

apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



ARTICLE ESPECIAL

Guia de la pràctica clínica de les tendinopaties: diagnòstic, tractament i prevenció

Guide to clinical practice for tendinopathies: diagnosis, treatment and prevention

Futbol Club Barcelona¹

Serveis Mèdics Futbol Club Barcelona, Barcelona, Espanya

Rebut el 3 de setembre de 2012; acceptat el 10 de setembre de 2012

Disponible a Internet el 24 de octubre de 2012

Introducció

El dolor localitzat en el tendó, especialment en el tendó d'Aquilles i el tendó rotulià, conegut com a tendinopatia, és molt comú en individus que practiquen esport a nivell competitiu o de lleure. Tanmateix, i segons diversos estudis, s'ha demostrat que individus físicament inactius també en pateixen. Per tant, es pot afirmar que l'activitat física no es pot associar directament a la histopatologia i que l'exercici físic pot ser més important en la provocació dels símptomes que en ser el causant de la lesió^{1,2}. Es considera que la sobrecàrrega indueix aquesta condició, però l'etiologia i la patogènica no estan clarificades científicament.

La nomenclatura entorn del dolor crònic del tendó és confusa. Fins fa poc es considerava que el dolor crònic a nivell aquillià i rotulià comportava la presència d'un component inflamatori i els termes «tendinitis» i «tendonitis» s'usaven de forma habitual. Actualment, l'avaluació histològica de les biòpsies, la microdiàlisi intratendinosa i les anàlisis genètiques tecnològiques de les biòpsies han mostrat que no hi ha signes d'inflamació per prostaglandina i, per tant, no s'han d'utilitzar aquests termes³.

Per altra banda, també s'ha demostrat que els tendons són metabòlicament més actius; actualment s'utilitza el

terme «tendinopatia» per designar els símptomes dolorosos crònics d'una zona sensible i dolorosa del tendó³.

Aquests quadres clínics poden veure's complicats per la inflamació de la beina externa del tendó, anomenada paratendó. La inflamació d'aquest embolcall conjuntiu pot presentar-se de forma aïllada, i rep el nom de «paratendinitis» o de forma associada a una tendinopatia o tendinosi, caracteritzada gairebé sempre per una crepitació de l'estructura^{3,4} (taula 1).

Les tendinopaties són una patologia de tractament difícil. Diverses teories intenten explicar l'origen del dolor, i actualment la més acceptada és la basada en el model vascular, tot i que hi ha diferents línies d'investigació pel que fa al mecanisme de producció del dolor. Aquesta teoria se centra en el desenvolupament neovascular local en les patologies cròniques del tendó, cosa que suggereix noves idees entorn als models de tractament, com l'ús de les injeccions esclerosants⁵.

S'ha demostrat que el tractament conservador amb exercicis excèntrics (amb o sense dolor) proporciona resultats molt bons, a curt i mitjà termini, a pacients que presenten tendinosi, i s'associa a una disminució de la fragilitat i aprimament, cosa que afavoreix una hipertròfia i un aspecte més normal a l'estructura del tendó. Tanmateix, no existeix evidència científica de les adaptacions histològiques provocades per l'entrenament excèntric⁶. Hi ha certs indicis que fan pensar que el règim d'entrenament amb exercicis excèntrics pot actuar interferint la transmissió vasculonerviosa, cosa que l'aproparia a l'acció que es

¹ Correu electrònic: daniel.medina@fcbarcelona.cat (D. Medina)

Taula 1 Classificació de les tendinopaties.

Diagnòstic	Descobertes microscòpiques
Tendinosi	Degeneració tendinosa causada per l'edat, envelliment del teixit conjuntiu, sobrecàrrega i compromís vascular
Tendinopatia/ trencament parcial Paratendinitis	Degeneració simptomàtica amb disrupció vascular Inflamació del paratendó, sense tenir en compte si està cobert o no de sinovial
Paratendinitis amb tendinosi	Paratendinitis associada amb degeneració intratendinosa

Adaptat de Brukner i Khan (1993)²¹.

busca amb les injeccions esclerosants. També es planteja si la pròpia destrucció del tendó degenerat pot iniciar un procés de remodelació amb l'ajuda del programa d'exercicis excèntrics i els agents esclerosants. Aquestes i altres qüestions encara s'han de resoldre.

L'objectiu d'aquesta guia de pràctica clínica dels Serveis Mèdics del FC Barcelona ha estat protocolitzar les actituds diagnòstiques, terapèutiques i preventives que s'han de prendre davant les diferents tendinopaties, especialment de la tendinopatia aquíl·lea i rotuliana.

Aquesta guia no pretén ser una revisió exhaustiva de la patologia tendinosa en l'esport sinó un document de treball clar, pràctic i complet. Així doncs, els protocols que es presenten es basen en el coneixement científic actual i en l'experiència dels darrers anys en el treball diari enfront d'aquest tipus de lesions.

Fisiopatologia de les tendinopaties

Hi ha 4 models que intenten explicar el dolor en les tendinopaties per sobrecàrrega:

Model tradicional

Proposa que la sobrecàrrega del tendó provoca inflamació i, per tant, dolor. Com es veurà, l'absència de marcadors inflamatoris posarà en dubte aquesta teoria. Diversos autors han observat macroscòpicament que els pacients amb tendinopatia rotuliana es caracteritzen per la presència d'un tendó de consistència tova o amb fibres de collagen desorganitzades i de color groc fosc en la part posterior profunda del pol inferior de la ròtula. Aquesta aparença macroscòpica es descriu com a degeneració mucoide o mixoide. A través del microscopi s'observa com les fibres de collagen estan desorganitzades i separades per un augment de la substància fonamental. Per tant, la degeneració del collagen, junt amb una fibrosi variable i una neovascularització, han estat les descobertes bàsiques dels estudis esmentats anteriorment^{6,7}.

Altres autors proposen una fase de transició des d'un tendó normal fins a una tendinosi o degeneració de la substància mucoide en què la fase inflamatòria, si existeix, realment seria molt curta, com ho demostren nombrosos estudis^{8,9}.

Model mecànic

Atribueix el dolor a 2 situacions¹⁰: per una banda, a una lesió de les fibres de collagen, tot i que hi ha situacions en les quals el tendó està completament intacte i també hi ha dolor. Una variant d'aquesta teoria afirma que no és el trencament del collagen el que produeix dolor, sinó el collagen intacte residual contigu al lesionat, degut a l'estrès afegit que supera la seva capacitat normal de càrrega.

Dades procedents de nombrosos estudis que han utilitzat tècniques d'imatge contradiuen aquesta darrera variant^{8,11,12}, ja que pacients amb dolor en el tendó rotuliana poden tenir una ressonància magnètica (RM) normal (un pacient pot tenir una anomalia morfològica molt petita o inexistent i presentar símptomes significatius), cosa que demostra que el dolor en el tendó és degut a alguna cosa més que a la pèrdua de continuïtat del collagen.

En el cas de l'*impingement* (compressió) tissular, el tendó s'insereix en una localització en què sofreix una compressió per part de l'os. Suposadament aquests pacients haurien d'aconseguir una millora simptomàtica quan el tendó s'allibera de la compressió, i no és així.

Model bioquímic

Proposa que la causa del dolor és una irritació química deguda a una hipòxia regional i a la falta de cèl·lules fagocitàries per eliminar productes nocius de l'activitat cel·lular. Per tant, el dolor en les tendinosi podria ser causat per factors bioquímics que activen els nociceptors, la substància P i els neuropèptids.

Els nociceptors es localitzen en els alerons rotulians lateral i medial, la membrana sinovial, el periosti i el greix infrapatelar. Totes aquestes estructures poden desenvolupar un paper important en l'origen del dolor. Aquest tercer model es dona per vàlid¹⁰.

Model vasculonerviós

Basat en el dany neural i la hiperinnervació, suggereix que les fibres nervioses positives per a la substància P es troben localitzades a la unió os-periosti-tendó, de tal manera que els microtraumatismes repetits a la inserció del tendó donen lloc a un procés cíclic d'isquèmies repetides que afavoreix l'alliberament de factor de creixement neural i, per tant, de substància P que facilita la hiperinnervació sensitiva nociceptiva en el lloc de la inserció.

Segons aquest model, quan hi ha una lesió del tendó per degeneració, les cèl·lules afectades alliberen substàncies químiques tòxiques que impacten sobre les cèl·lules veïnes intactes^{8,13-15}.

Aquest últim model és el més acceptat actualment, tot i que hi ha diferents autors que opten per un model integrador que engloba els 4 models explicats fins ara.

Etiologia de les tendinopaties. Factors de risc

L'origen de les lesions tendinoses té una relació directa amb el tipus de força que actua sobre el tendó¹⁶.

Taula 2 Resum dels factors intrínsecs associats a tendinopatia per sobrecàrrega.

Generals	Locals
Sexe	Malalineacions: peu hiperpronat o hipopronat, genu valg/var, anteversió del coll femoral...
Edat	Dissimetria de membres inferiors Debilitats musculars Desequilibris musculars Laxitud articular Disminució de la flexibilitat

De Paavola et al. (2005)¹⁶.

Principalment les lesions tendinoses són produïdes per forces de compressió, forces de freq o fricció, forces de tracció, o per diferents estímuls d'intensitat lleu aplicats de forma repetitiva. Degut a això, aquestes lesions poden tenir l'origen en factors interns o inherents al propi individu, tant si es troben o no en la pròpia estructura del tendó o en factors externs o extrínsecs, entre els que podem trobar l'entrenament, el calçat o la superfície de joc¹⁷.

Factors intrínsecs

Diversos estudis fan referència a la isquèmia com a causa principal de la tendinopatia^{18,19}. Aquesta situació es produeix quan el tendó està sotmès a una càrrega màxima o està comprimit per una prominència òssia.

Com a factor lesional del tendó són freqüents les alteracions biomecàniques. El problema més comú és la hiperpronació del peu ocasionada per problemes anatòmics, com l'avantpeu valg, la laxitud lligamentosa del peu mitjà o la debilitat del tríceps sural^{16,20}.

Altres alteracions biomecàniques determinants de l'aparició de tendinopaties són la torsió tibial lateral, la tibia vara, el peu pla i la dissimetria dels membres inferiors¹⁶. En aquest darrer cas, la majoria d'autors apunten que quan aquestes dissimetries són superiors a 1,5 cm s'han de considerar com a factor de risc, tot i que en esportistes d'alt nivell cal corregir aquest defecte biomecànic per damunt els 0,5 cm de diferència entre un membre i l'altre.

També cal esmentar el component actiu del nostre cos. El desequilibri d'importants grups musculars agonistes i antagonistes, o el tipus de treball o entrenament, són factors que també predisposen, en alguns casos, a patir lesions tendinoses^{16,21,22}.

Finalment, el sexe també es considera un factor que predisposa, essent el femení el més procliu a patir tendinopaties. Això pot ser degut a la menor capacitat del sistema musculotendinos de la dona per absorbir impactes repetits, units a desajustos hormonal i a carències nutricionals. Per altra banda, el sobrepès és també un factor de risc intrínsec de patir tendinopaties^{16,23-25} (taula 2).

Factors extrínsecs

Destaquem com a causa principal una planificació indeguda dels entrenaments o una atenció incorrecta als criteris de

Taula 3 Resum dels factors extrínsecs.

Mètodes d'entrenament
Duració o intensitat excessiva
Dèficit d'adaptació fisiològica
Inadaptació a l'especificitat de l'entrenament
Incrementos sobtats del programa d'entrenament
Error en l'adaptació individual a l'entrenament
Canvis de superfície d'entrenament/joc
Escalfament insuficient
Entrenament general inadequat
Recuperació insuficient
Problemes derivats del material

De Paavola (2005)¹⁶ i Brukner i Kahn (2007)²¹.

progressió. Així, l'augment excessiu del temps de treball, els entrenaments en superfícies molt dures, els canvis sistemàtics de superfície, la disminució dels períodes de descans, etc., són causa moltes vegades de l'aparició de lesions tendinoses. El tipus de superfície d'entrenament hi juga un paper considerable precisament per la capacitat d'absorbir l'impacte del peu contra el terra. Així doncs, resulta molt significatiu un estudi sobre l'aparició de tendinopatia aquílea de les ballarines realitzat per Fernández-Palazzi et al. (1990), que observà que la superfície de treball és de fusta en el 4% dels casos, el 23% sintètica i el 45% de ciment, superfícies classificades de major a menor capacitat d'absorció^{8,21,26}.

Un altre aspecte remarcable és la manca d'aclimatació (el pas d'un ambient fred a un de calorós o la quantitat d'humitat relativa) que fa que l'individu no reguli bé la pèrdua d'aigua i altres minerals, cosa que incideix directament sobre el collagen. No hi ha evidència científica d'aquestes adaptacions provocades per la manca d'aclimatació.

En definitiva, podem observar molts condicionants que influeixen en la lesionabilitat d'un tendó, cosa que aconsella fer una anàlisi biomecànica de la disciplina esportiva, un estudi dels antecedents i condicionants del esportistes i també dels factors externs que, tot i que n'hi ha d'incontrolables, permeten reduir les influències sobre els jugadors. És a dir, un tendó esdevé patològic quan no pot suportar la seqüència de càrregues a què se'l sotmet; un dels nostres objectius principals és entrenar-lo per tal que s'adapti a aquest ritme de treball o saber disminuir les sol·licitacions sobre el tendó⁸ (taula 3).

La identificació i posterior eliminació dels factors afavoridors de la producció de la lesió és el tractament fonamental de les tendinopaties, cosa que és essencial si volem evitar una nova lesió del tendó.

Epidemiologia

És imprescindible conèixer la incidència que tenen aquestes patologies en l'esport d'alt nivell i molt concretament en el món del futbol.

Segons estudis de la Unió Europea de Futbol Amateur (UEFA), des de la temporada 2001-2002 a la 2008-2009 es comptabilitzaren 32 lesions tendinoses en el total d'equips participants en competicions europees, fet que representa

un 6% del total de les lesions. D'aquestes 32 lesions, 7 foren del tendó d'Aquilles (2,7% del total) i 6 del tendó rotulí (2,2% del total)²⁷.

Diferents estudis demostren que entre el 30 i el 50% del total de les lesions esportives es produeixen per sobrecàrrega, de les quals les alteracions del tendó d'Aquilles són considerades de les més comunes^{28,29}.

A més, altres estudis d'epidemiologia de la tendinopatia rotuliana fan referència a com incideix aquesta tendinopatia en diferents esports com el ciclisme, el futbol, el voleibol, l'atletisme, etc. Aquest estudi conclou que la incidència mitjana de la tendinopatia rotuliana és d'un 14%. Ara bé, els esports que requereixen una velocitat major de contracció i més potència de la musculatura extensora del genoll (salts) tenen major incidència, fins arribar als casos del bàsquet (31%) i del voleibol (44%)³⁰.

Diagnòstic

Una exploració física profunda i detallada, combinada amb l'ecografia i la RM (tot i que l'especificitat d'aquesta darrera no és total) o la biòpsia, ajudaran a establir un diagnòstic correcte.

Normalment l'exploració física mostra un àrea del tendó més sensible i amb dolor durant l'activitat de càrrega, generalment accentuada a 30 graus de flexió. També observem amb molta freqüència una pèrdua de volum i de força muscular causada per la inhibició reflexa (mecanisme de protecció del dolor), sobretot del quàdriceps, però també, en certa manera, dels isquiotibials.

En la pràctica esportiva la limitació funcional és considerable i depèn del nivell d'afectació de les fibres de collagen.

La rigidesa articular és un signe clínic que cal tenir en compte, perquè es produeix quan l'articulació es defensa del dolor o de la poca massa muscular protectora, sobretot en càrrega. El vessament sinovial no és un signe guia per al diagnòstic, però no obstant això, la seva aparició és de vital importància per descartar altres lesions com l'hoftitis, una síndrome femoropatellar o lesions condrials, sobretot del cartíleg patellar.

Una bona anamnesi i la identificació dels condicionants biotipològics/morfològics comportarà la detecció dels factors de risc fonamentals i, conseqüentment, l'aportació de mesures terapèutiques i preventives.

Actualment, l'escala Victorian Institute Sport Assessment (en endavant VISA) permet avaluar clínicament les tendinopaties rotulianes i aquíllees (VISA-A) i aporta informació sobre la severitat simptomàtica i la capacitat esportiva i funcional de l'esportista valorat^{31,32}. Malgrat que la VISA-A ha estat traduïda a diferents idiomes, actualment no està validada ni en català ni en castellà³³⁻³⁷.

L'ús de l'ecografia i el doppler és considerat un mètode fiable per estudiar l'estructura del tendó, donat que permet identificar una neovascularització dins i fora de l'àrea amb canvis estructurals del tendó (únicament en tendons amb tendinosi i no en tendons normals)³⁸.

Amb l'ús de biòpsies a nivell de tendó s'han trobat neuropèptids, cosa que indica no una inflamació química (per prostaglandina E2), sinó una inflamació neurogènica via neuropèptids com la substància-P (SP). De tota manera,

la dificultat o l'excessiva agressivitat per fer una biòpsia del tendó fa que quedi en un segon pla, pel que fa a la metodologia d'estudi.

Proves complementàries

Radiologia simple

Tot i que no és una prova vital per avaluar les estructures tendinoses, la radiologia simple pot ajudar a excloure patologies com els tumors ossis que es manifesten clínicament com a lesions tendinoses, o calcificacions de parts toves. En els esquelets immadurs permetrà visualitzar avulsions apofisàries³⁸. És utilitzada per detectar factors predisposants: calcificacions intratendinoses, posició de la ròtula, existència d'Osgood-Schlatter, ossos trigonum, exòstosi calcània, etc.

Ecografia

Actualment és la prova més utilitzada, tant per la seva fiabilitat com per la facilitat en realitzar-la. L'ecografia aporta una bona imatge de l'estat de les fibres de collagen, així com els vasos nous que hi ha al voltant del tendó. Una de les claus de l'ecografia és que és una exploració dinàmica que permet complementar l'exploració clínic. Aporta, doncs, informació transcendent de la funcionalitat del tendó. L'ecografia dels tendons requereix experiència i és operador dependent (tant la RM com l'ecografia són operadors dependents)³⁸.

Ressonància magnètica

La RM és actualment menys utilitzada que l'ecografia tot i que proporciona imatges amb informació considerable. Aporta també dades sobre l'estat d'altres estructures articulars i és vital en el diagnòstic diferencial. El principal avantatge de la RM enfront a l'ecografia és que proporciona una visió reproduïble de l'àrea d'estudi en múltiples plans i permet descartar altres patologies d'origen no tendinos³⁸.

Actualment l'RM, en càrrega i dinàmica, és una prova d'elecció per valorar la tendinopatia.

Tomografia computeritzada

La tomografia computeritzada (TC) té un paper molt limitat en el diagnòstic per imatge del tendó. Tant la RM com l'ecografia permeten un visualització millor sense exposar el pacient a radiacions ionitzants³⁸.

Tractament mèdic

S'han descrit nombrosos tipus de teràpies en el tractament conservador de la patologia tendinosa. Malauradament, molt poques han demostrat una base científica important, tret del treball excèntric^{39,40}.

Tractaments farmacològics i biològics

Antiinflamatoris no esteroïdals

El paper dels antiinflamatoris no esteroïdals (AINE) en les tendinopaties és controvertit⁴⁰⁻⁴³. Els AINE inhibeixen l'activitat de la ciclooxigenasa i provoquen una reducció de la síntesi de prostaglandines proinflamàries⁴¹.

Adicionalment, es postula que tenen un efecte analgèsic, possiblement independent de l'acció antiinflamatòria⁴⁰.

En el cas de les tendinopaties agudes es debat si bloquejar la resposta inflamatòria immediata és útil o no, donat que irònicament l'efecte analgèsic permetria als pacients obviar els símptomes inicials, tot afavorint l'evolució latent del quadre i dificultant el procés de reparació i afavorint la cronificació^{40,41}. Actualment l'evidència demostra que els AINE no prevenen la degradació del collagen ni la pèrdua de les forces tensils dels tendons en patologia tendinosa aguda⁴⁴, però com succeeix en moltes ocasions, aquestes troballes no són universals⁴⁰. Així doncs, en els quadres aguts no associats a bursitis, tenosinovitis o qualsevol patologia inflamatòria acompanyant, sembla indicat el tractament amb paracetamol per comptes d'AINE⁴².

Respecte a la tendinopatia crònica, el paper dels AINE és igualment incert. La literatura suggereix que la tendinopatia crònica no presenta reacció inflamatòria, més enllà de bursitis o sinovitis associades⁴³, per la qual cosa no existeix un fonament racional per a l'ús dels AINE⁴¹ en aquest tipus de patologia quan no es troba associada a processos inflamatoris concurrents.

Segons la nostra experiència, tant en la patologia aguda com en la crònica, l'ús d'AINE durant un període curt de temps (fins a 7 dies) permet assolir un nivell d'analgesia que facilita l'inici efectiu de tractaments que s'han mostrat eficaços en la modificació de la patologia a llarg termini, com el treball excèntric. Tanmateix, hem de tenir en compte que és una medicació no exempta de riscos mèdics potencialment seriosos (gastrointestinals, renals i cardiovasculars), per la qual cosa el seu ús racional ha de fonamentar-se en una anamnesi adequada i una exploració física i un diagnòstic mèdic correcte⁴⁵.

Corticoides

Les injeccions de corticoides han estat, i són, administrades amb freqüència en el tractament de les tendinopaties^{40,45,46}. Tanmateix, no es tracta d'una tècnica carent d'efectes no desitjats, tant locals (atrofia dèrmica, necrosi grassa, hipopigmentació, augment de la simptomatologia post-injecció, infecció) com sistèmics (hiperglucèmia transitòria, leucocitosi)^{40,45}. També sembla que és possible que la integritat mecànica del tendó pugui veure's afectada⁴⁰.

Les revisions sistemàtiques publicades sobre l'efecte de les infiltracions de corticoides en epicondilitis i tendinopatia del manegot rotador han confirmat l'efecte inicial beneficiós (3 setmanes) però no demostren beneficis pel que fa als resultats a llarg termini i/o als índexs de recaiguda^{40,46}.

Han estat descrits trencaments tendinosos després d'infiltracions de corticoides, en particular en el tendó d'Aquilles. Malgrat que els estudis suggereixen que els corticoides redueixen la força tensil del tendó, i n'afavoreixen teòricament el trencament, aquests resultats han estat qüestionats per diversos autors perquè no existeixen estudis controlats^{39,40}.

Actualment no hi ha bibliografia que pugui avalar l'ús sistemàtic de corticoides en la patologia tendinosa, per això la seva indicació correcta recau en una valoració clínica mèdica acurada, racional i individualitzada en cada cas⁴⁵.

Heparina

L'heparina és un glucosaminoglucà format per la unió d'àcid D-glucurònic i D-glucosamina. Es troba naturalment en els pulmons, en el fetge, en la pell i en els mastòcits. És un anticoagulant ben caracteritzat i té efectes profilàctics i terapèutics en les trombosis arterial i venoses⁴⁷. Teòricament l'heparina en la patologia tendinosa, i particularment en la patologia aguda, podria ajudar a reduir les adhesions i els transsudats de fibrina⁴⁰.

Williams et al. (1986) observaren en un model de tendinopatia crònica aquílea en conills tractats amb heparina, que havia millorat l'orientació de les fibres de collagen, i que la cellularitat i la neovascularització havien disminuït^{40,48}. Posteriorment, Tatari et al. (2001) estudiaren l'efecte de l'heparina en un model de tendinopatia aquílea crònica en rates. Tanmateix, segons aquest estudi sembla que l'heparina tenia un efecte degeneratiu, sense evitar-ne el procés degeneratiu^{40,47}. No hi ha evidència científica suficient que justifiqui l'ús d'aquesta teràpia de forma sistemàtica^{39,40}.

Dextrosa

La dextrosa hiperosmolar ha estat utilitzada durant anys com a part dels tractaments de proloteràpia per al dolor musculoesquelètic crònic. La proloteràpia és una tècnica en la qual una petita quantitat d'una solució irritant és injectada entorn de la inserció del tendó o lligament^{49,50}. S'especula que la dextrosa provoca una resposta proliferativa cel·lular degut a la major osmolaritat de la solució respecte al teixit intersticial⁵⁰, i induïx un procés inflamatori que facilitaria la producció de factors de creixement i afavoriria la proliferació de fibroblasts, incrementant la producció de matriu extracel·lular⁵¹. En l'àmbit de les tendinopaties s'han publicat sèries de tendinopatia de l'adductor en jugadors de futbol i rugbi, tendinopatia rotuliana i aquílea, tractats satisfactòriament amb proloteràpia amb dextrosa⁵¹.

Un primer treball publicat el 2007 per Maxwell et al. modificà la tècnica en realitzar la injecció de forma intratendinosa guiada ecogràficament, amb la intenció d'induir una reacció inflamatòria i iniciar la cascada de cicatrització i la subsegüent síntesi de collagen. L'estudi es dugué a terme amb pacients afectats de tendinosi crònica del tendó d'Aquilles, i es reduí significativament el dolor en repòs i durant les activitats de càrrega. Tot i l'interès clínic d'aquests resultats cal assenyalar, com a limitació, que l'estudi està mancat de grup control⁴⁹.

Uns resultats similars s'han observat en pacients afectats de fascitis plantar crònica als quals se'ls realitzà la infiltració mitjançant control ecogràfic de dextrosa. Tal com en el cas anterior, l'estudi està mancat de grup control i protocol d'aleatorització⁵⁰.

Posteriorment, el mateix grup ha publicat un seguiment a 2 anys, clínic i ecogràfic, de pacients afectats de tendinopatia aquílea (insercional i del cos del tendó) tractats mitjançant la injecció de dextrosa intratendinosa sota control ecogràfic⁵¹. S'observà una millora significativa del dolor en ambdós casos (insercional i del cos del tendó) en repòs i en les activitats diàries. Des del punt de vista ecogràfic, s'objectivà una reducció de la grandària i de la severitat de la hipocogeneïtat i la neovascularització.

Això no obstant, l'estudi està mancat de grup control i d'un protocol d'aleatorització⁵¹.

En resum, calen més dades d'estudis controlats i aleatoritzats per recomanar aquest tractament.

Proloteràpia amb glucosa/ropivacaïna/lidocaïna

La proloteràpia és una tècnica en què una petita quantitat d'una solució irritant és injectada en torn de la inserció del tendó o lligament. Recentment s'ha publicat un estudi aleatori que comparà l'efectivitat del treball excèntric, amb l'aplicació d'una combinació de glucosa, ropivacaïna i lidocaïna mitjançant proloteràpia i la combinació d'ambdues tècniques (treball excèntric més proloteràpia) en pacients amb tendinopatia aquílea no insercional⁵². La proloteràpia —i especialment la proloteràpia combinada amb el treball excèntric— provocà una millora clínica més ràpida que el treball excèntric aïllat; no obstant això, els resultats als 12 mesos, valorats mitjançant VISA-A, foren similars en ambdós casos. Com en la majoria de tractaments conservadors de la patologia tendinosa, són necessaris més estudis per avaluar-ne l'eficàcia.

Aprotinina

L'aprotinina és un inhibidor de la proteasa d'ampli espectre. Habitualment s'utilitza en cirurgia cardíaca per a la reducció profilàctica de les pèrdues sanguínies⁴⁰.

A la literatura hi ha 2 estudis, tots 2 aleatoritzats amb grup control, i amb un nombre de subjectes proper a 100. Ambdós estudis mostraren beneficis significatius en patologia aquílea (insercional i paratendinopatia) i tendons rotulians (insercional i cos del tendó). Els autors suggereixen que la inhibició dels enzims que degraden el tendó és el mecanisme d'acció que afavoreix la resposta reparadora⁴⁰. Tanmateix, l'aprotinina (trasyol) fou retirada del mercat el 2008.

Polidocanol

Hoksrud et al. (2006) sostenen que l'origen del dolor en la tendinopatia aquílea crònica està relacionat amb la neovascularització. L'esclerosi amb polidocanol es mostrarà efectiva i reduirà el dolor perquè, presumiblement, disminueix la neovascularització i la innervació sensitiva que l'acompanya^{5,40}.

Aquests resultats van fer créixer la hipòtesi que els vasos i els nervis de l'entorn eren els responsables del dolor en les zones amb tendinosi. Per confirmar aquest fet, es van fer diferents estudis i experiments utilitzant petits volums d'un agent esclerosant de vasos fora del tendó (polidocanol), i s'observaren els resultats que, tant a curt com a llarg termini, foren positius⁵.

El període necessari de rehabilitació estipulat després de rebre una infiltració d'agent esclerosant inclou d'1 a 3 dies de repòs. No es podrà aplicar la càrrega màxima, a nivell del tendó, fins al cap de 2 setmanes. Actualment, aquesta tècnica pot considerar-se experimental per 2 raons: el procediment és tècnicament demandant i no s'han publicat estudis aleatoritzats controlats⁴⁰.

Trinitrat de glicerol

Recentment s'han publicat alguns treballs de patologia tendinosa aquílea, extensora de l'avantbraç i tendó del supraespinós. En comparar-la amb el grup control, s'observà millora en la patologia del membre superior amb l'ús del trinitrat de glicerol. El mecanisme d'acció resulta incert, tot i que els autors especulen amb un increment de la vascularització per vasodilatació⁴⁰.

Glucosaminoglucans polisulfatats

S'ha descrit a la literatura la millora de la patologia del tendó d'Aquilles dels humans i del tendó flexor digital superficial dels cavalls, després del tractament amb glucosaminoglucans polisulfatats (GAGPS). A l'estudi realitzat amb humans es comparà GAGPS amb indometacina oral. En el seguiment a un any el 66% del grup GAGPS presentà una bona resposta, enfront del 33% del grup d'indometacina. Entre altres aspectes metodològics, com l'absència de grup control, l'estudi es limità a l'avaluació de la patologia peritendinosa. Són necessàries més dades per poder recomanar aquest tractament^{39,40}.

Factors de creixement autòlegs (plasma ric en plaquetes)

L'ús de factors de creixement autòlegs ha causat, en els últims anys, una gran expectativa davant els aparents bons resultats clínics obtinguts. Es creu que poden afavorir el procés de cicatrització mitjançant la regeneració del collagen i l'estímul d'una angiogènesi ben ordenada^{40,53}.

Els factors poden ser administrats en forma de sang autòloga o plasma ric en plaquetes (PRP). Edwards et al. van descriure l'ús d'infiltracions de sang autòloga en epicondilitis cròniques amb bon resultat. Tanmateix, una revisió sistemàtica recent respecte a l'ús d'aquesta tècnica en patologia aquílea crònica mostra una forta evidència que les infiltracions de sang autòloga no milloren el dolor o la funció^{54,55}.

Respecte al PRP, aquesta mateixa revisió mostrà una evidència limitada pel que fa a l'ús en patologia tendinosa crònica⁵⁴. En un estudi previ d'aquest mateix grup, en els pacients tractats amb treball excèntric l'ús de PRP no mostrà millora en la funció ni en el dolor després de l'ús de PRP, en comparar-lo amb injeccions de sèrum salí⁵⁵.

Adicionalment, existeixen moltes preguntes sense resposta en el camp dels factors derivats del PRP: ¿quin és el volum òptim i la freqüència d'aplicació?⁵⁵.

Per últim, cal recordar que l'ús de factors de creixement està regulat específicament per la WADA⁵⁶.

Cèl·lules mare (*stem cells*)

Actualment hi ha gran interès en investigar el paper que poden jugar les cèl·lules mare en el tractament de les lesions tendinoses. Existeixen dos tipus fonamentals de cèl·lules mare: embrionàries (pluripotencials, tot i que la investigació està restringida per motius ètics) i postnatsals^{40,53}.

Les cèl·lules mare postnatsals es subdivideixen en cèl·lules mare hematopoètiques i cèl·lules mare mesenquimals. Les cèl·lules mare mesenquimals tenen la capacitat de diferenciar-se en nombroses cèl·lules incloent-hi tenòcits, condrocits i fibroblasts. Per això presenten un potencial interessant com a alternativa futura de tractament^{40,53,57,58}.

Les cèl·lules mare mesenquimals han demostrat que són capaces de promoure la cicatrització del tendó en models animals de lesió tendinosa aguda^{40,58}. En aquesta tècnica les cèl·lules mare s'obtingueren de la medulla òssia i foren implantades sota control ecogràfic en el cos de la lesió tendinosa. No s'han publicat estudis de resultats a llarg termini, però els resultats a curt termini resulten esperançadors⁵³.

Injeccions de grans volums guiades per imatge

Darrerament s'ha descrit la injecció de volums d'entre 20 i 50 ml d'una combinació de bupivacaïna, hidrocortisona i sèrum salí com a tractament de diferents tendinopaties. Tant en la patologia aquil·lea com en la rotuliana, els autors suggereixen que la injecció d'aquests volums produeix un «efecte mecànic local» que destrueix la neovascularització i afecta també la innervació que l'acompanya, tant per traumatisme directe com per isquèmia, cosa que provoca una millora immediata del pacient i permet que iniciï el treball excèntric^{59,60}.

El període estipulat necessari de rehabilitació, després de rebre una infiltració amb alts volums, inclou d'1 a 3 dies de repòs. Fins a la segona setmana no es podrà aplicar la càrrega màxima a nivell del tendó. Actualment, aquesta tècnica pot considerar-se experimental per dues raons: el procediment és tècnicament demandant i no s'han publicat estudis aleatoritzats controlats.

Tractament rehabilitador

Crioteràpia

L'ús de la crioteràpia en la lesió aguda del tendó és una pràctica habitual⁴⁰. Sovint s'aplica amb forma de bosses de gel (picat), bosses de gel químic, banys de gel (*whirlpool*, banys de contrast) i massatges amb gel⁶¹. Tanmateix, tal com ocorre en moltes de les teràpies utilitzades, hi ha pocs treballs que n'hagin analitzat, des d'una perspectiva científica, la utilitat real^{40,61}. Es creu que el fred redueix el flux sanguini tisular, el dolor, la velocitat de conducció nerviosa, la taxa metabòlica del tendó i, per tant, l'edema i la inflamació de la lesió aguda^{40,49}. Sembla que el principal benefici sigui l'analgèsia, cosa que en justifica la popularitat⁴⁰.

Calor

Com la crioteràpia, l'escalfor és un altre tractament d'ús comú en la patologia tendinosa⁴⁰. Clàssicament se separa en 2 categories: superficial i profunda. Dins la superficial s'inclouen *hot packs*, làmpades d'infrarojos, *whirlpool*, banys de parafina i fluïdoteràpia. En la modalitat de calor profunda s'inclou l'ultrasò i la diatèrmia⁶¹.

L'ultrasò té un efecte tèrmic en els teixits i provoca un escalfament local, tot i que aquest escalfament pot ser palliat si s'emet per pulsacions (intermitent). Malgrat la popularitat de l'ultrasò, hi ha poques evidències científiques que en justifiquin l'ús⁴⁰.

Hi ha 3 tipus de diatèrmia: ona llarga, ona curta i microones. Actualment l'ús de l'ona llarga (*longwave*) no té utilitat clínica, degut al risc de cremades. Respecte a l'ona curta i a les microones, la literatura no recull cap treball que en descriu l'impacte en el procés reparador del tendó⁴⁰.

Làser

Algunes autors han preconitzat l'ús de làser «fred» de baixa intensitat en el tractament de les tendinopaties. Tanmateix, els resultats són contradictoris, i per tant no es pot recomanar el làser fins que noves evidències en clarifiquin el paper^{40,61}.

Teràpia manual

Algunes teràpies manuals gaudeixen de popularitat en el tractament de les lesions tendinoses. Les dues més comunes són el massatge transvers profund (popularitzat per Cyriax) i la mobilització de parts toves⁴⁰.

El massatge transvers profund ha estat objecte de revisió per part de la Cochrane. Només es localitzaren 2 treballs aleatoritzats de suficient qualitat per ser-hi inclosos: un sobre el tractament de tendinopaties de l'extensor radial del carp (epicondilitis) i un altre sobre el tractament de la síndrome de fricció de la cinta de Maissiat (iliotibial). En cap d'ells el massatge transvers profund mostrà benefici sobre el grup control respecte al dolor, força o funcionalitat, tot i que les conclusions foren limitades per la petita grandària mostrada⁴⁰.

La mobilització de parts toves consisteix en la mobilització via massatge de l'àrea del voltant del tendó que estimularia l'aportació sanguínia en l'àrea pròxima a la lesió, afavorint la cicatrització del tendó. De tota manera, no existeixen estudis que justifiquin l'ús d'aquesta tècnica⁴⁰.

Òrtesi

L'ús de taloneres és un tractament utilitzat sovint com a adjuvant en la patologia tendinosa de l'Aquilles. Només hi ha un article aleatoritzat en el qual no es van observar diferències entre els que usaven taloneres i el grup que no en va fer servir, ni als 10 dies, ni als 2 mesos⁴⁰.

En l'epicondilitis, l'ús d'òrtesi fou motiu d'una revisió Cochrane que comprengué 5 treballs aleatoritzats, però les evidències són insuficients per justificar-ne l'ús. En la tendinopatia del tendó tibial posterior es recomana l'ús d'un suport de l'arc longitudinal medial del peu. No hi ha estudis controlats sobre això.

Treball excèntric

El treball excèntric provoca un augment de la longitud, de forma activa, de la unió musculotendinosa⁴⁰.

La millora del dolor basada en un programa excèntric s'ha demostrat en el tractament de la tendinopatia de l'Aquilles, però no en la del tendó rotulià. Tanmateix, com veurem més endavant, també s'han trobat resultats esperançadors en l'ús d'exercicis excèntrics per abordar les tendinopaties a nivell del tendó rotulià i, recentment, en la tendinopatia del supraespinós de llarga evolució. El grup de Curwin fou el primer, els anys vuitanta del segle passat, que ho va descriure, i posteriorment ho va demostrar Alfredson^{1,62}. Podem establir diverses hipòtesis sobre els bons resultats obtinguts amb el treball excèntric:

- Augment del gruix del tendó (o manteniment) i de la força de tracció que afavoriria la recuperació posterior de la seva estructura normal.

- Un efecte d'estirament de la unitat miotendinosa i, per consegüent, disminució de la tensió.
- Dolor en el treball excèntric que es pot associar amb una alteració en la percepció.
- Una darrera explicació, associada a la teoria vasculonerviosa, ens indica que, amb l'ús d'exercicis excèntrics, els nervis i els vasos del voltant de la zona lesionada es trenquen i desapareixen i, per tant, no transmeten dolor.

Malgrat que en la població escandinava els exercicis excèntrics s'han mostrat molt efectius⁶³, a l'estudi realitzat per un altre grup anglès l'eficàcia va arribar al 60%⁵⁸.

Electroteràpia

L'efecte fisiològic de l'electricitat pot variar depenent de la polaritat, la freqüència, la durada de la pulsació, la longitud d'ona, la intensitat, el cicle, la col·locació dels elèctrodes i el temps del tractament⁶¹.

Aquests darrers anys ha augmentat l'interès per l'anomenada electròlisi percutània intratendinosa (EPI), donats els aparentment bons resultats obtinguts. Teòricament consisteix en provocar una reacció electroquímica (alcalina fins a la líquüefacció) a la regió degenerada del tendó, mitjançant l'aplicació de corrent galvànic d'alta intensitat a través d'agulles catòdiques (pol negatiu). A l'àmbit espanyol aquesta tècnica s'està convertint en una tendència d'ús habitual en tot tipus de patologies tendinoses. Recentment, Sánchez Ibáñez (2008) va reportar resultats satisfactoris en pacients afectats de tendinopatia rotuliana insercional crònica després de 15 a 17 sessions d'EPI en un període comprès entre 2 i 6 setmanes. El mecanisme d'acció proposat fou la dissociació de les molècules d'aigua i sal en els seus elements constitucionals que, per inestabilitat iònica, dona lloc a la formació de molècules d'hidròxid de sodi. Aquestes molècules d'hidròxid de sodi, produïdes a nivell de l'elèctrode actiu, provocarien una resposta inflamatòria molt localitzada només, i exclusivament, en la regió tractada, que facilitaria un fenomen de fagocitosi i una posterior regeneració del tendó⁶⁴. Tanmateix no hem pogut trobar en la literatura cap treball que justifiqui l'ús del corrent galvànic intratendinós en el tractament de la patologia tendinosa, aguda o crònica.

Ones de xoc extracorpòries

L'ús d'ones de xoc extracorpòries ha obtingut protagonisme aquests darrers anys, particularment en les tendinopaties calcificants^{40,65}.

Recentment s'ha demostrat que en el tractament de la tendinopatia aquílea la combinació de treball excèntric i del tractament repetitiu d'ones de xoc de baixa energia és més efectiu que el treball excèntric aïllat⁶⁶.

Tanmateix, hi ha poca evidència en la resta d'afeccions tendinoses^{40,61}.

Hidrocineteràpia

No hem pogut trobar a la literatura estudis que protegeixin l'ús de la hidrocineteràpia en la patologia tendinosa, aguda o crònica.

Preconitzada per treballar en descàrrega de pes corporal, en l'actualitat per realitzar treball de descàrrega l'ús de piscines està sent desplaçat per les cintes

transportadores antigraetat, en ser més econòmiques, higièniques, fàcils de mantenir i adaptables a qualsevol instal·lació esportiva o de tractament.

Es tracta de cintes transportadores que permeten reduir el pes corporal fins a un 80% mitjançant la creació d'un compartiment estanc, cosa que permet treballar en descàrrega des de fases molt primerenques durant la rehabilitació, fins a la realització de l'entrenament d'alta intensitat, minimitzant la càrrega articular.

Tendinopatia aquílea (no insercional)

Com hem comentat, les lesions tendinoses, i en especial les tendinopaties aquílees, es produeixen per microtraumatismes repetits que condueixen al fracàs en l'eficiència mecànica dels fascicles del tendó^{26,67,68}. Aquests microtraumatismes originen una zona de degeneració, una inflamació (que, com ja s'ha explicat, en els darrers estudis no s'ha objectivat en els models de producció de la lesió tendinosa) i una necrosi que alguna vegada pot produir petites ruptures de l'estructura del tendó³⁹.

El tendó d'Aquilles, com se sap, és capaç de suportar fins a 17 vegades el pes corporal⁶⁷. Durant la carrera és capaç de suportar fins a un 10% d'estirament des de la seva longitud de repòs sense patir canvis^{69,70}. També s'ha pogut veure que durant la fase de carrera el tendó d'Aquilles està sotmès a una càrrega que equival a 6-8 vegades el pes corporal de l'individu^{71,72}, i malgrat que la majoria d'estudis realitzats en laboratori es refereixen a tendons que s'han sotmès a traccions constants, no hi ha dubte que la submissió del tendó d'Aquilles a fortes càrregues repetides fa que es provoqui la lesió.

Etiologia i factors de risc

En parlar d'etiologia hem d'esmentar factors intrínsecs, com les malalineacions, els desajustaments biomecànics, etc., i factors extrínsecs, entre els quals esmentarem principalment les causes traumàtiques, els errors d'entrenament, els factors ambientals, etc.^{8,16}.

Factors intrínsecs

La hipòxia es considera com un factor etiològic determinant que, en el cas del tendó d'Aquilles, està accentuat pel seu peculiar disseny anatòmic que provoca que la porció més central del tendó, a uns 4 cm de la inserció a la zona calcània, sigui la més vulnerable durant les accions d'impacte repetit. Donada l'estructura mateixa del tendó, en aquesta zona és on es produeixen els estrangulaments majors de vasos i, consegüentment, els canvis isquèmics majors^{67,73}.

Així, les malalineacions de maluc, genoll, turmell i peu produeixen una accentuació major dels esforços que duu a terme el tendó d'Aquilles, amb el risc consegüent de lesió^{23,24}.

Podríem fixar-nos especialment en la pronació del peu, ja que ha estat la més associada a aquesta patologia per diversos autors^{67,74,75}. Diversos estudis també consideren el rerepeu var, juntament amb la rotació medial de la tibia, el genoll var, l'avantversió femoral, etc.⁷⁶.

Taula 4 Resum de factors intrínsecs associats a lesions per sobreús del tendó d'Aquilles.

Malalineacions

- Hiperpronació del rerepeu
- Peu pla
- Genu var o valg

Desequilibris i/o debilitat muscular

Inextensibilitat de parts toves

Laxitud articular

Sobrepès

Aportació sanguínia: isquèmia o hipòxia

De Kader et al. (2005)⁷⁶ i Jurado y Medina (2008)¹⁰.

Per altra banda, el to del repòs del tríceps sural, ja sigui per debilitat o per desequilibri, pot alterar l'extensibilitat del complex musculotendinós i dificultar així l'absorció d'impactes i augmentar el grau de pronació amb el risc conseqüent de lesions (taula 4).

Factors extrínsecs

Entre els factors extrínsecs, els més significatius podrien ser la mala planificació de la càrrega o de les sessions d'entrenament, de manera que tant la quantitat d'esforços repetits sense un descans adequat, com la qualitat dels esforços, són determinants en l'aparició de la patologia del tendó d'Aquilles^{41,71,77}.

Per altra banda, dins d'aquest apartat podem fer referència al calçat esportiu inadequat, ja que una mala distribució de les càrregues o una mala absorció de l'impacte produït poden fer que es desencadeni la lesió^{68,76} (taula 5).

Valoració i diagnòstic clínic

A més de la valoració i dels criteris d'exploració descrits anteriorment i tal com veurem en la tendinopatia rotuliana, es tindran presents altres elements de mesura i quantificació de la severitat de la lesió que estem analitzant. Mafuli et al. (1998) han elegit el dolor, la inflamació i el deteriorament del rendiment com a «segell» clínic³.

L'escala del Victorian Institute Sport Assessment (VISA-A) permet una classificació clínica de la tendinopatia aquílea basada en la severitat simptomàtica, la capacitat funcional i la capacitat esportiva³¹.

El dolor en el tendó d'Aquilles i la seva implicació funcional foren valorats tal com ho estableixen Blazina et al. (1973) pel tendó rotulià. A l'estadi 1 el dolor només apareix després de l'activitat esportiva i no influeix en el rendiment de l'esportista; a l'estadi 2, el pacient presenta dolor a

Taula 5 Resum de factors extrínsecs associats a lesions per sobreús del tendó d'Aquilles.

Errors de l'entrenament: excés de temps d'entrenament, mala recuperació, tècnica deficient, fatiga, etc.

Càrrega de treball excessiva (moltes repeticions, molts exercicis similars, etc.)

Equipament inadequat: calçat, superfícies de joc

De Kader et al. (2005)⁷⁶ i Jurado y Medina (2008)¹⁰.



Figura 1 Treball longitudinal sobre la beina peritendinosa.

l'inici de l'activitat esportiva, però amb l'escalfament desapareix i tampoc no afecta de forma significativa el rendiment esportiu; a l'estadi 3, el dolor està present durant i després de l'activitat esportiva i provoca, fins i tot, que l'esportista es vegi obligat a deixar l'activitat esportiva⁷⁸.

El qüestionari VISA per a les tendinopaties aquílees (annex I) consta de 8 ítems amb un rang de valoració de 0 a 100. L'estat més satisfactori correspondria a una puntuació de 100, i a mesura que ens apropem al 0 ens estariem apropant a un estat pitjor o menys satisfactori del tendó. Tant la classificació clínica de Blazina et al. (1973), com l'escala del VISA-A, estan validades per la comunitat científica^{31,78}. L'escala VISA-A ha estat traduïda i validada en diferents idiomes, però encara no ho ha estat ni en català ni en espanyol³³⁻³⁷.

Tractament conservador

Hi ha molta controvèrsia sobre el tractament conservador de la tendinopatia aquílea no insercional (taula 6). Una revisió del Grup Cochrane, feta el 2001, va trobar tanmateix poques evidències que justifiquen l'ús de qualsevol de les teràpies usades més comunament en aquesta patologia^{39,79} (taula 6).

Tractament en fase aguda

En fase aguda la prioritat és aconseguir que el tendó adquireixi una extensibilitat i una viscoelasticitat adequades i, en cas de peritendinitis, disminuir el component inflamatori de la beina. Per tant, abans d'introduir-se en el protocol de treball excèntric cal condicionar l'estructura seguint els passos següents:

- Bicicleta o treball sense impacte per escalfament del tendó.
- Teràpia manual.
 - Mobilització de les articulacions del turmell i del peu + escalfament del tendó pre sessió de tractament.
 - Treball transversal i d'extensibilitat del tendó previ als excèntrics (fig. 1).
 - Treball longitudinal sobre la beina peritendinosa.
- Estiraments en tensió activa del tríceps sural previs al treball excèntric.
- Massatge de descàrrega dels bessons/soli/planta del peu.

Taula 6 Graus de recomanació pel tractament de la tendinopatia aquíllea no insercional.

Recomanacions grau A: opcions de tractament que demostren una forta evidència (estudis de nivell I o II)		
Cap opció no compleix aquest criteri		
Recomanacions grau B: opcions de tractament que demostren alguna evidència (estudis de nivell III o IV)		
Tractament quirúrgic de la tendinopatia recalçitrant		
Recomanacions grau C: opcions de tractament que demostren una pobre o contradictòria evidència (estudis de nivell IV)		
Treball excèntric	Trinitrat de glicerol	Injeccions esclerosants/proloteràpia
Recomanacions grau D: evidència insuficient per ser recomanats (estudis de nivell I o II)		
Repòs i modificació de l'activitat		Ultrasò
Ones de xoc		Làser de «nivell baix»
Infiltracions amb corticoides		Plasma ric en plaquetes
Injeccions d'aprotinina		

De Courville et al. (2009)⁷⁹.

Els criteris que estableixen el nivell de recomanació en funció del nivell d'evidència científica es defineixen a la taula 9.

Exercicis excèntrics. El tractament mitjançant exercicis excèntrics ha presentat resultats esperançadors i molt positius, a curt i a mitjà termini (a diferència del tractament de règim concèntric) en estudis realitzats amb pacients amb tendinopatia a 2-6 cm per sobre del nivell d'inserció en el calcani, però no en els que el dolor del tendó es presentava just a nivell de la inserció^{63,80,81}.

El protocol utilitzat en aquest cas, independentment del tipus o nombre d'exercici que es faci, és el següent (protocol estàndard proposat per Norregaard et al. [2007]⁸⁰, Alfredson et al. [1998]⁶³ i Öhberg et al. [2004]⁸¹):

- Realització dels exercicis durant 12 setmanes seguides (en cas que el jugador estigui a la fase final de la recuperació es mantindran les 12 setmanes a partir d'aquest moment).
- Realització dels exercicis 2 vegades al dia els 7 dies de la setmana.
- Sis sèries de 10 repeticions fent la baixada (fase excèntrica) sobre la cama afectada o les 2 cames, i la pujada (fase concèntrica) sobre la cama sana o les dues cames.

Els pacients saben que poden realitzar el protocol amb dolor i que poden patir dolor muscular d'origen retardat (DOMS) durant les primeres sessions; a les sessions següents, a mesura que es repeteix l'exercici, l'efecte desapareix^{82,83}.

La càrrega també es pot augmentar afegint una motxilla amb pesos per intensificar l'exercici.

Després de les 12 setmanes de règim d'entrenament excèntric, es redueix el dolor i s'aconsegueix que l'esportista torni al nivell d'abans de la lesió¹.

Alguns estudis recomanen que, durant les primeres 8 setmanes d'aplicació del tractament mitjançant el protocol d'exercicis excèntrics, no s'entreni ni es jugui a alt nivell competitiu⁷³, mentre que altres permeten que els jugadors continuïn la pràctica esportiva diària des del primer dia de la posada en marxa. Aquests darrers obtenen resultats millors després de 12 mesos de seguiment.

Malgrat que hem comentat que es poden realitzar els exercicis amb dolor o amb molèsties, és important progressar adequadament en la intensitat dels exercicis proposats.

A mesura que es superen els exercicis excèntrics a la llitera, es començarà el treball excèntric diari amb autocàrrega.

En les tendinopaties en fase aguda s'utilitza el protocol d'Alfredson (1998) que acabem de definir, encara que, en aquests casos, donada l'agressivitat del protocol, donem preferència al treball excèntric a la llitera, amb l'ajuda del fisioterapeuta, de forma manual i en desgravitació durant la primera setmana.

Utilitzarem, a més, variants del protocol d'Alfredson (1998)⁶³ usant una plataforma de vibracions mecàniques a 35 Hz^{84,85}, un cop s'hagin superat amb facilitat els exercicis sense vibració, tal com els planteja l'autor.

Hi ha diversos estudis realitzats amb grup control que intenten comparar el treball de força neuromuscular amb vibracions mecàniques amb el realitzat amb la càrrega convencional. En quasi tots els casos, els autors han comprovat que tant els guanys de força com l'eficiència neuromuscular han estat considerables⁸⁴⁻⁸⁶ (fig. 2).

Treball de descàrrega parcial. En aquest apartat, en fases agudes de les tendinopaties aquíllees s'utilitzarà el treball en cinta transportadora antigrauetat, ajustat a les possibilitats funcionals del pacient.

Electroteràpia.

- Corrents galvànics post activitat esportiva o post sessió de tractament amb pol positiu, prop de la zona de dolor o d'inflamació.
- US (pulsàtil a 0,55 W/cm² post sessió. No passar, en cap cas, dels 2 min de tractament).
- TENS o interferencials combinat amb crioteràpia. Aquests darrers tipus de corrents s'aplicaran els dies que no s'apliqui la microregeneració endògena guiada.
- La microregeneració endògena guiada és una tècnica aplicable en casos aguts, quan després de 3 o 4 sessions de tractament el dolor no remet. Consisteix en un tipus de corrent amb ona alterna, bifàsica i de freqüència modulada, que s'aplica de forma intratendinosa, intramuscular i/o transcutània, mitjançant agulles, per obtenir l'analgèsia i la regeneració del teixit tou.

Crioteràpia. S'aplicarà en la fase inicial, 3 o 4 vegades al dia.


0	Excèntric manual	El fisioterapeuta farà els exercicis excèntrics al jugador a la llitera i de forma progressiva d'acord amb la tolerància	
1	Excèntric d'Aquil·les	Amb el peu en posició horitzontal en el pla de l'esglaó i el genoll flexionat un màx. de 50 a 10°, realitzar la fase de baixada molt poc a poc en uns 10 a 15 s i mantenir uns 3-4 s a baix. Després pujar només fins a l'horitzontal amb el genoll en la mateixa flexió i sense passar la línia de l'esglaó	
2	Excèntric d'Aquil·les	Ídem que a l'exercici 1 però s'inclou la vibració mecànica a 35 Hz	

Figura 2

Tractament en fase crònica

Abans d'iniciar la pauta d'exercicis excèntrics, aconsellem sempre un treball de condicionament de l'estructura tendinosa:

- Bicicleta o treball sense impacte per tal d'escalfar el tendó.
- Teràpia manual:
 - Mobilització de les articulacions del turmell i del peu.
 - Treball transversal i d'extensibilitat de les fibres de collagen.
 - Massoteràpia d'activació del tríceps sural.
 - Estiraments en tensió activa de la cadena posterior dels membres inferiors (fig. 3).

Pauta d'exercici excèntric. En patologia crònica començarem amb l'exercici núm. 1 del protocol d'Alfredson et al. (1998)⁶³. Els exercicis excèntrics del núm. 2 al 3 es duran a terme d'acord amb l'evolució clínica.

Proposem variants dels exercicis excèntrics que es podran fer en fases avançades del protocol de tractament en tendinopaties cròniques abans de la incorporació als entrenaments (exercicis excèntrics des del núm. 4 al 7, d'acord amb l'evolució i la tolerància del jugador) (fig. 4).



Figura 3 Treball transversal i d'extensibilitat de les fibres de collagen.

Treball amb descàrrega parcial. S'utilitzarà el treball amb cinta transportadora antigrauetat, ajustada a les possibilitats funcionals del pacient.

Electroteràpia. Corrents galvànics post activitat esportiva o post sessió amb pol negatiu prop de la zona de dolor o d'inflamació.

Ones de xoc. De 5 a 10 sessions en les tendinopaties que no milloren amb el tractament estàndard. El tractament d'ones de xoc mai no es farà de forma simultània en el temps amb el de la microelectròlisi percutània, donat que ambdós tractaments produeixen efectes agressius sobre l'estructura del tendó i la suma dels 2 pot resultar massa arriscada.

Crioteràpia. En fase inicial, 3 o 4 vegades al dia, i en fase no inicial, post activitat esportiva.

Retorn a la competició. Els jugadors cal que compleixin determinats requisits per poder ser donats d'alta d'una lesió tendinosa, com la que hem contemplat fins ara, i poder tornar a competir amb normalitat i evitar possibles recaigudes. Un dels criteris serà en relació amb l'escala VISA:

- No podran tornar al treball de camp els que estiguin per sota d'una puntuació de 60.
- Per incorporar-se al grup hauran de tenir una puntuació per sobre de 80.
- Haurà d'haver millorat, almenys en 30 punts, des de la primera vegada que es passà el qüestionari, sempre que se sobrepassin els 70 punts.

Per altra banda la sensació subjectiva de dolor en fer exercici excèntric pel tendó d'Aquilles (tal com recomanen Young et al. (2005)² —exercici núm. 1 dels proposats anteriorment—, almenys ha d'haver disminuït a la meitat respecte a l'inici del tractament, d'acord amb l'escala subjectiva del dolor, amb puntuació de 0 a 10.

A més, caldria complir els requisits següents:

- Nivells de força i de volum muscular adequats.

3	Excèntrics d'Aquilles		Ídem a l'exercici 2, però s'hi inclou l'electroestimulació en el tríceps sural
4	Reverència bipodal		Dempeus amb els talons al terra. Es fa una flexió simultània de malucs, genoll i flexió dorsal del turmell sense aixecar el taló fins on es pugui (sense dolor o amb dolor tolerable). Es manté aquesta posició final durant 3-4 s per tornar després a la posició de partida
5	Reverència unipodal		Ídem a l'exercici 5, però aquesta vegada amb recolzament unipodal
6	Pas enrere		Partint de davant d'un esglaó, es farà un pas enrere amb la cama afectada, de manera que es recolzi primer la punta del peu per anar passant el pes del cos de forma progressiva sobre la resta del peu a mesura que el cos s'aixequi cap a l'esglaó. Simultàniament el peu que queda avançat ajudarà lleugerament en la fase d'ascens del cos fins que quedi por sobre de l'esglaó recolzat de nou sobre les dues cames
7	Pas enrere		Ídem que l'exercici 6, però amb vibració mecànica a 35 Hz

Figura 4

- Desaparició de la neovascularització al voltant del tendó.
- Haver fet almenys 5 entrenaments complets amb el grup.

Exercicis de prevenció secundària

Els jugadors que han sofert i han estat diagnosticats de tendinopatia aquil·lea en algun moment de la temporada, un cop incorporats al treball de grup, hauran de seguir i mantenir el treball preventiu per tal d'evitar recaigudes de la lesió, durant almenys 12 setmanes, en sessions de 3 cops per setmana, tal com es recomana a la bibliografia existent¹.

Aquest treball de manteniment tindrà les característiques següents:

- Els principals exercicis que es realitzaran en aquesta fase de manteniment seran els exercicis núm. 1, 2 i 3 dels dibuixats anteriorment a l'annex d'exercicis excèntrics per a la tendinopatia aquil·lea.
- Es faran almenys 3 cops per setmana abans dels entrenaments i després de fer un escalfament específic per als exercicis esmentats.
- Al final de les sessions es farà una descàrrega manual i un treball d'extensibilitat del tendó d'Aquilles, almenys 2 cops per setmana.

En els casos en què el jugador amb molèsties segueixi el mateix règim d'entrenaments que els seus companys haurà de dur a terme unes mesures profilàctiques:

- Bicicleta o treball sense impacte per escalfament del tendó, sempre abans de les sessions.
- Treball transversal i d'extensibilitat del tendó, abans de la sessió, de forma obligatòria i diàriament.
- Massoteràpia pre activació del tríceps sural.
- Treball excèntric manual 3-4 x 15 repeticions, alternant la velocitat d'execució.
- Estiraments en tensió activa abans dels entrenaments.
- Exercicis excèntrics combinant 2 tipus dels exercicis explicats: el núm. 1 amb el núm. 4, el núm. 2 amb el 5, etc., abans dels entrenaments.
- Inici de la fase d'impacte en el terreny de joc específic una mica abans que la resta del grup i de forma més gradual.
- Al final dels entrenaments, acabar sempre amb descàrrega del tríceps sural i estiraments en tensió pasiva.
- Acabar les sessions amb 15 min de crioteràpia de forma sistemàtica.

Exercicis de prevenció primària

És cert que aquests darrers anys hi ha una evidència científica suficient que demostra que un determinat tipus de treball simultani d'enfortiment i estirament del sistema musculotendinós prevé algunes lesions i millora determinades patologies de les estructures esmentades, però també hi ha estudis recents que parlen d'una possibilitat de despertar una simptomatologia dolorosa en determinades estructures tendinoses, que fins ara no l'havien presentat, després de fer el treball musculotendinós en qüestió⁸⁵. En

aquests casos es va començar amb el treball esmentat en tendinopaties que ecogràficament presentaven imatges de tendinosi, però que, com ja s'ha comentat, no presentaven clínica dolorosa.

A més de seguir els exercicis preventius per a les tendinopaties aquíllees, donarem algunes recomanacions que poden ajudar a evitar l'aparició d'aquest tipus de patologia crònica, sobretot en períodes més agressius, com la pretemporada.

Qüestionaris

Seria convenient passar un qüestionari als jugadors en què apareguin dades com l'edat, el temps de pràctica esportiva, les lesions tendinoses prèvies, el temps de baixa per la lesió esmentada, etc.

- Anàlisi biomecànica de la bipedestació, carrera i marxa, per tal de veure si hi ha alguna alteració del recolzament, peu valg/var, pronació anterior, limitació en la dorsiflexió, genu valg, etc.
- Estudi del calçat utilitzat més freqüentment per cada jugador.
- Estudi de les superfícies on es realitzen normalment els entrenaments durant la temporada i en especial durant el període de pretemporada.
- Escalfaments específics previs a les sessions. Es recomanen principalment estiraments en tensió activa i de contrast a l'inici de la sessió i estiraments passius al final de la sessió.
- Incloure, almenys dues vegades per setmana, exercicis preventius de les tendinopaties aquíllees. En els estiraments diaris, recomanats anteriorment, que actuaran sobre l'estructura musculotendinosa, s'inclourà un treball de 2 vegades per setmana, de 6 sèries de 10 repeticions amb cada cama de l'exercici excèntric núm. 1, vist anteriorment (fig. 5).

Es podrà alternar fent únicament la fase de descens (fase excèntrica), la fase de descens seguida de la fase d'ascens (concèntrica) només fins a 90° o la fase de descens seguida de la fase d'ascens fins a la flexió plantar màxima.

Tendinopatia rotuliana

Molts autors han descrit, a mitjan segle passat, la relació entre la tendinopatia rotuliana i determinats esports de salt i d'impacte, com per exemple el voleibol. Blazina et al. (1973) són els primers que denominen, l'any 1972, *jumper's knee*, o sigui, «genoll del saltador», a aquest tipus de patologia associada a esports⁷⁸ en què l'aparell extensor del genoll es veu sotmès a determinats traumatismes repetits, repentins i balístics amb moments de força molt elevats.

Per altra banda, en individus en edat de creixement, les tendinopaties a nivell d'aquest tendó es presenten en forma de punts d'ossificació secundària, en la tuberositat anterior de la tibia, que rep el nom de malaltia d'Osgood-Schlatter, o en el pol inferior de la tibia, que és coneguda com a lesió de Sinding-Larse-Johansson⁸⁷.

Taula 7 Resum dels factors intrínsecs associats a la tendinopatia rotuliana.

Alteracions biomecàniques:

- Pronació excessiva del peu
- Anteversió femoral
- Tibia vara
- Ròtula alta
- Angle Q augmentat

Rigidesa dels teixits tous:

- Banda iliotibial
- Retinacle extern
- Vast extern
- Tríceps sural
- Isquiosurals
- Tensor de la fàscia lata

Disfuncions musculars:

- Atròfia del vast intern
- Abductors de maluc/rotadors externs

De Jurado y Medina (2007)¹⁰.

Etiologia i factors de risc en la tendinopatia rotuliana

Factors intrínsecs

Abans d'analitzar un problema en el tendó rotulià és indispensable fer una anàlisi de tota la cadena cinètica inferior, ja que qualsevol problema del maluc, del turmell o del tríceps sural pot tenir manifestacions en el genoll. Per exemple, els peus plans generen un augment considerable de la força reactiva sobre l'avantpeu i sobre les estructures baixes dels membres inferiors, que es poden associar amb tendinopaties rotulianes^{8,10,78}.

La teoria més acceptada és la de l'esgotament per sobreús, cosa que comporta un augment de la rigidesa muscular amb una disminució de l'extensibilitat del complex musculotendinós i una menor capacitat de contracció ràpida que fa que augmenti en gran mesura la tracció sobre el tendó^{88,89}.

Diversos autors han associat la tendinopatia rotuliana amb atrofies del quàdriceps, condropaties rotulianes, hipermobilitat de la ròtula, etc. Tanmateix, el principal factor etiològic d'aquest tipus de patologia és l'important desacceleració en el moment de l'aterratge al sòl després d'un salt⁹⁰. A aquest factor caldria afegir-n'hi d'altres, com el tipus d'entrenament, les superfícies, etc. Altres autors alludeixen al paquet greixós subjacent com a origen del dolor, en detriment del tendó esmentat. És un dels

Taula 8 Resum dels factors extrínsecs associats a la tendinopatia rotuliana.

Entrenament:

- Càrrega de treball excessiva
- Planificacions de la càrrega inadequada

Superfícies i material esportiu inadequat:

- Superfícies d'entrenament molt dures o molt toves
- Calçat esportiu inadequat

De Jurado i Medina (2007)¹⁰.

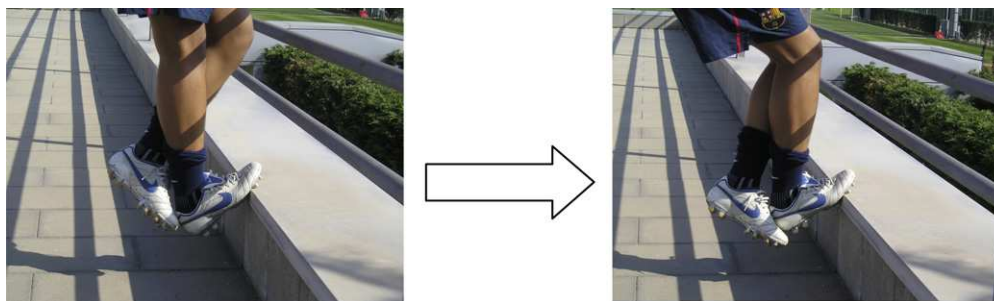


Figura 5

models de producció del dolor tendinós descrit a les pàgines inicials⁹¹⁻⁹⁴.

Finalment, el que sembla evident és que hi ha una clara relació entre els desajustos biomecànics de la ròtula i les tendinopaties d'inserció rotuliana (taula 7).

Factors extrínsecs

Tal com hem vist en pàgines anteriors en parlar de la tendinopatia aquíllea, la majoria d'autors coincideixen en assenyalar la mala planificació de les càrregues d'entrenament com a principal factor extern que pot influir en l'aparició d'una tendinopatia rotuliana⁹⁵ (taula 8).

Diagnòstic clínic

La classificació clínic més utilitzada per determinar la gravetat d'aquesta lesió és l'escala de Blazina et al. (1973)⁷⁸, basada en criteris d'evolució del dolor segons la seva funcionalitat. Les fases 1 i 2 generalment responen bé al tractament conservador, mentre que els pacients en la fase 3 requereixen un temps prolongat de repòs i a vegades es veuen obligats a abandonar la pràctica esportiva. L'escala del VISA permet una classificació clínic basada en la severitat simptomàtica, en la capacitat funcional i en la capacitat esportiva³¹.

A més de la valoració per palpació del tendó rotulià i de la grassa d'Hoffa, la valoració de la malalineació de l'aparell extensor, de l'angle Q de Insall, la pronació del rerepeu, l'assimetria de les extremitats inferiors, l'atròfia del quàdriceps i la flexibilitat muscular dels isquiosurals, els gastrocnemis i el quàdriceps, es passarà un qüestionari VISA a tots els jugadors amb patologia del tendó rotulià. Aquest qüestionari consta de 8 ítems amb un rang de valoració de 0 a 100. L'estat més satisfactori correspondria a una puntuació de 100.

Proposem que el dolor en el tendó rotulià i la seva implicació funcional es valorin segons la classificació de Blazina et al. (1873)⁷⁸.

- A l'estadi 1, el dolor només apareix després de l'activitat esportiva i no influeix en el rendiment de l'esportista.
- A l'estadi 2, el pacient presenta dolor a l'inici de l'activitat esportiva, però amb l'escalfament desapareix i tampoc no afecta de forma significativa el rendiment esportiu.

- A l'estadi 3, el dolor és present durant i després de l'activitat esportiva i és possible que l'esportista es vegi obligat a deixar-la.

La valoració també es farà amb l'escala VISA per a la tendinopatia rotuliana (annex II). Malgrat que l'escala VISA-A ha estat traduïda i validada en diferents idiomes, actualment no es troba validada ni en català ni en espanyol³³⁻³⁷. La VISA-P, en canvi, ha estat traduïda recentment a l'espanyol (VISA-P-Sp, annex II)⁹⁶.

Tractament

En la fase aguda

Com en la patologia aquíllea, en el tractament de la patologia aguda del tendó rotulià s'aplicarà una seqüència amb els apartats següents:

- Bicicleta o treball sense impacte per escalfament del tendó.
- Teràpia manual:

– Massatge de descàrrega del quàdriceps crural.– Mobilització de la ròtula + escalfament del tendó pre activitat esportiva o sessió de tractament.– Extensibilitat manual del tendó transversal i longitudinal en els casos en què hi ha afectació del paratendó.– Estiraments en tensió activa del quàdriceps. També la cadena posterior (fig. 6).

Pauta de treball excèntric. Com en les tendinopaties aquíllees, el treball de les tendinopaties rotulianes es basa en un protocol d'excèntrics. Tal com demostrà el grup de Curling⁶² per al tendó d'Aquilles als anys vuitanta, els grups d'Alfredson⁶³ i Cannell et al. (2001) han demostrat recentment també la seva utilitat en el tendó rotulià.

El treball excèntric provoca una major hipertròfia que el treball convencional de força concèntrica o isomètrica⁸⁴⁻⁸⁶, fet de vital importància per al quàdriceps en aquestes lesions. Els protocols descrits de forma clara i amb resultats esperançadors en les tendinopaties són els que fan referència a la tendinopatia aquíllea. Ens basarem, doncs, en aquests principis per dur a terme la sistemàtica d'exercicis excèntrics que apliquem en la tendinopatia rotuliana. El protocol utilitzat en aquest cas, independentment del tipus o del número de l'exercici que es faci, és el següent:



Figura 6 Extensibilitat manual del tendó transversal i longitudinal en els casos en què hi ha afectació del paratendó.

- Realització dels exercicis durant 12 setmanes seguides. En cas que el jugador estigui a la fase final de la recuperació, es mantindran les 12 setmanes a partir d'aquest moment.
- Realització dels exercicis 2 vegades al dia, els 7 dies de la setmana.
- Sis sèries de 10 repeticions realitzant la baixada (fase excèntrica) sobre la cama afectada o les 2 cames, i la pujada (fase concèntrica) sobre la cama sana o les 2 cames.
- Treball excèntric manual (núm. 1). 4 sèries per 12 repeticions, alternant la velocitat d'execució. El jugador s'asseurà al caire de la llitera i mantindrà una contracció isomètrica i serà el terapeuta qui, amb els braços, faci la resistència per generar una contracció excèntrica. Cal respectar en aquesta fase el dolor del jugador. A mesura que es tolerin els exercicis excèntrics de forma manual, es podrà començar amb la resta d'exercicis excèntrics proposats a continuació.

Destaquem la possibilitat de l'augment de la càrrega (en cas de no tenir dolor ni molèsties) afegint una motxilla amb pesos^{82,83} (fig. 7).

Treball en descàrrega parcial: cinta transportadora antigrauetat. En aquest apartat, i més concretament en les fases agudes i subagudes de la sessió, farem bàsicament el treball al 60-70% del pes corporal, a baixa intensitat, en cinta transportadora antigrauetat.

Electroteràpia.

- Corrents galvànics post activitat esportiva o al final de la sessió de tractament, principalment si els exercicis són una mica agressius per al tendó. S'aplicarà amb pol positiu vora la zona de dolor o d'inflamació (sempre que hi hagi afectació del paratendó).
- US (pulsàtil a 0,55 W/cm² post sessió i continu a 0,50 W/cm² abans de la sessió. No passar en cap cas de 2 min i de 60 J de potència total de tractament).
- TENS o interferencials combinat amb crioteràpia, al final de la sessió. Aquests darrers tipus de corrent s'aplicaran els dies que no s'apliqui la microregeneració endògena guiada (tècnica descrita anteriorment a la part de la tendinopatia aquílea).

Crioteràpia. S'aplicarà en fase inicial 3 o 4 cops al dia.


Núm.	Nom		
1	Excèntric manual		El jugador se situa al caire de la llitera i manté una contracció isomètrica del quàdriceps en extensió completa del genoll. El terapeuta intentarà, mitjançant la força, fer arribar el genoll fins a uns 15-20° de flexió del genoll a velocitat mitjana
2	Excèntric amb estirador musculador. Només baixada		En principi es farà sempre en recorregut sense dolor i només en fase de baixada. Una cop en la posició més baixa es mantindrà uns 3-4 segons
3	Excèntric amb estirador musculador. Baixada i pujada		Ídem que l'exercici 2, però s'inclou la fase concèntrica de pujada, que es farà a una velocitat major

Figura 7



Núm.	Nom		
4	Excèntric amb tirant musculador amb electroestimulació		Ídem a l'exercici 2, però s'inclou electroestimulació en el quàdriceps
5	Excèntric amb màquina		Es farà el treball amb màquines de quàdriceps convencionals tant en CCA com en CCC, fent èmfasi en la fase excèntrica del moviment. Es podrà incloure o no electroestimulador. S'inicia en extensió completa de genoll i es comença a fer la fase de baixada, tant en CCC com en CCA, fins als graus de flexió recomanats per protegir la femoropatelar. Es farà la fase de baixada de forma molt lenta i la fase de pujada a velocitat ràpida
6	Excèntrics en pla inclinat		El jugador se situa mirant cap al pendent i farà un quart d'esquat unipodal. La fase de baixada es farà només en recorregut sense dolor i es mantindrà a uns 15° de flexió uns 3-4 s
7	Excèntrics en pla inclinat més vibració mecànica		

Figura 8

En la fase crònica

Se seguirà la mateixa seqüència que a la fase aguda.

- Bicicleta o treball sense impacte per escalfament del tendó.
- Teràpia manual:
 - Massatge de descàrrega del quàdriceps crural.
 - Mobilització de la ròtula + escalfament del tendó pre activitat esportiva o sessió de tractament.
 - Extensibilitat manual del tendó transversal, i longitudinal en cas que hi hagi afectació del paratendó.
- Estiraments en tensió activa del quàdriceps. També de cadena posterior.

Pauta dels exercicis excèntrics.

- Treball excèntric manual tal com es descriu a la fase aguda del protocol per a la tendinopatia rotuliana en fase aguda. Quatre per 15 repeticions alternant la velocitat d'execució. Es faran els exercicis excèntrics de forma progressiva depenent de la tolerància del pacient, de la sensació de dolor i de la complexitat dels exercicis.
- En les primeres sessions es farà èmfasi en els exercicis que s'expliquen en el protocol de treball de les tendinopaties rotulianes en fase aguda.

Un cop s'han superat satisfactòriament, es passarà als exercicis 3 (descriu a la fase aguda) i 4. Per acabar, abans de la fase de readaptació i incorporació als entrenaments —en

el cas dels jugadors que estiguin de baixa mèdica—, insistir en els exercicis 5, 6 i 7 (fig. 8).

Treball en descàrrega parcial: cinta transportadora antigrauetat. Es farà a la fase final del procés de recuperació i inici de la fase de readaptació començant el treball d'impacte de mitjana i baixa intensitat.

Electroteràpia.

- Corrents galvànics post activitat esportiva o al final de la sessió de tractament amb pol negatiu prop de la zona de dolor o inflamació (en cas d'afectació del paratendó).
- En aquesta fase es podrà seguir també amb el tractament d'ultrasonoteràpia, laserteràpia, així com algun altre tipus de corrent analgèsic aplicat també en fases agudes de la lesió.

Crioteràpia. S'aplicarà de 3 a 4 vegades al dia.

Retorn a la competició

Tal com passava en la tendinopatia aquíllea, els esportistes hauran de complir determinats requisits per tal de poder ser donats d'alta mèdica en una tendinopatia rotuliana. En aquest cas també hauran de complir certs requisits en relació amb l'escala VISA:

- No podran tornar al treball de camp els que estiguin per sota d'una puntuació de 50.
- Per incorporar-se al grup hauran de tenir una puntuació per sobre de 60.

Taula 9

Nivell d'evidència científica		Nivell de recomanació
1++	Meta-anàlisis o revisions sistemàtiques d'EAC d'elevada qualitat o EAC amb un molt baix risc de subjectivitat	A
1+	Meta-anàlisis o revisions sistemàtiques d'EAC de bon nivell o EAC amb un baix risc de subjectivitat	A
1-	Meta-anàlisis o revisions sistemàtiques d'EAC o EAC amb un alt risc de subjectivitat	No en té
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 de que la relació sigui causal	B
2+	Estudis de cohorts o casos control amb un baix risc de subjectivitat i possibilitat moderada de que la relació sigui causal	C
2-	Estudis de cohorts o casos control amb un alt risc de subjectivitat i de que la relació no sigui causal	No en té
3	Estudis no analítics (casos clínics, sèries, etc.)	D
4	Opinió d'experts	D

EAC: estudis aleatoritzats i controlats.

L'evidència que pot extrapolar-se dels estudis categoritzats amb un nivell d'evidència científica pot determinar que el nivell de recomanació d'algunes categories es classifiqui en una categoria inferior. Així, 1+ pot ser B, 2++ pot ser C i 2+ pot ser D.

- Hauran d'haver millorat almenys en 30 punts des de la primera vegada que es va passar el qüestionari, per a ser donats d'alta mèdica, sempre que es sobrepassin els 60 punts.

Per altra banda, la sensació subjectiva de dolor en fer els exercicis excèntrics núms. 1 i 6 dels proposats anteriorment ha d'haver disminuït almenys a la meitat respecte a l'inici del tractament, segons l'escala subjectiva de dolor, amb puntuació de 0 a 10.

A més, mèdicament haurien de complir-se els requisits següents:

- Compliment d'almenys 5 sessions completes d'entrenament amb el grup.
- Recuperació dels nivells de força i dels volums dels grups musculars.
- Desaparició de la neovascularització al voltant del tendó.
- Realització d'impactes amb la pilota i salts individuals sense cap molèstia.

Treball preventiu

És cert que els darrers anys hi ha evidència científica suficient que demostra que un determinat tipus de treball simultani d'enfortiment i estirament del sistema musculotendinós prevé algunes lesions i millora determinades patologies d'aquestes estructures, i també hi ha estudis recents que parlen d'una possibilitat de despertar una simptomatologia dolorosa en determinades estructures tendinoses que fins ara no l'havien presentat (després de fer un treball musculotendinós preventiu⁹⁷).

En aquells casos es comença amb aquest treball en tendinopaties que ecogràficament presentaven imatges de tendinosi, però, com s'ha comentat abans, no presentaven clínica dolorosa. Cal comentar, però, que aquests estudis

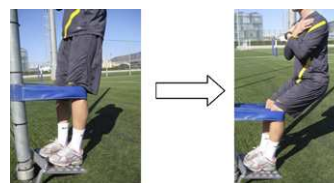


Figura 9

foren tots realitzats amb tendinopaties d'Aquilles i no en tendinopaties rotulianes.

Per tant, més que fer una bateria d'exercicis preventius de les tendinopaties aquíllees, donarem algunes recomanacions que podrien ajudar a evitar l'aparició d'aquest tipus de patologia crònica, sobretot en períodes més agressius per aquestes parts toves, com pot ser la pretemporada.

Qüestionaris

Seria convenient passar un qüestionari als jugadors en què apareguin dades com l'edat, el temps de pràctica esportiva, les lesions tendinoses prèvies, el temps de baixa per aquesta lesió, etc.

- Anàlisi biomecànica de la bipedestació, carrera i marxa per veure si hi ha alteració del recolzament, genu var o valg, falta d'ADM en l'articulació del genoll, limitació de l'extensió, etc.
- Estudi del calçat usat normalment per cada jugador.
- Estudi de les superfícies en què es fan sovint els entrenaments durant la temporada i, en especial, durant el període de la pretemporada.
- Escalfaments específics previs a les sessions i recomanar especialment els estiraments en tensió activa i de contrast a l'inici de la sessió i els estiraments passius al final de la sessió.
- Almenys 2 cops per setmana inclourem exercicis preventius de les tendinopaties del tendó rotulià que actuaran

sobre l'estructura musculotendinosa (6 sèries de 10 repeticions amb cada cama dels exercicis excèntrics núm. 2 i/o 3, vistos anteriorment) (fig. 9).

Al final de cada cita hi figura una lletra majúscula (A, B, C, D) que indica el nivell de recomanació, en funció del nivell d'evidència científica. Els criteris s'estableixen a la taula 9.

Conflicte d'interessos

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

Annex I. Qüestionari *Victorian Institute of Sport Assessment (VISA)* per a les tendinopaties aquíl·les

The VISA-A questionnaire: An index of the severity of Achilles tendinopathy

IN THIS QUESTIONNAIRE, THE TERM PAIN REFERS SPECIFICALLY TO PAIN IN THE ACHILLES TENDON REGION

1. For how many minutes do you have stiffness in the Achilles region on first getting up?

100 mins 0 mins POINTS

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. Once you are warmed up for the day, do you have pain when stretching the Achilles tendon fully over the edge of a step? (keeping knee straight)

strong severe pain no pain POINTS

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3. After walking on flat ground for 30 minutes, do you have pain within the next 2 hours? (If unable to walk on flat ground for 30 minutes because of pain, score 0 for this question).

strong severe pain no pain POINTS

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4. Do you have pain walking downstairs with a normal gait cycle?

strong severe pain no pain POINTS

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5. Do you have pain during or immediately after doing 10 (single leg) heel raises from a flat surface?

strong severe pain no pain POINTS

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6. How many single leg hops can you do without pain?

strong severe pain/unable no pain POINTS

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7. Are you currently undertaking sport or other physical activity?

- | | | | |
|----|---|--|--------------------------|
| 0 | r | Not at all | POINTS |
| 4 | r | Modified training ± modified competition | <input type="checkbox"/> |
| 7 | r | Full training ± competition but not at same level as when symptoms began | |
| 10 | r | Competing at the same or higher level as when symptoms began | |

8. Please complete **EITHER A, B or C** in this question.

- If you have **no pain while undertaking Achilles tendon loading sports** please complete **Q8a only**.
- If you have **pain while undertaking Achilles tendon loading sports but it does not stop you from completing the activity**, please complete **Q8b only**.
- If you have **pain which stops you from completing Achilles tendon loading sports**, please complete **Q8c only**.

A. If you have **no pain while undertaking Achilles tendon loading sports**, for how long can you train/practise?
POINTS

NIL	1-10 mins	11-20 mins	21-30mins	>30 mins	
r	r	r	r		<input type="checkbox"/>
0	7	14	21	30	

OR

B. If you have some pain while undertaking **Achilles tendon loading sport**, but it does not stop you from completing your training/practice for how long can you train/practise?

NIL	1-10 mins	11-20 mins	21-30mins	>30 mins	POINTS
r	r	r	r		<input type="checkbox"/>
0	4	10	14	20	

OR

C. If you have **pain that stops you from completing your training/practice in Achilles tendon loading sport**, for how long can you train/practise?

NIL	1-10 mins	11-20 mins	21-30mins	>30 mins	POINTS
r	r	r	r	r	<input type="checkbox"/>
0	2	5	7	10	

TOTAL SCORE (/100)

%

Annex II. Escala Victorian Institute of Sport Assessment (VISA)

1. For how many minutes can you sit pain free?

0 mins 100 mins

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

POINTS

2. Do you have pain walking downstairs with a normal gait cycle?

strong severe pain no pain

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

POINTS

3. Do you have pain at the knee with full active nonweightbearing knee extension?

strong severe pain no pain

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

POINTS

4. Do you have pain when doing a full weight bearing lunge?

strong severe pain no pain

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

POINTS

5. Do you have problems squatting?

unable no problems

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

POINTS

6. Do you have pain during or immediately after doing 10 single leg hops?

strong severe pain/unable no pain

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

POINTS

7. Are you currently undertaking sport or other physical activity?

- 0 Not at all POINT
- 4 Modified training ± modified competition
- 7 Full training ± competition but not at same level as when symptoms began
- 10 Competing at the same or higher level as when symptoms began

8. Please complete EITHER A, B or C in this question.

- If you have **no pain** while undertaking sport please complete Q8a only.
- If you have **pain while undertaking sport but it does not stop you** from completing the activity, please complete Q8b only.
- If you have **pain that stops you from completing sporting activities**, please complete Q8c only.

8a. If you have **no pain** while undertaking sport, for how long can you train/practise?

POINTS

NIL	1-5 mins	6-10 mins	7-15 mins	>15 mins	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	7	14	21	30	

OR

8b. If you have some pain while undertaking sport, but it does not stop you from completing your training/practice for how long can you train/practise?

POINTS

NIL	1-5 mins	6-10 mins	7-15 mins	>15 mins	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	4	10	14	20	

OR

8c. If you have **pain which stops you** from completing your training/practice for how long can you train/practise?

POINTS

NIL	1-5 mins	6-10 mins	7-15 mins	>15 mins	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	2	5	7	10	

TOTAL VISA SCORE

Cuestionario de valoración VIS A-P (Victorian Institute of Sports Assessment) : TEN DINOPATÍA ROTULIA NA

Este es un cuestionario para la valoración de la gravedad de los síntomas en individuos con tendinopatía rotuliana. El término "dolor" en el cuestionario hace referencia a la zona específica del tendón rotuliano.

Para indicar su intensidad de dolor, por favor, marque de 0 a 10 en la escala teniendo en cuenta que 0 = ausencia de dolor y 10 = máximo dolor que imagina.

1.- ¿Durante cuántos minutos puede estar sentado sin dolor?

0-15 min	15-30 min	30-60 min	60-90 min	90-120 min	>120 min
0	2	4	6	8	10

PUNTOS

2.- ¿Le duele al bajar escaleras con paso normal?

Sin dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Dolor muy intenso
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

PUNTOS

3.- ¿Le duele la rodilla al extenderla completamente sin apoyar el pie en el suelo?

Sin dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Dolor muy intenso
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

PUNTOS

4.- ¿Tiene dolor en la rodilla al realizar un gesto de "zancada" →
(flexión de rodilla tras un movimiento amplio hacia delante con carga completa del peso corporal sobre la pierna adelantada)



Sin dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Dolor muy intenso
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

PUNTOS

5.- ¿Tiene problemas para ponerse en cuclillas?

Sin problemas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Incapaz
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

PUNTOS

6.- ¿Le duele al hacer 10 saltos seguidos sobre la pierna afectada o inmediatamente después de hacerlos?

Sin dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Dolor muy intenso/ Incapaz
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

PUNTOS

Cuestionario de valoración VISA A-P (Victorian Institute of Sports Assessment) : TEN DINOPATÍA ROTULIA NA

7.- ¿Practica algún deporte o actividad física en la actualidad?

PUNTOS

- 0 No, en absoluto
- 4 Entrenamiento modificado y/o competición modificada
- 7 Entrenamiento completo y/o competición, pero a menor nivel que cuando empezaron los síntomas
- 10 Competición al mismo nivel o mayor que cuando empezaron los síntomas

8.- Por favor, conteste A, B o C en esta pregunta según el estado actual de su lesión:

- Si no tiene dolor al realizar deporte, por favor, conteste sólo a la pregunta 8A
- Si tiene dolor mientras realiza el deporte pero éste no le impide completar la actividad, por favor, conteste únicamente la pregunta 8B
- Si tiene dolor en la rodilla y éste le impide realizar deporte, por favor, conteste solamente la pregunta 8C

8A.- Si no tiene dolor mientras realiza deporte, ¿cuánto tiempo puede estar entrenando o practicando?

PUNTOS

0-20 minutos	20-40 minutos	40-60 minutos	60-90 minutos	> 90 minutos
6	12	18	24	30

8B.- Si tiene cierto dolor mientras realiza deporte pero éste no obliga a interrumpir el entrenamiento o la actividad física, ¿cuánto tiempo puede estar entrenando o haciendo deporte?

PUNTOS

0-15 minutos	15-30 minutos	30-45 minutos	45-60 minutos	> 60 minutos
0	5	10	15	20

8C.- Si tiene dolor que le obliga a detener el entrenamiento o práctica deportiva, ¿cuánto tiempo puede aguantar haciendo el deporte o la actividad física?

PUNTOS

Nada	0-10 minutos	10-20 minutos	20-30 minutos	> 30 minutos
0	2	5	7	10

PUNTUACIÓN TOTAL: /100

Nombre:..... Fecha:

Bibliografía

- Alfredson H. The chronic painful Achilles and patellar tendon: research on basic biology and treatment. Scand J Med Sci Sports. 2005;15:252-9.
- Young MA, Cook JL, Purdam CR, Kiss ZS, Alfredson H. Eccentric decline squat protocol offers superior results at 12 months compared with traditional eccentric protocol for patellar tendinopathy in volleyball players. Br J Sports Med. 2005;39:102-5.
- Maffulli N, Khan KM, Puddu G. Overuse tendon conditions: time to change a confusing terminology. Arthroscopy. 1998;14:840-3.
- Brukner P, Khan K. Clinical Sport Medicine. 2nd Ed. Sydney: Mc Graw-Hill; 2001.
- Hoksrud A, Ohberg L, Alfredson H, Bahr R. Ultrasound-guided sclerosis of neovessels in painful chronic patellar tendinopathy: a randomized controlled trial. Am J Sports Med. 2006;34:1738-46.
- Maffulli N, Walley G, Sayana MK, Longo UG, Denaro V. Eccentric calf muscle training in athletic patients with Achilles tendinopathy. Disabil Rehabil. 2008;30:1677-84.
- Karlson EW, Lee IM, Cook NR, Manson JE, Buring JE, Hennekens CH. Comparison of self-reported diagnosis of connective tissue disease with medical records in female health professionals: the Women's Health Cohort Study. Am J Epidemiol. 1999;150:652-60.
- Khan KM, Bonar F, Desmond PM, Cook JL, Young DA, Visentini PJ, et al. Patellar tendinosis (jumper's knee): findings at

- histopathologic examination, US, and MR imaging. Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. *Radiology*. 1996;200:821-7.
9. Kannus P, Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg Am*. 1991;73:1507-25.
 10. Jurado A, Medina I. Tendón. In: *Valoración y tratamiento en fisioterapia*. Barcelona: Paidotribo; 2008.
 11. Cook JL, Khan K, Purdam C. Conservative treatment of patellar tendinopathy. *Physical Therapy in Sport*. 2001;2:54-65.
 12. Lian O, Holen KJ, Engebretsen L, Bahr R. Relationship between symptoms of jumper's knee and the ultrasound characteristics of the patellar tendon among high level male volleyball players. *Scand J Med Sci Sports*. 1996;6:291-6.
 13. Dye SF. Functional morphologic features of the human knee: an evolutionary perspective. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;410:19-24.
 14. Dye SF. The pathophysiology of patellofemoral pain: a tissue homeostasis, perspective. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;436:100-10.
 15. Dye SF, Campagna-Pinto D, Dye CC, Shifflett S, Eiman T. Soft-tissue anatomy anterior to the human patella. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A:1012-7.
 16. Paavola M, Kannus P, Järvinen M. Epidemiology of Tendon Problems in Sport. In: Maffulli N, Renström P, Leadbetter W, editors. *Tendon injuries: basic science and clinical medicine*. London: Springer-Verlag London Limited; 2005.
 17. Bestwick CS, Maffulli N. Reactive oxygen species and tendinopathy: do they matter? *Br J Sports Med*. 2004;38:672-4.
 18. Sharma P, Maffulli N. Tendon injury and tendinopathy: healing and repair. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:187-202.
 19. Uthoff HK, Sarkar K. Classification and definition of tendinopathies. *Clin Sports Med*. 1991;10:707-20.
 20. Cook JL, Khan KM, Purdam C. Achilles tendinopathy. *Man Ther*. 2002;7:121-30.
 21. Brukner P, Khan K. *Sports Injuries*. In: Brukner P, Khan K, editors. *Clinical Sports Medicine*. 3rd Ed. Sydney: Mc Graw Hill; 2007.
 22. Kannus P. Etiology and pathophysiology of chronic tendon disorders in sports. *Scand J Med Sci Sports*. 1997;7:78-85.
 23. Hales TR, Bernard BP. Epidemiology of work-related musculoskeletal disorders. *Orthop Clin North Am*. 1996;27:679-709.
 24. Jones BH, Bovee MW, Harris 3rd JM, Cowan DN. Intrinsic risk factors for exercise-related injuries among male and female army trainees. *Am J Sports Med*. 1993;21:705-10.
 25. McKean KA, Manson NA, Stanish WD. Musculoskeletal injury in the masters runners. *Clin J Sport Med*. 2006;16:149-54.
 26. Fernandez-Palazzi F, Rivas S, Mujica P. Achilles tendinitis in ballet dancers. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;257:257-61.
 27. Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football – the UEFA injury study. *Br J Sports Med*. 2009.
 28. Jarvinen M. Epidemiology of tendon injuries in sports. *Clin Sports Med*. 1992;11:493-504.
 29. Silbernagel KG, Thomee R, Eriksson BI, Karlsson J. Continued sports activity, using a pain-monitoring model, during rehabilitation in patients with Achilles tendinopathy: a randomized controlled study. *Am J Sports Med*. 2007;35:897-906.
 30. Lian OB, Engebretsen L, Bahr R. Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross-sectional study. *Am J Sports Med*. 2005;33:561-7.
 31. Robinson JM, Cook JL, Purdam C, Visentini PJ, Ross J, Maffulli N, et al. The VISA-A questionnaire: a valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2001;35:335-41.
 32. Visentini PJ, Khan KM, Cook JL, Kiss ZS, Harcourt PR, Wark JD. The VISA score: an index of severity of symptoms in patients with jumper's knee (patellar tendinosis). Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. *J Sci Med Sport*. 1998;1:22-8.
 33. Dogramaci Y, Kalaci A, Küçükbaş N, Nandi T, Esen E, Yanat AN. Validation of the VISA-A questionnaire for Turkish language: the VISA-A-Tr study. *Br J Sports Med*. 2010.
 34. Lohrer H, Nauck T. Cross-cultural adaptation and validation of the VISA – A questionnaire for German-speaking achilles tendinopathy patients. *BMC Musculoskelet Disord*. 2009;10:134.
 35. Maffulli N, Longo UG, Testa V, Oliva F, Capasso G, Denaro V. Italian translation of the VISA-A score for tendinopathy of the main body of the Achilles tendon. *Disabil Rehabil*. 2008;30:1635-9.
 36. Maffulli N, Longo UG, Testa V, Oliva F, Capasso G, Denaro V. VISA-P score for patellar tendinopathy in males: adaptation to Italian. *Disabil Rehabil*. 2008;30:1621-4.
 37. Silbernagel KG, Thomee R, Karlsson J. Cross-cultural adaptation of the VISA-A questionnaire, an index of clinical severity for patients with Achilles tendinopathy, with reliability, validity and structure evaluations. *BMC Musculoskelet Disord*. 2005;6:12.
 38. Hughes TH. *Imaging of Tendon Ailments*. In: Maffulli N, Renström P, Leadbetter W, editors. *Tendon injuries: basic science and clinical medicine*. London: Springer-Verlag London Limited; 2005.
 39. McLauchlan G, Handoll H. Intervenciones para el tratamiento de la tendinitis aguda y crónica del tendón de Aquiles (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008 Número 2. Oxford: Update Software Ltd. Fecha de la modificación más reciente: 16 de febrero de 2001. Fecha de la modificación significativa más reciente: 30 de diciembre de 2000. Disponible en: <http://www.update-software.com> (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 2. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).
 40. Rees JD, Wilson AM, Wolman RL. Current concepts in the management of tendon disorders. *Rheumatology (Oxford)*. 2006;45:508-21.
 41. Magra M, Maffulli N. Nonsteroidal antiinflammatory drugs in tendinopathy: friend or foe. *Clin J Sport Med*. 2006;16:1-3.
 42. Paoloni JA, Milne C, Orchard J, Hamilton B. Non-steroidal anti-inflammatory drugs in sports medicine: guidelines for practical but sensible use. *Br J Sports Med*. 2009;43:863-5.
 43. Ziltener JL, Leal S, Fournier PE. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for athletes: An update. *Ann Phys Rehabil Med*. 2010.
 44. Marsolais D, Cote CH, Frenette J. Nonsteroidal anti-inflammatory drug reduces neutrophil and macrophage accumulation but does not improve tendon regeneration. *Lab Invest*. 2003;83:991-9.
 45. Leadbetter W. Anti-inflammatory therapy in tendinopathy: the role of nonsteroidal drugs and corticosteroid injections. In: Maffulli N, Renström P, Leadbetter W, editors. *Tendon Injuries: Basic Science and Clinical Medicine*. London: Springer-Verlag London Limited; 2005.
 46. Coombes BK, Bisset L, Connelly LB, Brooks P, Vicenzino B. Optimising corticosteroid injection for lateral epicondylalgia with the addition of physiotherapy: a protocol for a randomised control trial with placebo comparison. *BMC Musculoskelet Disord*. 2009;10:76.
 47. Tatari H, Kosay C, Baran O, Ozcan O, Ozer E, Ulukus C. Effect of heparin on tendon degeneration: an experimental study on rats. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2001;9:247-53.
 48. Williams IF, Nicholls JS, Goodship AE, Silver IA. Experimental treatment of tendon injury with heparin. *Br J Plast Surg*. 1986;39:367-72.
 49. Maxwell NJ, Ryan MB, Taunton JE, Gillies JH, Wong AD. Sonographically guided intratendinous injection of hyperosmolar dextrose to treat chronic tendinosis of the Achilles tendon: a pilot study. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;189:W215-20.
 50. Ryan MB, Wong AD, Gillies JH, Wong J, Taunton JE. Sonographically guided intratendinous injections of hyperosmolar dextrose/lidocaine: a pilot study for the treatment of chronic plantar fasciitis. *Br J Sports Med*. 2009;43:303-6.

51. Ryan M, Wong A, Taunton J. Favorable outcomes after sonographically guided intratendinous injection of hyperosmolar dextrose for chronic insertional and midportion achilles tendinosis. *AJR Am J Roentgenol.* 2010;194:1047-53.
52. Yelland MJ, Sweeting KR, Lyftogt JA, Ng SK, Scuffham PA, Evans KA. Prolotherapy injections and eccentric loading exercises for painful Achilles tendinosis: a randomised trial. *Br J Sports Med.* 2009.
53. Martinek V, Huard J, Fu F. Gene therapy in tendon ailments. In: Maffulli N, Renström P, Leadbetter W, editors. *Tendon Injuries: Basic Science and Clinical Medicine.* London: Springer-Verlag London Limited; 2005.
54. de Vos RJ, van Veldhoven PL, Moen MH, Weir A, Tol JL, Maffulli N. Autologous growth factor injections in chronic tendinopathy: a systematic review. *Br Med Bull.* 2010.
55. de Vos RJ, Weir A, van Schie HT, Bierma-Zeinstra SM, Verhaar JA, Weinans H, et al. Platelet-rich plasma injection for chronic Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2010;303:144-9.
56. Foster TE, Puskas BL, Mandelbaum BR, Gerhardt MB, Rodeo SA. Platelet-rich plasma: from basic science to clinical applications. *Am J Sports Med.* 2009;37:2259-72.
57. Hui JH, Ouyang HW, Hutmacher DW, Goh JC, Lee EH. Mesenchymal stem cells in musculoskeletal tissue engineering: a review of recent advances in National University of Singapore. *Ann Acad Med Singapore.* 2005;34:206-12.
58. Smith RK, Webbon PM. Harnessing the stem cell for the treatment of tendon injuries: heralding a new dawn? *Br J Sports Med.* 2005;39:582-4.
59. Chan O, O'Dowd D, Padhiar N, Morrissey D, King J, Jalan R, et al. High volume image guided injections in chronic Achilles tendinopathy. *Disabil Rehabil.* 2008;30:1697-708.
60. Humphrey J, Chan O, Crisp T, Padhiar N, Morrissey D, Twycross-Lewis R, et al. The short-term effects of high volume image guided injections in resistant non-insertional Achilles tendinopathy. *J Sci Med Sport.* 2010 May;13:295-8.
61. Leadbetter J. The effect of therapeutic modalities on tendinopathy. In: Maffulli N, Renström P, Leadbetter W, editors. *Tendon injuries: Basic Science and Clinical Medicine.* London: Springer-Verlag London Limited; 2005.
62. Curwin S, Stanish W. *Tendinitis it's etiology and treatment.* 1st ed. Lexington: Collamore; 1984.
63. Alfredson H, Pietila T, Jonsson P, Lorentzon R. Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. *Am J Sports Med.* 1998;26:360-6.
64. Sánchez J, Roldan J. Treatment of painful chronic patellar tendinopathy in sportsmen through Intratendon Electrical Stimulation. *Bolonia: XIV International Congress on Sports Rehabilitation and Traumatology;* 2005.
65. Vulpiani MC, Trischitta D, Trovato P, Vetrano M, Ferretti A. Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) in Achilles tendinopathy. A long-term follow-up observational study. *J Sports Med Phys Fitness.* 2009;49:171-6.
66. Rompe JD, Furia J, Maffulli N. Eccentric loading versus eccentric loading plus shock-wave treatment for midportion Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2009;37:463-70.
67. Clement DB, Taunton JE, Smart GW. Achilles tendinitis and peritendinitis: etiology and treatment. *Am J Sports Med.* 1984;12:179-84.
68. Galloway MT, Jokl P, Dayton OW. Achilles tendon overuse injuries. *Clin Sports Med.* 1992;11:771-82.
69. Maffulli N, Kader D. Tendinopathy of tendo achillis. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84:1-8.
70. Komi PV, Fukashiro S, Jarvinen M. Biomechanical loading of Achilles tendon during normal locomotion. *Clin Sports Med.* 1992;11:521-31.
71. Allenmark C. Partial Achilles tendon tears. *Clin Sports Med.* 1992;11:759-69.
72. Clain MR, Baxter DE. Achilles tendinitis. *Foot Ankle.* 1992;13:482-7.
73. Carr AJ, Norris SH. The blood supply of the calcaneal tendon. *J Bone Joint Surg Br.* 1989;71:100-1.
74. Kaufman KR, Brodine SK, Shaffer RA, Johnson CW, Cullison TR. The effect of foot structure and range of motion on musculoskeletal overuse injuries. *Am J Sports Med.* 1999;27:585-93.
75. Paavola M, Kannus P, Jarvinen TA, Khan K, Jozsa L, Jarvinen M. Achilles tendinopathy. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A:2062-76.
76. Kader D, Maffulli N, Leadbetter WB, Renström P. Achilles Tendinopathy. In: Maffulli N, Renström P, Leadbetter W, editors. *Tendon Injuries: Basic Science and Clinical Medicine.* London: Springer-Verlag London Limited; 2005.
77. Rolf CG, Fu BS, Pau A, Wang W, Chan B. Increased cell proliferation and associated expression of PDGFRbeta causing hypercellularity in patellar tendinosis. *Rheumatology (Oxford).* 2001;40:256-61.
78. Blazina ME, Kerlan RK, Jobe FW, Carter VS, Carlson GJ. Jumper's knee. *Orthop Clin North Am.* 1973;4:665-78.
79. Courville XF, Coe MP, Hecht PJ. Current concepts review: noninsertional Achilles tendinopathy. *Foot Ankle Int.* 2009;30:1132-42.
80. Norregaard J, Larsen CC, Bieler T, Langberg H. Eccentric exercise in treatment of Achilles tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports.* 2007;17:133-8.
81. Ohberg L, Lorentzon R, Alfredson H. Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalised tendon structure and decreased thickness at follow up. *Br J Sports Med.* 2004;38:8-11, discussion 11.
82. Clarkson PM, Nosaka K, Braun B. Muscle function after exercise-induced muscle damage and rapid adaptation. *Med Sci Sports Exerc.* 1992;24:512-20.
83. Donnelly AE, Clarkson PM, Maughan RJ. Exercise-induced muscle damage: effects of light exercise on damaged muscle. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1992;64:350-3.
84. Bosco C, Cardinale M, Tsarpela O. Influence of vibration on mechanical power and electromyogram activity in human arm flexor muscles. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1999;79:306-11.
85. Issurin VB, Tenenbaum G. Acute and residual effects of vibratory stimulation on explosive strength in elite and amateur athletes. *J Sports Sci.* 1999;17:177-82.
86. Issurin VB. Vibrations and their applications in sport. A review. *J Sports Med Phys Fitness.* 2005;45:324-36.
87. Medlar RC, Lyne ED. Sinding-Larsen-Johansson disease. Its etiology and natural history. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60:1113-6.
88. Basso O, Amis AA, Race A, Johnson DP. Patellar tendon fiber strains: their differential responses to quadriceps tension. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;400:246-53.
89. Micheli LJ, Fehlandt Jr AF. Overuse injuries to tendons and apophyses in children and adolescents. *Clin Sports Med.* 1992;11:713-26.
90. Richards DP, Ajemian SV, Wiley JP, Zernicke RF. Knee joint dynamics predict patellar tendinitis in elite volleyball players. *Am J Sports Med.* 1996;24:676-83.
91. King J. Patellar dislocation and lesions of the patella tendon. *Br J Sports Med.* 2000;34:467-70.
92. McConnell J. Management of patellofemoral problems. *Man Ther.* 1996;1:60-6.
93. Richards DP, Ajemian SV, Wiley JP, Brunet JA, Zernicke RF. Relation between ankle joint dynamics and patellar tendinopathy in elite volleyball players. *Clin J Sport Med.* 2002;12:266-72.
94. Schmid MR, Hodler J, Cathrein P, Duester S, Jacob HA, Romero J. Is impingement the cause of jumper's knee? Dynamic and static

- magnetic resonance imaging of patellar tendinitis in an open-configuration system. *Am J Sports Med.* 2002;30:388–95.
95. Colosimo AJ, Bassett 3rd FH. Jumper's knee. Diagnosis and treatment. *Orthop Rev.* 1990;19:139–49.
96. Hernandez-Sanchez S, Hidalgo MD, Gomez A. Cross-cultural adaptation of VISA-P score for patellar tendinopathy in Spanish population. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41:581–91.
97. Fredberg U, Bolvig L, Andersen NT. Prophylactic training in asymptomatic soccer players with ultrasonographic abnormalities in Achilles and patellar tendons: the Danish Super League Study. *Am J Sports Med.* 2008;36:451–60.