patologia muscular en l'esport sinó un document de treball, clar, pràctic i complet. Els protocols es basen en el coneixement actual i l'experiència dels darrers anys en el treball diari amb aquest tipus de lesions.

2. Classificació

Les lesions musculars es classifiquen, segons el mecanisme lesional, de forma clàssica en extrínseques (o directes) o intrínseques (o indirectes).

- Les lesions extrínseques, per contusió amb l'oponent o amb un objecte, es classifiquen segons la severitat, en lleus o benignes (grau I), moderades (grau II) o severes (grau III). Poden coexistir amb laceració o no.



- Les lesions intrínseques, per estirament, es produeixen per l'aplicació d'una força tensional superior a la resistència del teixit, quan aquest està en contracció activa (contracció excèntrica). La força i la velocitat amb que s'aplica la tensió són variables que modifiquen les propietats viscoelàstiques del teixit, canviant la susceptibilitat a la ruptura. També poden influir la fatiga local i la temperatura tissular. El jugador nota un dolor sobtat, en forma d'estrebada o de punxada, i es relaciona normalment amb un esprint, un canvi de ritme o un xut. La classificació de les lesions intrínseques, és més complexa.

Seguint els conceptes més actuals proposem les següents taules de classificació de les lesions musculars segons diferents criteris : (^{21,22})

Nomenclatura	Estadis	Característiques	Pronòstic
*Contractura i/o DOMS	Grau 0	Alteració funcional, elevació de proteïnes i enzims. Encara que hi ha desestructuració lleu del parènquima muscular es considera més un mecanisme d'adaptació que una lesió verdadera.	1-3 dies
Microruptura fibril·lar i/o elongació muscular	Grau I	Alteracions de poques fibres i poca lesió teixit connectiu.	3 - 15 dies
Ruptura fibril·lar	Grau II	Afectacions de més fibres i més lesions del teixit connectiu, amb l'aparició d'un hematoma.	3 a 8 setm.
Ruptura muscular	Grau III	Ruptura important o desinserció completa. La funcionalitat de les fibres indemnes és del tot insuficient.	8 a 12 setm.

Taula 1. Classificació de les lesions musculars amb criteris histopatològics (les lesions de grau 0, les entenem com lesions on queda afectat molt poc teixit muscular. En el cas de que la lesió fos més extensa poden comportar-se com a lesions més greus i per tant de pitjor pronòstic)*

Nomenclatura	Estadis	Ecografia múscul-esquelètica	Ressonància magnètica
Contractura i DOMS	Grau 0	Signes inconstants. Edema entre fibres i miofascial i augment de vascularització local.	Edema intersticial i intramuscular. Augment de la senyal en T2 i es seqüències de supressió de greix
Microruptura fibril·lar i/o elongació muscular	Grau I	Mínima solució de discontinuïtat, edema entre fibres i líquid interfascial (signe indirecte)	Augment del senyal intersticial i lleugerament intermuscular
Ruptura fibril·lar	Grau II	Clar defecte muscular, líquid interfascial i hematoma	Molt senyal intersticial, defecte muscular focal, augment senyal al voltant del tendó.
Ruptura muscular	Grau III	Disrupció completa muscular i /o tendó, amb retracció de la porció desinsertada del múscul (monyó evident)	Disrupció completa muscular i /o tendó, amb retracció

Taula 2. Classificació de les lesions musculars segons criteris per imatge.

NA

^{NA} El Concepte DOMS prové del anglosaxó *Delayed Onset Muscular Soreness* que s'adjudica a las agulletes o cruiximents, termes aquests no gaire científics



Respecte al pronòstic, els dies de baixa són orientatius, varien en funció del múscul lesionat, de la seva topografia i de la demanda que posteriorment se'n faci.

Tant l'ecografia múscul-esquelètica com la ressonància magnètica permeten obtenir informació exacta de la lesió muscular en relació amb el teixit connectiu afectat. Si be quasi la totalitat de les lesions s'assenten sobre la unió mioconnectiva, segons el tipus d'afectació a nivell miotendinós o interaponeuròtic, així com l'extensió topogràfica de cada tipus de lesió, el pronòstic pot variar i per tant caldrà tenir-ho en compte per tal de donar l'alta esportiva per la tornada a la competició. En aquest sentit varis estudis comencen a donar evidència clara d'aquesta qüestió, i el que sembla clar, és que quan més afectat estigui el component connectiu i l'àrea de la lesió, el pronòstic serà pitjor ^(5,6,7)

Una bona història clínica i exploració física, conjuntament amb les classificacions proposades anteriorment han de permetre arribar a un diagnòstic. Per tal de poder clarificar millor proposem seguir la pauta següent per etiquetar cadascuna de les lesions musculars:

Primer donem el nom del tipus de lesió muscular segons criteris clínic-anatomopatològics. Després el primer cognom, en què donem la localització concreta on s'assenta la lesió i, concretament, si té o no relació amb el component connectiu.

Finalment, el segon cognom, on detallem el grup muscular afectat en concret.

Nom: ***Ruptura muscular grau II***

Primer cognom: ***de la unió musculotendinosa proximal***

Segon cognom: ***del bíceps femoral***



3. Estudis epidemiològics

Durant un període de quatre temporades (2003-2007) hem estudiat la incidència lesional del primer equip de futbol mitjançant la metodologia que diferents grups d'experts internacionals han consensuat i que el comitè mèdic de la UEFA controla i tutela per als diferents equips que juguen la Champions League. ^(23,24) Aquest és un estudi prospectiu controlant totes les lesions que es produeixen i les hores d'entrenament i de competició per tal de conèixer el risc de patir els diferents tipus de lesions.

El càlcul del risc lesional es fa mitjançant la fórmula següent:

nombre de lesions / hores d'exposició a l'entrenament i/o competició per 1.000 hores.

Avui es considera el patró universal que permet comparar equips, clubs, esports, etc. El risc de patir qualsevol lesió en el futbol professional és de 6 a 9 lesions per 1.000 hores d'exposició, això explica que aquest risc laboral representaria en una empresa de 25 treballadors que cada mes tinguessin 9 treballadors de baixa laboral. El risc de lesionar-se durant la competició és de 4 a 6 cops més freqüent que durant els entrenaments ^(1,2)

A la taula 4 es presenta la descripció de diferents paràmetres sobre incidència lesional, respecte les lesions musculars del primer equip de futbol del FC Barcelona durant quatre temporades. Són dades revisades pel comitè mèdic de la UEFA i que es publiquen per primera vegada en aquest document.

Temporades	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07
Nombre total de lesions	63	44	31	37
Lesions / 1.000 hores d'exposició a l'entrenament	7	3	3	3
Lesions / 1.000 hores d'exposició a la competició	34	25	15	15
Lesions musculars	22	6	14	14
Lesions musculars lleus (< 1 setmana)	8	2	2	3
Lesions musculars moderades (1-4 setmanes)	11	4	10	8
Lesions musculars greus (> 1 mes)	3	0	2	3
% lesions musculars / total de lesions	35	14	45	33
Total d'hores d'exposició de l'equip	5655	6458	5719	7561
Lesions musculars / 1.000 hores d'exposició	4	1	2	2
Lesions musculars / 1.000 hores de partit	16	5	9	12
Lesions musculars/ 1.000 hores d'entrenament	1,7	0,2	0,7	2,2
Total de dies de baixa	952	1404	657	685
Dies de baixa per lesió muscular	317	84	264	324
Entrenaments perduts per lesió muscular	203	46	173	186
Partits perduts per lesió muscular	58	17	59	51

Taula 4. Descripció dels principals paràmetres sobre incidència lesional del primer equip de futbol del FC Barcelona en 4 temporades consecutives. A la taula, s'han eliminat quasi tots els decimals per un motiu de practicitat.



Segons les referències de la literatura, es calcula que un equip professional de 25 jugadors patirà una mitjana de 40-45 lesions per temporada, de les quals entre 16 i 20 seran poc importants (temps de baixa de menys d'una setmana); entre 16 i 20 seran moderades (entre 1 i 4 setmanes), i entre 8 i 10 seran greus (més d'un mes de baixa). Les lesions musculars, el 30-40 % de totes les lesions, el risc lesional és de quasi 2 per 1.000 hores d'exposició, cada equip pot patir entre 10 i 14 lesions musculars per temporada.

A les taules 5 i 6 presentem les dades sobre la incidència lesional general de l'estudi que la UEFA ha realitzat amb la majoria dels equips de la Champions League durant un període de quatre temporades (2003/04/05/06). Com podeu veure, la lesió més freqüent és la muscular i, més concretament, les lesions dels músculs isquiosurals, entre els quals el múscul bíceps femoral és el més afectat.

	Tipus de lesió	Nombre	Percentatge
1	Músculs isquiosurals (isquiotibials)	396	14 %
2	Músculs adductors	260	9 %
3	Esquinços/ruptures LL Turmell	203	7 %
4	Múscul quàdriceps	160	6 %
5	Esquinços/ruptures LL Genoll	153	5 %
6	Múscul tríceps sural	124	4 %
7	Lumbàlgia	100	4 %
8	Tendinopatia aquil·lea	82	3 %
9	Contusió muscular	82	3 %
10	Peu	74	3 %

Taula 5. Descripció del nombre i percentatge relatiu de totes les lesions comunicades de l'estudi UEFA en el període de les temporades 2003-04; 2004-5; 2005-06;2006-07.

	Tipus de lesió	Nombre total	Percentatge
		55	100 %
1	Lesió múscul bíceps femoral	16	30
2	Lesió múscul adductor mitjà	10	18
3	Lesió múscul tríceps sural	9	16
4	Lesió múscul quàdriceps	7	12
5	Lesió múscul semitendinòs	3	5
6	Altres	10	

Taula 6. Descripció del nombre i percentatge relatiu de lesions musculars de l'estudi UEFA en el període de les temporades 2003-04; 2004-5; 2005-06;2006-07.

Aquestes dades són importants, perquè defineixen molt bé quines són les principals lesions que es donen en el futbol professional i, per tant, cap a on cal dirigir els esforços per tal de planificar estratègies preventives. El que és mesurable és més susceptible de millorar-se. La recollida d'aquestes i de pròximes dades, ens oferiran els resultats de les mesures preventives adoptades en la reducció del nombre de les lesions.



4. Diagnòstic

El diagnòstic de les lesions musculars és principalment clínic, és a dir, basada en la història clínica i en l'exploració física.

A l'anamnesi cal:

1. recollir els antecedents locals i generals. Lesions similars patides anteriorment, es coneix una susceptibilitat a patir lesions?, quins antecedents farmacològics té?,...
2. descriure el moment lesional: quin ha estat el mecanisme?, durant quina càrrega de treball, entrenament o competició?, ha estat a l'inici, al mig o al final de la sessió?
3. recollir l'evolució immediata: ha pogut seguir la sessió de treball o ha hagut d'abandonar? , Com evoluciona el dolor?

Anamnesi	si	No	Observacions
Lesió prèvia de la mateixa estructura			
Altres susceptibilitat a lesió muscular			
Entrenant			Inici / meitat / final
Partit			Inici / meitat / final
recordes el moment lesional?			Xut / esprint / salt/ altres
Has pogut continuar?			
Has millorat?			

L'exploració física cal fer:

1. inspecció: presenta equimosi o deformitats del perfil de les masses musculars?
2. palpació: cercar punts dolorosos o espasmes de la musculatura.
3. sol·licitar la contracció activa del múscul afecte, primer amb el múscul amb estirament , més sensible en lesions lleus, i després contra resistència manual: és possible? és dolorosa? En quin tipus de contracció (concèntrica, isomètrica o excèntrica)?
4. Valorar la flexibilitat analítica del múscul: si existeix o no dolor a l'estirament passiu.

EXPLORACIÓ	Si	No	Observacions
Temps d'evolució:			
Presenta equimosi?			
Presenta deformitats musculars			
Punts dolorosos			Topografia:
Espasme muscular			Quin:
És possible la contracció contra manual?			Isomètrica / concèntrica / excèntrica
És dolorosa la contracció activa?			Isomètrica / concèntrica / excèntrica
És major la capacitat d'estirament passiu?			
És dolorós l'estirament passiu			



Ja hem dit que les proves complementàries com l'ecografia múscul-esquelètica i la ressonància magnètica faciliten molt la tasca de conèixer al més aviat possible el grau de lesió i, sobretot, el pronòstic dels dies de baixa. La Ressonància Magnètica té molta sensibilitat i es precisa al identificar l'estructura afectada i per altra banda l'ecografia múscul-esquelètica és un estudi dinàmic que complementa l'exploració clínica, permet els seguiments evolutius, l'evacuació guiada de cavitats i es complementa amb l'ecopalpació dolorosa d'un múscul determinat, ja identificat a l'ecografia, és de gran ajut de cara al diagnòstic topogràfic.

A la taula següent s'exposa de forma cronològica quin és el moment més adient per realitzar les diferents proves complementàries, que seran més o menys extenses en funció del criteri del metge i de la disponibilitat de recursos.

Proposem l'esquema següent:

	Història clínica	Exploració física	Ecografia	Ressonància magnètica	Marcadors Bioquímics
Immediat	X	X			
12 hores		X	X		X
24 hores		X	X	X	X
48 hores		X	X		

Taula 3. Cronologia per a la realització de proves complementàries en la lesió muscular

Quines són les fases que seguim un cop s'ha produït una lesió muscular?

Immediatament: Un cop produïda la lesió, mitjançant una enquesta dirigida al jugador (*què has notat?, quan?, com?, on?, que has fet?*) i amb una exploració física estructurada: inspecció, palpació, quins moviments produeixen dolor, passius i actius, podem fer una primera orientació diagnòstica. Quan la lesió no és una ruptura important el diagnòstic precoç no es fàcil. És important i necessari saber i esperar unes hores per veure'n l'evolució, així com realitzar les proves complementàries adients.

A les 12 hores: L'estudi ecogràfic en aquesta fase inicial no permet tampoc fer un diagnòstic de certesa en lesions musculars lleus, però sí a partir de lesions de grau II. Tan sols personal molt especialitzat i entrenat en l'estudi ecogràfic es capaç de fer un diagnòstic de certesa del grau de lesió..Així doncs, a les 12 hores tan sols podríem fer un diagnòstic de certesa en les lesions de grau II o superior.

Si la lesió és molt lleu i no tenim clar si és de grau 0 o I, la determinació en sèrum de la proteïna miosina ens permet fer un diagnòstic precoç de lesió grau I. Aquesta proteïna contràctil intramuscular té un pes molecular molt gran i no té per què estar present a la sang. La seva presència determina lesió fibril·lar clara. Per estudis de cinètica sembla ser que entre les 12 i les 24 hores és el moment més òptim per determinar-la. No és una prova que podem demanar rutinàriament i la seva evidència es basa en l'experiència d'aquest grup de treball que recentment ha publicat un primer treball que pensem pot ser de gran interès i en el futur obre una nova eina per caracteritzar millors les lesions musculars ²⁵



A les 24 hores: És el moment més consensuat per especialistes en ressonància magnètica per tal d'establir un diagnòstic i un pronòstic molt acurats. Com sempre, caldrà també que el personal que interpreti la ressonància magnètica tingui una àmplia experiència en aquest tipus de lesions. Actualment, sobretot en les lesions dels m. isquiotibials, i concretament la lesió de la unió múscul - tendinosa proximal del m. bíceps femoral, s'ha postulat que la longitud total de la lesió, la relació entre la tuberositat isquiatàtica i l'inici proximal de la lesió, i l'àrea total afectada, són factors pronòstics del temps necessari per la tornada a la competició i del risc de re-lesió ^(7,26)

A les 48 hores: És el moment adient per tal d'establir un diagnòstic i un pronòstic més acurats amb l'estudi ecogràfic .

Darrerament s'ha proposat una tècnica d'avaluació del "to muscular" anomenat tensiomiografia ⁽²⁷⁾. Si bé fins ara hi ha poca evidència científica d'aquesta metodologia, poder, en un futur, serà interessant de cara a monitoritzar la recuperació funcional del múscul i ser un complement pel control evolutiu de la lesió muscular conjuntament amb l'ecografia múscul-esquelètica.

5. Tractament

El principi bàsic al qual més autors donen suport és que les lesions musculars han de tenir una mobilització i funcionalitat precoç. Sobretot a partir del tercer dia, ja que s'ha comprovat que d'aquesta forma:

- s'augmenta més ràpidament la vascularització del teixit muscular compromès,
- augmenta la regeneració de les fibres musculars
- millora la fase final reparativa, evitant cicatrius fibroses,
- i es recupera més ràpidament les característiques viscoelàstiques i contràctils del múscul, en definitiva, la funcionalitat global del múscul ^(28,29,30,31)

Tan sols respecte de la primera fase del tractament de les lesions musculars, entre el primer i cinquè dia de la lesió, hi ha un consens internacional gràcies als pocs assajos clínics que han pogut demostrar un cert grau d'evidència científica ^(10,11,12,13,14,15). Després hi ha una gran disparitat de criteris i de propostes segons diferents autors i escoles.

En aquesta guia donarem compte del tractament immediat estàndard de les lesions musculars. Seguidament, explicarem quines altres alternatives s'han proposat i, finalment, presentarem els protocols específics per a distintes lesions musculars que estem duent a terme al FC Barcelona, basats en l'experiència dels nostres professionals i en l'experiència de diversos autors.



Primera fase: el tractament immediat post lesió

Consisteix en l'anomenat *RICE* en anglès, que significa:

rest: repòs esportiu
ice: gel
compression: compressió i
elevation: elevació

Aquest és el tractament més consensuat durant els primers tres dies ^{32,33,34}. La immobilització en la primera fase pot prevenir futures retraccions de la ruptura i fer més petit l'hematoma. S'ha demostrat que també l'ús de la crioteràpia fa significativament més petit l'hematoma, disminueix la inflamació i accelera la reparació. La compressió, encara que disminueix el flux sanguini intramuscular, sembla que té un efecte antiinflamatori molt potent. El més interessant és que cal combinar la compressió i la crioteràpia repetint intervals de 15 a 20 minuts de duració cada 3 o 4 hores aproximadament. En aquest punt cal matissar:

- que aquest temps pot ser superior depenent de la massa muscular del múscul implicat, i per exemple un m. quàdriceps d'un adult pot requerir fins a 30 a 40 minuts.
- que en lesions musculars per contusió directa ("bocadillo") el gel el posarem amb posició "d'estirament suportable".
- Que cal ser molt corosos amb l'aplicació de la crioteràpia, amb respecte els intervals proposats, i controlar la susceptibilitat individual, per tal d'evitar lesions cutànies.

Segona fase: del tercer al cinquè dia

Activació muscular: És molt important la mobilització precoç i progressiva. Si la primera fase s'ha passat correctament i sense complicacions, cal començar a fer els exercicis següents gradualment, tenint en compte el grau de tolerància al dolor:

Exercicis isomètrics: De forma progressiva i tenint en compte que han de ser d'intensitat màxima fins arribar a l'aparició de dolor. El dolor que busquem és la molèstia suportable i es considera òptim entre un 5-10% de l'escala visual analògica (EVA). També serà important emprar progressivament diferents amplituds i realitzar-los en diferents posicions i angles. El protocol que proposem amb aquesta guia es realitzar els exercicis isomètrics en 3 amplituds diferents i amb una pauta de temps que es pot començar amb 6 segons de contracció i 2 segons de relaxació.

Treball complementari: En aquesta fase cal tenir molt en compte varies coses:

- Treball sobre l'estabilització i mobilització de la cintura lumbopelviàna, és el que cada vegada més es defineix com a programes d'exercicis dirigits a millorar el "core stability" per tal de millorar i prevenir les lesions musculars de l'aparell locomotor. ^(35,36,37)



- Teràpia física: aquest apartat ha estat sempre motiu de controvèrsia. S'utilitza arreu del món però en canvi no hi ha, o hi ha molt poca evidència científica. La teràpia física més utilitzada és :
 - Electroteràpia d'efecte analgèsic i descontracturant per afavorir la refuncionalització muscular.
 - Temperatura: ultrasò (aquest s'aconsella fer-ho amb estirament sense passar el punt de dolor) , hipertèrmia (cal tenir en compte la profunditat de la lesió i per tant es molt important l'estudi ecogràfic previ), o diatèrmia. Actualment la teràpia física que estem aconsellant i proposant és la diatèrmia, i que esperem en la propera versió tenir un protocol que hagi demostrat la seva evidència científica i clínica.

Estiraments. L'estirament del múscul en aquesta fase ha de ser sense dolor, seguint la premissa de molèstia suportable. Aconsellem iniciar amb pautes de 12 segons d'estirament i 12 segons repòs. L' estirament de menys risc i aconsellable és l'estirament actiu pel mètode de la contracció activa dels músculs antagonistes en rotació axial, per tal d'estirar el múscul lesionat i millorar-li les condicions viscoelàstiques i disminuir el risc de patir cicatrius fibroses i re-lesions.

Manteniment cardiovascular , és un altre aspecte important per millorar la recuperació muscular i que implica,

- seguir treballant sobre l'estructura no lesionada. Es poden utilitzar diferents tipus d'exercicis ja sigui amb piscina, bicicleta estàtica, segons ho permeti el múscul lesionat.
- I respecte l'estructura pròpiament lesionada, sempre que respectem el principi d'arribar al dolor o molèstia tolerable, es pot permetre caminar a partir del tercer dia durant 30 minuts i anar augmentant 10 minuts diaris fins que pugui incorporar-se a la carrera en la següent fase.

Aquí volem fer un comentari respecte a que darrerament s'ha posat de moda la utilització del "kinesiotape" (embenat neuromuscular) amb la idea de disminuir la tensió muscular pel seu efecte sobre les fàscies i tenir un efecte analgèsic. Aquesta tècnica necessita estudis rigorosos que puguin comprovar la seva efectivitat.

A partir del **quart - cinquè** dia cal tornar a fer una valoració clínica i radiològica (ecografia múscul-esquelètica) per tal d'avaluar el defecte muscular i si hi ha o no un hematoma intramuscular, que normalment és el temps que tarda en organitzar-se. La presència d'un hematoma pot fer recomanable realitzar una punció d'aspiració mitjançant control ecogràfic, mantenir dos dies la compressió i tornar a començar el protocol de la fase 2.

A partir del **setè** dia aproximadament , com hem explicat, no trobem un tractament estàndard consensuat i cada grup o autor va incorporant progressivament més intensitat i complexitat als exercicis tant pel que fa a increment de la carrera contínua, els d'estiraments, com d'enfortiment muscular (isomètric, concèntric i excèntric). Nosaltres proposem en aquesta guia que a partir que l'esportista pot caminar 1 hora amb "molèstia suportable" ja pot passar a fer un treball de carrera continua; inicialment s'aconsella un



ritme submàxim a 8-10 km/h, que és just la fase superior a caminar ràpid. “El dolor” tornarà a ser el marcador que utilitzarem per anar passant de fase .

En el proper capítol d’aquesta guia detallem els diferents programes de recuperació de determinades lesions musculars des de el primer dia fins a la tornada a la competició.



6. Altres tractaments

6.1 Medicació

Just en el instant que es produeix una lesió muscular, es posen en marxa una seqüència de fases que consisteixen en la degeneració, la inflamació, la regeneració miofibril·lar i per últim la formació de teixit fibrós. ^(15,34)

La utilització d'analgèsics o antiinflamatoris durant les primeres hores ha estat un tema de debat ja que el seu ús aniria a favor de disminuir la fase inflamatòria, quan sembla ser que gràcies a les reaccions que es produeixen en ella es desencadenarien tots els mecanismes posteriors de la fase regenerativa. No hi ha estudis de control que valorin clarament la relació benefici-risc de l'ús dels antiinflamatoris no esteroïdals (AINE) ni dels glucocorticosteroides, però, en qualsevol cas, sembla ser que l'ús dels AINES durant les primeres 48-72 hores no és perjudicial i no interfereix en la fase de regeneració si el seu ús no es continuat ^(38,39).

Igualment, cal recordar que alguns autors asseguren que l'ús indiscriminat d'analgèsia a les primeres fases de les lesions musculars pot tenir un efecte emmascarador del dolor que dificulta el diagnòstic i pot afavorir la recaiguda ^(40,41).

Per altre banda l'ús de medicaments antifibròtics com el gama-interferon, la suramina, i el decorin, encara en fase d'experimentació clínica, pot ser en un futur un bon tractament complementari en el tractament de la lesió muscular ^(42,43). Per últim, un diürètic, losartan, també ha demostrat tenir propietats antifibròtiques ⁽⁴⁴⁾.

La hiperoxigenació del teixit lesionat per mitja d'instruments que facilitin la difusió de l'oxigen com la hiperbàrica estan en procés d'investigació. Sembla ser que són eficaços però de difícil aplicació real ⁽⁴⁵⁾.

6.2 Infiltracions i ús de PRP

Determinades escoles han fet servir infiltracions sobre el focus de la lesió amb diferents productes, com corticosteroides i la combinació de productes homeopàtics (Traumeel[®]) o d'altres de procedència dubtosa (Actovegin[®]) ^(46,47,48,49). En els darrers anys, a més, s'ha popularitzat a Espanya l'ús del Plasma Ric en Plaquetes (PRP), també anomenat "factors de creixement". Sembla interessant que si en cada fase de la reparació muscular: primera, de destrucció i inflamatòria; segona de reparació i regeneració, i tercera, de remodelació final, fóssim capaços d'afegir el factor de creixement més adient podríem obtenir els millors resultats.

És un tema de debat clínic i científic de gran actualitat ⁽⁵⁰⁾. Manquen assajos clínics rigorosos que demostrin que amb aquest tipus de tractament es millora el temps de recuperació de la lesió muscular i disminueix el risc de recaiguda. Per la manca d'aquest estudis, dins el servei mèdic del FCBarcelona s'ha consensuat que la indicació de infiltració de PRP és farà quan s'acompleixi el criteri 1 junt amb el criteri 2 ó 3.



1. Esportistes majors de 18 anys que pateixen la lesió en un múscul d'alta sol·licitació per l'esport que es practica.
2. Lesions cavitàries recurrents intramusculars o miofascials com són la ruptura miotendinosa distal del múscul recte anterior o la del m. bessó intern (l'anomenada "tennis leg").
3. Lesions d'evolució complexa i crònica.

En aquest sentit, avui podem utilitzar els PRP gràcies l'assaig clínic que duem a terme en les lesions musculars que afecten a la musculatura de la cama (tríceps - bíceps sural) anomenades "tennis-leg" (*Projecte de recerca FIS_ concedit pel "Instituto de Salud Carlos III" del "Ministerio de Ciencia e Innovación "*)

6.3 Tractament quirúrgic

Les lesions musculars han de ser tractades conservadorament, però hi ha unes indicacions quirúrgiques generals molt consensuades ^(10,34)

- Lesió muscular de grau III, ruptura total.
- Lesió muscular amb desinserció tendinosa parcial (>50 %) o total.
- Lesió muscular de grau II, amb afectació de més del 50 % del ventre muscular.
- Quan hi ha un hematoma intramuscular molt gran que no respon a la punció d'aspiració repetitiva.

Igualment, cal tenir en compte diferents especificitats, i així pot estar indicada l'opció quirúrgica en el cas de re-lesions musculars recurrents que formen importants cicatrius fibroses i que generen adherències amb afectació neural. Per altra banda, en canvi, en alguns tipus de múscul com és el m. adductor llarg, en una lesió grau II –III pot no ser necessari el tractament quirúrgic ja que s'ha vist que amb el tractament conservador evolucionen favorablement.

No és el motiu d'aquesta guia, però cal recordar que després d'aquest tipus de cirurgia cal una rehabilitació molt acurada, programada i llarga. S'estima que la tornada a la pràctica esportiva pot tardar, en funció del múscul, des d'alguns mesos, fins a un any.



7. Protocols de recuperació específics de les lesions musculars

En aquest apartat exposem de manera exhaustiva els diferents protocols que aconsellem per les musculars més freqüents en el nostre entorn.

Protocol 1. Lesió grau I de la UMT del múscul bíceps femoral porció proximal

És la lesió que afecta el tendó comú dels m. isquiotibials, també anomenada en el nostre medi com "cremallera alta". Es tracta d'una lesió complexa que es produeix entre en el m. bíceps femoral i en relació estreta amb el múscul semitendinos i que té un pitjor pronòstic, com hem comentat anteriorment com més llarga és la lesió, quanta més àrea ocupi i quan més a prop estigui de la tuberositat isquiatàica^(6,7,26) És en aquesta lesió, on la regla "*tants centímetres de llargada, tantes setmanes de baixa*" té evidència empírica i com hem comentat certa evidència científica. Així doncs aquí proposem en el protocol 1 una lesió tipus de grau 1 que pot ser una lesió d'uns 1 a 2 cms de llargada del m. bíceps femoral, i en el pròxim protocol veurem el protocol a seguir amb una lesió molt més extensa.

En ambdós casos caldrà fer un control evolutiu de la clínica i mitjançant l'ecografia per tal d'anar passant fase i no donar l'alta mèdica precoçment, ja que és una lesió que recidiva amb facilitat.

	<ul style="list-style-type: none">- RICE.- Electroteràpia
De 0 a 3 dies	<ul style="list-style-type: none">- Massatge de tipus drenatge.
De 3 a 7 dies	<ul style="list-style-type: none">- Ultrasò diari o hipertèrmia a dies alterns, o diatèrmia diària .- Valoració i inici del treball amb exercicis d' estabilització lumbo-pèlvica.- Inici d'isomètrics manuals (4 sèries de 10 repeticions en 3 amplituds diferents i amb temps de contracció progressiu, pe : 6 segons de contracció i 2 segons de relaxació)- Estiraments actius a partir del treball amb els m. antagonistes en rotació axial seguint una pauta de 12 segons mantenint l'estirament i 12 segons de pausa.- Treball de propiocepció.- Inici de treball de fisioteràpia a la piscina.- Treball de fisioteràpia al camp (caminar endavant i endarrere, estiraments actius, desplaçaments laterals, etc.).
De 7 a 14 dies	<ul style="list-style-type: none">- Inici del treball manual de la força mitjançant mètode excèntric submàxim (de baixa intensitat) de 4 a 6 sèries de 8 a 10 repeticions.- Reforç isomètric, concèntric i excèntric fets per l'esportista (cinturó rus...).- Seguir amb el treball al camp (introduir pilota).- Continuar amb pauta al gimnàs (reforç lumbo-pèlvic...).- Seguir amb el treball al camp i, segons el cas, fer transferència amb readaptadors.- Inici de treball parcial amb el grup i específic a part amb preparadors físics.
Dia 15 aprox.	Alta mèdica



Protocol 2. Lesió grau II de la UMT del múscul bíceps femoral porció proximal

El protocol quan la lesió és de segon grau, amb un pronòstic de recuperació d'unes 6-8 setmanes aproximadament. El protocol que proposem es molt semblant al proposat per varis autors ^(10,11,12)

De 0 a 3 dies	<ul style="list-style-type: none">- RICE.- Electroteràpia- Massatge de tipus drenatge.
De 4 a 7 dies	<ul style="list-style-type: none">- Ultrasò diari o hipertèrmia a dies alterns, o diatèrmia diària- Valoració i exercicis d'estabilitat lumbo-pèlvica- Inici d'isomètrics manuals, de 4 sèries i 10 repeticions, amb 3 amplituds diferents i amb temps de contracció progressiu començant per 6 segons de contracció i 2 segons de relaxació.- Estiraments actius utilitzant el múscul antagonista amb un temps de contracció relaxació 12 segons : 12 segons- Inici de treball a la piscina.- Pauta al gimnàs d'estructures no lesionades i planificacions de prevenció.
De 7 a 14 dies	<ul style="list-style-type: none">- Ultrasò diari amb estirament o diatèrmia diària- Seguir reforç isomètric manual- Inici treball amb bicicleta, o el·líptica o caminar aproximadament 30'- Seguir amb estiraments actius- Pauta d'estabilitat lumbo-pèlvica- Treball de propiocepció- Treball de gimnàs (per a lesió i estructures sanes).
De 14 a 21 dies	<ul style="list-style-type: none">- Seguir amb reforç isomètric manual , estiraments i propiocepció.- Inici del treball manual de la força mitjançant mètode concèntric submàxim de 4 a 6 sèries i de 8 a 10 repeticions.- Inici progressiu de carrera contínua.- Seguir pauta d'estabilitat lumbo-pèlvica.- Inici de treball al camp amb pilota.- Massoteràpia
De 21 a 30 dies	<ul style="list-style-type: none">- Seguir reforç manual concèntric- Inici del treball manual de la força mitjançant mètode excèntric submàxim. De 4 a 6 sèries i de 6 a 8 repeticions.- Intensificar exercicis d'estiraments- Carrera progressiva en diferents ritmes sense arribar a esprints- Exercicis propioceptius dinàmics- Massoteràpia post treball quan sigui necessari.- Transferència amb readaptadors per adequar les necessitats el gest esportiu
De 30 a 45 dies	<ul style="list-style-type: none">- Seguir amb reforç combinat isomètric/concèntric i excèntric, especialment treball excèntric dels m. isquiotibials- Correcció de possibles dèficits de flexibilitat i força- Treball al camp per tal de millorar les capacitats condicionals i coordinatives amb els preparadors físics.



	<ul style="list-style-type: none">- Treball parcial progressiu amb el grup (sense exercicis explosius...) i específic a part amb preparadors físics- Massoteràpia descàrrega .- Treball complet amb el grup.
45 dies	<ul style="list-style-type: none">- Alta mèdica.- Es passa a treball de prevenció de lesions.

Comentari

L'exercici isomètric el fem a partir del tercer dia, i el nombre de sèries, el temps de contracció i el treball al menys amb tres amplituds són de referència, ja que es farà segons el dolor. Aquest treball isomètric i els estiraments actius ajudaran a reduir l'edema, que la lesió cicatritzi correctament i que millori la funcionalitat i la capacitat viscoelàstica del múscul. En lesions de musculatura isquiotibial donarem més importància al treball de reforç excèntric donada la seva etiologia. Algun autor ⁽¹⁰⁾ proposa a les 4 setmanes realitzar un estudi analític de la força i/o potència muscular per objectivar possibles dèficits de força. Per últim cal plantejar un treball individualitzat per a cada tipus de jugador en la darrera fase segons les seves característiques.



Protocol 3. Lesió grau II de la UMT del múscul bíceps femoral Pdista

El protocol de recuperació és molt semblant al protocol 2. Aquesta lesió és el que s'anomena en el nostre medi com a "cremallera distal", amb un pronòstic de recuperació d'unes 4-6 setmanes aproximadament.

De 0 a 3 dies	<ul style="list-style-type: none">- RICE.- Electroteràpia .- Massatge de tipus drenatge.
De 4 a 7 dies	<ul style="list-style-type: none">- Ultrasò diari o hipertèrmia a dies alterns o diatèrmia diària .- Valoració i treball d'exercicis d'estabilitat lumbo-pèlvica- Inici d'isomètrics manuals, de 4 sèries i 10 repeticions en 3 amplituds i amb temps de contracció progressiu començant per 6 segons de contracció i 2 segons de pausa- Estiraments actius (12 segons de contracció i 12 segons de relaxament)- Inici de treball de fisioteràpia a la piscina.- Drenatge post treball.- Pauta al gimnàs d'estructures no lesionades i planificacions de prevenció.
De 7 a 14 dies	<ul style="list-style-type: none">- Ultrasò amb estirament o diatèrmia diàriament- Seguim reforç isomètric manuals, de 4 sèries i 10 repeticions en 3 amplituds.- Inici del treball al camp (caminar, estiraments actius...).- Bicicleta, el·líptica o caminar 30 minuts aproximadament- Treball propioceptiu- Seguir pauta de treball d'estabilitat lumbo-pèlvica.- Seguir amb treball a la piscina.- Seguir amb reforç (isomètrics). Continuar amb pauta al gimnàs per a estructura lesionada i sana.
De 14 a 21 dies	<ul style="list-style-type: none">- Seguir amb reforç manual isomètric.- Inici del treball manual de la força mitjançant mètode concèntric submàxim de 4 a 6 sèries i de 8 a 10 repeticions.- Inici de carrera contínua progressiva .- Inici de treball al camp amb pilota.- Massoteràpia
De 21 a 30 dies	<ul style="list-style-type: none">- Seguim amb reforç combinat isomètric/concèntric.- Inici del treball manual de la força mitjançant mètode excèntric submàxim de 4 a 6 sèries i de 6 a 8 repeticions.- Intensificar exercicis d'estiraments- Carrera progressiva amb diferents ritmes sense arribar a esprints- Exercicis propioceptius- Massoteràpia post treball quan sigui necessari.- Transferència amb readaptadors per adequar les necessitats el gest esportiu
De 30 a 45 dies	<ul style="list-style-type: none">- Seguir amb reforç general i específic, especialment treball excèntric dels m. isquiotibials- Correcció de possibles dèficits de flexibilitat i força- Massoteràpia descàrrega quan sigui necessari.- Treball al camp per millora de las capacitats condicionals i coordinatives amb els preparadors físics.



- Treball parcial progressiu amb el grup (sense exercicis explosius...) i específic a part amb preparadors físics.
 - Treball complet amb el grup.
-

Comentari:

En general el pronòstic d'aquest tipus de lesió és millor que la del 1/3 proximal. Moltes vegades queda afectat tant el m. bíceps femoral porció llarga i curta fent aquest efecte de "cremallera" com hem comentat anteriorment. A vegades pot quedar un hematoma miofacial residual que no ha d'alterar la seva tornada a la competició, sempre i quan la seva funcionalitat sigui completa.

Per l'efecte de la doble innervació dels dos caps del bíceps femoral, es interessant tenir en compte que cal treballar amb rotació interna i externa de la cama per tal d'activar selectivament els dos caps .

**Protocol 4. Lesió grau II de la UMT del múscul adductor mig**

És important diferenciar aquest tipus de lesió de la lesió de la unió tendoperiòstica, de característiques cròniques. És una lesió aguda que genera una impotència funcional immediata, la qual normalment crea un hematoma ràpid. Ecogràficament, es veu un defecte laminar per sota de l'expansió aponeuròtica del múscul adductor mig. Té una bona evolució, però si la lesió es amplia, de més de 3 cm, en el jugador de futbol cal esperar una recuperació d'entre 4 i 6 setmanes.

De 0 a 3 dies	<ul style="list-style-type: none">- RICE.- Electroteràpia- Massatge de tipus drenatge.
De 4 a 7 dies	<ul style="list-style-type: none">- Ultrasò diari o hipertèrmia a dies alterns, o diatèrmia diària .- Valoració i treball d'exercicis d'estabilitat lumbo-pèlvica- Inici d'isomètrics manuals, de 4 sèries i 10 repeticions en 3 amplituds i amb temps de contracció progressiu començant per 6" de contracció i 2" de pausa- Estiraments actius (12" de contracció i 12" de relaxament)- Inici de treball de fisioteràpia a la piscina.- Drenatge posttreball.- Pauta al gimnàs per a estructures no lesionades i pautes de prevenció.
De 7 a 14 dies	<ul style="list-style-type: none">- Ultrasò amb estirament o diatèrmia diari- Seguim reforç isomètric manuals, de 4 sèries i 10 repeticions en 3 amplituds.- Inici del treball al camp (caminar 30 minuts aproximadament)- Seguir amb estiraments actius- Treball propioceptiu- Continuar amb la pauta al gimnàs per a estructura lesionada i sana.- Iniciar pauta de pubis (estabilitzadors pelvians, exercicis de flexibilització lumbar i abdominals, així com glutis).- Seguir amb el treball a la piscina.
De 14 a 21 dies	<ul style="list-style-type: none">- Seguir amb el reforç (gimnàs i manual).- Inici del treball manual de la força mitjançant mètode concèntric submàxim de 4 a 6 sèries i de 8 a 10 repeticions.- Seguir treball d'estiraments actius- Iniciar carrera continua progressiva.- Seguir treball propioceptiu i estabilització lumbo-pèlvica.- Iniciar treball al camp amb pilota.
De 21 a 30 dies	<ul style="list-style-type: none">- Seguirem amb el treball de reforç concèntric- Inici del treball manual de la força mitjançant mètode excèntric submàxim de 4 a 6 sèries i de 8 a 10 repeticions.- Intensificar treball d'estiraments- Exercicis propioceptius dinàmics- Massoteràpia post treball quan sigui necessari.- Transferència amb readaptadors per adequar les necessitats del gest esportiu- Pot començar a treballar amb els preparadors físics alguna capacitat condicional i/o coordinativa.



De 30 a 45 dies	<ul style="list-style-type: none">- Intensificar treball excèntric.- Seguir treball de millora de les capacitats condicionals i coordinatives amb els preparadors físics.- Treball parcial progressiu amb el grup (sense canvis de direcció agressius, xuts repetitius específics a part amb preparadors).- Massoteràpia descàrrega quan sigui necessari.- Treball complet amb el grup.
45 dies	<ul style="list-style-type: none">- Alta mèdica.- Es passa a treball de prevenció de lesions.

Comentari

En aquest tipus de lesió serà molt important fer una correcta valoració de l'estabilitat lumbo-pèlvica per la relació tan freqüent amb problemes de pubis i, més concretament, amb l'osteopatia dinàmica de pubis (ODP). Per això cal valorar ecogràficament o mitjançant RM la sínfisis púbica, ja que si aquesta està afectada, pot retardar la tornada als entrenaments amb normalitat. No és infreqüent trobar jugadors que després de patir una lesió d'aquest tipus inicien una pubàlgia que probablement sigui conseqüència de que al deixar d'entrenar es desestabilitza la sínfisis i tot l'anell lumbo-pelvià, per tant serà molt important estar atents a aquest fet.. Per això serà molt important incidir amb els estiraments actius i evitar una excessiva potenciació del múscul adductor mitjà que provocaria un desequilibri a nivell de la sínfisis púbica amb el conseqüent risc de patir una ODP.

Per altre banda, cal recordar que aquest múscul permet fer molts exercicis sense molèsties però que en canvi, com intervé de forma activa en jugades molt específiques del futbol com el xut , canvis de direcció etc.. farà que allarguem la fase de readaptació funcional al gest esportiu abans de permetre la tornada a la competició.



Protocol 5. Lesió grau I miofacial del múscul soli

En aquest tipus de lesió és típica la “punxadeta” sota el panxell de la cama, però el jugador normalment pot continuar fent un treball submàxim, la qual cosa retarda a vegades el diagnòstic definitiu. És important realitzar el diagnòstic diferencial amb totes les lesions anomenades “*tennis leg*”. El diagnòstic cal confirmar-lo mitjançant RNM més que per ecografia.

De 0 a 3 dies	<ul style="list-style-type: none">- RICE.- Electroteràpia- Massatge de tipus drenatge.
De 3 a 7 dies	<ul style="list-style-type: none">- Ultrasò diari o diatèrmia diari.- Valoració i treball d'exercicis d'estabilitat lumbo-pèlvica- Inici d'isomètrics manuals, de 4 sèries i 10 repeticions en 3 amplituds i amb temps de contracció progressiu, de 6segons de contracció i 2segons de pausa- Estiraments actius (12 segons de contracció i 12 segons de relaxament) respectant molt el llindar de “dolor suportable”- Inici de treball de fisioteràpia a la piscina.- Drenatge posttreball.- Pauta al gimnàs per a estructures no lesionades i pautes de prevenció..
De 7 a 14 dies	<ul style="list-style-type: none">- Ultrasò amb estirament o diatèrmia diari- Seguir treball de reforç manual isomètric i estiraments actius- Inici del treball manual de la força mitjançant mètode concèntric submàxim de 4 a 6 sèries i de 8 a 10 repeticions.- Valorar quan cal començar la carrera contínua, de forma molt progressiva.- Pauta d'exercicis propioceptius i d'estabilització lumbo-pèlvica- Es pot iniciar treball en el camp amb pilota.
De14 a 21 dies	<ul style="list-style-type: none">- Inici del treball manual de la força mitjançant mètode excèntric submàxim. De 6 a 8 sèries i de 12 a 15 repeticions.- Seguir amb el reforç isomètric combinat amb el concèntric i inici del treball amb excèntric.- Incrementar la intensitat de la carrera continua i incorpora canvis de direcció i ritme- Seguir exercicis propioceptius i estabilitat lumbopèlvica- Massoteràpia drenatge/ descàrrega post treball.- Treball de capacitats condicionals i coordinatives amb els preparadors físics de forma progressiva
A partir del 21 dia	<ul style="list-style-type: none">- Període llarg d' increment de la intensitat de tots els exercicis físics, generals i específics. Es difícil donar una data d'alta ja que aquest tipus de lesió és molt especial amb una gran variabilitat interindividual a l'hora de la tornada a la competició.



Comentari

En aquest tipus de lesió, i des del punt de vista de la fisioteràpia, entenem que és molt important fer un treball progressiu, ampli i llarg dels exercicis isomètrics. Cal assegurar una bona reparació tissular i una absoluta absència de molèsties al efectuar qualsevol moviment o exercici per part del jugador. És molt freqüent la re-lesió.

Cal assegurar una pauta d'exercicis concèntrics i excèntrics diaris i si bé hi ha una millora clínica important els primers dies, no hem d'accelerar les fases ni la tornada a la competició, ja que el múscul no estarà preparat per fer activitats explosives en plenes garanties fins a les tres setmanes. I recordar que si la lesió és de grau II la tornada a la competició pot allargar-se fins les 6 setmanes.

El treball osteopàtic de la correcta situació i mobilitat de totes les articulacions del peu, el turmell i el genoll, així com la valoració d'un podòleg, poden ajudar (tenir en compte els canvis en el calçat de l'esportista, els canvis de superfície, etc.).



Protocol 6. Lesió grau II del m. bessó intern

Aquesta lesió consisteix en la ruptura parcial del cap medial del m. bessó intern en la seva unió musculotendinosa, i es coneguda popularment com “tennis leg”. Cal ésser molt prudents amb aquest tipus de lesió i serà molt important realitzar un seguiment ecogràfic periòdic per tal de controlar la reparació amb una cicatriu laminar o bé si es produeix un hematoma miofacial (o també dit mioaponeuròtic) entre el m. bessó intern i el m. soli., ja que si apareix aquest hematoma l'evolució serà més lenta i caldrà allargar els terminis de reincorporació als entrenaments no menys de 8 a 10 setmanes.

De 0 a 3 dies	<ul style="list-style-type: none">- RICE.- Electroteràpia- Massatge de tipus drenatge.
De 4 a 7 dies	<ul style="list-style-type: none">- Ultrassò diari o hipèrtermia a dies alterns o diatèrmia diària- Valoració i treball d'exercicis d'estabilitat lumbo-pèlvica- Inici d'isomètrics manuals, de 4 sèries i 10 repeticions en 3 amplituds començant amb 6 segons de contracció i 2 segons de repòs.- Estiraments actius (12" de contracció i 12" de relaxament)- Inici de treball de fisioteràpia a la piscina.- Pauta al gimnàs per a estructures no lesionades i pautes de prevenció.
De 7 a 14 dies	<ul style="list-style-type: none">- Ultrassò amb estirament o diatèrmia diari- Seguir amb el treball a la piscina.- Seguir amb el reforç progressiu de exercicis isomètrics.- Seguir pauta d'exercicis propioceptius , estiraments actius i exercicis d'estabilització lumbo-pelvica- Caminar 30 ', Bicicleta i el·líptica- Seguir amb exercicis d'estabilització lumbopèlvica
De 14 a 21 dies	<ul style="list-style-type: none">- Ultrassò amb estirament o diatèrmia diari- Inici del treball manual de la força mitjançant mètode concèntric submàxim. De 6 a 8 sèries i de 12 a 15 repeticions.- Inici de carrera contínua a partir de 7-8 km/h- Inici d'exercicis amb pilota al camp- Seguir pauta d'exercicis propioceptius , estiraments actius i exercicis d'estabilització lumbo-pelvica
De 21 a 30 dies	<ul style="list-style-type: none">- Seguir amb el reforç combinat isomètric/concèntric.- Inici del treball manual de la força mitjançant mètode excèntric submàxim de 4 a 6 sèries i de 8 a 10 repeticions.- Increment de la intensitat de la carrera contínua a diferents ritmes –- Transferència amb readaptadors per adequar les necessitats el gest esportiu- Iniciem treball amb preparadors físics per incorporar exercicis per la millora de capacitats condicionals i coordinatives.- Seguir pauta d'exercicis propioceptius , estiraments actius i exercicis d'estabilització lumbo-pelvica
De 30 a 45 dies	<ul style="list-style-type: none">- Intensificar treball excèntric- Intensificat treball amb preparadors físics per incorporar exercicis per la millora de capacitats condicionals i coordinatives.



	<ul style="list-style-type: none">- Massoteràpia descàrrega quan sigui necessari.- Treball parcial progressiu amb el grup (sense canvis de direcció agressius, xuts repetitius específics a part amb preparadors).- Treball complet amb el grup.
45 dies	<ul style="list-style-type: none">-Alta mèdica.-Es passa a treball de prevenció de lesions.

Comentari:

En aquest tipus de lesió aconsellem a part del RICE durant els primers dies un embenat per tal d'evitar el possible hematoma que es produeix entre el m. bessó intern i el m. soli⁽⁵¹⁾. La presència d'un hematoma interfacial contraindica la hipertermia. En els casos que l'evolució no és bona i persisteix un hematoma miofacial indiquem fer un tractament basat en la punció-aspiració del hematoma i en casos difícils pot estar indicada la punció i en el mateix acte introduir plasma ric amb plaquetes tal com hem comentat anteriorment. Un altre aspecte a tenir en compte amb aquest tipus de lesió és quan es realitza l'estudi ecogràfic, descartar la trombosis venosa profunda que a vegades s'associa⁽⁵²⁾.



Protocol 7. Lesió grau II del septe intermuscular del múscul recte anterior

Les lesions del m. recte anterior es classifiquen amb lesions del septe intramuscular, de la unió múscul-tendinosa directa i superficial i de la unió MTD profunda. La lesió del septe és la típica lesió del jugador de futbol que pateix durant el xut de la pilota, i té un alt risc de cronificar-se i de recidivar. El pronòstic d'una lesió extensa del septe no hauria de ser menor de 6 setmanes.

De 0 a 3 dies	<ul style="list-style-type: none">- RICE.- Electroteràpia- Massatge de tipus drenatge.
De 4 a 7 dies	<ul style="list-style-type: none">- Ultrasò diari o hipertèrmia a dies alterns, o diatèrmia diària .- Valoració i treball d'exercicis d'estabilitat lumbo-pèlvica- Inici d'isomètrics manuals, de 4 sèries i 10 repeticions en 3 amplituds i amb temps de contracció progressiu començant per 6 segons de contracció i 2 segons de pausa- Estiraments actius, molt progressius (12 segons de contracció i 12 segons de relaxament)- Inici de treball de fisioteràpia a la piscina.- Drenatge posttreball.- <u>Pauta al gimnàs per a estructures no lesionades i pautes de prevenció.</u>
De 7 a 14 dies	<ul style="list-style-type: none">- Ultrasò amb estirament o diatèrmia diari- Seguim reforç isomètric manuals, de 4 sèries i 10 repeticions en 3 amplituds.- Inici del treball al camp (caminar 30 minuts aproximadament)- Seguir amb estiraments actius- Treball propioceptiu- Continuar amb la pauta al gimnàs per a estructura lesionada i sana.- Seguir amb el treball a la piscina.
De 14 a 21 dies	<ul style="list-style-type: none">- Seguir amb el reforç (gimnàs i manual).- Inici del treball manual de la força mitjançant mètode concèntric submàxim de 4 a 6 sèries i de 8 a 10 repeticions.- Seguir treball d'estiraments actius- Iniciar carrera continua progressiva.- Seguir treball propioceptiu i estabilització lumbo-pèlvica.- Iniciar treball al camp amb pilota.
De 21 a 30 dies	<ul style="list-style-type: none">- Seguirem amb el treball de reforç concèntric- Inici del treball manual de la força mitjançant mètode excèntric submàxim de 4 a 6 sèries i de 8 a 10 repeticions.- Intensificar treball d'estiraments- Exercicis propioceptius dinàmics- Massoteràpia post treball quan sigui necessari.- Transferència al readaptadors físics per tal d'optimitzar el gest esportiu- Pot començar a treballar amb els preparadors físics alguna capacitat condicional i/o coordinativa.
De 30 a 45 dies	<ul style="list-style-type: none">- Intensificar treball excèntric.- Seguir treball de millora de les capacitats condicionals i coordinatives amb els



	preparadors físics.
	- Treball parcial progressiu amb el grup (sense canvis de direcció agressius, xuts repetitius específics a part amb preparadors).
	- Massoteràpia descàrrega quan sigui necessari.
	- Treball complet amb el grup.
45 dies	- Alta mèdica.
	- Es passa a treball de prevenció de lesions.

Comentari

Les recomanacions més importants són:

Control evolutiu de la lesió mitjançant l'estudi ecogràfic periòdic. Les lesions més proximals i en relació al m. sartori són de pitjor pronòstic ⁽⁵³⁾

Vigilar el moment d'inici dels exercicis excèntrics. Mentre no tinguem una imatge de formació de teixit connectiu o fibrós no començarem la fase de reforçament amb exercicis excèntrics. Aquests podrien provocar una "fuetada" sobre l'estructura muscular que envolta el septe i provocar una fricció mecànica que no deixa reparar el teixit muscular.

Aquesta acció pot generar una cicatriu "tova" que facilita les recidives.

Igualment cal ser molt prudent a l'hora d'incorporar el treball de camp, els exercicis tipus salts i els xuts repetitius.

És molt útil controlar des del començament la mecànica de xut, els exercicis de frenada al camp .

Com sempre, caldrà fer un treball complementari de reforç i estabilització lumbo-pèlvica i els m. rotadors del maluc.



8. Model seqüencial del tractament de les lesions musculars

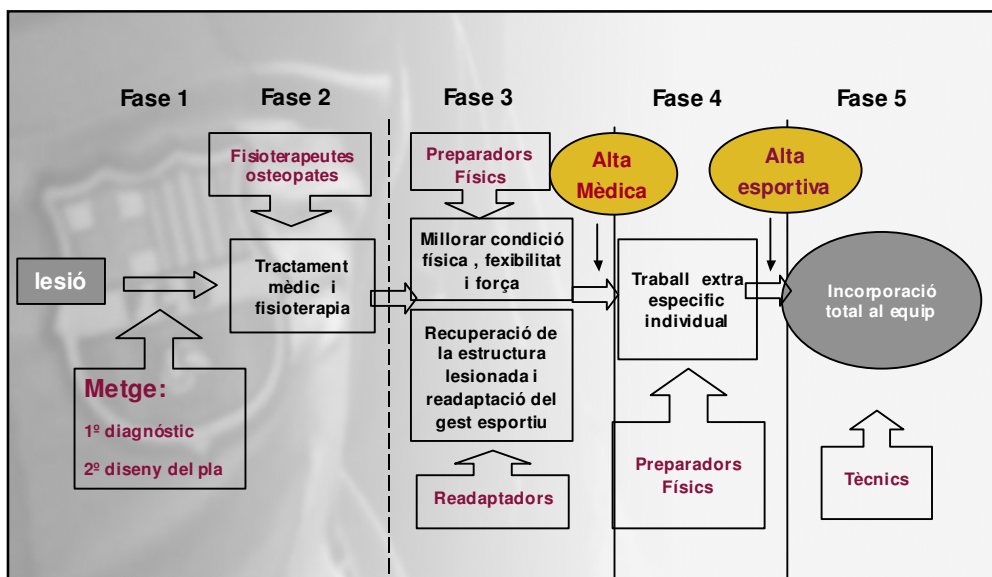
En aquest apartat exposem el nostre model seqüencial del tractament de les lesions musculars. Aquest model és molt important per tal d'entendre com s'incorporen progressivament els diferents professionals dins de la recuperació de cada lesió muscular.

Es important que la lesió muscular d'un jugador sigui controlada i tractada per pocs professionals, però amb equips professionals, on existeix un equip multidisciplinari amb especialitzacions molt concretes, cal, encara més, ser molt rigorosos en la incorporació i la transferència del jugador amb cadascun dels professionals que intervenen.

Normalment el metge d'equip ha de ser el principal gestor, i coordinar els altres professionals com els fisioterapeutes, els preparadors físics i els readaptadors. Els readaptadors són professionals molt característics dels equips de futbol professional que s'han especialitzat en optimitzar al màxim la transferència del jugador des de "la llitera al camp", per després els preparadors físics puguin treballar les capacitats condicionals i coordinatives en plenes garanties.

Inicialment, l'equip multidisciplinari realitza de forma consensuada un programa de recuperació tenint en compte els protocols bàsics descrits anteriorment. Normalment es proposa una sèrie de controls valoratius i una data possible d'alta mèdica i esportiva. (Annexem un model de planificació al final d'aquest document.)

El protocol sempre ha de ser individualitzat, i cal comprovar que els objectius de cada fase han estat assolits. D'aquesta manera la percepció del jugador és bona, ja que hi ha una bona coordinació.



Entenem que els conceptes d'alta mèdica i esportiva queden clars, però a la realitat es confonen. Normalment, quan donem l'alta mèdica donem també l'alta esportiva, ja que és



el moment en què el jugador passa a treballar amb el grup amb plena normalitat. S'entrena llavors durant uns dies i, si tot va bé, torna a ser apte per jugar partits.

9. Criteris per donar l'alta esportiva.

Quan el jugador lesionat ha acabat el procés de rehabilitació i readaptació, començarà a entrenar-se amb l'equip. Caldrà prendre una decisió sobre quan pot tornar a jugar amb plenes garanties de no tornar-se a lesionar. El risc de partir una re-lesió al mateix lloc és molt alta en les lesions musculars del 14 -16% durant els següents dos mesos de donat d'alta ⁽³¹⁾

La decisió normalment es pren seguint criteris d'experiència, tant del jugador, com de l'entrenador, del metge i del fisioterapeuta, i amb la realització d'algun test de força, o bé de camp, i alguna prova complementària per la imatge, com una ecografia o una ressonància magnètica.

Tampoc hem trobat a la bibliografia revisada estudis que mostrin una evidència científica clara del fet de seguir determinades estratègies.

Nosaltres aconsellem seguir, evidentment l'experiència de tots, però disposem d'uns criteris que poden ser molt útils per tal de prendre la decisió òptima. Els exposem a la taula següent, modificada d'Orchard ⁽³¹⁾

Factors indicatius d'actitud més conservadora abans de la reincorporació

- Persisteix un dèficit de força respecte de la cama no lesionada.
 - Persisteix un dèficit de flexibilitat respecte de la cama lesionada.
 - Impossibilitat de fer un entrenament complet sense dolor o limitat per fer determinats gestos.
 - Persistència en l'estudi ecogràfic o per ressonància magnètica de senyal anormal.
 - Característiques d'esprintador, davanters.
 - Jugador veterà.
 - Al principi i a la meitat de la temporada.
 - Lesió en zones d'alt risc com: múscul bíceps femoral, septum intermuscular del múscul recte anterior, múscul bessó intern i múscul soli i múscul adductor mitjà.
 - Lesió prèvia (3 mesos)
-

Taula 6.1 Criteris conservadors per un òptim retorn a la competició "



Factors positius per a una reincorporació ràpida

- No dèficit de força respecte de la cama no lesionada.
 - No dèficit de flexibilitat respecte de la cama lesionada
 - Cap problema per poder fer més d'una sessió d'entrenament amb l'equip.
 - Estudi ecogràfic i/o RNM són normals.
 - Jugador de baix risc, poques lesions musculars.
 - Jugador jove amb experiència a gestionar lesions.
 - Zona lesional de bon pronòstic, com el múscul semimembranos, medial i lateral, gluti, múscul bessó extern.
-

Taula 6.2 Criteris positius i negatius per un òptim retorn a la competició "

Respecte aquesta taula caldria puntualitzar algunes coses:

El criteri d'imatge com marcador per donar l'alta esportiva, cal matisar-lo i normalment no és determinant. Moltes vegades, i sobretot en lesions miofacials, podem donar l'alta esportiva encara que persisteixin imatges d'hematomes interaponeuròtics.

En canvi si són de gran importància la força i la flexibilitat. Quan aquestes dos capacitats condicionals estan igual que abans de patir la lesió podem estar força tranquils. Evidentment, hi ha altres factors que no surten a les taules i que normalment cal tenir en compte. Són aquells molt difícils d'objectivar però que aporta l'experiència de tots els professionals que estem al voltant del jugador. Els anomenem per tal que cadascú reflexioni i els valori davant de cada situació en què es trobi:

- Estat laboral contractual.
- Estat psicoemocional: ansietat, hipermotivació, pors.
- Situació de veterà o novell dins l'equip.
- Esport, i en aquest sentit intervenen varis factors, des de les característiques del jugador, del propi joc, del gest esportiu, del terreny de joc etc.. i així per exemple una lesió del m. bíceps femoral de segon grau pot tenir una tornada a la competició que pot anar des de 3 setmanes en un jugador de bàsquet fins a 6 setmanes en un futbolista.

I després al final caldrà decidir quan és millor tornar a jugar:

- partit a casa o fora?
- comença a la primera part o a la segona?
- Etc..

Com a criteris objectivables finals per tal de permetre la incorporació a la pràctica esportiva, nosaltres proposem els següents punts:

1. Criteris clínics: clínica i exploració física
2. Criteris per imatge: l'ecografia
3. Criteris funcionals:
 - Test de força (estudi isocinètic, muscle lab etc..)



- Test físic general
- Test físic específic

Igualment mai tindrem la certesa del 100% que un jugador no es pot tornar a relesionar, i els riscos cal ponderar-los segons totes les circumstàncies en les que ens trobem.

Com sempre en el nostre àmbit (esport professional) no podem ser conservadors, però si prudents i quan més coneixement i experiència tinguem més bé prendrem la decisió final.

10. Estratègies de prevenció general

Aquests darrers anys s'ha fet un pas qualitatiu en el camp de la prevenció de les lesions esportives en incorporar el mètode científic amb l'objectiu d'avaluar si les diferents estratègies que es realitzen per tal de disminuir la incidència lesional són efectius o no. En aquest sentit, presentem l'esquema de Van Mechelen que sintetitza aquest model ⁽⁵⁴⁾, el primer i més senzill, si bé els investigadors actuals en aquest àmbit tenen en compte molts més factors que caldrà tenir present en un futur ^(55,56)

I queda clar que el primer que cal fer és un bon estudi epidemiològic lesional per conèixer quina és la magnitud real del problema. Després, un cop avaluats els factors de risc més evidents i tenint en compte els mecanismes lesionals de cada lesió, s'ha de dissenyar un protocol de prevenció adient per a cada tipus de lesió. Aquest protocol ha de tenir molt ben definits els objectius i cadascun dels exercicis que cal fer, el temps de durada, el nombre de repeticions per setmana, etc. Un cop dissenyat, cal aplicar-lo a una determinada població i comprovar si és prou sensible i eficaç per tal d'induir canvis positius en la incidència lesional.

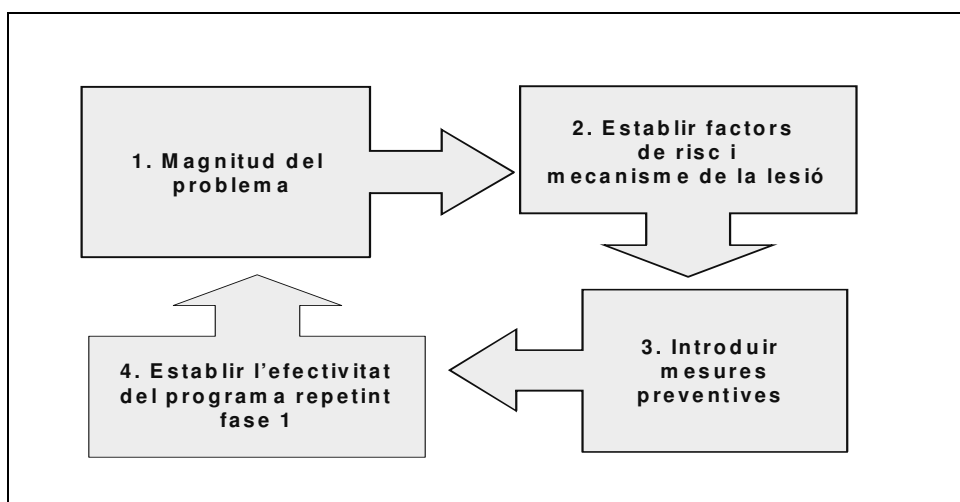


Figura: model casual de prevenció de Van Mechelen ⁽⁵⁴⁾



Fins a l'actualitat, i si ens centrem en les lesions musculars, hi ha molt pocs treballs científics que demostrin que un determinat protocol preventiu ha estat efectiu i que, per tant, ha ocasionat una disminució estadísticament significativa de les lesions musculars.

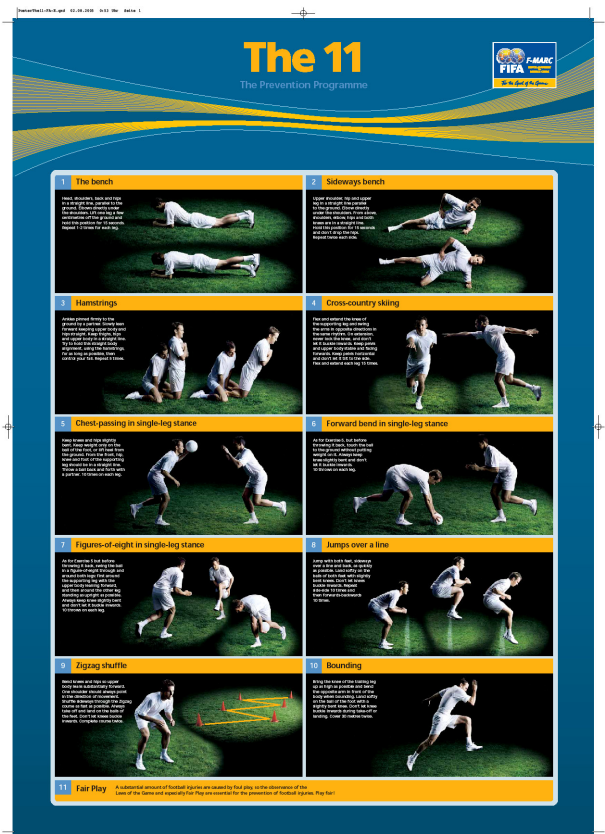
Per posar-ne un exemple, encara avui dia no tenim l'evidència científica per poder recomanar els exercicis d'estirament passiu com a mètode estàndard preventiu de les lesions musculars.

En el cas concret de la prevenció de les lesions dels músculs isquiosurals, per exemple, hi ha molt poca recerca basada en l'evidència. Només alguns protocols que combinen determinats tipus d'exercicis d'estiraments per tal de millorar la flexibilitat i alguns protocols amb exercicis de tipus excèntric han demostrat una clara disminució de la incidència de lesions sobre els músculs isquiosurals.

Així doncs, basant-nos en els pocs estudis publicats fins ara, i més tenint en compte la nostra experiència, proposem un protocol per a la prevenció de les lesions musculars més freqüents en el futbol, si bé hem pogut adaptar-lo a altres esports com el bàsquet amb bones expectatives pel moment.

No entrarem a parlar de mesures de tipus general com són els aspectes higiènic-dietètics, el tipus d'escalfament, etc., que considerem bàsiques i imprescindibles i que entenem que es realitzen correctament.

El protocol que proposem es basa en el que coneixem com a programa "F-MARC 11", creat pel centre mèdic d'avaluació i recerca de la FIFA (F-MARC) en cooperació amb un grup d'experts internacionals ⁽³⁾. En aquest moments s'estan duent a terme varis estudis longitudinals prospectius en diferents esports per tal de comprovar la seva efectivitat ⁽⁵⁷⁾. Per exemple, Arnason el 2008 ⁽⁵⁸⁾ ha publicat els resultats d'un estudi que utilitzant part d'aquest programa troba una menor incidència de lesions dels m. isquiotibials en futbolistes professionals. És un programa preventiu senzill, atractiu, molt eficaç i que no requereix cap equip especial, sinó tan sols una pilota, i pot fer-se en 15 minuts. Els objectius principals d'aquest programa d'exercicis són, bàsicament, l'estabilització lumbopelviana, el control neuromuscular, la pliometria i l'agilitat.





Aquest programa cal realitzar-lo en cada sessió d'entrenament, després de l'escalfament i els estiraments dels principals grups musculars. És molt important que els exercicis es facin tal com estan dissenyats. Els descrivim a continuació:

1r exercici: aguantar-se sobre l'avantbraç

Postura inicial: Ens mantenim en posició ventral i amb la part superior del cos amb els braços en angle recte. Cal posar els peus de forma vertical a terra, tal com indica la foto.

Acció: Aixequem l'abdomen, els malucs i els genolls de forma que tot el cos formi una línia recta, des de les espatlles fins als talons. Els colzes han d'estar en posició vertical, per sota de les espatlles. Contraïem els músculs abdominals i els glutis. Pressionem els omòplats cap a dins. Aixequem la cama dreta uns centímetres de terra i mantenim la posició uns 15 segons. Tornem a la posició inicial, ens relaxem i repetim l'exercici amb l'altra cama. Repetim l'exercici 3 cops.



2n exercici: aguantar-se sobre l'avantbraç en posició lateral

Postura inicial: Ens posem de costat, mantenint el tronc amb un braç de manera que el colze es trobi en posició vertical a la mateixa alçada que l'espatlla i l'avantbraç en contacte amb el terra. Flexionem el genoll de sota uns 90°.

Acció: Aixequem la cama de dalt i els malucs fins que estiguin a la mateixa alçada de les espatlles, formant una línia recta i paral·lela al terra. Mantenim la posició durant 15 segons. Tornem a la posició inicial, ens relaxem i repetim l'exercici 3 cops.



3r exercici: músculs isquiosurals

Posició inicial: Ens posem de genolls a terra mantenint tot el cos recte. L'espai entre el genolls ha de ser el mateix que l'ample dels malucs. Creuem els braços davant del pit. Un





company haurà d'agafar fort els turmells per darrere contra el terra amb les dues mans,

Acció: Ens inclinem lleugerament cap endavant amb el tronc recte i els malucs en posició vertical. Les cames, els malucs i el tronc formen un sol bloc. Mantenim aquesta posició recta del cos tant de temps com puguem mentre ens deixem caure cap endavant fins que ens parem amb les mans. Repetim l'exercici 5 cops.

4t exercici: esquí de fons

Posició inicial: Ens mantenim dempeus en una sola cama, la dreta, i relaxem l'altra sense recolzar-la a terra. Flexionem el genoll i els malucs lleugerament de forma que el tronc s'inclini cap endavant. Si ho mirem des de davant, el maluc, el genoll i el peu de la cama recolzada han d'estar en línia recta.



Acció: Efectuem genuflexions amb la cama recolzada, balancejant al mateix temps els braços de forma alternada. Flexionem el genoll al màxim. Cal distribuir el pes en tota la planta del peu. Mentre la cama esta en extensió no hem de mantenir el genoll rígid. La pelvis i el tronc hauran d'estar en equilibri i lleugerament inclinats cap endavant. Ho repetim 15 cops.

5è exercici: Recolzament sobre una cama amb llançament

Posició inicial: Ens situem cara a cara amb un company a una distància de 3 metres aproximadament, ambdós recolzats sobre la cama dreta. Els genolls i els malucs estaran lleugerament flexionats. Mantenim el pes del cos sobre el centre del peu. Si ho mirem des de davant, el maluc, el genoll i el peu de la cama recolzada han de formar una línia recta.



Acció: Llançem la pilota cap endavant i cap enrere. Si estem recolzats sobre la cama dreta, llançem la pilota amb el braç esquerre, i a l'inrevés. Atrapem la pilota amb les dues mans i la tornem amb una de sola. Com més de pressa passem la pilota més efectiu serà l'exercici. El repetim 10 cops amb cada cama.



6è exercici: Recolzament en una cama i flexió del tronc

Posició inicial: Igual que a l'exercici 5, ens posem cara a cara amb un company a 3 metres de distància, ambdós sobre la cama dreta.

Acció: Igual que a l'exercici 5, llancem la pilota cap endavant i cap enrere, però abans de tornar-la toquem el terra amb la pilota sense fer força. Ho repetim 10 cops amb cada cama.



7è exercici: Recolzament en una cama fent "vuits"

Posició inicial: Igual que a l'exercici 5, ens posem cara a cara amb un company a 3 metres de distància, ambdós sobre la cama dreta.

Acció: Igual que a l'exercici 5, llancem la pilota cap endavant i cap enrere, però abans de tornar-la a passar fem "vuits" entre les cames, primer al voltant de la cama recolzada, inclinant el tronc cap endavant, i després al voltant de la cama d'impulsió, mantenint-nos el més rígids possible. El repetim 10 cops amb cada cama.



8è exercici: Salt amb les dues cames

Posició inicial: Ens parem, tenint en compte que la separació entre els genolls i la part inferior de les cames ha de ser la mateixa que l'amplada dels malucs, a aproximadament 20





centímetres al costat d'una línia. Flexionem lleugerament els genolls i els malucs de forma que el tronc s'inclini una mica cap endavant. Si s'observa des de davant, el maluc, el genoll i el peu de la cama de recolzament han de formar una línia recta. Els braços han d'estar lleugerament flexionats i a prop dels cos.

Acció: Saltem amb les dues cames juntes, lateralment, per sobre de la línia i tornem al lloc d'origen tant rígids com sigui possible. Aterrem suament sobre les puntes dels dits dels peus amb els genolls lleugerament flexionats. Ho repetim 10 cops.

9è exercici: salt en zig-zag

Posició inicial: Ens mantenim dempeus al començament del trajecte en zig-zag (6 marques a una distància de 10 x 20 metres), amb les cames separades a la mateixa distància de l'ample dels malucs. Flexionem els genolls i els malucs de forma que el tronc estigui inclinat cap endavant durant l'exercici. Una espatlla ha d'estar en la mateixa direcció del moviment.



Acció: Zigzaguegem de costat fins a la propera marca, girem de manera que l'espatlla estigui en la direcció de la marca següent i complementem el trajecte en zig-zag amb la major celeritat possible. Saltem i aterrem sempre sobre els dits del peu. Repetim 2 cops tot el trajecte.

10è exercici: Salts llargs i alts

Posició inicial: Ens mantenim dempeus sobre la cama d'impuls amb el tronc rígid. El braç del mateix costat de la cama d'impulsió ha d'estar davant del cos. Si s'observa de front, el maluc, el genoll i el peu de la cama de recolzament han de formar una línia recta.

Acció: Saltem tan amunt com sigui possible amb la cama d'impuls i aixequem també al màxim el genoll de la cama posterior, flexionant alhora el braç contrari i passant-lo al davant del cos. Amb el genoll lleugerament flexionat, aterrem suament sobre la part anterior del peu. Recorrem dos cops aquest trajecte d'aproximadament 30 metres.





11. Referències bibliogràfiques

Al final de cada cita entre parèntesis esta indicat el nivell de recomanació en funció del nivell d'evidència científica. Els criteris s'estableixen en la següent taula.

Sistema de gradació en les recomanacions de les guies d'evidència científica (59)

Nivell d'evidència científica		Nivell de recomanació
1 ++	Metanàlisis o revisions sistemàtiques d' ERC* d' elevada qualitat o ERC amb un molt baix risc de subjectivitat	A
1 +	Metanàlisis o revisions sistemàtiques d' ERC de bon nivell, o ERC amb baix risc de subjectivitat	
1 -	Metanàlisis o revisions sistemàtiques d' ERC, o ERC amb un alt risc de subjectivitat	No en te
2 ++	Revisions sistemàtiques d' estudis de cohorts o casos control d' elevada qualitat o Estudis de cohorts o casos control amb un molt baix risc de subjectivitat o de possibilitat que la relació sigui casual.	B
2 +	Estudis de cohorts o casos control, amb un baix risc de subjectivitat i possibilitat moderada de que la relació sigui casual.	C
2 -	Estudis de cohorts o casos control, amb un alt risc de subjectivitat i de que la relació no sigui casual	No en te
3	Estudis no analítics (casos clínics, series, etc...)	D
4	Opinió d'experts/s	

ERC: Estudis randomitzats i controlats. L'evidència que pot extrapolar-ne dels estudis categoritzats amb un nivell d'evidència científica poden determinar que el nivell de recomanació d'algunes categories es classifiquen en una categoria inferior. Així, 1+ pot ser **B**, 2 ++ pot ser **C** i 2+ **D**.

1. Junge A, Dvorak J, Graf-Baumann T. Football injuries during the World Cup 2002. Am J Sports Med. 2004;32(1 Suppl):23S-7S. **C**
2. Waldén M, Hägglund M, Ekstrand J. UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001-2002 season. Br J Sports Med. 2005;39(8):542-6. **B**
3. Dvorak J, Junge A. F-MARC: Manual de Medicina del Fútbol. Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA). Zurich 2006. **D**
4. Junge A, Langevoort G, Pipe A, Peytavin A, Wong F, Mountjoy M, Beltrami G, Terrell R, Holzgraefe M, Charles R, Dvorak J. Injuries in team sport tournaments during the 2004 Olympic Games. Am J Sports Med. 2006;34(4):565-76. **B**



5. Connell DA, Schneider-Kolsky ME, Hoving JL, Malara F, Buchbinder R, Koulouris G, Burke F, Bass C. Longitudinal study comparing sonographic and MRI assessments of acute and healing hamstring injuries. *AJR Am J Roentgenol.* 2004;183(4):975-84. **C**
6. Koulouris G, Connell DA, Brukner P, Schneider-Kolsky M. Magnetic resonance imaging parameters for assessing risk of recurrent hamstring injuries in elite athletes. *Am J Sports Med.* 2007;35(9):1500-6 **C**
7. Askling CM, Tengvar M, Saartok T, Thorstensson A. Acute first-time hamstring strains during high-speed running. A longitudinal study including clinical and magnetic resonance imaging findings. *Am J Sports Med.* 2007;35(10):197-2006. **C**
8. Noakes TD. Effect of exercise on serum enzyme activities in humans. *Sports Med.* 1987;4(4):245-67. **B**
9. Armstrong RB. Muscle damage and endurance *Sports Med.* 1986;3(5):370-81. **B**
10. Järvinen TA, Järvinen TL, Kääriäinen M, Kalimo H, Järvinen M. Muscle injuries: biology and treatment. *Am J Sports Med.* 2005 ;33(5):745-64. **B**
11. Croisier JL. Factors associated with recurrent hamstring injuries. *Sports Med.* 2004;34(10):681-95. **D**
12. Orchard J, Best TM. The management of muscle strain injuries: an early return versus the risk of recurrence. *Clin J Sport Med.* 2002;12(1):3-5. **D**
13. Orchard JW, Best TM, Mueller-Wohlfahrt HW, Hunter G, Hamilton BH, Webborn N, Jaques R, Kenneally D, Budgett R, Phillips N, Becker C. The early management of muscle strains in the elite athlete: best practice in a world with a limited evidence basis. *Br J Sports Med.* 2008; 42:158-159. **D**
14. Mishra A, Woodall J, Vieira A. Treatment of tendon and muscle using platelet-rich plasma. *Clin Sports Med,* 2009: 28:113-125
15. Quintero A, Wright V, Fu F, Huard J. Stem Cells for the treatment of skeletal muscle injury. *Clin Sports Med,* 2009: 28: 1-11 **D**
16. Petersen J, Hölmich P. Evidence based prevention of hamstring injuries in sport. *Br J Sports Med.* 2005 ;39(6):319-23. **B**
17. Brooks JH, Fuller CW, Kemp SP, Reddin DB. Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union. *Am J Sports Med.* 2006;34(8):1297-306. **C**
18. Askling C, Karlsson J, Thorstensson A. Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scand J Med Sci Sports.* 2003;13(4):244-50. **C**
19. Dadebo B, White J, George KP. A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *Br J Sports Med.* 2004;38(4):388-94. **B**
20. Sherry MA, Best TM. A comparison of 2 rehabilitation programs in the treatment of acute hamstring strains. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2004;34(3):116-25. **C**
21. Balius R. *Patologia muscular en el deporte.* Ed Masson, Barcelona 2005. **D**
22. Balius R. Rius M, Combalia A. *Ecografia muscular de la extremidad inferior.* Ed Masson, Barcelona 2005. **D**
23. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, Häggglund M, McCrory P, Meeuwisse WH. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scand J Med Sci Sports.* 2006;16(2):83-92. **B**



24. Häggglund 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(6):340-6. **B**
25. Guerrero M, Guiu-Comadevall M, Cadefau JA, Parra J, Balius R, Estruch A, Rodas G, Bedini JL, Cussó R. Fast and slow myosins as markers of muscle injury. *Br J Sports Med.* 2007 Dec 10; **B**
26. Verrall GM, Slavotinek JP, Barnes FG, Fon GT, Esterman A. Assessment of physical examination and magnetic resonance imaging findings of hamstring injuries as predictors of recurrent injury. *J Orthop Sports Pyhs Ther.* 2006;36:215-224 **D**
27. Pisot R, Kersevan K, Djordjevic S, Medved V, Završnik J, Simunic B. Differentiation of skeletal muscles in 9-year-old children. *Kinesiology: International Journal of Fundamental and Applied Kinesiology.* 2004; 36, 1; 90-97 **C**
28. Huard J, Li Y, Fu FH. Muscle injuries and repair: current trends in research. *J Bone Joint Surg Am.* 2002 ;84-A(5):822-32. **B**
29. Chargé SB, Rudnicki MA. Cellular and molecular regulation of muscle regeneration. *Physiol Rev.* 2004 ;84(1):209-38. **B**
30. Nagasaka M, Kohzuki M, Fujii T y cols. Effect of low-voltage electrical stimulation on angiogenic growth factors in ischemic rat skeletal muscle. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 2006;33(7):623-7 **C**
31. Orchard J, Best TM, Verrall GM. Return to play following muscle strains. *Clin J Sport Med.* 2005; 15(6):436-41. **D**
32. Lehto MU, Jarvinen MJ. Muscle injuries, their healing process and treatment. *Ann Chir Gynaecol* 1991;80(2):102-8 **D**
33. Hurme T, Kalimo H, Lehto M y cols . Healing of skeletal muscle injury: an ultrastructural and immunohistochemical study. *Med Sci Sports Exerc,* 1991;23(7):801-10 **B**
34. Järvinen TA, Järvinen TL, Kääriäinen M, Aärimala V, Vaittinen S, Kalimo H, Järvinen M. Muscle injuries: optimizing recovery. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007 Apr;21(2):317-31. **D**
35. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med* 2006;36:189-198 **D**
36. Zazulak BT, Hewett TE, reeves NO, Goldberg B, Choewick J. The effects of core proprioception on knee injury. *Am J sports Med* 2007;35:368-373 **C**
37. Borghuis J, Hofi A, Lemminki K, A. The Importance of sensor-motor control in providing core stability. Implications for measurement and training *Sports Med* , 2008;38(11):893-916 **D**
38. Almekinders LC. Anti-inflammatory treatment of muscular injuries in sport. An update of recent studies. *Sports Med.* 1999 Dec;28(6):383-8. **C**
39. Mehallo CJ, Drezner JA, Bytowski JR. Practical management: nonsteroidal antiinflammatory drug (NSAID) use in athletic injuries. *Clin J Sport Med.* 2006 Mar;16(2):170-4. **C**




40. Warden SJ. Cyclo-oxygenase-2 inhibitors : beneficial or detrimental for athletes with acute musculoskeletal injuries? *Sports Med.* 2005;35(4):271-83. **B**
41. Baldwin Lanier A. Use of non steroidal anti-inflammatory drugs following exercise-induced muscle injury. *Sports Med.* 2003;33(3):177-85. **C**
42. Foster W, Li Y, Usas A i cols. Gamma interferon as antifibrosis agent in skeletal muscle. *J Orthop res* 2003;21(5):798-804 **C**
43. Sato K, Li Y, Foster W, Fukushima K, Badlani N, Adachi N, Usas A, Fu FH, Huard J. Improvement of muscle healing through enhancement of muscle regeneration and prevention of fibrosis. *Muscle Nerve.* 2003 Sep;28(3):365-72. **C**
44. Bedair HS, Karthikeyan T, Quintero AJ y cols Angiotensin II receptor blockade administered after injury improves muscle regeneration and decreases fibrosis in normal skeletal muscle. *Am J Sports Med* 2008;36(8):1548-55 **B**
45. Ishii Y, Deie M, Adachi N, Yasunaga Y, Sharman P, Miyanaga Y, Ochi M. Hyperbaric oxygen as an adjuvant for athletes. *Sports Med.* 2005;35(9):739-46. **C**
46. Wright-Carpenter T, Klein P, Schäferhoff P, Appell HJ, Mir LM, Wehling P. Treatment of muscle injuries by local administration of autologous conditioned serum: a pilot study on sportsmen with muscle strains. *Int J Sports Med.* 2004;25(8):588-93. **D**
47. Wright-Carpenter T, Klein P, Schäferhoff P, Appell HJ, Mir LM, Wehling P Treatment of muscle injuries by local administration of autologous conditioned serum: animal experiments using a muscle contusion model. *Int J sports med,* 2004;25:582-7 **C**
48. Dvorak J, Feddermann N, Grimm K. Glucocorticosteroids in football: use and misuse. *Br J Sports Med.* 2006 Jul;40 Suppl 1:i48-54. **D**
49. Shneider C, Schneider B, Hanisch J, van Haselen R. The role of a homoeopathic preparation compared with conventional therapy in the treatment of injuries: An observational cohort study. *Complement Ther Med.* 2008;16(1):22-7. **D**
50. Mishra A, Woddall J, Vieira a. Treatment of tendon and muscle using platelet-rich plasma. *Clin Sports Med* 2009;28:113-125 **D**
51. Kwak H, Lee K,Han Y. Ruptures of the medial head of the gastrocnemius (tennis leg). *Journal of Clinical Imaging ,*2006 ;30: 48–53 **D**
52. Delgado GJ , Chung C, Lektrakul N i cols. Tennis leg: Clinical US Study of 141 patients and anatomic investigation of four cadavers with MR imaging and US. *Radiology.* 2002;224:112-119. **D**
53. Balias R, Maestro A, Pedret C, Estruch A, Mota J, Rodríguez L, Garcia P, Mauri E. Central aponeurosis tears of the rectus femoris practical sonographic prognosis. *British J Sports Med,* 2008 ; 052332 **D**
54. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med.* 1992;14(2):82-99. **D**
55. Finch C. A new framework for research leading to sports injury prevention *Journal of Science and Medicine in Sport* 2006; 9: 3—9 **D**
56. VanTiggelen D, Wickes S, Stevens V, Roosen P and Witvrouw E. Effective prevention of sports injuries: a model integrating efficacy, efficiency, compliance and risk-taking behavior. *Br J Sport Med,* 2008;42:648-652 **D**



57. Soligard T, Myklebust G, Steffen K, Holme I, Silvers H, Bizzini M, Junge A, Dvorak J, Bahr R and Andersen TE. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomized controlled trial. *BMJ* 2008;337;a2469 **C**
58. Arnason A, Andersen TE, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study *Scand J Med Sci Sports* 2008; 18: 40–48 **C**
59. Harbour R, Miller J. A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. *BMJ*. 2001 Aug 11;323:334-6. **A**



12. Annex . Models de planificació individual de recuperació de la lesió (exemple)

 Protocol model de recuperació lesió muscular (pronòstic 6 setmanes)																													
<i>Dia de la lesió</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Clinica /Exploració																													
Proves complementàries	ECO	RM	ECO		ECO									ECO							ECO								
RICE																													
Massatge / drenatge																													
Electroteràpia																													
Ultrassó/Hipertermia/Datèrmia_Indiba																													
Estriments actius																													
Exercicis isomètrics manuals																													
Exercicis d'estabilització pèlvica																													
Exercicis a la piscina																													
Treball propioceptiu																													
Inici de caminar, bicicleta o el·líptica																													
Exercicis concèntrics submàxims																													
Inici carrera continua a 8 km/h																													
Inici exercicis amb pilota																													
Inici exercici excèntric submàxim																													
Intensificar estriments																													
carrera continua a tres ritmes																													
Intensificar exercicis excèntrics																													
Augmentar treball de força																													
Treball amb preparadors físics																													
Treball parcial amb el grup																													
Reentrenament amb equip																													
Alta																													



13. Autors i col·laboradors:

Autors:

- Gil Rodas, doctor en medicina i metge de l'esport
- Ricard Pruna, metge de l'esport
- Lluís Til, traumatòleg i metge de l'esport
- Carles Martín, fisioterapeuta

Col·laboradors dels serveis mèdics del FCBarcelona:

- Josep Antoni Gutiérrez, metge de l'esport
- Jordi Puigdellívol, metge de l'esport i traumatòleg
- Franček Drobnić, doctor en medicina i metge de l'esport
- Miquel Albanell, metge de l'esport i d'Empresa
- Ramon Pi, metge de l'esport
- Xavier Valle, metge de l'esport
- Dani Medina, metge de l'esport
- Jordi Marcos, metge de l'esport
- Xavier Yanguas, metge de l'esport
- Gemma Hernandez, metge de l'esport
- Miquel Andolz, traumatologia i metge de l'esport
- Paco Seirul.lo, llicenciat en Educació Física
- Toni Caparrós, llicenciat en Educació Física
- Lorenzo Buenaventura, llicenciat en Educació Física
- Toni Bové, fisioterapeuta i infermer
- Ferran Arnedo, fisioterapeuta i infermer
- Salvador Hellín, fisioterapeuta i infermer
- Albert Andreu, fisioterapeuta
- Jaume Jordi, fisioterapeuta
- Emili Ricart, fisioterapeuta
- Gabriel Layunta, fisioterapeuta
- Jordi Parés, fisioterapeuta
- Jaume Munill, fisioterapeuta
- David Alvarez, fisioterapeuta
- Juanjo Brau, fisioterapeuta
- Albert Altarriba, fisioterapeuta
- Jaume Langa, fisioterapeuta i infermer
- Roger Gironés, fisioterapeuta

Membres de la Comissió Mèdica del FCBarcelona

- Joan Nardi, doctor en medicina i traumatòleg
- Enric Càceres, doctor en Medicina i traumatòleg



Col·laboradors externs :

- Ramon Balius, doctor en medicina i metge de l'esport
- Ramon Cugat, doctor en medicina i traumatòleg
- Àngel Sánchez, doctor en medicina i metge rehabilitador
- Lluís Orozco, doctor en medicina i traumatòleg
- Robert Soler, doctor en medicina i metge reumatòleg
- Esteban Gorostiaga, doctor en medicina i metge de l'esport
- Carles Pedret, metge de l'esport
- Marta Rius, metge de l'esport
- Alfons Mascaró, fisioterapeuta