

Joan Obiol Fibla

**GESTIÓ D'UNA TENDINOPATIA ROTULIANA BILATERAL DURANT UNA TEMPORADA
COMPETITIVA EN UN JUGADOR DE BÀSQUET: A PROPÒSIT D'UN CAS**

TREBALL FI DE GRAU

dirigit per la Dra. Montserrat Fibla Simó

Grau de Fisioteràpia



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Reus

2024



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

FACULTAT DE MEDICINA
I
CIÈNCIES DE LA SALUT

Vistiplau pel lliurament i defensa del
Treball de Fi de Grau de Fisioteràpia

En/na Montserrat Fibla Simó.....en la
seva tasca com a tutor, considera que

EL TREBALL PRÀCTIC ANOMENAT:

Gestió d'una tendinopatia rotuliana bilateral durant una
temporada competitiva en un jugador de bàsquet: a propòsit
d'un cas

REALITZAT PER:

Joan Obiol Fibla
.....
.....
.....



ÉS ADEQUAT I, EN CONSEQÜÈNCIA, EN RECOMANA LA DEFENSA

Signatura tutor/ data

Causes 8 de Maig 2024

RESUM:

La tendinopatia rotuliana o genoll del saltador és una de les lesions amb més prevalença en el bàsquet, associada a l'alt impacte i les càrregues balístiques que en aquest es donen. Tot i això, els factors de risc per a aquesta patologia són nombrosos, com l'excés de càrrega, nivells baixos de força muscular, alteracions biomecàniques, rang de mobilitat reduït i factors mèdics o genètics, entre d'altres.

En aquest cas clínic, en el que el pacient és un jugador de bàsquet adolescent amb tendinopatia rotuliana bilateral, es basa el procés de recuperació del tendó en l'adaptació a la càrrega i el restabliment de la funcionalitat, tant del teixit com de l'individu. Això s'aborda a través d'un programa multi component, amb l'objectiu de comprovar la seva efectivitat sobre la funció i el dolor del tendó rotulià durant la temporada competitiva, a la vegada que minimitzar el temps de pausa en la dinàmica de l'equip per part del jugador.

S'estableixen una sèrie de variables d'estudi, com el rang de mobilitat, dolor, asimetria de força muscular o força balística, per tal de conèixer i seguir l'evolució del jugador.

El tractament es fonamenta en quatre fases: reducció del dolor i control de símptomes, força muscular, exercicis d'emmagatzematge i alliberament d'energia, i tornada a l'esport. El progrés en aquestes fases està marcat per l'evolució favorable de la simptomatologia de l'individu.

Passades 10 setmanes des de l'inici de la intervenció, els valors de dolor es redueixen, així com es millora el rang de mobilitat o la força balística, podent ser útil el programa multi component emprat en la millora dels símptomes i la funció del tendó rotulià, reduint així el temps de pausa en la dinàmica de l'equip.

Paraules clau: Tendinopatia; Tendó rotulià; Tendó; Dolor.

ABSTRACT:

Patellar tendinopathy or jumper's knee is one of the most prevalent injuries in basketball, associated with the high impact and ballistic loads that occur in it. However, the risk factors for this pathology are numerous, such as excess load, low levels of muscle strength, biomechanical alterations, reduced range of mobility and medical or genetic factors, among others.

In this clinical case, focused on an adolescent basketball player with bilateral patellar tendinopathy, the tendon recovery process is based on adaptation to the load and the restoration of functionality, both tissue and of the individual. This is addressed through a multi-component program, with the aim of verifying its effectiveness on the function and pain of the patellar tendon during the competitive season, at the same time as minimizing the pause time in the dynamics of the team by the player.

A series of study variables are established, such as the range of mobility, pain, muscle strength asymmetry or ballistic strength, in order to know and follow the evolution of the player.

The treatment is based on four phases: pain reduction and symptom control, muscle strength of the entire kinetic chain, energy storage and release exercises, and return to sport. Progress in these phases is marked by the favorable evolution of the individual's symptoms.

After 10 weeks from the beginning of the intervention, the pain values are reduced, as well as the range of mobility or ballistic strength is improved, so the multi-component program may be useful for the improvement of symptoms and function of the patellar tendon.

Key words: Tendinopathy; Patellar tendon; Tendon; Pain.

ÍNDEX

1. Introducció.....	6
2. Objectius	8
2.1. Objectiu general	8
2.2. Objectius específics.....	8
3. Presentació del cas	9
3.1. Informació bàsica sobre el cas	9
3.2. Exploració.....	9
3.3. Raonament clínic.....	12
3.4. Tractament	13
3.5. Resultats.....	18
4. Discussió	20
5. Conclusions.....	24
6. Bibliografia.....	25
7. Annexos	31

1. Introducció

El bàsquet és un dels esports més practicats en joves (1), i per això té majors taxes d'especialització precoç o pràctica deliberada (2). De manera inherent, això el porta a ser un dels esports amb més lesions esportives (3). S'ha vist com la ràtio d'incidència lesional global pot arribar a les 14,4 lesions/1000 hores de pràctica del bàsquet (4). En relació amb la tendinopatia rotuliana o genoll del saltador, patologia d'estudi en aquest treball, la prevalença global va ser del 14,2% en un estudi retrospectiu de King et al. (5). La prevalença més alta es va associar amb esports d'alt impacte i càrregues balístiques d'alt impacte per al mecanisme extensor del genoll, entre ells el bàsquet (31,9%) (4).

Pel que fa a la patologia del tendó, es considera com un conjunt de canvis en la microestructura, composició i cel·lularitat del tendó, portant així a la manifestació de dolor i disminució de la seva funció (6). El tendó patològic presenta una desorganització i separació de les fibril·les de col·lagen, amb un augment associat de la substància fonamental mucoide; també es dona un augment en el contingut de proteoglicans i glicosaminoglicans, i de la matriu extracel·lular (MEC) no col·làgena. Les fibril·les de col·lagen tenen un diàmetre més variable, i hi ha un major contingut de col·lagen tipus III, que contribueix a la debilitat mecànica del tendó (7). A més, els fibroblasts adopten una aparença arrodonida en lloc d'aplanada, i tendeixen a distribuir-se de manera desigual per tot el teixit. També podem trobar-nos amb la neovascularització, amb capil·lars en creixement que envaeixen el tendó des del para tendó; aquests poden anar acompanyats de fibres nervioses que alliberen substàncies nociceptives i desencadenen dolor. A més, hi ha una absència de cèl·lules inflamatòries al tendó com a tal, encara que es pot observar inflamació en el teixit peritendinós (6,8).

Un dels factors clau en la recuperació del tendó és l'adaptació a la càrrega, que està controlada, sobre manera, per la presència o l'absència d'estímuls mecànics (9). Els canvis que s'han observat al tendó patològic estan relacionats amb aquesta, en què una pèrdua en la transmissió de forces des del múscul esquelètic porta a un deteriorament en les propietats biomecàniques del tendó, amb una disminució en les taxes de síntesi de col·lagen i canvis a nivell cel·lular i de la MEC com els esmentats anteriorment. Altrament, condicions de més càrrega mecànica augmenten la síntesi de col·lagen i altres components de la MEC (7).

Tot i això, realment costa saber quin tipus de càrrega (tracció, compressió i fricció, normalment de manera combinada) (10) i quin és l'excés, basat en els factors de risc individuals. Sí que està clar que l'acumulació de càrrega al llarg del temps està relacionada amb la patologia tendinosa, i que com més exposició a la càrrega tingui un tendó, més gran serà la possibilitat de patologia (10). Així mateix, el tendó també és molt sensible als canvis bruscs en la càrrega;

això és degut al fet que s'excedeix la capacitat del tendó (stiffness), múscul (força i resistència), cadena cinètica (força i coordinació) i cervell (impuls motor) (11).

Els factors de risc poden ser intrínsecs o relacionats amb l'esportista, com ara: haver tingut una lesió prèvia; tenir nivells baixos de força muscular (l'entrenament de força pot reduir les lesions per sobre ús en un 50%, per la qual cosa un dèficit en aquesta suposa un major risc de lesió) (13); alteracions biomecàniques; baixos nivells de rang de mobilitat articular (14-17) (una flexió dorsal de turmell menor de 36'5º, comporta unes forces de reacció del terra majors sobre el genoll en les tasques d'aterratge) (15); elevats nivells d'adipositat (18); factors mèdics o genètics com el gen COL5A1 (19), i factors sistèmics, com patir diabetis tipus 1 o 2 (20). També altres factors de risc extrínsecs o relacionats amb l'entorn, com climes freds i superfícies de joc dures, el moment de la temporada, amb més incidència de tendinopaties a la pretemporada (10), les càrregues d'entrenament amb accions de cycle d'estirament-escurçament excessives, i la medicació, com la presa d'antiinflamatoris (21) i fluoroquinolones (12,22).

La gran varietat de factors de risc, així com les diferents combinacions que es poden donar en les diferents presentacions clíniques, fan que la tendinopatia tingui una etiologia multifactorial. És realment un repte per als professionals identificar els factors de risc que presenta l'esportista per poder modificar-los amb l'objectiu de reduir el risc de lesió tendinosa (12).

En aquest treball, es descriu un cas clínic particular en tractar-se d'una tendinopatia rotuliana bilateral, en un adolescent jugador de bàsquet. Considerant el context del subjecte d'estudi, l'abordatge del tractament està enfocat a restablir la funcionalitat i capacitat de càrrega de manera progressiva (10,23-25) amb l'objectiu de comprovar l'efectivitat d'un programa multi component sobre la funció i el dolor del tendó rotulià durant la temporada competitiva, seguint quatre fases: força isomètrica per a la reducció del dolor i control de símptomes, força muscular de tota la cadena cinètica, exercicis d'emmagatzematge i alliberament d'energia, i càrregues específiques de l'esport.

2. Objectius

2.1. Objectiu general

- Comprovar els efectes d'un programa multi component sobre la funció i el dolor del tendó rotulià durant una temporada competitiva de bàsquet en un jugador en categoria júnior (16-18 anys).

2.2. Objectius específics

- Minimitzar el temps de pausa en la dinàmica de l'equip per part del jugador.
- Millorar la funció del subjecte objecte d'estudi.
- Reduir el dolor experimentat pel subjecte objecte d'estudi.
- Identificar les dificultats en el procés de readaptació i en cas de ser necessari, re formular-lo.
- Comprovar els efectes de la càrrega en la funció i simptomatologia del tendó rotulià.

3. Presentació del cas

3.1. Informació bàsica sobre el cas

El subjecte objecte d'estudi és un home de 16 anys (22/06/2007), un jugador de bàsquet del *Club Bàsquet Tarragona*, en categories de formació, concretament com a júnior de primer any. Porta jugant al bàsquet 10 anys, i aquest és el seu primer any al club.

El subjecte, que juga com a pivot a l'equip, el qual acostuma a ser el jugador més gran de l'equip, per norma general acumula un total de 250-300 minuts d'entrenament a la setmana, combinant entrenament de pista i preparació física en gimnàs. Quant als valors antropomètrics, té una estatura i envergadura de 190 i 194 centímetres, respectivament, i una massa corporal de 74,3 quilograms. No presenta lesions prèvies més enllà de la seva lesió actual, de diagnòstic recent (tendinopatia rotuliana bilateral degenerativa, amb major accentuació en el genoll esquerre). Abans del diagnòstic, que ha arribat per un empitjorament dels símptomes, ha estat amb molèsties a l'activitat física des de fa 2-3 anys, segons recorda. No ha tingut cap tractament previ, ja que les molèsties no li impedièn la pràctica esportiva, però sí que utilitzava, fins al dia d'avui, una cinta estabilitzadora de la ròtula en el seu genoll esquerre.

Tampoc ha seguit un pla de medicació, tot i que sí que ha pres de manera esporàdica i en els dies de més dolor, antiinflamatoris no esteroïdals tipus Ibuprofè, en dosi de 400 mg cada 8 hores.

3.2. Exploració

Per tal de conèixer i seguir l'evolució del subjecte, s'estableixen una sèrie de variables d'estudi, que són utilitzades a l'inici i al final de la intervenció – algunes d'elles també com a seguiment –, per tal de detectar canvis. Cadascuna d'aquestes variables va lligada a un instrument de mesura (taula 1 de l'annex 1). Es justifica la inclusió de cadascuna de les variables en l'estudi, les quals són les següents:

- Rang de Mobilitat (ROM)

Limitacions en la mobilitat de les articulacions del maluc, genoll i turmell, suposen un major risc de tendinopatia rotuliana (14-17). S'empra una aplicació mòbil, amb la qual s'obtenen mesures comparables a mesures realitzades amb goniometria manual (26). S'avaluen els graus de ROM de les articulacions esmentades, en els següents moviments:

- Maluc: flexió, extensió, adducció, abducció, rotació interna i externa
- Genoll: flexió i extensió
- Turmell: flexió dorsal i plantar

- Dolor

El dolor és el principal problema que comporta la tendinopatia rotuliana, junt amb la pèrdua de funció (27). És important tenir-ho en compte, i més considerant que pot haver-hi un tendó simptomàtic (dolor) sense una alteració estructural o en el teixit (28).

S'utilitza l'Escala Numèrica del Dolor (NRS), amb valors de 0 (no dolor) a 10 (pitjor dolor imaginable), i una sensibilitat del 64-71% i especificitat del 81-85% (32); i el qüestionari de Victorian Institute of Sport Assessment-Patella (VISA-P), amb una sensibilitat del 78% i una especificitat del 63% (30); aquest és una mesura de resultat informada pel pacient dissenyat per a avaluar la gravetat dels símptomes. La puntuació pot oscil·lar entre 0 i 100, sent els valors més baixos indicatius de símptomes més greus (31).

- NRS, registrat diàriament
- VISA-P, a l'inici i al final de la intervenció

- Força balística

Es valora el *Counter Movement Jump* (CMJ) de manera bilateral, junt amb l'*Esquat Jump* (SJ), per tal de poder obtenir la Ràtio d'Utilització Excèntrica (EUR), calculada a partir de $\frac{\text{altura CMJ}}{\text{altura SJ}}$, la qual ens indica la utilització d'energia elàstica que ens ofereixen els tendons (32), clau en un esport multidireccional com el bàsquet. S'ha suggerit >1,1 com el valor òptim aproximat de l'EUR, en la que la puntuació del CMJ ha de ser 1,1 cops la del SJ.

A més, s'ha vist com el CMJ, és capaç de mesurar la funcionalitat de les extremitats inferiors (31), així com existeix una relació entre un pitjor CMJ i una major àrea de secció transversal, com a mecanisme d'adaptació en un tendó patològic (33).

Tots els salts són mesurats amb l'aplicació mòbil MyJump, la qual permet mesurar l'alçada del salt vertical de manera fàcil, precisa i confiable (34-35).

- $$EUR = \frac{\text{altura CMJ}}{\text{altura SJ}}$$

- Asimetria de força muscular

També es valora el CMJ de manera unilateral, ja que aquests moviments reflecteixen fidelment les demandes esportives d'una manera molt més real (36), i també ens permet detectar asimetries entre extremitats.

- o CMJ unilateral

- Força muscular

La força és considerada com el millor mètode de protecció o reducció de lesions en els esportistes (13), per tant, la seva inclusió en el procés de rehabilitació i readaptació és indiscutible. En l'estudi de Marcus Case et al. van veure com la força relativa en una repetició màxima d'esquat és significativament més baixa en els lesionats que en els no lesionats, entenent, doncs, que majors nivells de força suposen un menor nombre de lesions, o d'una altra manera, augmenta el risc de lesió a menors nivells de força (37). Les lesions per sobre ús, com la que es presenta, s'han pogut reduir a la meitat amb uns bons nivells de força (13).

Es mesuraran els valors de força de manera manual, seguint els criteris normatius de l'Escala de Daniels & Worthingham i Kendal & McCreary (taula 2 a l'annex 2) (38-39) a l'inici i al final de la intervenció, amb una especificitat acceptable (>80%) i una sensibilitat a la detecció de diferències entre extremitats que no supera el 75% (40), en les següents accions o grups musculars:

- o Maluc: flexió, extensió, adducció, abducció, rotació interna i rotació externa
- o Genoll: flexió i extensió
- o Turmell: flexió dorsal i plantar

A partir de totes les variables d'estudi anteriorment exposades, en primer lloc, quant al ROM, destaquen els valors de flexió de maluc amb flexió de genoll, rotació interna de maluc i flexió dorsal al costat esquerre, menors que en el costat dret; de manera més significativa, la flexió del genoll esquerre presenta 11° menys de rang de moviment (125°), davant els 136° del genoll dret (taula 3 de l'annex 3).

En relació amb el dolor, l'esportista es presenta el dia de la valoració amb un valor de 7/10 (NRS). D'altra banda, s'obté una puntuació en el qüestionari VISA-P de 52 punts (qüestionari complet a l'annex 4). En aquest últim, destaca la intensitat del dolor (7/10) en realitzar 10 salts seguits, així com la incapacitat per a completar un entrenament al mateix ritme i intensitat que

els seus companys (pot aguantar 10-20 minuts fins a l'aparició de símptomes, o quan el dolor ja és molt intens i necessita aturar l'activitat).

Quant a la força balística, el jugador aconsegueix una altura de 36,29cm en el CMJ, i de 34,05cm en el SJ, amb una EUR de 1,06.

L'asimetria de força s'obté a partir de les mesures de l'altura del CMJ unilateral. Es calcula la diferència percentual en les altures del salt amb una cama respecte de l'altra: 21,87cm la cama dreta i 20,26cm la cama esquerra, amb un percentatge d'asimetria del 7,36%.

Finalment, els valors de força muscular més alts són per a la flexió d'ambdós malucs i la flexió plantar i dorsal d'ambdós peus (5/5). Els valors més baixos són per a l'abducció i la rotació interna del maluc esquerre, així com per la flexió del genoll esquerre (4-/5). La resta de moviments i els seus valors, estan situats enmig dels mencionats (taula 4 de l'annex 5).

3.3. Raonament clínic

El subjecte d'estudi és visitat a la clínica Terres de l'Ebre, concretament al servei de medicina de l'esport, on se li realitza una valoració exhaustiva dels dos genolls. Se'l diagnostica de tendinopatia rotuliana bilateral, pels símptomes descrits pel pacient, com dolor i rigidesa de genolls en aixecar-se al matí o en estar molta estona assegut, i dolor durant i després de fer exercici, així com pel dolor localitzat a la palpació del tendó en la seva unió al pol inferior de la ròtula i en tot el seu recorregut.

Atès que el subjecte havia presentat molèsties a l'activitat física des de fa 2-3 anys en el punt on actualment refereix dolor, es pot afirmar que va començar sent una tendinopatia reactiva, en la que segons Cook et al. (23), després d'un augment sobtat de l'activitat física o d'altres càrregues després d'un període de descàrrega (durant una lesió o un període de vacances, per exemple), té lloc una resposta hiperactiva cel·lular a la càrrega. El subjecte no cessa en la realització d'activitat física, per la qual cosa la tendinopatia avança cap a una fase de desestructuració, amb desorganització de la MEC i discontinuïtat en les fibril·les de col·lagen, entre altres canvis. La persistència en la càrrega acaba portant el tendó a la fase degenerativa, en la que la desorganització de la MEC progressa i apareixen canvis en la vascularització interna o neovascularització, confirmada pel metge amb el mode Doppler en l'ecografia.

En aquesta fase de tendinopatia degenerativa, el subjecte presenta símptomes perquè s'ha tornat a exposar a una sobrecàrrega, presentant un quadre de tendó reactiu sobre una

tendinopatia degenerativa, en què la sobrecàrrega és sobre la part sana i funcional del tendó degenerat (23).

3.4. Tractament

L'estudi i els seus procediments respecten els principis ètics de la Declaració de Hèlsinki, i el subjecte objecte d'estudi ha declarat no tenir cap limitació física més enllà de la tendinopatia rotuliana. A més, d'acord amb això, s'ha informat dels drets del subjecte a aquest i al seu tutor, qui ens ha autoritzat a través d'un consentiment informat, sent possible abandonar l'estudi en qualsevol moment si així ho decideix, sense necessitat de cap justificació (annex 6).

El tractament al qual el jugador és sotmès, està basat en la proposta de Mascaró i Cos (24), així com en la guia de tendons del Futbol Club Barcelona (10). Aquest protocol està enfocat a restablir la funcionalitat i capacitat de càrrega del subjecte, seguint les següents fases: força isomètrica, força muscular aïllada, emmagatzematge i alliberament d'energia, i càrregues específiques de l'esport.

Es comença amb la Fase 1, de força isomètrica per a la reducció del dolor i control dels símptomes. En aquest punt es planteja una reducció de la càrrega de treball en pista, donat que el jugador es troba en un moment molt irritant; la mínima càrrega li produïa dolor. Així és, que s'elimina pràcticament tot l'entrenament amb el grup – eliminant així el component multidireccional, causant de les càrregues provocatives (10) –, i només realitzant sessions de tir de curta i mitjana distància, sense desplaçaments ni salts.

L'esportista inicia el programa d'exercicis amb la *Spanish* esquat isomètrica (A en la figura 1) a 60° de flexió de genoll, per la facilitat en la seva implementació i per no disposar de màquina d'extensió de quàdriceps, fent 5 repeticions de 45", amb 2' de descans entre repeticions. Això ho acompanya de l'ús d'un metrònom, amb la finalitat de millorar la resposta cortical (41). Aquests exercicis poden ser adequats per a reduir el dolor, mantenir la capacitat muscular i la càrrega en el tendó (10,24-25,42).

La primera setmana no es progressa en la càrrega, sinó que es manté el mateix exercici amb les mateixes condicions tots els dies. La segona setmana, el dolor comença a reduir-se en ambdós genolls (vegeu taula d'evolució del dolor en l'annex 7), per la qual cosa s'afegeix una altra sessió d'isomètrics al matí (realitzant una al matí i l'altra a la tarda); es realitzen 4 repeticions de 45" amb 2' de descans a cada sessió. El criteri de progressió dins d'aquesta fase pel qual s'afegeix volum de treball és que en les següents hores (24-48 h) a la realització dels exercicis, els valors de dolor es mantinguin baixos i estables durant 2-3 dies; es modifica un sol factor, en aquest cas el volum (podent ser una altra opció a modificar, la càrrega),

seguint el model d'un sol factor estressant de Frans Bosch, en que aquests s'afegeixen d'un en un (43). Si el dolor augmenta amb els exercicis, caldria reduir el temps de les isometries (24).

Es passa a la Fase 2, de força muscular de tota la cadena cinètica, atès que els nivells de dolor es mantenen baixos i estables durant 2-3 dies, en la que s'introdueixen exercicis isotònics lents, de 4" la fase concèntrica (CON) i 4" l'excèntrica (EXC), realitzant 4 sèries de 6 a 8 repeticions, amb una càrrega d'intensitat 7-8/10 en l'escala de percepció de l'esforç (RPE). Es comença amb sessions en dies alterns (dimarts/dijous/dissabte), mentre els exercicis isomètrics es mantenen la resta dels dies. Els exercicis duts a terme són el *Step up*, *Lunge* (adaptat a pes lliure per no disposar de màquina Smith), *Hip Thrust*, elevació de talons en sedestació, ponts d'isquiotibials en posició d'allargament i control lumbopelvià amb pertorbacions (sac parcialment ple d'aigua) (B, C, D, E, F i G en la figura 1, respectivament), a més de la *Spanish* esquat els dies alterns.

A causa d'un repunt en els valors de dolor reportats pel jugador en introduir aquest tipus d'exercicis (a la 1a i 2a sessió de la 1a setmana d'aquesta fase), es decideix reduir la càrrega de 4 a 2 sèries, fent de 6 a 8 repeticions. Les dues setmanes següents poden fer amb normalitat, amb nivells de dolor estables i amb tendència a la baixa. L'última d'aquestes setmanes, es torna a les 4 sèries als exercicis isotònics. El jugador continua allunyat de la dinàmica normal del grup, participant únicament de les sessions de tir a una intensitat molt baixa.

Figura 1. Exercicis de la Fase 1 de força isomètrica per a la reducció del dolor i control de símptomes i Fase 2 de força muscular de tota la cadena cinètica.



De Dalt a baix i d'esquerra a dreta, Spanish esquat isomètrica (A), Step up (B), Lunge (C), Hip Thrust (D), elevació de talons en sedestació (E), pont d'isquiotibials (F) i control

La Fase 3, d'emmagatzematge i alliberament d'energia (CEA), s'inicia a la setmana 6, donant major velocitat als exercicis de la fase anterior. Això dura una setmana, i com que el jugador tolera molt bé la càrrega (valors de dolor estables i baixos), es decideix introduir els primers exercicis d'absorció de forces a l'última sessió setmanal (dissabte). Es comença amb *Landings Tall-to-short*, primer a nivell del terra i a dos peus (A1 i A2 de la figura 2), per progressar cap al suport unipodal (A1 i A3 de la figura 2), alçada amb suport bipodal (B1 i B2) i finalment alçada amb suport unipodal (B1 i B3 de la figura 2). A tots els *Landings* s'executen 2 sèries de 4-6 repeticions; també s'introdueixen *Esquat Jumps* al cap d'una setmana (dissabte de la segona setmana d'aquesta fase) (C1, C2, C3 i C4 de la figura 2), progressant la càrrega de l'exercici, així com *Mini Hurdles Jumps* i *Hops* a la successiva (dimecres de la tercera setmana d'aquesta fase) (D1 i D2 de la figura 2), amb la mateixa dosificació que els *Landings*.

Figura 2. Exercicis de la Fase 3 d'emmagatzematge i alliberament d'energia.



De dalt a baix i d'esquerra a dreta, Landings Tall-to-short a nivell del terra a dos peus i amb suport unipodal (A1, A2 i A3); Landings Tall-to-short amb alçada a dos peus i amb suport unipodal (B1, B2 i B3); Esquat Jumps sense pes, amb kettlebell i amb barra (C1, C2, C3 i C4); Mini Hurdles Jumps (D1); Hops (D2).

S'inicia la Fase 4 de *Return to Sport* (RTS) o càrregues específiques de l'esport, ja que arribats a aquest punt, els valors de dolor reportats pel jugador mostren uns nivells realment baixos i estables (vegeu taula d'evolució del dolor en l'annex 7) per la qual cosa es va decidir començar a incloure'l a les dinàmiques amb l'equip. Els exercicis de la fase 1 i 2 es continuen realitzant (dilluns-dimarts i dijous-dissabte), mentre que els exercicis d'emmagatzematge i alliberament d'energia són substituïts pels entrenaments amb el grup (dimecres i divendres). El jugador comença aquesta setmana fent únicament sessions de tir a un ritme més elevat al que venia participant - s'introdueix el de mitjana i llarga distància, que impliquen aterratges suaus i controlats -, i també tasques amb elevat component tàctic, i no tan exigents a nivell condicional (de no més de 20-30' de durada).

El jugador comença a fer accions d'acceleració, desacceleració i canvis de direcció de manera analítica i sense oposició, però amb perturbacions externes (sac d'aigua) (figura 3), per tal de ser un repte per al jugador, i així provocar cocontraccions, garantint la rigidesa necessària al voltant de les articulacions implicades a les accions per l'activació d'agonistes i antagonistes (43). Aquests exercicis es fan amb una dosi de 2 sèries de 8 repeticions de 14 metres (½ pista) les acceleracions i desacceleracions, i de 3 sèries de 6 repeticions de 6,75 metres (línia

de triple) els canvis de direcció, progressant d'angles més oberts a més tancats, segons sensacions del jugador.

Figura 3. Exercici de la Fase 4 de Return to Sport o càrregues específiques de l'esport.



Els nivells de dolor es mantenen baixos i estables en aquestes primeres sessions d'introducció a l'equip, per la qual cosa es progressa en el caos al qual el jugador és sotmès segons les directrius del preparador físic.

La periodització completa del programa d'intervenció es pot observar de manera resumida i esquemàtica en la taula 6 de l'annex 8.

Cal fer una menció especial al fet que l'esportista va realitzar, durant les 10 setmanes que va durar el protocol d'intervenció, altres exercicis orientats a la millora dels seus dèficits, segons les valoracions inicials realitzades en pretemporada. Aquests exercicis, especialment orientats a la millora de la flexió dorsal del turmell i a la mobilitat toràcica, han pogut influir en els resultats del protocol d'intervenció.

3.5. Resultats

Passades les 10 setmanes que dura la intervenció amb el jugador, s'obtenen els següents resultats, en els que, en primer lloc, en relació amb el ROM, es mostren els resultats previs i posteriors a la intervenció a la taula 7, amb el respectiu percentatge de canvi:

Taula 7. Resultats del ROM previs i posteriors a la intervenció

			Extremitat inferior dreta			Extremitat inferior esquerra		
			Pre	Post	% canvi	Pre	Post	% canvi
Maluc	Flexió (genoll en flexió) ⇒		126°	124°	-1,58	122°	123°	0,82
	Extensió (genoll en extensió) ⇒		19°	19°	0	17°	18°	5,88
	Abducció ⇒		42°	41°	-2,38	39°	40°	2,56
	Adducció ⇒		27°	29°	7,41	29°	29°	0
	Rotació interna ⇒		36°	37°	2,77	32°	33°	3,12
	Rotació externa ⇒		41°	40°	-2,44	45°	43°	-4,44
Genoll	Flexió ⇒		136°	137°	0,73	125°	132°	5,6
	Extensió ⇒		0°	0°	0	0°	0°	0
Turmell	Flexió dorsal ⇒		17°	18°	5,88	14°	16°	14,29
	Flexió plantar ⇒		47°	47°	0	46°	45°	-2,17

Per percentatge de canvi, destaca la millora pre i post intervenció a l'extremitat inferior dreta de l'adducció del maluc i la flexió dorsal de turmell. A l'extremitat inferior esquerra, destaquen la millora en l'extensió de maluc amb el genoll en extensió, la major flexió de genoll i la notable millora en la flexió dorsal de turmell. També en aquest membre, es produeix una reducció del 4,44% en la rotació externa de maluc, segons els mesuraments realitzats.

Els valors del dolor són registrats al llarg de tot el procés d'intervenció (annex 7), sent l'últim dia que es va registrar el dolor (NRS) informat pel jugador de 2/10. D'altra banda, s'obté una puntuació final en el qüestionari VISA-P de 64 punts, passant d'un dolor de 7/10 a 2/10 en fer 10 salts consecutius sobre una cama, i podent realitzar els entrenaments complets junt amb l'equip (>30 minuts fins a l'aparició de dolor).

Quant a la força balística (taula 8 de l'annex 9), s'aconsegueix una altura en el CMJ de 40,07cm, i de 34,83cm en el SJ, amb una EUR de 1,15, evidenciant una millora en la utilització de l'energia elàstica i la funcionalitat de les extremitats inferiors.

En relació amb l'asimetria de força (taula 9 de l'annex 9), s'obté en els salts amb una cama: 22,51 cm amb la cama dreta i 21,28 cm amb la cama esquerra, passant d'un 7',36% d'asimetria en la valoració inicial, a un 4,80% en la valoració final.

En últim lloc, els valors de força es mostren en la taula 10, en comparació als valors registrats en la valoració inicial. Destaca la millora en els resultats reportats en la flexió de genoll, tant en el dret com en l'esquerra, a pesar de manifestar dolor en la realització d'aquest moviment contra resistència.

Taula 10. Resultats pre i post intervenció en els valors de força muscular

		Extremitat inferior dreta		Extremitat inferior esquerra	
		Pre	Post	Pre	Post
Maluc	Flexió ⇒	5/5 sense	5-/5 sense	5/5 sense	5/5 sense
		dolor	dolor	dolor	dolor
	Extensió ⇒	4+/5 sense	4+/5 sense	4/5 sense	4/5 sense
		dolor	dolor	dolor	dolor
	Abducció ⇒	4/5 sense	4+/5 sense	4-/5 sense	4+/5 sense
		dolor	dolor	dolor	dolor
	Adducció ⇒	4/5 sense	4+/5 sense	4/5 sense	4/5 sense
		dolor	dolor	dolor	dolor
Rotació interna ⇒	5-/5 sense	5-/5 sense	4-/5 sense	4+/5 sense	
	dolor	dolor	dolor	dolor	
Rotació externa ⇒	4+/5 sense	4+/5 sense	4/5 sense	4/5 sense	
	dolor	dolor	dolor	dolor	
Genoll	Flexió ⇒	4+/5 amb dolor	5/5 amb dolor	4-/5 amb dolor	5-/5 amb dolor
	Extensió ⇒	5-/5 sense	5/5 sense	4+/5 sense	4+/5 sense
Turvell	Flexió dorsal ⇒	5/5 sense	5/5 sense	5/5 sense	5/5 sense
		dolor	dolor	dolor	dolor
	Flexió plantar ⇒	5/5 sense	5/5 sense	5/5 sense	5/5 sense
		dolor	dolor	dolor	dolor

S'observen canvis en molts paràmetres, tant en positiu com en negatiu. Van a millor els nivells de força, en l'extremitat inferior dreta, l'abducció i adducció de maluc, i la flexió i extensió de genoll. D'altra banda, disminueixen en la flexió de maluc, i es mantenen en la resta de moviments (extensió i rotació interna i externa de maluc, i flexió dorsal i plantar de turvell).

En relació amb l'extremitat inferior esquerra, milloren els nivells de força en l'abducció i rotació interna de maluc, i també en la flexió de genoll. La resta de moviments es mantenen en els

mateixos nivells de força (flexió, extensió, adducció i rotació externa de maluc, extensió de genoll, i flexió dorsal i plantar de turmell).

4. Discussió

4.1. Resultats més rellevants

En primer lloc, els canvis en el ROM en la flexió d'ambdós genolls, especialment en l'esquerre, així com en la flexió dorsal d'ambdós turmells, poden ser deguts a una reducció en la rigidesa o stiffness articular i stiffness muscular. Igual que en l'estudi de Kubo i Ikebukuro (44), en el que es planteja un treball de salts unilaterals o *hops*, tot i que amb major dosi que en el nostre cas (5 sèries de 50 salts enfront de les 2 sèries de 4-6 repeticions del nostre subjecte), es produeix una reducció en la rigidesa articular després de la intervenció.

Més concretament, pel que fa a la flexió dorsal d'ambdós turmells, si bé no hi ha cap intervenció directa sobre aquesta estructura en el tractament, les millores, tot i que petites, poden ser importants en la millora de la simptomatologia del subjecte. En altres estudis com el de Bittencourt et al. (45), en el que es planteja treball preventiu enfront de la tendinopatia rotuliana en jugadors de bàsquet i voleibol, incloent-s'hi exercicis per a la millora de la flexió dorsal, tot i que no es mesuren els valors en el rang de mobilitat pre i postintervenció, es troben efectes positius en la reducció de la incidència d'aquesta patologia. A més, els canvis en la mobilitat de la flexió dorsal, tot i que són mínims, es poden considerar, ja que s'ha demostrat com el goniòmetre en aplicacions mòbils presenta una validesa intra avaluador molt elevada (46).

En línia de l'anterior, s'ha de considerar si es parteix del mateix punt neutre de l'articulació abans de realitzar una mesura. En aquest sentit, en els dos malucs s'han produït canvis positius i negatius en el rang de mobilitat entre la valoració inicial i final; això pot ser degut a una modificació de la posició d'inici en la mesura del ROM (47).

Pel que fa al dolor, aquest sempre ha seguit una tendència descendent (figura 4). Igual que en els estudis de Rio et al. (42,48), que també inclouen la *Spanish* esquat isomètrica a 60° amb la mateixa dosificació (5 repeticions de 45" de durada), s'han donat reduccions en els nivells de dolor. Aquesta baixada és donada, probablement, per la reducció en la inhibició cortical de la musculatura i dels mecanismes d'inhibició descendents segmentaris o extra segmentaris per part de l'exercici isomètric (24,42).

Figura 4. Evolució del dolor durant la intervenció



En l'assaig clínic aleatoritzat de Breda et al. (49), es realitza una intervenció amb grup control i experimental, en el que s'observa l'efecte d'un programa d'exercicis excèntrics enfront de l'efecte d'un programa d'exercicis de càrrega progressiva sobre el tendó, amb les mateixes fases que el nostre tractament, a les 12 i 24 setmanes. Les millores en el qüestionari VISA-P (annex 10) van ser superiors en els subjectes que van dur a terme el programa d'exercicis de càrrega progressiva (16 davant 12 del grup control al cap de 12 setmanes).

En aquest mateix estudi, la millora en la puntuació en el qüestionari VISA-P dels subjectes que van fer el programa d'exercicis de càrrega progressiva sobre el tendó va ser del 29,09% 12 setmanes després, similar a la millora del 23,07% del nostre subjecte al cap de 10 setmanes, seguint un tractament amb les mateixes fases. Això, tenint en compte, segons l'estudi d'Hernández et al. (50), que es considera com a diferència mínima clínicament important un canvi a partir del 15,4%.

D'altra banda, en l'estudi de Kubo et al., (51), en el que s'estudia l'efecte de l'entrenament pliomètric durant 12 setmanes sobre l'stiffness del múscul i el tendó, s'han vist millores considerables en el rendiment dels salts NCMJ (salt sense contramoviment o SJ) i CMJ. En un altre estudi del mateix autor (52), en el que s'observen els efectes de l'entrenament pliomètric, així com de l'entrenament de força sobre el rendiment en el salt, també es millora en les alçades dels mateixos dos salts.

Les millores en els salts en ambdós estudis es donen especialment en el CMJ, que es relacionen amb les millores del nostre subjecte, tant en els salts com en el valor final de l'EUR.

Finalment, Bettariga et al. (53) realitzen un estudi en què comproven els efectes de l'entrenament de força unilateral enfront bilateral, sobre l'asimetria d'aquesta entre extremitats, tot i que amb exercicis diferents dels plantejats en el nostre cas. Passades 6 setmanes d'intervenció, les millores en la força i en la reducció d'asimetries entre extremitats van ser majors en els subjectes que van fer exercicis unilaterals, tot i que l'altre grup també va

aconseguir millores, encara que menors. Això encaixa, sobre manera, amb els resultats del nostre subjecte, que ha aconseguit reduir els valors d'asimetria de força muscular entre extremitats, i millorar la força en alguns moviments, tot i que creiem que seria recomanable l'ús d'un dinamòmetre manual (40) per a detectar petits canvis com els que s'han donat.

4.2. Punts forts

El procés de recuperació de l'esportista objecte d'estudi, ha estat molt fluid i amb una tendència positiva en tot moment, gràcies, en part, a la dedicació i la predisposició que aquest ha ficat de la seva part. Fer-li prendre consciència de la importància d'estimular el tendó constantment per a una bona recuperació va ser tot un repte durant els primers dies, ja que estava adolorit, però un cop superades aquestes pors inicials, el treball i dedicació diaris han acabat permetent el seu retorn a la participació esportiva.

També el fet que el pacient fos jove i amb un perfil esportista, han permès una major adherència al procés de readaptació.

L'adaptabilitat en la dosi d'exercicis pautaada al jugador ha estat una altra de les forteses; poder reaccionar de manera immediata a un augment en la simptomatologia, amb un ajustament en el nombre de repeticions o sèries en els exercicis pautaats, ha facilitat el procés d'adaptació del tendó a les càrregues, facilitant així el retorn a la pràctica esportiva amb normalitat.

4.3. Limitacions

Juntament amb el tractament multi component, el jugador va realitzar una sèrie d'exercicis correctius orientats a millorar els seus dèficits. Aquests els feien tots els jugadors de la plantilla segons les valoracions inicials dutes a terme en pretemporada, de manera que aquests exercicis han pogut alterar el progrés de l'esportista al llarg de les 10 setmanes, i també el resultat final. Per tant, caldria comprovar si l'abordatge donaria els mateixos resultats si s'eliminassin aquests exercicis.

D'altra banda, s'han utilitzat algunes variables d'estudi que realment presenten poca objectivitat. La força muscular es va mesurar de manera manual, podent donar lloc a errors en la seva percepció i puntuació, i devent-se aquests a factors contextuais, com la resistència feta per l'avaluador, per exemple. S'hauria de valorar amb mètodes més objectius com la dinamometria manual, i veure si realment hi ha canvis entre la valoració prèvia i posterior al protocol d'intervenció.

4.4. Línies futures d'investigació

L'abordatge que s'ha fet en aquest jugador amb la seva tendinopatia rotuliana, si bé ha resultat efectiu, ha estat particular en un únic subjecte. Seria interessant, doncs, comprovar l'efectivitat d'aquest tipus d'abordatges en més casos de tendinopatia rotuliana, així com realitzar estudis amb una mostra d'estudi més gran amb casos similars.

4.5. Aplicabilitat

El procés de recuperació de la tendinopatia, dividit per fases, en les que s'ha anat evolucionant en l'exigència dels exercicis, és un clar exemple que, davant d'afectacions en el tendó rotulià, i més concretament en esportistes, s'ha de respectar el procés d'adaptació d'aquest a la càrrega, per a una òptima recuperació.

Això també pot aplicar en afectacions d'altres tendons, que sovint també es veuen afectats en la pràctica esportiva recreativa i professional, com el tendó d'Aquil·les o el tendó dels isquiotibials.

També cal destacar la necessitat de controlar la simptomatologia de l'esportista després d'haver realitzat els exercicis en afectacions del tendó, ja que és l'adaptació o la reducció dels símptomes, o pel contrari, un augment en el dolor, el que porta a progressar o retrocedir en la càrrega dels exercicis, i per tant en el procés de recuperació de l'esportista.

Per acabar, la capacitat d'adaptació és clau, tant per part de l'esportista com per part del professional sanitari o de l'esport. En el cas que s'ha presentat, s'han mostrat alguns exemples d'exercicis, que han hagut de ser adaptats als recursos materials i d'espai dels quals disposava l'esportista, sense impedir que el procés de recuperació continués avançant.

5. Conclusions

Amb la realització d'aquest projecte, s'estableixen les següents conclusions finals:

- El protocol d'intervenció multi component pot ser útil en la millora dels símptomes i la funció del tendó rotulià.
- El fet d'haver millorat el dolor i la funció del tendó rotulià de l'esportista, ha permès reduir el temps de pausa en la dinàmica de l'equip; això ha quedat demostrat amb instruments com la NRS i el VISA-P per al dolor, i l'EUR per a la força balística o funció.
- El procés de recuperació plantejat per fases, amb els seus respectius exercicis i la seva dosi, han permès adaptar en tot moment el treball a fer per l'esportista davant una resposta inadequada als exercicis. En aquest sentit, davant les dificultats o inconvenients, hi ha hagut una clara adaptabilitat.
- Les 10 setmanes que ha durat el procés d'intervenció, han servit per educar a l'esportista en l'autocontrol i gestió de les càrregues, davant possibles repunts futurs en la simptomatologia.
- El tendó necessita estímuls mecànics i/o càrrega per a recuperar la seva funció i reduir el dolor. S'ha de plantejar de manera progressiva, respectant els processos d'adaptació del teixit, però entenent que és fonamental si es vol tornar a la participació esportiva amb èxit.
- S'han mostrat els exercicis i la seva progressió, basats en altres protocols d'autors de referència, però cal considerar que es tracta d'un estudi de cas aïllat en un context particular, per la qual cosa cal comprovar-ne l'efectivitat en un assaig clínic aleatoritzat.

Aquest treball intenta proposar un pla d'actuació complet per a la recuperació d'una tendinopatia rotuliana bilateral en un esportista adolescent. Diferents contextos podran requerir abordatges diferents, però el realitzat en aquest cas, ha resultat efectiu en la tornada a la participació esportiva, remarcant així la importància en la dosificació de les càrregues i l'adaptació del teixit a una major tolerància a aquestes.

6. Bibliografia

1. Emmonds S, Till K, Weaving D, Burton A, Lara-Bercial S. Youth Sport Participation Trends Across Europe: Implications for Policy and Practice. *Res Q Exerc Sport* [Internet]. 2023 [consultat 22 set 2023]; 25:1-12. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36697376/>
2. Lima A, Nascimento J, Leonardo T, Soares A, Paes R, Gonçalves C et al. Deliberate Practice, Functional Performance and Psychological Characteristics in Young Basketball Players: A Bayesian Multilevel Analysis. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020 [consultat 22 set 2023]; 17(11):4078. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32521647/>
3. Sánchez Jover F, Gómez Conesa A. Epidemiología de las lesiones deportivas en baloncesto. *Rev Int Med Cienc Act Fís Deporte* [Internet]. 2008 [consultat 3 oct 2023]; 8(32):270–81. Disponible a: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista32/artepidemiobc76.pdf>
4. Owoeye OBA, Ghali B, Befus K, Stilling C, Hogg A, Choi J, et al. Epidemiology of all-complaint injuries in youth basketball. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2020 [consultat 23 set 2023]; 30(12):2466–76. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32846028/>
5. King D, Yakubek G, Chughtai M, Khlopas A, Saluan P, Mont MA, et al. Quadriceps tendinopathy: a review—part 1: epidemiology and diagnosis. *Ann Transl Med* [Internet]. 2019 [consultat 23 set 2023]; 7(4):71–71. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30963066/>
6. Millar NL, Silbernagel KG, Thorborg K, Kirwan PD, Galatz LM, Abrams GD, et al. Tendinopathy. *Nat Rev Dis Primers* [Internet]. 2021 [consultat 3 oct 2023]; 7(1). Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33414454/>
7. Nourissat G, Berenbaum F, Duprez D. Tendon injury: From biology to tendon repair. *Nat Rev Rheumatol* [Internet]. 2015 [consultat 28 set 2023]; 11(4):223–33. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25734975/>
8. Mead MP, Gumucio JP, Awan TM, Mendias CL, Sugg KB. Pathogenesis and management of tendinopathies in sports medicine. *Transl Sport Med* [Internet]. 2018 [consultat 19 oct 2023]; 1(1):5-13. Disponible a: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6530902/>
9. Docking SI, Cook J. How do tendons adapt? Going beyond tissue responses to understand positive adaptation and pathology development: A narrative review. *J Musculoskelet Neurona Interact* [Internet]. 2019 [consultat 22 set 2023]; 19(3):300-310. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31475937/>
10. Cook J, Rodas G, McCall A, Pruna R, Kennedy R, Til L. Tendon injuries in football players: FCBarcelona Tendon Guide. The diagnosis and management of lower limb tendinopathy

- [Internet]. 2021 [consultat 5 nov 2023]. Disponible a: https://www.lasselempainen.fi/wp-content/uploads/2021/11/FC_BARCELONA_TENDON_GUIDE_2021-web.pdf
11. Cook J, Docking S. "Rehabilitation will increase the 'capacity' of your... insert musculoskeletal tissue here..." Defining 'tissue capacity': a core concept for clinicians. Br J Sport Med [Internet]. 2015 [consultat 23 set 2023]; 49(23):1484–5. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26255142/>
 12. Malliaras P, O'Neill S. Factors potencials de risc que condueixen a la tendinopatia. Apunts [Internet]. 2017 [consultat 10 nov 2023]; 52(194):71-77. Disponible a: <https://www.apunts.org/ct-factors-potencials-risc-que-condueixen-articulo-XX886658117613234>
 13. Lauersen JB, Bertelsen DM, Andersen LB. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. Br J Sports Med [Internet]. 2014 [consultat 3 des 2023]; 48(11):871-7. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24100287/>
 14. Mendonça LD, Ocarino JM, Bittencourt NFN, Macedo LG, Fonseca ST. Association of hip and foot factors with patellar tendinopathy (Jumper's Knee) in Athletes. J Orthop Sports Phys Ther [Internet]. 2018 [consultat 3 des 2023]; 48(9):676–84. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29792104/>
 15. Sprague AL, Smith AH, Knox P, Pohlig RT, Grävare Silbernagel K. Modifiable risk factors for patellar tendinopathy in athletes: A systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med [Internet]. 2018 [consultat 3 des 2023]; 52(24):1575–85. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30054341/>
 16. Scattone Silva R, Nakagawa TH, Ferreira ALG, Garcia LC, Santos JEM, Serrão F V. Lower limb strength and flexibility in athletes with and without patellar tendinopathy. Phys Ther Sport [Internet]. 2016 [consultat 28 des 2023]; 20:19–25. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27325535/>
 17. Zhang ZJ, Ng GYF, Lee WC, Fu SN. Increase in passive muscle tension of the quadriceps muscle heads in jumping athletes with patellar tendinopathy. Scand J Med Sci Sports [Internet]. 2017 [consultat 28 des 2023]; 27(10):1099–104. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27539811/>
 18. Malliaras P, Cook JL, Kent PM. Anthropometric risk factors for patellar tendon injury among volleyball players. Br J Sports Med [Internet]. 2007 [consultat 29 des 2023]; 41(4):259–63. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16920767/>
 19. September A, Cook JL, Handley C, Van der Merwe L, Schwellnuss M, Collins M. Variants within the COL5A1 gene are associated with Achilles tendinopathy in two populations. Br

- J Sports Med [Internet]. 2008 [consultat 3 gen 2024]; 43(5):357–65. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18443036/>
20. Ranger T, Wong A, Cook J, Gaida J. Is there an association between tendinopathy and diabetes mellitus? A systematic review with meta-analysis. Br J Sports Med [Internet]. 2015 [consultat 3 gen 2024]; 50(16):982–9. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26598716/>
 21. Ferry S, Dahners L, Afshary H, Weinhold P. The effects of common anti-inflammatory drugs on the healing rat patellar tendon. Am J Sports Med [Internet]. 2007 [consultat 25 gen 2024]; 35(8):1326–33. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17452512/>
 22. Stephenson A, Wu W, Cortes D, Rochon P. Tendon injury and Fluoroquinolone use: A systematic review. Drug Saf [Internet]. 2013 [consultat 4 gen 2024]; 36(9):709–21. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23888427/>
 23. Cook JL, Rio E, Purdam CR, Girdwood M, Ortega-Cebrian S, Docking SI. El continuum de la patología de tendón: concepto actual e implicaciones clínicas. Apunts [Internet]. 2017 [consultat 3 feb 2024]; 52(194):61–9. Disponible a: <https://www.apunts.org/en-el-continuum-patologia-tendon-concepto-articulo-X0213371717613161>
 24. Mascaró A, Àngel Cos M, Morral A, Roig A, Purdam C, Cook J. Gestió de la càrrega en la tendinopatia: progressió clínica de les tendinopaties d'Aquilles i rotular. Apunts [Internet]. 2018 [consultat 3 feb 2024]; 53(197):19-27. Disponible a: <https://www.apunts.org/en-gestio-carrega-tendinopatia-progressio-clinica-articulo-XX886658118623257>
 25. Cook JL, Purdam CR, Cook JL. The challenge of managing tendinopathy in competing athletes. Br J Sports Me [Internet]. 2014 [consultat 10 feb 2024]; 48(7):506–9. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23666020/>
 26. Knapp P, Keller R, Mabee K, Shi J, Pillai R, Frisch N. Comparison of a Smartphone App to Manual Knee Range of Motion Measurements. Arthroplast Today [Internet]. 2022 [consultat 20 mar 2024]; 15:43-46. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35399987/>
 27. Hernández-Sánchez S, Hidalgo M, Gómez A. Cross-cultural adaptation of VISA-P score for patellar tendinopathy in Spanish population. J Orthop Sports Phys Ther [Internet]. 2011 [consultat 3 gen 2024]; 41(8):581–91. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21765223/>
 28. Maffulli N, Nilsson Helander K, Migliorini F. Tendon appearance at imaging may be altered, but it may not indicate pathology. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc [Internet]. 2023 [consultat 25 gen 2024]; 31(5):1625-1628. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36800008/>

29. Krebs E, Carey T, Weinberger M. Accuracy of the pain numeric rating scale as a screening test in primary care. *J Gen Intern Med* [Internet]. 2007 [consultat 18 mar 2024]; 22(10):1453-8. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17668269/>
30. De Michelis L, Ocarino JM, Netto NF, Oliveira LM, Verhagen E, Teixeira S. The Accuracy of the VISA-P Questionnaire, Single-Leg Decline Squat, and Tendon Pain History to Identify Patellar Tendon Abnormalities in Adult Athletes. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2016 [consultat 3 gen 2024]; 46(8):673-80. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27374017/>
31. Lee W, Ng GY, Zhang Z, Malliaras P, Masci L, Fu S-N. Changes on tendon stiffness and clinical outcomes in athletes are associated with patellar tendinopathy after eccentric exercise. *Clin J Sport Med* [Internet]. 2020 [consultat 4 mar 2024]; 30(1):25–32. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31855909/>
32. McGuigan M, Doyle T, Newton M, Edwards D, Nimphius S, Newton R. Eccentric utilization ratio: effect of sport and phase of training. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2006 [consultat 4 mar 2024]; 20(4):992–5. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17194252/>
33. Sprague A, Couppé C, Pohlig R, Cortes D, Silbernagel K. Relationships between tendon structure and clinical impairments in patients with patellar tendinopathy. *J Orthop Res* [Internet]. 2022 [consultat 25 gen 2024]; 40(10):2320–9. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34996130/>
34. Gençoğlu C, Ulupinar S, Özbay S, Turan M, Çagatay B, Asan S et al. Validity and reliability of "My Jump app" to assess vertical jump performance: a meta-analytic review. *Sci Rep* [Internet]. 2023 [consultat 19 mar 2024]; 13(1):20137. Disponible a: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46935-x>
35. Balsalobre C, Glaister M, Anthony R. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *J Sports Sci* [Internet]. 2015 [consultat 19 mar 2024]; 33(15):1574-9. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25555023/>
36. Guan Y, Bredin S, Taunton J, Jiang Q, Wu N, Warburton D. Association between Inter-Limb Asymmetries in Lower-Limb Functional Performance and Sport Injury: A Systematic Review of Prospective Cohort Studies. *J Clin Med* [Internet]. 2022 [consultat 21 feb 2024]; 11(2):360. Disponible a: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8779786/>
37. Case M, Knudson D, Downey D. Barbell Squat Relative Strength as an Identifier for Lower Extremity Injury in Collegiate Athletes. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2020 [consultat 21 feb 2024]; 34(5):1249–53. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32084107/>
38. Cuthbert SC, Goodheart GJ. On the reliability and validity of manual muscle testing: A literature review. *Chiropr Osteopat* [Internet]. 2007 [consultat 10 feb 2024]; 15(4). Disponible a: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1847521/>

39. Kendall FP. Músculos: Pruebas, funciones y dolor postural. 5ª edición. Marbán Libros; 2016.
40. Bohannon RW. Manual muscle testing: does it meet the standards of an adequate screening test? Clin Rehabil [Internet]. 2005 [consultat 15 feb 2024]; 19(6):662-7. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16180603/>
41. Rio E, Kidgell D, Lorimer Moseley G, Gaida J, Docking S, Purdam C, et al. Tendon neuroplastic training: Changing the way we think about tendon rehabilitation: A narrative review. Br J Sports Med [Internet]. 2016 [consultat 4 feb 2024]; (50):209–15. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26407586/>
42. Rio E, Kidgell D, Purdam C, Gaida J, Lorimer Moseley G, Pearce AJ, et al. Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. Br J Sports Med [Internet]. 2015 [consultat 23 feb 2024]; 49(19):1277–83. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25979840/>
43. Bosch F. Strength Training and Coordination: An Integrative Approach. 1ª ed. Rotterdam: 2010 Publishers; 2015.
44. Kubo K, Ikebukuro T. Changes in joint, muscle, and tendon stiffness following repeated hopping exercise. Physiol Rep [Internet]. 2019 [consultat 3 maig 2024]; 7(19):e14237. Disponible a: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6789417/>
45. Bittencourt N, de Oliveira R, Mascarenhas Vaz R, Scattone R, De Michelis L. Preventive effect of tailored exercises on patellar tendinopathy in elite youth athletes: A cohort study. Phys Ther Sport [Internet]. 2022 [consultat 3 maig 2024]; 53:60-66. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34837804/>
46. Bedekar N, Suryawanshi M, Rairikar S, Sancheti P, Shyam A. Inter and intra-rater reliability of mobile device goniometer in measuring lumbar flexion range of motion. J Back Musculoskelet Rehabil [Internet]. 2014 [consultat 12 abr 2024]; 27(2):161–6. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24029833/>
47. Ganokroj P, Sompornpanich N, Kerdsomnuek P, Vanadurongwan B, Lertwanich P. Validity and reliability of smartphone applications for measurement of hip rotation, compared with three-dimensional motion analysis. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2021 [consultat 22 mar 2024]; 22:166. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33573629/>
48. Rio E, van Ark M, Docking S, Moseley GL, Kidgell D, Gaida JE et al. Isometric Contractions Are More Analgesic Than Isotonic Contractions for Patellar Tendon Pain: An In-Season Randomized Clinical Trial. Clin J Sport Med [Internet]. 2017 [consultat 2 maig 2024]; 27(3):253-259. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27513733/>
49. Breda SJ, Oei E, Zwerver J, Visser E, Waarsing E, Krestin G et al. Effectiveness of progressive tendon-loading exercise therapy in patients with patellar tendinopathy: a

- randomised clinical trial. Br J Sport Med [Internet]. 2021 [consultat 4 maig 2024]; 55(9):501-509. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33219115/>
50. Hernández-Sánchez S, Hidalgo M, Gómez A. Responsiveness of the VISA-P scale for patellar tendinopathy in athletes. Br J Sports Med [Internet]. 2014 [consultat 3 maig 2024]; 48(6):453-7. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23012320/>
51. Kubo K, Ishigaki T, Ikebukuro T. Effects of plyometric and isometric training on muscle and tendon stiffness in vivo. Physiol Rep [Internet]. 2017 [consultat 3 abr]; 5(15):1–13. Disponible a: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5555899/>
52. Kubo K, Morimoto M, Komuro T, Yata H, Tsunoda N, Kanehisa H et al. Effects of plyometric and weight training on muscle-tendon complex and jump performance. Med Sci Sports Exerc [Internet]. 2007 [consultat 3 maig 2024]; 39(10):1801-10. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17909408/>
53. Bettariga F, Maestroni L, Martorelli L, Jarvis P, Turner A, Bishop C. The Effects of a Unilateral Strength and Power Training Intervention on Inter-Limb Asymmetry and Physical Performance in Male Amateur Soccer Players. J Sci Sport Exerc [Internet]. 2022 [consultat 5 abr 2024]; 5:328-339. Disponible a: <https://doi.org/10.1007/s42978-022-00188-8>

7. Annexos

Annex 1: Instruments de mesura

Taula 1. Instruments de mesura de les diferents variables d'estudi

Variable	Instrument
ROM	Maluc: flexió, extensió, adducció, abducció, rotació interna i externa ⇒ App MyROM Genoll: flexió i extensió Turmell: flexió dorsal i plantar
Dolor	Dolor diari, severitat dels símptomes ⇒ Escala Numèrica de Dolor (NRS) VISA-P
Força balística	CMJ ⇒ App MyJump (63) SJ
Asimetria de força muscular	CMJ unilateral ⇒ App MyJump (63)
Força muscular	Maluc: flexió, extensió, adducció, abducció, rotació interna i externa ⇒ Escala de Daniels & Worthingham i Kendall & McCreary (64) Genoll: flexió i extensió Turmell: flexió dorsal i plantar

Annex 2: Escala de Daniels & Worthingham i Kendall & McCreary

Taula 2. Escala de Daniels & Worthingham i Kendall & McCreary

Classificació	Valor	Definició
Normal	(5)	Capaç de mantenir la part contra la gravetat i a màxima força
Normal -	(5-)	Igual que per Normal, excepte que es pot donar una mica menys de resistència
Bona +	(4+)	Igual que per Bona, però amb una mica més de resistència
Bona	(4)	Igual que per normal, excepte que és capaç de mantenir contra una resistència moderada
Bona -	(4-)	Igual que per Bona, excepte que es pot donar una mica menys de resistència
Justa +	(3+)	Capaç de mantenir la posició contra la gravetat, o de moure la part i mantenir-la en contra de la gravetat i una resistència lleugera
Justa	(3)	Capaç de mantenir la part en contra de la gravetat, o de moure la part i mantenir-la
Justa -	(3-)	Capaç de moure en contra de la gravetat gairebé en tot el rang
Pobre +	(2+)	Capaç de moure la part en rang complert amb la gravetat eliminada, però amb una lleugera resistència
Pobre	(2)	Capaç de moure la part en rang complert amb la gravetat eliminada
Pobre -	(2-)	Capaç de moure la part en un rang parcial amb la gravetat eliminada
Senyal o intent	(1)	Es pot palpar la contracció muscular
Zero	(0)	No es detecta contracció muscular

Annex 3: Valors de ROM pre intervenció

Taula 3. Valors de ROM pre intervenció

			Extremitat inferior dreta	Extremitat inferior esquerra
Maluc	Flexió (genoll en flexió)	⇒	126°	122°
	Extensió (genoll en extensió)	⇒	19°	17°
	Abducció	⇒	42°	39°
	Adducció	⇒	27°	29°
	Rotació interna	⇒	36°	32°
	Rotació externa	⇒	41°	45°
Genoll	Flexió	⇒	136°	125°
	Extensió	⇒	0°	0°
Turmell	Flexió dorsal	⇒	17°	14°
	Flexió plantar	⇒	47°	46°

Annex 4: Qüestionari VISA-P – Valoració inicial

[RESEARCH REPORT]

APPENDIX

FINAL VERSION OF THE VISA-P-SP

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

4

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

Sin dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso

Puntos

9

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
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso

Puntos

10

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)? Ver ilustración.



Sin dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso

Puntos

7

5. ¿Tiene problemas para ponerse en cuclillas?

Sin problemas

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso/incapaz

Puntos

7

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
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso/incapaz

Puntos

3

APPENDIX

Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy®
 Downloaded from www.jospt.org at on December 27, 2014. For personal use only. No other uses without permission.
 Copyright © 2011 Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy®. All rights reserved.

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

- 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

Puntos

7

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

5

52

Puntuación Total: /100

Nombre:
 Fecha:

Annex 5: Valors de força muscular – Valoració inicial

Taula 4. Valors de força muscular en la valoració inicial

			Extremitat inferior dreta	Extremitat inferior esquerra
Maluc	Flexió	⇒	5/5 sense dolor	5/5 sense dolor
	Extensió	⇒	4+/5 sense dolor	4/5 sense dolor
	Abducció	⇒	4/5 sense dolor	4-/5 sense dolor
	Adducció	⇒	4/5 sense dolor	4/5 sense dolor
	Rotació interna	⇒	5-/5 sense dolor	4-/5 sense dolor
	Rotació externa	⇒	4+/5 sense dolor	4/5 sense dolor
Genoll	Flexió	⇒	4+/5 amb dolor	4-/5 amb dolor
	Extensió	⇒	5-/5 sense dolor	4+/5 sense dolor
Turvell	Flexió dorsal	⇒	5/5 sense dolor	5/5 sense dolor
	Flexió plantar	⇒	5/5 sense dolor	5/5 sense dolor

Annex 6: Consentiment informat

CONSENTIMENT INFORMAT PER AL TRACTAMENT DE DADES PERSONALS

Per mitjà del present, declaro que jo, _____, amb DNI _____, pare/mare/tutor legal de F.P.X., autoritzo a Joan Obiol Fibla, amb DNI 47857832F, a realitzar una intervenció d'exercici terapèutic amb finalitats de rehabilitació, amb el meu fill/a, així com al tractament de les dades mèdiques que d'aquest procés en puguin sortir.

Entenc el dret de fer preguntes i resoldre dubtes abans d'atorgar el meu consentiment, i soc conscient que tinc l'opció de retirar el meu consentiment en qualsevol moment, i que, per tant, el meu fill/a abandoni la intervenció.

A Tarragona, a __ de ____ de 202__

Signatura del pare/mare/tutor legal

Signatura de la part

Annex 7: Seguiment del dolor*Taula 5. Seguiment diari del dolor*

	Dia	Matí	Post exercicis	Nit
1	31/12/23	7	4	5
2	1/1/23	5	4	6
3	2/1/23	4	5	6
4	3/1/23	5	5	5
5	4/1/23	4	4	5
6	5/1/23	5	4	5
7	6/1/23	5	4	5
8	7/1/23	4	4	5
9	8/1/23	4	4	5
10	9/1/23	4	4	5
11	10/1/23	5	4	5
12	11/1/23	4	5	4
13	12/1/23	4	4	4
14	13/1/23	3	4	4
15	14/1/23	5	4	4
16	15/1/23	4	4	3
17	16/1/23	3	4	4
18	17/1/23	4	6	5
19	18/1/23	4	5	4
20	19/1/23	5	4	5
21	20/1/23	3	2	3
22	21/1/23	2	3	2
23	22/1/23	2	2	2
24	23/1/23	2	2	2
25	24/1/23	2	2	2
26	25/1/23	2	2	2
27	26/1/23	2	2	2
28	27/1/23	2	2	4
29	28/1/23	2	2	3
30	29/1/23	2	2	2
31	30/1/23	2	2	3
32	31/1/23	3	2	3
33	1/2/23	2	2	2
34	2/2/23	2	2	3
35	3/2/23	3	2	2
36	4/2/23	2	3	3
37	5/2/23	2	2	2
38	6/2/23	2	2	2

39	7/2/23	5	3	2
40	8/2/23	2	2	2
41	9/2/23	2	2	2
42	10/2/23	3	2	2
43	11/2/23	2	2	2
44	12/2/23	2	2	2
45	13/2/23	2	3	2
46	14/2/23	2	2	2
47	15/2/23	2	2	2
48	16/2/23	2	2	2
49	17/2/23	2	2	2
50	18/2/23	2	2	2
51	19/2/23	2	2	3
52	20/2/23	3	2	2
53	21/2/23	3	2	3
54	22/2/23	2	2	2
55	23/2/23	2	2	3
56	24/2/23	2	3	2
57	25/2/23	2	2	2
58	26/2/23	2	2	2
59	27/2/23	2	2	1
60	28/2/23	3	2	2
61	1/3/23	3	2	2
62	2/3/23	2	2	2
63	3/3/23	1	2	1
64	4/3/23	2	2	2
65	5/3/23	2	2	2
66	6/3/23	3	2	2
67	7/3/23	2	2	2
68	8/3/23	1	2	1
69	9/3/23	2	2	2
70	10/3/23	2	2	1
71	11/3/23	2	2	1
72	12/3/23	1	2	2

Annex 8: Periodització del protocol d'intervenció

Taula 6. Periodització del protocol d'intervenció

	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres	Dissabte	Diumenge
Setmana 1	ISO						
Setmana 2	ISO (doble sessió)						
Setmana 3	ISO	F (4 sèries)	ISO	F (4 sèries)	ISO	F (2 sèries)	ISO
Setmana 4	ISO	F (2 sèries)	ISO	F (2 sèries)	ISO	F (2 sèries)	ISO
Setmana 5	ISO	F (4 sèries)	ISO	F (4 sèries)	ISO	F (4 sèries)	ISO
Setmana 6	ISO	F (4 sèries, + VE)	ISO	F (4 sèries, + VE)	ISO	F + CEA (L)	ISO
Setmana 7	ISO	F (4 sèries)	CEA (L)	ISO	F (4 sèries)	CEA (L+SJ)	-
Setmana 8	ISO	F (4 sèries)	CEA (SJ+MHH+H)	ISO	F (4 sèries)	CEA (SJ+MHH+H)	-
Setmana 9	ISO	F (4 sèries)	Tir + tàctic	ISO	Tir + tàctic	F (4 sèries)	-
Setmana 10	ISO	F (4 sèries)	Tir + Acc/Dec	ISO	Tir + COD	F (4 sèries)	-

ISO: isomètrics; F: força; +VE: augment de la velocitat d'execució; CEA: cicle d'estirament- escurçament; L: landings; SJ: Esquat Jump; MHH: Mini Hurdle Hops; H: Hops; Acc/Dec: acceleracions/desacceleracions; COD: canvi de direcció

Annex 9: Resultats

Taula 8. Resultats pre i post intervenció de força balística

	Pre	Post	% canvi
Altura CMJ	36,29cm	40,07cm	10,42
Altura SJ	34,05cm	34,83cm	2,29
EUR	1,06	1,15	8,49

Taula 9. Resultats pre i post intervenció en l'asimetria de força muscular

	Pre	Post
Extremitat inferior dreta	21,87cm	22,51cm
Extremitat inferior esquerra	20,26cm	21,28cm
% Asimetria	7,36	4,8

[RESEARCH REPORT]

APPENDIX

FINAL VERSION OF THE VISA-P-SP

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

4

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

Sin dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso

Puntos

9

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
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso

Puntos

10

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)? Ver ilustración.



Sin dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso

Puntos

9

5. ¿Tiene problemas para ponerse en cuclillas?

Sin problemas

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso/incapaz

Puntos

7

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
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso/incapaz

Puntos

8

APPENDIX

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

- 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

Puntos

7

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?

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

Puntos

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?

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

Puntos

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?

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

Puntos

10

64

Puntuación Total: /100

Nombre:
Fecha: