

---

# Prevenció i abordatge en nutrició de les afectacions tendinoses: la tendinopatia rotulina

Modalitat **REVISIÓ BIBLIOGRÀFICA**

*Treball Final de Màster*  
*Màster d'Alimentació en l'Activitat Física i*  
*l'Esport*

Autor/a: Carlos Edmundo De Sousa Terrones  
Tutor/a del TFM: Javier Peña López

---

Maig 2023



Reconeixement-NoComercial

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/es/deed.ca>)

# Índex

<b>Resum</b>	<b>4</b>
<b>Paraules clau</b>	<b>4</b>
<b>Abstract</b>	<b>5</b>
<b>Key words</b>	<b>5</b>
<b>1. Introducció</b>	<b>6</b>
1.1 Anatomia i fisiologia	6
1.2 Etiologia	7
1.3 Clínica i fisiologia patològica	7
1.4 Factors de risc: modificables i no modificables	8
1.5 Tractament	9
1.6 Relació amb la nutrició	9
<b>2. Objectius</b>	<b>11</b>
2.1 Objectiu general	11
2.2 Objectius específics	11
<b>3. Metodologia</b>	<b>12</b>
3.1 Fonts d'informació i estratègia de cerca	12
(Taula 1: descripció de l'estratègia de recerca)	13
3.2 Criteris d'inclusió i exclusió de l'estudi	13
3.3 Selecció i extracció de dades	13
(Figura 1: diagrama de flux)	14
3.4 Estudi de l'avaluació de la qualitat dels estudis	14
<b>4. Resultats</b>	<b>15</b>
4.1 Qualitat dels estudis	15
(Taula 2: anàlisi RCT escala JADA)	17
(Taula 3: anàlisi AMSTAR 2.0)	19
4.2 Resultats específics dels estudis	20
Nutrició i/o suplementos nutricionals en tendinopaties	20
(Taula 4: resum estudis relacionats amb la nutrició i/o suplementos nutricionals en tendinopaties )	23
Intervencions específiques en tendinopatia rotuliana	24
(Taula 5: resum estudis relacionats amb intervencions específiques en tendinopatia rotuliana )	26
Altres intervencions en tendinopaties	27
(Taula 6: resum estudis relacionats amb altres intervencions en tendinopaties )	28
(Taula 7: Resum de les propietats específiques del suplementos analitzats en els diferents estudis)	32

<b>5. Discussió</b>	<b>33</b>
5.1 Nutrició i suplementos nutricionals en tendinopaties	33
Vitamina C	33
Curcumina	33
Pèptids derivats del col·lagen	34
Bromelaïna	34
Àcid boswèl·lic	34
Creatina	34
HMB	35
5.2 Intervencions específiques en tendinopatia rotuliana	35
5.3 Nutrició i abordatge terapèutic	35
5.4 Fortaleses de la revisió	36
5.5 Limitacions de la revisió	36
<b>6. Aplicabilitat i noves línies de recerca</b>	<b>38</b>
6.1 Disseny i tipus d'estudi o intervenció	38
6.2 Població diana	39
6.3 Sistema de recollida de dades	39
6.4 Variables d'estudi (dependents i independents)	39
6.5 Estratègia d'anàlisi de dades	40
6.6 Consideracions ètiques	40
<b>7. Conclusions</b>	<b>41</b>
<b>8. Bibliografia</b>	<b>43</b>

## **Resum**

**Introducció:** La tendinopatia rotuliana és una patologia comuna que afecta esportistes i individus actius. El paper de la nutrició en la prevenció i abordatge d'aquesta afecció ha estat un tema d'interès en els darrers anys.

**Objectiu:** Avaluar l'eficàcia de les intervencions nutricionals en la prevenció i el tractament de la tendinopatia rotuliana.

**Metodologia:** Es va realitzar una cerca sistemàtica mitjançant les bases de dades PubMed, Scopus i WOS. Es van seguir les directrius PRISMA per a la selecció d'articles i es van establir els criteris d'inclusió i exclusió. Després d'una anàlisi de text complet, es van incloure 16 articles a la revisió final. La qualitat metodològica dels estudis es va avaluar mitjançant les escales JADAD i AMSTAR 2.0.

**Resultats:** Els resultats van mostrar que hi ha evidència moderada sobre l'eficàcia de les intervencions nutricionals per prevenir o gestionar la tendinopatia rotuliana. Alguns estudis suggereixen que certs nutrients com la vitamina C, els pèptids derivats del col·lagen o la curcumina poden tenir un efecte positiu en la salut dels tendons. A més, mantenir un pes corporal i una dieta saludable pot reduir el risc de desenvolupar tendinopatia rotuliana.

**Conclusió:** En conclusió, s'ha evidenciat que l'abordatge multidisciplinari és el més efectiu, una dieta saludable pot ser la millor eina preventiva i l'ús de suplementos pot ser beneficiós en tendinopaties, però hi ha proves limitades sobre l'eficàcia en la tendinopatia rotuliana. Es necessiten més investigacions per determinar les intervencions i les dosis nutricionals òptimes per prevenir i gestionar la tendinopatia rotuliana.

## **Paraules clau**

Tendinopatia, tendinopatia rotuliana i nutrició.

## ***Abstract***

**Introduction:** Patellar tendinopathy is a common pathology that affects athletes and active individuals. Therefore, the role of nutrition in the prevention and management of this condition has been a topic of interest in recent years.

**Objective:** Evaluate the effectiveness of nutritional interventions in the prevention and treatment of patellar tendinopathy.

**Methodology:** A systematic search was carried out using PubMed, Scopus and WOS databases. PRISMA guidelines were followed for article selection and inclusion and exclusion criteria were established. After a full-text analysis, 16 articles were included in the final review. Last, the methodological quality of the studies was assessed using the JADAD and AMSTAR 2.0 scales.

**Results:** The results showed that there is moderate evidence for the effectiveness of nutritional interventions to prevent or manage patellar tendinopathy. Some studies suggest that certain nutrients such as vitamin C, peptides derived from collagen or curcumin can have a positive effect on tendon health. In addition, maintaining a healthy body weight and diet can reduce the risk of developing patellar tendinopathy.

## ***Key words***

Tendinopathy, patellar tendinopathy and nutrition.

## 1. Introducció

Les tendinopaties són un tipus de patologia relacionada amb l'afectació dels tendons. Els tendons són teixits que trobem per tot el cos que s'encarreguen de fer el nexa d'unió i transmetre les càrregues entre el múscul i l'os. En termes d'incidència, representen el 30% de les afectacions musculoesquelètiques de l'organisme. Anualment es realitzen més de 30 milions d'intervencions mèdiques relacionades amb aquest tipus d'afectacions suposant un problema en termes socials i econòmics per les institucions sanitàries i l'entorn laboral<sup>1</sup>.

Pel que fa al món de l'esport, les exigències físiques i mecàniques de l'esportista són majors a les d'una persona normal, i juntament amb el fet que cada vegada es busca optimitzar i millorar més el rendiment ha generat que almenys 50% de les lesions estiguin relacionades amb afectacions tendinoses<sup>1</sup>. Aquesta patologia pot afectar tant a les extremitats superiors com inferiors i les afectacions més comunes són: la tendinopatia del tendó d'Aquil·les, la tendinopatia del manegot dels rotadors, l'epicondilitis o tendinopatia dels extensors de la mà i la tendinopatia rotuliana<sup>1,2</sup>.

La tendinopatia rotuliana (TR) o "jumper knee" (genoll de saltador) és la patologia en la qual ens centrarem en aquesta revisió. La seva aparició s'observa habitualment en esports que impliquen córrer i saltar es caracteritza per un dolor progressiu en la part anterior del genoll que s'associa amb una disfunció del tendó rotulià. Aquest trastorn pot causar incapacitat funcional tant en esportistes com en no esportistes, afectacions en el rendiment i en molts casos pot acabar marcant la carrera esportiva de l'atleta. Dins del món de l'esport fins al 45% dels atletes de salt d'elit i el 14% dels esportistes de salts recreatius poden experimentar els símptomes en algun moment donat. En el bàsquet d'elit un 45% dels jugadors poden veure's afectats i en el voleibol fins a un 32% d'ells, representant així una patologia freqüent i una de les afectacions més importants i incapacitants en el món de l'esport<sup>2</sup>.

### 1.1 Anatomia i fisiologia

El tendó rotulià és una estructura que uneix la ròtula a la tibia. Forma part d'un complex on és la continuació distal del tendó quadricipital que és el tendó on finalitza distalment el múscul quàdriceps. Per tant, el tendó rotulià és un tendó que haurà de suportar grans càrregues de l'extremitat inferior sobretot en excèntric com en la frenada o recepció de salts<sup>2</sup>.

Biomecànicament, el tendó rotulià és una estructura que com tots els tendons, tenen la funció principal de transformar la força generada per la contracció muscular en moviment. Disposen de propietats elàstiques amb la capacitat de deformar-se, absorbir

les forces externes i emmagatzemar-les en forma d'energia per tal de limitar les sobrecàrregues musculars. Finalment, disposen també d'una gran funció neuromuscular i en el manteniment de la postura gràcies a la gran presència de receptors propioceptius<sup>1</sup>.

A nivell fisiològic, el tendó és una estructura centrada principalment en la producció d'energia i la síntesi de matriu extracel·lular (ECM) i col·lagen<sup>3,4</sup>. Histològicament, el tendó es compon d'una part cel·lular i d'una matriu extracel·lular. El component cel·lular són els tenòcits. La funció principal dels tenòcits és el control del metabolisme intracel·lular, així com accions extracel·lulars com la formació i degradació de la matriu extracel·lular (ECM) i mantenir l'homeòstasi dels tendons. El component de la ECM és el col·lagen tipus I, que representa entre el 70 i el 80% del pes sec del tendó i representa gairebé el 95% del col·lagen total. La resta són glicosaminoglicans-proteoglicans, glicoproteïnes i altres subtipus de col·lagen<sup>1,4</sup>.

Estructuralment, les molècules de col·lagen es combinen formant fibres de col·lagen i posteriorment fascicles. Els fascicles seran units per l'endotendó, formant la unitat tendinosa completa. Aquestes unitats estan recobertes per l'epitendó, que facilita el lliscament de les diferents unitats estructurals i subjecta els vasos sanguinis, limfàtics i les estructures nervioses. Finalment, el paratendó, és la capa més externa que envolta els tendons, els nodreix i facilita el seu moviment per sota de la pell<sup>4</sup>.

## **1.2 Etiologia**

La tendinopatia és una patologia considerada com a multifactorial i complexa. S'associa al sobreús o mecanismes de repetició i alteracions metabòliques com la diabetis o la hipercolesterolèmia<sup>5,6,7</sup>. En el cas de la TR sembla que el procés patològic pot iniciar-se per la desadaptació del teixit al control de les càrregues degut a un traumatisme o en la majoria dels casos per una sobreexposició a petits microtraumatismes de repetició que generen una sobrecàrrega o alteració del tendó com els salts o els canvis de direcció. El manteniment dels símptomes és el que acaba generant la simptomatologia<sup>2,4</sup>.

## **1.3 Clínica i fisiologia patològica**

Respecte a la clínica, la tendinopatia es caracteritza per dolor i incapacitat funcional parcial o total (en el cas d'una ruptura traumàtica del tendó). Els símptomes són característicament dependents de les càrregues<sup>1</sup>. En la TR es caracteritza per dolor variable segons les càrregues que es focalitza en el pol o vèrtex inferior de la ròtula i

que pot limitar funcionalment l'extensió i flexió del genoll afectant així la qualitat de vida del subjecte afectat <sup>1</sup>.

Microscòpicament, la lesió es caracteritza de forma general per una alteració de l'homeòstasi del tendó. Es produeix una desorganització i una reducció del diàmetre de les fibres de col·lagen que s'acompanya també amb una presència de signes fibròtics, d'hipòxia i una proliferació de col·lagen tipus III sobretot en la fase inicial<sup>3,4</sup>.

Finalment, l'acumulació progressiva de danys en la EMC provocarà la secreció de citocines, quimiocines, mediadors inflamatoris, canvis neuronals i vasculars que condueixen a la manifestació dels símptomes<sup>1,3,4</sup>. Els tendons degenerats són una font d'espècies reactives d'oxigen (ROS), que contribueixen significativament a la progressió de la tendinopatia<sup>4</sup>.

Segons els models patològics estudiats s'han descrit tres graus o fases d'afectació del tendó:

- *Tendinopatia reactiva (fase I)*

Conseqüència d'una sobrecàrrega aguda deguda a la tensió o compressió del tendó. S'observa hiperactivitat cel·lular, un augment del nombre de cèl·lules tendinoses i atracció d'aigua (proteoglicans). No s'observen canvis en les fibres del tendó, només inflor i engrossiment del diàmetre <sup>4</sup>.

- *Tendó desestructurat (fase II)*

Falla el procés de recuperació o adaptació. S'observa una major desorganització de la matriu cel·lular que en la fase I. Es produeix una pèrdua de l'estructura de la fibra del tendó, acompanyada d'un augment significatiu de la producció de col·lagen tipus III i proteoglicans. I, el tendó no estructurat és asimptomàtic, indolor i només es reconeixeria mitjançant imatges diagnòstiques com l'ECO o RM <sup>4</sup>.

- *Tendinopatia degenerativa (fase III)*

Desorganització progressiva de la matriu extracel·lular tendinosa i el col·lagen. Part de les cèl·lules moren per apoptosi i hi ha signes de neovascularització. Les zones afectades no presenten una estructura fibril·lar alineada i no poden suportar cap tensió. El teixit afectat activa els nociceptors i els nervis perifèrics que condueixen a hipersensibilitat <sup>4</sup>.

#### **1.4 Factors de risc: modificables i no modificables**

S'han descrit diversos factors que poden augmentar o disminuir el risc de tendinopatia. En el cas específic de la TR existeixen diversos factors presents<sup>8</sup>. Com a riscos modificables o extrínsecs que s'han descrit relacionats amb aspectes físics i l'esport



veiem: la disminució de la dorsiflexió del turmell, la disminució de la flexibilitat dels isquiotibials i el quàdriceps, hiperpronació del peu, un major volum d'entrenament de salts, tenir sobrepès, tipus d'esport i un major volum d'activitat són factors de risc potencials modificables per a la tendinopatia rotuliana <sup>6,7,8</sup>.

Després, associats a altres factors es considera també de risc modificable: alimentació deficitària, abús de l'alcohol, hipercolesterolèmia, consum d'AINES, consum de certs antibiòtics com la quinolona, els inhibidors de l'aromatasa i les estatines són els fàrmacs associats amb més freqüència amb propietats tendinoses alterades <sup>3,6,7,9</sup>.

Com a riscos intrínsecs o no modificables s'han descrit els següents factors: edat (sent major el risc amb el pas dels anys), gènere (s'ha trobat una major afectació de TR en homes), factors hormonals (diabetis com a major exponent) <sup>1,6,7,8</sup>.

### **1.5 Tractament**

El tractament conservador és la primera via d'abordatge en les tendinopaties i en la TR. Al ser una patologia multifactorial la majoria dels protocols d'abordatge que s'han descrit, integren diferents tècniques i disciplines<sup>2</sup>. A nivell físic, l'exercici terapèutic centrat en el treball de força mitjançant exercicis excèntrics (squad declinat un dels exercicis més descrits en TR) i els estiraments són els abordatges que han demostrat major eficàcia<sup>10</sup>. En l'àmbit de les teràpies físiques no invasives, la crioteràpia és una de les més accessibles i les ones de xoc (ESTW) semblen promoure la diferenciació de cèl·lules mare derivades del tendó, la proliferació de tenòcits i la síntesi de col·lagen a més de reduir la producció d'interleucines<sup>1</sup>.

Com abordatge invasiu, s'han descrit altres tècniques com: electròlisi percutània (EPI), injeccions de plasma ric en plaquetes (PRP), injeccions de cèl·lules mare o de sang autòloga i finalment la cirurgia <sup>3</sup>.

A nivell farmacològic els analgèsics i els antiinflamatoris no esteroides (AINES) són els fàrmacs majoritàriament descrits. Tot i així, els resultats obtinguts determinen tenir una especial atenció amb els AINES ja que, poden ser contraproductius a llarg termini en la recuperació del tendó <sup>2</sup>.

### **1.6 Relació amb la nutrició**

En els últims anys la nutrició i els suplementos nutricionals s'han proposat com una nova eina terapèutica accessible i amb resultats positius en el tractament i la prevenció de les tendinopaties <sup>5,9</sup>. S'ha descrit el manteniment d'una adequada ingesta de nutrients com a eina de gran importància en la prevenció especialment en grups com els atletes. El

consum afegit de suplementes s'han interpretat com una eina eficaç per cobrir les necessitats extra o els dèficits de la dieta <sup>9</sup>.

Analitzant l'evidència actual, les diferents substàncies o suplementes estudiats fins al dia d'avui, disposen de diverses funcions centrades en la recuperació del teixit tendinós en aquest cas del tendó rotulià.

Pel que fa a la inflamació i el dolor, els suplementes a base de curcumina, bromelaïna i l'àcid boswèllic han demostrat resultats prometedors <sup>3,11</sup>. Respecte a la millora histològica dels teixits o l'augment en la síntesi de col·lagen s'han descrit suplementes a base vitamina C i/o combinats de col·lagen i derivats <sup>4,12,13</sup>. En relació amb l'objectiu de combatre l'estrès oxidatiu oferint així un efecte antioxidant la vitamina C, és el micronutrient més descrit i amb més evidència <sup>4,12</sup>. Finalment altres suplementes a base de substàncies com la  $\beta$ -hidroxi  $\beta$ -metilbutírica (HMB) o el monohidrat de creatina (CM) han demostrat millores relacionades amb la funcionalitat del tendó <sup>10,14</sup>.

És important destacar que existeix encara una manca en el volum d'estudis que relacionin la nutrició amb la tendinopatia i la TR de forma més específica. I en la majoria són estudis amb resultats poc concloents i que necessiten majors recursos <sup>1,5,9</sup>. Per aquest motiu es pretén fer una anàlisi encara més exhaustiva d'aquesta temàtica i aportar nous resultats.

## **2. Objectius**

### **2.1 Objectiu general**

- Analitzant l'evidència científica, establir una relació contrastada i directa entre la nutrició i les tendinopaties en específic més amb la tendinopatia rotuliana.

### **2.2 Objectius específics**

- Definir l'epidemiologia, la incidència, la prevalença, la patofisiologia i els principals factors de risc de les tendinopaties i la tendinopatia rotuliana.
- Comparar els resultats de les intervencions en nutrició existents envers altres tipus d'abordatges relacionats amb la prevenció i tractament de les tendinopaties i la tendinopatia rotuliana.
- Definir un pla d'abordatge específic en nutrició per prevenir i tractar la tendinopatia rotuliana.

### 3. Metodologia

Aquest treball es va centrar en l'anàlisi i la realització d'una revisió sistemàtica sobre la relació entre la nutrició en la prevenció i l'abordatge de la tendinopatia rotuliana.

#### 3.1 Fonts d'informació i estratègia de cerca

Aquesta revisió bibliogràfica es va desenvolupar realitzant una recerca en les bases de dades: PubMed, Scopus i WOS ([Taula 1](#)).

Com a estratègia de cerca, es va utilitzar l'estratègia pacient, intervenció, comparació i resultat (PICO) per estructurar la pregunta de cerca: P (persones >18 anys amb tendinopatia o TR), I (intervenció nutricional), C (pròpia intervenció i altres teràpies) i O (resultats relacionats amb la recuperació o rehabilitació del tendó). La pregunta PICO que va servir per desenvolupar la cerca va ser: *En persones amb tendinopatia i/o tendinopatia rotuliana és eficaç la intervenció nutricional en la prevenció, rehabilitació o recuperació d'aquesta patologia?*

Seguint aquesta premissa, es van establir l'equació i les paraules clau que van ser utilitzades en les tres bases de dades ja citades: "tendinopathy" OR "patellar tendinopathy" AND "nutrition".

BASES DE DADES	PARAULES CLAU I EQUACIÓ DE CERCA	FILTRES	ARTICLES
PubMed	"tendinopathy" OR "patellar tendinopathy" AND "nutrition".	<b><u>Tipus d'estudi:</u></b> Metanàlisi Revisió sistemàtica RCT <b><u>Any de publicació:</u></b> Últims 7 anys <b><u>Idioma:</u></b> Anglès	<i>Trobats N: 21</i> <i>Eliminats a partir del títol i/o resum: 10</i> <i>Seleccionats: 11</i>
SCOPUS	"tendinopathy" OR "patellar tendinopathy" AND "nutrition".	<b><u>Tipus d'estudi:</u></b> Articles Revisió sistemàtica <b><u>Any de publicació:</u></b> Últims 7 anys <b><u>Idioma:</u></b> Anglès	<i>Trobats N: 13</i> <i>Eliminats a partir del títol i/o resum: 11</i> <i>Seleccionats: 2</i>

<p><b>WOS (Web of Science)</b></p>	<p>“tendinopathy” OR “patellar tendinopathy” AND “nutrition”.</p>	<p><b><u>Tipus d’estudi:</u></b> Articles Revisió sistemàtica</p> <p><b><u>Any de publicació:</u></b> Últims 7 anys</p> <p><b><u>Idioma:</u></b> Anglès</p> <p><b><u>Categoria WOS:</u></b> Nutrició i dietètica</p>	<p><u>Trobats N:</u> <b>15</b></p> <p><u>Eliminats a partir del títol i/o resum:</u> <b>12</b></p> <p><u>Seleccionats:</u> <b>3</b></p>
<p><b>Cerca manual</b> (referències d’articles relacionats)</p>			<p><u>Trobats N:</u> <b>5</b></p> <p><u>Seleccionats:</u> <b>5</b></p>

(Taula 1: descripció de l’estratègia de recerca)

### 3.2 Criteris d’inclusió i exclusió de l’estudi

#### Criteris d’inclusió

- Estudis relacionats amb tendinopaties i tendinopatia rotuliana.
- Estudis realitzats en adults (>18a).
- Estudis en llengua anglesa.
- Estudis realitzats en els últims 7 anys.

#### Criteris d’exclusió

- Estudis centrats en altres tipus de tendinopaties.
- Estudis basats en fàrmacs.
- Articles sense text complet o inaccessibles.
- Articles repetits.

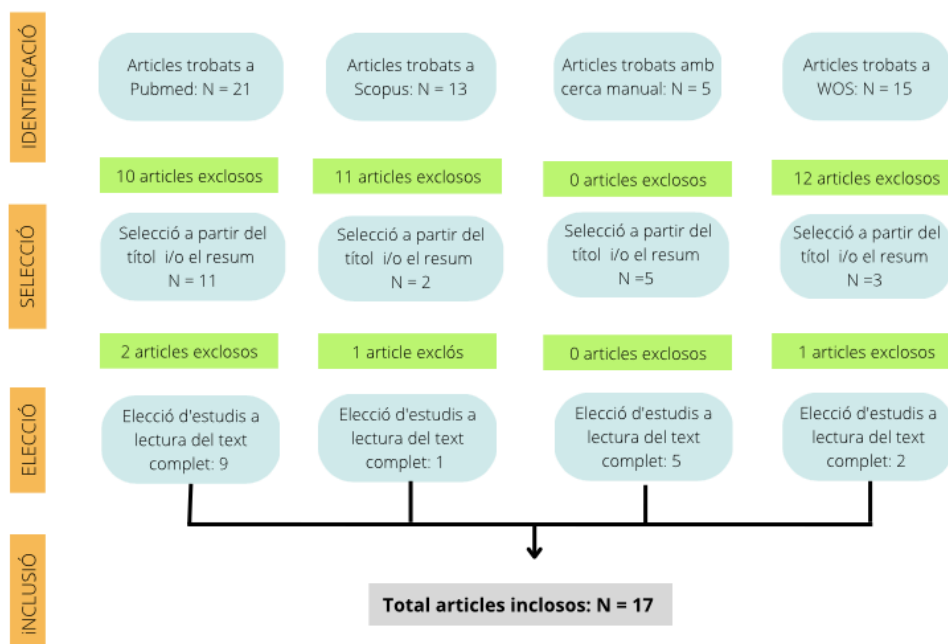
### 3.3 Selecció i extracció de dades

La selecció bibliogràfica es va dissenyar seguint la guia PRISMA (Preferred Reporting Item for Systematic Reviews and Meta-analyses).

En la fase d’extracció de dades es va procedir a realitzar dues fases de cribatge.

En la primera fase, seguint el diagrama de flux PRISMA ([Figura 1](#)), es van avaluar els títols i/o resums dels **54** articles trobats en les bases de dades. En aquesta fase de cribatge es van eliminar **33** articles que no complien els criteris d’inclusió, quedant un total de **21** articles a analitzar.

En la segona fase es va fer una lectura dels **21** articles restants. En aquesta fase de cribratge es van eliminar **4** articles que no complien els criteris d'inclusió quedant en un total de **17** articles restants els quals servirien per fer el treball.



(Figura 1: diagrama de flux)

### 3.4 Estudi de l'avaluació de la qualitat dels estudis

L'avaluació de la qualitat metodològica dels estudis clínics aleatoritzats es va realitzar mitjançant l'escala JADAD <sup>18</sup>. Es van avaluar cinc ítems relacionats amb el procés d'aleatorització atorgant una puntuació final de 0 a 5 punts. Es van considerar estudis de baixa qualitat aquells que tenien puntuacions inferiors a 3 punts. Per avaluar la qualitat metodològica dels articles de revisió i metaanàlisis seleccionats vam utilitzar la llista de verificació AMSTAR 2.0<sup>19</sup>. Es van considerar 16 ítems per determinar si la revisió sistemàtica o metaanàlisi oferien un nivell d'evidència "baix", "moderat" o "alt".

## **4. Resultats**

Dels 21 articles seleccionats per ser revisats mitjançant una anàlisi del text complet, es van acabar incloent 16 articles en la revisió final.

### **4.1 Qualitat dels estudis**

Pel que fa a la qualitat metodològica dels articles integrats en aquest estudi, segons l'escala JADAD del total dels tres assajos clínics aleatoritzats analitzats, tots tres presenten una puntuació superior a 3 i per tant, una qualitat alta <sup>10,12,14</sup> ([Taula 2](#)). En relació a les revisions sistemàtiques i els metaanàlisis, dels 11 estudis analitzats mitjançant la llista de verificació AMSTAR 2.0, 4 estudis presenten una evidència “baixa” <sup>1,2,7,16</sup>, 4 estudis presenten un nivell d'evidència “moderat” <sup>3,4,9,11</sup> i finalment 3 estudis presenten un nivell d'evidència “alt” <sup>5,6,8</sup> ([Taula 3](#)).

<u>ESCALA JADA</u>	<b>Sánchez et al. 2022 [10]</b>	<b>Shaw et al. 2017 [12]</b>	<b>Juhasz et al. 2018 [14]</b>
<b>L'estudi es descriu com a aleatoritzat?</b>	4	1	1
<b>Es descriu el mètode utilitzat per generar la seqüència de randomització i aquest mètode és adequat?</b>	1	0	0
<b>L'estudi es descriu com a doble cec?</b>	1	1	1
<b>Es descriu el mètode de cegament (= emmascarament) i aquest mètode és adequat?</b>	1	1	1
<b>Hi ha una descripció de les pèrdues de seguiment i els abandonaments?</b>	0	0	0
<b>Puntuació (&lt; 3 baixa qualitat)</b>	4	3	3

*(Taula 2: anàlisi RCT escala JADA)*



<u>AMSTAR 2.0</u>	<i>Loiacono et al. 2019 [1]</i>	<i>Qassim 2020 [2]</i>	<i>Córdova et al. 2023 [3]</i>	<i>Noriega et al. 2022 [4]</i>	<i>Qui et al. 2022 [5]</i>	<i>Deng et al. 2022 [6]</i>	<i>Cannata et al. 2021 [7]</i>	<i>Sprague et al. 2018 [8]</i>	<i>Hijlkema et al. 2022 [9]</i>	<i>Fusini et al. 2016 [11]</i>	<i>Mueller et al. 2022 [16]</i>
S'han inclòs els components del PICO en les preguntes de recerca i els criteris d'inclusió per a la revisió?	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
L'informe de la revisió contenia una declaració explícita que els mètodes de revisió es van establir abans de la realització de la revisió i justificava l'informe qualsevol desviació significativa del protocol?	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	½ Si	Si	No
Els autors de la revisió van explicar la seva selecció dels dissenys d'estudi per incloure'ls a la revisió?	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No
Els autors de la revisió van utilitzar una estratègia de cerca bibliogràfica completa?	½ Si	½ Si	½ Si	Si	Si	Si	No	Si	½ Si	½ Si	½ Si
Els autors de la revisió van realitzar la selecció d'estudis per duplicat?	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
Els autors de la revisió van realitzar l'extracció de dades per duplicat?	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No
Els autors de la revisió van proporcionar una llista d'estudis exclosos i van justificar les exclusions?	No	No	½ Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No
Els autors de la revisió van descriure els estudis inclosos de forma detallada?	½ Si	½ Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	½ Si
Els autors de la revisió van utilitzar una tècnica satisfactòria per avaluar el risc de biaix (RoB) dels estudis individuals que es van incloure en la revisió?	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No

Els autors de la revisió van informar sobre les fonts de finançament dels estudis inclosos en la revisió?	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	No
Si es va realitzar una metaanàlisi, els autors de la revisió van utilitzar una metodologia adequada per als resultats estadístics?	0	0	0	0	Si	Si	0	Si	0	0	0
Si es va realitzar una metaanàlisi, els autors de la revisió van avaluar l'impacte potencial de RoB en estudis individuals sobre els resultats de la metaanàlisi o una altra síntesi d'evidència?	0	0	0	0	Si	Si	0	Si	0	0	0
Els autors de la revisió van tenir en compte RoB en estudis individuals quan van interpretar/debatre els resultats de la revisió?	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si
Els autors de la revisió van proporcionar una explicació satisfactòria i una discussió sobre qualsevol heterogeneïtat observada en els resultats de la revisió?	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Si van realitzar una síntesi quantitativa, els autors de la revisió van dur a terme una investigació adequada del biaix de publicació (biaix d'estudi petit) i van discutir el seu impacte probable en els resultats de la revisió?	0	0	0	0	Si	Si	0	Si	0	0	0
Els autors de la revisió van informar d'alguna font potencial de conflicte d'interessos, inclòs el finançament que van rebre per dur a terme la revisió?	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	Si
<b>Nivell d'evidència</b>	<i>Baix</i>	<i>Baix</i>	<i>Moderat</i>	<i>Moderat</i>	<i>Alt</i>	<i>Alt</i>	<i>Baix</i>	<i>Alt</i>	<i>Moderat</i>	<i>Moderat</i>	<i>Baix</i>

(Taula 3: anàlisi AMSTAR 2.0)

## **4.2 Resultats específics dels estudis**

En referència als resultats específics de cada estudi, dels 16 estudis, 8 van ser sobre la nutrició i els suplementos nutricionals en tendinopaties ([Taula 4](#)). 5 van ser sobre intervencions específiques en tendinopatia rotuliana ([Taula 5](#)) i 3 van ser sobre altres intervencions en tendinopaties ([Taula 6](#)).

### ***Nutrició i/o suplementos nutricionals en tendinopaties***

Fusini et al.<sup>11</sup>, van realitzar una revisió sistemàtica amb l'objectiu d'analitzar els principals suplementos nutricionals utilitzats en l'abordatge de les tendinopaties i valorar el seu efecte. Per dur-ho a terme van analitzar diversos articles. Es va observar que hi ha suplementos que són efectius en les tendinopaties, però existeixen moltes limitacions en la metodologia dels estudis i en la composició dels suplementos utilitzats en els diferents estudis fent impossible extreure conclusions i recomanacions específiques.

Shaw et al.<sup>12</sup>, van dur terme un assaig clínic per determinar si la suplementació amb gelatina enriquida amb vitamina C podria augmentar la síntesi de col·lagen. Per dur-ho a terme van extreure mostres de sang de 8 subjectes que, una hora prèvia a un programa d'exercicis havien pres placebo, 5 i 15g de gelatina enriquida amb vitamina C. Els resultats suggerien que afegir aquest suplement a un programa d'exercicis intermitents provocava un augment en la síntesi de col·lagen que podria tenir un paper clau en la prevenció de lesions i la reparació de teixits.

Juhasz et al.<sup>14</sup>, van realitzar un assaig clínic aleatoritzat per valorar si l'ús de creatina era efectiu en un grup de nedadors amb tendinopatia. Es van dividir els nedadors en dos grups: un d'intervenció i un placebo. Es va veure que el grup d'intervenció va obtenir millores superiors al placebo en les diferents variables. Per tant, es va suggerir que la creatina pot ser efectiva en les lesions tendinoses.

Loiacono et al.<sup>1</sup>, van realitzar una revisió sistemàtica amb l'objectiu d'avaluar les principals característiques i intervencions en les tendinopaties centrant-se a més en el paper de la nutrició i els suplementos nutricionals. Es va observar que la realització d'una dieta equilibrada és essencial per l'homeòstasi del teixit tendinós. Els suplementos podrien tenir un paper positiu en la prevenció i en el tractament de les tendinopaties. Tot i així, van remarcar que l'evidència és encara limitada i que molts dels suplementos

contenen combinacions de diverses substàncies que dificultaven la detecció de les substàncies realment efectives.

Noriega et al.<sup>4</sup>, van realitzar una revisió d'abast per avaluar l'eficàcia i la dosi efectiva de suplementació amb vitamina C en tendinopaties. Per dur-ho a terme es va analitzar estudis realitzats en humans i animals que valoraven l'efecte de la vit. C de forma aïllada o combinada amb altres suplementes. Es va concloure que la vit. C tenia efectes antioxidants i sobre la síntesi de col·lagen que eren positius en la tendinopatia. Un dèficit de vit. C en canvi, afectarà l'homeòstasi del tendó. Pel que fa a la dosificació no hi ha unanimitat en la quantitat eficaç exacta a ingerir.

Hijlkema et al.<sup>9</sup>, van realitzar una revisió sistemàtica per avaluar l'impacte de la nutrició en la prevenció i el tractament de les tendinopaties. Per dur-ho a terme, van analitzar diferents articles i van extreure els efectes sobre el tendó de diferents hàbits nutricionals, de l'alcohol, de derivats del col·lagen i altres suplementes. Els suplementes derivats del col·lagen semblen ser els més estudiats i provoquen millores estructurals i en el dolor. Tot i així, es va determinar que la qualitat científica limitada i la varietat entre els estudis feia impossible treure conclusions definitives i formular recomanacions dietètiques.

Mueller et al.<sup>16</sup>, van realitzar una revisió sistemàtica per valorar la utilitat dels suplementes a base d'herbes. Per dur-ho a terme van analitzar una quantitat considerable d'estudis i van mencionar els suplementes més descrits que han demostrat seguretat i tolerabilitat com a agents antiinflamatoris en la prevenció i el tractament de la tendinitis. Es va observar que els suplementes derivats de plantes ofereixen una opció potencial de tractament en la tendinopatia.

Córdova et al.<sup>3</sup>, van realitzar una revisió sistemàtica per avaluar si la curcumina era efectiva en el tractament i la prevenció de la tendinopatia i la lesió de la unió miotendinosa. Per dur-ho a terme van fer dues cerques: una relacionada amb la tendinopatia i una altra relacionada amb les DOMS i el dolor muscular induït per l'exercici. Es va observar que la curcumina és una molècula prometedora utilitzada de manera aïllada i com a complement a altres teràpies amb efectes positius sobre el teixit tendinós i la tendinopatia.

<b>Nutrició i/o suplementos nutricionals en tendinopaties</b>					
<b>Autors i any de publicació</b>	<b>Mostra</b>	<b>Intervenció</b>	<b>Variables analitzades</b>	<b>Resultats</b>	<b>Conclusions</b>
<b><i>Fusini et al.</i> 2016 [11]</b>	46 estudis	Revisió sistemàtica	Glucosamina i sulfat de condroitina, vitamina C, col·lagen de tipus 1 hidrolitzat, alfa-ceto-glutarat d'arginina, bromelina, curcumina, àcid boswèl·lic i metil-sulfonil-metà.	Millores en les propietats morfològiques, fisiològiques, inflamació, dolor, i funcionalitat del tendó.	L'ús dels suplementos en les tendinopaties es efectiu però les limitacions en els diferents estudis no permeten donar recomanacions definitives.
<b><i>Shaw et al.</i> 2017 [12]</b>	N= 8	RCT	AA en sang, contingut de col·lagen en els lligaments, mecànica dels lligaments i els efectes de la suplementació de gelatina sobre la síntesi de col·lagen in vivo.	Augment de la glicina circulant, la prolina, la hidroxiprolina i la hidroxilisina, arribant al màxim 1h després de l'administració. Van mostrar el doble del propèptid aminoterminal del col·lagen I a la sang, cosa que indica un augment de la síntesi de col·lagen.	Afegir gelatina enriquida amb vit.C a un programa d'exercicis intermitents millora la síntesi de col·lagen tipus I.
<b><i>Juhasz et al.</i> 2018 [14]</b>	N= 18 (10 nois i 8 noies)	RCT	Nivells: massa magra, flexió plantar màxima, dolor i CK.	Augment de la massa magra, millores en la flexió plantar màxima, disminució del dolor mes rapida respecte el placebo i nivells mes baixos de CK respecte al placebo.	L'ús de creatina combinada amb un treball físic específic pot oferir millores en els tendons.
<b><i>Loiacono et al.</i> 2019 [1]</b>	95 referències bibliogràfiques (36 referències en l'apartat de nutrició)	Revisió sistemàtica	Dieta tradicional, diabetis, hipercolesterolèmia, vitamina D i C, AA, glucosamina, sulfat de condroitina, curcumina, àcid boswèl·lic i metilsulfonilmetà.	Diabetis, hipercolesterolèmia i dèficit de vit. D,C posen en risc el tendó.  La suplementació amb vit D i C, AA, glucosamina, sulfat de condroitina, curcumina, àcid boswèl·lic i metilsulfonilmetà	La nutrició pot tenir un paper beneficiós o perjudicial per el teixit tendinós.  Manquen estudis al respecte sobretot amb l'eficàcia específica dels suplementos.

				mostra beneficis en el teixit tendinós.	
<b>Noriega et al. 2022 [4]</b>	16 articles revisats (11 en animals i 5 en humans)	Revisió d'abast	Efecte Vit. C aïllada Vit C + altres suplementos.  Dosificació efectiva (dosi i temps).	Vit. C aïllada resultats contradictoris. Vit. C + altres elements grans resultats en recuperació tendó. Dèficit de Vit.C o l'ús d'AINES són perjudicials pel tendó.	La vitamina C sola o en combinada mostra efectes positius sobre el teixit tendinós. No hi ha unanimitat en la dosi eficaç.
<b>Hijkema et al. 2022 [9]</b>	19 estudis	Revisió sistemàtica	Hàbits nutricionals Alcohol Col·lagen Altres nutrients	Un únic estudi sobre la <u>dieta</u> no permet resultats concloents. <u>Alcohol</u> > risc de tendinopatia (efecte tòxic sobre síntesi col·lagen). <u>Col·lagen</u> sembla ser beneficiós en el tractament de la tendinopatia. <u>Altres suplementos</u> van mostrar eficàcia sobretot en el dolor.	A causa de la qualitat científica limitada i la varietat entre els estudis és impossible treure conclusions definitives i formular recomanacions dietètiques.
<b>Mueller et al. 2022 [16]</b>	-	Revisió sistemàtica	Insaponificables d'alvocat i de soja (ASU), bromelaïna, curcuminoides, extracte de té verd, resveratrol i àcid boswèi·lic.	Propietats: millora síntesi col·lagen, antioxidant, antiinflamatori, evita descomposició de la ECM, proliferació cèl·lules mare de tenòcits i reducció del dolor.	En conjunt, els suplementos derivats de plantes ofereixen una opció potencial de tractament per a malalties relacionades amb la inflamació, com la tendinitis.
<b>Córdoba et al. 2023 [3]</b>	10 articles revisats (6 en animals / 2 en humans / 2 in vitro)  17 articles revisats (3 en animals / 14 en humans)	Revisió d'abast	Efecte com agent antiinflamatori i immunomodulador.  Orientació Terapèutica	Propietats analgèsiques, antiinflamatòries, regeneratives i antioxidants biològiques consistents.	La curcumina té un efecte positiu en la resposta inflamatòria i regenerativa de la tendinopatia.

(Taula 4: resum estudis relacionats amb la nutrició i/o suplementos nutricionals en tendinopaties)

### ***Intervencions específiques en tendinopatia rotuliana***

Sprague et al.<sup>8</sup>, van dur a terme una metaanàlisi per tal d'identificar els principals factors de risc modificables i els diversos factors modificables associats amb el desenvolupament de tendinopaties en atletes. Per dur-ho a terme, es van analitzar diversos articles i es van identificar els diferents factors. No obstant, cal més estudis al respecte, ja que hi ha una manca d'evidència sòlida.

Baar<sup>13</sup>, va realitzar un estudi d'un cas per valorar l'efectivitat d'un suplement de gelatina + vitamina C en el tractament de rehabilitació d'un jugador de bàsquet professional amb una TR. El jugador havia de consumir 15g d'aquest suplement 1h abans del treball específic d'isomètrics durant una temporada. Es va observar un any i mig després mitjançant proves d'imatge que havia desaparegut la patologia i el jugador referiria també una desaparició dels símptomes.

Qassim I. Muaidi<sup>2</sup>, en un article revisat va avaluar el maneig terapèutic de la tendinopatia rotuliana. Els principals tractaments que es van destacar van ser: el repòs, la modificació de l'activitat, la medicació antiinflamatòria, les teràpies d'injecció, el taping, els exercicis excèntrics, la teràpia extracorpòria d'ones de xoc, l'electròlisi percutània i la cirurgia. Es conclou incidint que el tractament conservador és la primera via de tractament i que cap mètode únic ha demostrat una recuperació constant o completa dels pacients.

Deng et al.<sup>6</sup>, van realitzar una metaanàlisi per establir relacions entre el pes corporal, l'índex de massa corporal i la tendinopatia rotuliana. Per dur-ho a terme s'han analitzat estudis relacionats amb jugadors de bàsquet i voleibol d'elit. Es va demostrar que existeix relació d'evidència baixa entre el pes corporal i la TR i evidència moderada que relaciona l'IMC i la TR.

Sánchez et al.<sup>10</sup>, van fer un assaig aleatoritzat doble cec amb l'objectiu analitzar l'efecte de tractaments conservadors no invasius complementats amb  $\beta$ -hidroxi  $\beta$ -metilbutíric (HMB) o placebo (PLAC) sobre la composició corporal, el dolor i la funció muscular en esportistes amb tendinopatia rotuliana. Es va observar que l'HMB era efectiu com a complement del tractament conservador sobretot en els paràmetres de força i potencia podent així facilitar les adaptacions durant la rehabilitació de la TR. No es van mostrar millores en el dolor i la composició corporal.

Intervencions específiques en tendinopatia rotuliana					
Autors i any de publicació	Mostra	Intervenció	Variables analitzades	Resultats	Conclusions
<b>Sprague et al. 2018 [8]</b>	31 estudis (6 prospectius i 25 transversals)	Revisió sistemàtica i metaanàlisi	Factors de risc modificables Factors associats	<u>FR modif.(Baix nivell evidència):</u> disminució de la flexió dorsal del turmell, disminució de la flexibilitat de quàdriceps i isquiotibials, major volum d'entrenament de salts, més sèries de voleibol jugades per setmana, major alçada de salt (CMJ) i major volum d'activitat.  <u>FR associats:</u> volum d'activitat més gran, pes corporal més elevat i alçada de CMJ més gran.	Segons aquesta revisió hi ha una manca d'associació sòlida dels possibles factors de risc modificables i els factors associats amb la TR.
<b>Baar et al. 2019 [13]</b>	N=1 Jugador de bàsquet professional (NBA)	RC	Composició corporal RM Dolor Força Funcionalitat	La ingesta de 15g de suplement sumat a un treball de força específic mostren millores objectives en la morfologia i els símptomes del tendó.	Una intervenció nutricional combinada amb rehabilitació pot millorar els resultats clínics en atletes d'elit.
<b>Qassim 2020 [2]</b>	55 referències bibliogràfiques	Article revisat	Teràpies mèdiques, protocols de rehabilitació, fases de la rehabilitació, altres intervencions, IQ i prevenció.	Tractaments més utilitzats: el repòs, la modificació de l'activitat, la medicació antiinflamatòria, les teràpies d'injecció, el taping, els exercicis excèntrics, la teràpia extracorpòria d'ones de xoc, l'electròlisi percutània i la cirurgia.	El tractament conservador és la primera via de tractament i cap mètode de forma aïllada ha demostrat una recuperació completa dels pacients.
<b>Deng et al. 2022 [6]</b>	7 estudis (N= 849)	Revisió sistemàtica i metaanàlisi	Pes corporal (PC) IMC	Cinc estudis van trobar que el PC està associat amb PT. Tres estudis van trobar una relació entre l'IMC i el PT.	Un PC i l'IMC elevat augmenten el risc de desenvolupar una TR.



<b>Sánchez et al. 2022 [10]</b>	N=8 (4 noies i 4 nois)	RCT	CMJ Velocitat d'execució Potència màxima Força màxima Dolor Paràmetres. antropomètrics	Milliores en la força i la potència muscular. No milliores en el dolor ni en la massa muscular.	L'ús de HMB és efectiu en milliores del rendiment com a complement del tractament no invasiu. Tot i així la mostra es petita.
---	---------------------------	-----	--	--	---

*(Taula 5: resum estudis relacionats amb intervencions específiques en tendinopatia rotuliana)*

### ***Altres intervencions en tendinopaties***

Pollock et al.<sup>17</sup>, van realitzar un estudi observacional per tal de determinar els nivells de magnesi en atletes d'elit. Per dur-ho a terme van extreure i analitzar mostres de sang de 192 atletes. Es va observar que pot existir una relació entre el magnesi, el gènere, l'ètnia, el dolor tendinós i les lesions musculars en esportistes. Suggestint per pròxims estudis la possible eficàcia de la suplementació d'aquest mineral.

Cannata et al.<sup>7</sup>, van realitzar una revisió per determinar l'associació entre la diabetis tipus II, les alteracions metabòliques associades i la tendinopatia. Per dur-ho a terme, es van analitzar articles relacionats amb la DBII i la tendinopatia. Es va veure que existia una forta associació entre la DBII, les alteracions associades (hiperglucèmia, l'acumulació d'AGEs, la resistència a la insulina i l'obesitat) i la tendinopatia. La causa principal eren alteracions de la microcirculació, disminucions de la síntesi de col·lagen i respostes inflamatòries alterades.

Qui et al.<sup>5</sup>, van realitzar una metaanàlisi per avaluar els efectes sobre el dolor i la funcionalitat de la introducció de suplementos dietètics durant el tractament de fisioteràpia en problemes tendinosos. Per dur-ho a terme, es van analitzar assaigs aleatoritzats relacionats amb l'ús de suplementos en diferents tipus de tendinopaties. Es va determinar que l'ús de suplementos nutricionals més fisioteràpia tenia millors efectes sobre el dolor que el tractament de fisioteràpia de forma aïllada. No es van detectar efectes dels suplementos sobre la funcionalitat.

Per finalitzar, s'ha dut a terme una taula ([Taula 7](#)) on s'han resumit de forma més específica els suplementos, les dosis i els efectes citats en els diferents estudis analitzats.

Altres intervencions en tendinopaties					
Autors i any de publicació	Mostra	Intervenció	Variabels analitzades	Resultats	Conclusions
<b>Pollock et al. 2020 [17]</b>	N= 192	RC	Nivells en sang de magnesi i eritròcits. Dolor tendinós i lesions musculars i òssies, ètnia, esport i gènere.	22% presentaven dèficit de Mg (significativament més baix en les atletes femenines d'ètnia negra o mestissa). Els atletes amb antecedents de dolor al tendó d'Aquil·les o de la ròtula tenien nivells de magnesi significativament més baixos que la mitjana.	Pot existir una relació entre el magnesi i el gènere, l'ètnia i el dolor tendinós i les lesions musculars en esportistes.
<b>Cannata et al. 2021 [7]</b>	25 articles revisats	Revisió sistemàtica	DBII, hiperglucèmia, AGEs, obesitat, resistència a la insulina i la prevenció i tractament en pacients amb DBII.	DBII + hiperglucèmia = alteracions en el reservori de tenòcits (+ apoptosi) DBII + AGEs = alteracions vasculars DBII + obesitat = estat inflamatori persistent DBII + r.insulina= alteració fibres col·lagen	Existeix una associació forta entre la DBII i la tendinopatia. La prevenció serà essencial.
<b>Qui et al. 2022 [5]</b>	6 RCT (N=241)	Revisió sistemàtica i metaanàlisi	Dolor (NRS i VAS) Funcionalitat (VISA-A, SPADI i AHS)	La suplementació + fisioteràpia va reduir significativament la puntuació del dolor però no va tenir cap efecte sobre la funcionalitat.	Els suplementos beneficiar el tractament terapèutic sobretot en el dolor per la seva funció antiinflamatòria. La combinació de diferents elements en els suplementos fa difícil analitzar la funció exacta de cadascun. Cal més estudis.

(Taula 6: resum dels estudis relacionats amb altres intervencions en tendinopaties)

Resum de les propietats específiques dels suplementes analitzats			
Autors i any de publicació	Suplement	Dosi i/o components	Resultats
<b>Fusini et al.</b> <b>2016</b> <b>[11]</b>	Glucosamina i sulfat de condroitina	-	Augmenta la síntesi de col·lagen, millora les propietats mecàniques, l'organització dels feixos de col·lagen i la resistència a la fatiga, útil en el control del dolor.
	Vitamina C	-	Estimular la síntesi d'hidroxi-prolina de procol·lagen, millorar l'angiogènesi i la maduració de les fibres de col. III a col. I, efecte antiinflamatori i antioxidant.
	Col·lagen de tipus 1 hidrolitzat	-	Augmenta les propietats mecàniques, efectes beneficiosos sobre teixits rics en col·lagen.
	Alfa-ceto-glutarat d'arginina	-	Substrat de NOS, augmenta els nivells de NO i la síntesi de col·lagen.
	Bromelina	-	Disminueix els efectes del rodatge dels limfòcits, anti-edema, antioxidant i immunosupressor, redueix els nivells de MDA.
	Curcumina	-	Neoangiogènesi i inhibidor de l'apoptosi, efecte antioxidant, estimulen la supervivència dels tenòcits.
	Àcid boswèl·lic	-	La inhibició de l'activitat de l'elastasa i 5-LO, redueix els nivells de TNF $\alpha$ , IL-1, IL-2, IL-4, IL-6 i INF $\gamma$ .
	Metil-sulfonil-metà.	-	Els efectes analgèsics, antiinflamatoris i antioxidants, redueixen els nivells de MDA i GSSG.
<b>Shaw et al.</b> <b>2017</b> <b>[12]</b>	Gelatina enriquida amb vit. C	15g de gelatina (Ward McKenzie Pty Ltd.) + vitamina C (cordial de grosella negra baixa en calories 80 ml; Ribena light, Lucozade Ribena Suntory Limited; 48 mg de vitamina C/80 ml)	Augment de la glicina circulant, la prolina, la hidroxi-prolina i la hidroxilisina, arribant al màxim 1 h després de l'administració del suplement.  15 g de gelatina 1 h abans de l'exercici van mostrar el doble del propèptid aminoterminal del col·lagen I a la sang, cosa que indica un augment de la síntesi de col·lagen.
<b>Juhasz et al.</b> <b>2018</b> <b>[14]</b>	Creatina	5 dies de fase de càrrega (4x5g/dia) + 37 dies de manteniment (5g/dia)	Augment de la massa magra, millores en la flexió plantar màxima, disminució del dolor més ràpida respecte el placebo i nivells més baixos de CK respecte al placebo.

<b>Loiacono et al. 2019 [1]</b>	Vit D, AA, glucosamina i el sulfat de condroitina,	-	Efecte directe sobre la síntesi de col·lagen.
	Curcumina,	-	Efectes sobre les propietats biomecàniques del tendó.
	Bromelaïna	-	Reducció de marcadors d'estres oxidatiu.
	Àcid boswèl·lic i el metilsulfonilmetà.	-	Propietats antiinflamatòries i efectes positius sobre el dolor.
<b>Baar et al. 2019 [13]</b>	Gelatina enriquida amb vit. C	1h abans del entrenament: Gelatina comercial per al forn (gelatina de vedella sense sabor de Great Lakes) en 16 oz de suc de taronja (que contenia aproximadament 225 mg de vitamina C).	Millores morfològiques evidents (segons RM) del teixit tendinós i desaparició de la simptomatologia (0 dolor).
<b>Noriega et al. 2022 [4]</b>	Vitamina C	Suplements aïllat: 500 mg (subjecte de 70kg). En combinació amb altres suplements: 60g.	<u>Antioxidant</u> : augment SOD (antioxidant). <u>Augment de la síntesi de col·lagen</u> : augment dels nivells sèrics de AA de col·lagen i com a coenzim mitjançant la hidroxilació de prolina i lisina a hidroxiprolina i hidroxilisina.
<b>Qui et al. 2022 [5]</b>	TendoActive	Mucopolysaccharides, collagen tipus I, vitamin C	Supressió de les vies de senyalització catabòliques IL-1 $\beta$ mediades per NF- $\kappa$ B als tenòcits.
	Micronized Cr monohydrate	Monohidrat Cr, dextrosa i vitamina C	Reducció dels marcadors inflamatoris.
	Bio-Sport	EPA, DHA i GLA. seleni, zinc, vit. A, vit. B6, vit. C i vit. E	Àcids grassos i antioxidants.
	Tenosan	Arginine-L-alpha-ketoglutarate, MSM, col·lagen hidrolitzat tipus I, Vinitrox, bromelaina, i vitamina C	Estimulació del metabolisme i la proliferació; reducció de la inflamació i neoangiogènesi.
	TENDOFORTE®	Pèptids específics de colagen hidrolitzat	Estimulació del col·lagen tipus I i III, síntesi de proteoglicans i contingut d'elastina per sCP; reducció de TNF-alfa, metaloproteases de matriu i estimulació d'inhibidors de teixits de metaloproteïnases per glicina.

	MaxEPA	EPA, DHA and vitamina E	Reducció de la inflamació.
<b>Sánchez et al. 2022 [10]</b>	HMB	Capsula (3g/dia)	Millores en la força i la potencia muscular. No millora del dolor ni components antropomètrics.
<b>Mueller et al. 2022 [16]</b>	Insaponificables d'alvocat i de soja (ASU)	8.3 µg/mL	Elimina agents inflamatoris com IL-1β COX-2 PGE2.
	Bromelaïna	Extracte de pinya bromelina (Tenosan amb arginina L-alfa-cetoglutarat, - metil-sulfonil-metà i col·lagen hidrolitzat I) 2 sobres diaris de 50 mg de bromelina durant 3 mesos	Proliferació de tenòcits (extractes de carn i escorça de pinya) i antioxidant (carn de la pinya) En pacients amb tendinopatia, millora del dolor i la integritat del tendó en manegot dels rotadors.
	Curcuminoides	5 µM de curcumina 2 comprimits dues vegades al dia durant 1 mes	En tenòcits humans in vitro la cúrcuma inhibeix la inflamació (NF-κB, IL-1, MMPs, COX-2) i l'apoptosi. En pacients amb tendinopatia: Cúrcuma longa + Boswellia serrata van alleujar els símptomes - (dolor i limitació funcional) en teràpia combinada.
	Extractes de te verd (gallat d'epigallocatequina)	2,5–25 µM de galat d'epigallocatequina	En tendons in vitro, va suprimir la col·lagenasa i l'estromelisin estimulades per IL-1β, així com l'expressió de MMPs. Reduint a més la descomposició de la matriu extracel·lular.
	Flavonoides (eritrocitrina)	25–75 de µM eritrocitrina	L'eritrocitrina flavonoide va inhibir l'apoptosi i la formació de cicatrius (biglicà, fibronectina, COMP) i va millorar la cicatrització de ferides estimulants la proliferació i la migració de cèl·lules mare del tendó.
	Resveratrol	0,1-20 µM de resveratrol	En tenòcits in vitro, el resveratrol va inhibir les cascades d'inflamació; prevenir l'apoptosi; i va promoure l'expressió de col·lagen I, col·lagen III i tenomodulina.
	Àcid boswellic	250 mg de Casperome® durant 15 i 30 dies	Àcid de Boswellia (com Casperome®) va mostrar una reducció del dolor a més de la teràpia física en pacients amb tendinitis d'Aquilles.
<b>Hijlkema et al. 2022 [9]</b>	Pèptids derivats del col·lagen, inclosa la gelatina i el col·lagen hidrolitzat	-	Augmenten la síntesi de col·lagen i l'organització de col·lagen tipus I No es poden extreure conclusions sobre la dosi òptima, el moment, la durada i el tipus de suplementació de col·lagen.

	Metilsulfonil-metà i arginina a més de col·lagen hidrolitzat curcumina i la Boswellia serrata bromelina	-	Millora del dolor, però una avaluació específica de cada nutrient és difícil a causa de la combinació de múltiples elements en un sol suplement.
	Leucina (proteïna de sèrum de llet alta en leucina)	-	Efecte estimulador sobre la síntesi de col·lagen. Una possible hipertròfia del tendó induïda per la leucina pot conduir a una tensió mecànica relativament menor al tendó durant l'exercici, cosa que pot ajudar a la rehabilitació del tendó.
	Omega 3	-	Propietats antiinflamatòries i sobre el dolor de qualitat moderada. L'evidència actual no dona suport a l'ús d'àcids grassos essencials, però cal més investigacions per avaluar l'impacte potencial de les intervencions de dosis més altes i de més llarga durada.
<b>Córdova et al. [3]</b>	Curcumina	90 mg en compostos biodisponibles fins a 5 g en extractes de cúrcuma longa.  Dosi terapèutica adequada per a la curcumina seria entre 1-1,5 g repartits en 2-3 dosis/dia.	<u>Analgèsiques</u> : reducció de la sensibilitat del dolor per la inhibició de PGE2, estimulació de cortisol, substància P [146,147] i dessensibilitzant els canals iònics de TRPV1 i (TRPA1 responsables de la sensació de dolor. <u>Antiinflamatòries (inhibeix)</u> : TNF- $\alpha$ (que activa l'NF- $\kappa\beta$ ), COX-2, 5-LOX i redueix citoquines inflamatòries com IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-8 <u>Antioxidants</u> : inhibeix la producció de NO i ROS als macròfags <u>Regeneratives</u> : disminueix l'acumulació i la reticulació del col·lagen, tornant-lo a la seva estructura i propietats originals.

(Taula 7: Resum de les propietats específiques dels suplementes analitzats en els diferents estudis)

## **5. Discussió**

Aquesta revisió ha tingut l'objectiu principal d'analitzar i establir a través de l'evidència científica una relació contrastada i directa entre la nutrició i les tendinopaties en específic amb la tendinopatia rotuliana. S'han inclòs 16 articles en aquesta revisió: 8 estan relacionats amb la nutrició i l'ús de suplementos nutricionals en les tendinopaties, 5 estan relacionats amb intervencions específiques en la tendinopatia rotuliana i 3 estan relacionats amb altres tipus d'intervencions relacionades també amb les tendinopaties.

### **5.1 Nutrició i suplementos nutricionals en tendinopaties**

Respecte als articles relacionats amb la nutrició i l'ús de suplementos nutricionals en les tendinopaties, s'ha evidenciat que l'ús de suplementos en aquest tipus de patologies està àmpliament implementat.

En relació amb la nutrició en general, la importància de mantenir una dieta equilibrada sembla ser un aspecte clau de forta evidència en la prevenció i el manteniment de l'homeòstasi del tendó <sup>1,9,11</sup>. Paral·lelament, la presència de dèficits de vitamina C i D, el consum excessiu d'alcohol, patologies associades com la diabetis, l'obesitat, la hipercolesterolèmia i el consum excessiu d'AINES són situacions que han estat considerades de risc moderat i que poden afectar la fisiologia, morfologia i vascularització del tendó <sup>1,6,7,9,11</sup>.

Pels que fa als suplementos nutricionals, la majoria dels articles analitzats han descrit només aquells suplementos que han mostrat resultats positius envers les tendinopaties, principalment: l'afectació del manegot dels rotadors, tendó d'Aquilles, tendó rotuliana i extensors de canell.

#### **Vitamina C**

La vitamina C ha estat un dels suplementos majoritàriament descrits. El seu grau d'eficàcia sembla ser alt i la seva forma principal de consum ha estat de forma aïllada, complementat amb un suplement de gelatina o combinada amb altres suplementos. S'han descrit diferents possibles dosis efectives. Les propietats principals atribuïdes a la vitamina C han estat el seu efecte antioxidant i la capacitat de millorar la síntesi de col·lagen mitjançant la hidroxilació de la lisina i la prolina <sup>1,4,5,11,12,13</sup>.

#### **Curcumina**

La curcumina s'ha mostrat també un dels suplementos més utilitzats i més eficaços. La seva administració principal s'ha descrit de forma aïllada o en combinació amb



suplements de boswèl·lia serrata i bromelaïna. S'han descrit com a possibles dosis efectives el consum d'1-1,5 g repartits en 2-3 dosis/dia. Les seves propietats principals són l'efecte antiinflamatori, la disminució del dolor, l'efecte antioxidant i la millora en les qualitats regeneratives del tendó <sup>1,3,9,11,16</sup>.

### ***Pèptids derivats del col·lagen***

Els pèptids derivats del col·lagen, la leucina, la glucosamina, el sulfat de condroitina, el col·lagen tipus 1 hidrolitzat i la gelatina són uns dels suplementes també més descrits i amb més eficàcia clínica en les tendinopaties. La seva administració s'ha descrit en la majoria dels casos de forma "aïllada" entre aquests tipus suplementes o en combinació amb altres com la vitamina C. La seva dosificació ha estat àmpliament descrita però sense arribar a un consens final. Les propietats que se'ls hi atribueixen principalment són un efecte directe sobre la millora en la síntesi i l'estructura del col·lagen i el tendó <sup>1,5,9,11,12,13</sup>.

### ***Bromelaïna***

La bromelaïna s'ha descrit també en diversos dels estudis. El seu us, s'ha descrit de forma aïllada i en combinació amb altres suplementes. La dosi efectiva no s'ha descrit i les propietats atribuïdes han estat l'efecte antioxidant i la millora en la proliferació dels tenòcits <sup>1,5,9,11,16</sup>.

### ***Àcid boswèl·lic***

L'àcid boswèl·lic derivat de la boswèl·lia serrata i el metilsulfonil-metà són dos suplementes que s'han descrit majoritàriament en conjunt. La seva administració s'ha descrit principalment de forma combinada amb altres suplementes. La dosi efectiva de forma aïllada no s'ha descrit i se li atribueixen propietats antiinflamatòries i efectes positius sobre el dolor <sup>1,9,11,16</sup>.

### ***Creatina***

La creatina ha estat menys estudiada, però ha demostrat també certa eficàcia sobre el tendó. La seva administració s'ha descrit de forma aïllada i combinada amb altres suplementes. La dosi efectiva de forma aïllada ha estat de 5g al dia durant un mes i mig. Els seus efectes s'han associat de forma indirecta, ja que ha ofert millores en la massa muscular que causen en conseqüència una major tolerància a les càrregues per part del tendó <sup>5,14</sup>.

## **HMB**

Finalment, el  $\beta$ -hidroxi  $\beta$ -metilbutíric o HMB és un dels suplementes juntament amb la vitamina C que s'han descrit en estudis centrats únicament en la TR. L'administració de HMB s'ha descrit de forma aïllada i en una dosi de 3g/dia. Els seus efectes s'han associat amb millores en la força i potència muscular que oferiran al tendó una major tolerància a les càrregues <sup>10</sup>.

Com s'ha comentat amb anterioritat la majoria dels suplementes que s'han descrit han estat aquells amb efectes positius. En un sol cas s'ha descrit un suplement en què l'evidència actual no dona suport en la tendinopatia. Aquest suplement és l'omega 3 o els àcids grassos essencials que no han mostrat cap benefici en la tendinopatia, però sí han mostrat efectes antiinflamatoris i sobre el dolor en altres patologies <sup>9</sup>.

### **5.2 Intervencions específiques en tendinopatia rotuliana**

Pel que fa als estudis centrats en intervencions específiques en la tendinopatia rotuliana s'han evidenciat diferents elements. En relació a conductes de risc, el fet de tenir un pes o IMC elevat, tenir una manca d'elasticitat muscular de l'extremitat inferior, portar una càrrega de treball massa alta o realitzar molt exercici d'impacte entre d'altres, són conductes que s'han considerat com a factors de risc d'evidència moderada que comprometen el tendó rotulià <sup>6,8</sup>. A nivell terapèutic, el tractament o abordatge conservador és la principal via de tractament. Les intervencions que han demostrat major eficàcia són: el control de les càrregues, els exercicis isomètrics, els exercicis excèntrics, els estiraments, les ones de xoc (ESWT) i l'electròlisi percutània (EPI) <sup>1,2,5</sup>. En l'àmbit nutricional, s'ha vist que el consum de suplementes de vitamina C i d' HMB poden tenir una efectivitat específica en la TR <sup>10,13</sup>.

Cal destacar que aquests dos suplementes no són els únics que s'han mostrat efectius en la TR, però sí els únics que s'han provat de forma única i exclusiva en la TR. Part dels altres estudis tenien també en compte la TR però juntament amb altres tendinopaties més. Per tant, tenint en compte aquest fet i les característiques fisiològiques del teixit tendinós es considera per analogia que els suplementes descrits amb anterioritat poden ser amb suficient evidència científica, beneficiosos també per a la TR.

### **5.3 Nutrició i abordatge terapèutic**

Pel que fa a la combinació de la nutrició i la fisioteràpia en tendinopaties s'ha evidenciat amb una alta fiabilitat dels resultats que la combinació d'aquestes dues disciplines

proporciona millores superiors en comparació la realització de fisioteràpia de forma aïllada. Tant en les fases inicials on la simptomatologia és més aguda com en les fases més cròniques, la suplementació combinada amb la fisioteràpia ha mostrat millores en paràmetres com el dolor, l'estructura i la funcionalitat del tendó <sup>2,5,12,13,14</sup>. Per tant, aquesta revisió suggereix que la combinació de nutrició més fisioteràpia serà l'abordatge principal en l'abordatge de les tendinopaties, oferint resultats més positius que aplicant les dues intervencions de forma aïllada.

#### **5.4 Fortaleses de la revisió**

Pel que fa a les fortaleses d'aquesta revisió, una de les principals és que aquesta revisió s'ha fonamentat majoritàriament en metaanàlisis i revisions sistemàtiques amb un nivell d'evidència moderat <sup>3,4,9,11</sup> i alt <sup>5,6,8</sup> i assaigs clínics aleatoritzats d'una qualitat alta <sup>10,12,14</sup>. En minoria però, també s'han tingut en compte estudis de menor nivell d'evidència com metaanàlisis i revisions sistemàtiques de nivell d'evidència "baix" <sup>1,2,7,16</sup> i estudis de casos <sup>13,17</sup>. El fet és que aquests estudis d'alta evidència presenten a més mostres considerables i una antiguitat màxima de 7 anys per tant, són estudis actuals on la informació extreta és recent, fiable i representativa.

Un altre aspecte important és que aquests estudis han reflectit resultats positius a més d'una relació contrastada entre la nutrició i l'abordatge i prevenció de les tendinopaties i en específic en la TR. Els efectes positius evidenciats en la majoria dels estudis acostumen a obtenir-se en marges de temps relativament curts suggerint que des d'un inici els pacients es podran veure beneficiats d'aquest tipus d'intervencions. A més, un dels factors que s'han destacat en relació a altres tipus d'intervencions és que: per una part, les intervencions analitzades han mostrat una potenciació dels resultats aconseguits en conjunt amb el tractament en fisioteràpia i, per una altra part, el fet que la majoria de suplementos són substàncies d'origen natural o amb principis actius extrets de plantes i que en la majoria no presenten efectes secundaris associats <sup>1,2,4,5,10,13</sup>. Per tant, es suggereix que aquests suplementos són una via d'abordatge amb menors perjudicis en comparació amb certs fàrmacs associats al tractament de les tendinopaties com per exemple els AINES els quals se'ls ha associat amb efectes secundaris a llarg termini com problemes gastrointestinals <sup>5</sup>.

#### **5.5 Limitacions de la revisió**

En referència a les limitacions associades a aquesta revisió, malauradament també s'han de destacar diferents punts que s'hauran de tenir en compte a l'hora d'interpretar els resultats d'aquest estudi o, en plantejar estudis o intervencions futures. En primer

lloc, una de les principals limitacions a destacar és la manca d'estudis que s'han trobat en relació a la nutrició i la TR <sup>2,6,8,10,13</sup>. Aquest fet ha dificultat considerablement a l'hora d'extreure conclusions específiques en relació a aquesta patologia. En alguns casos les recomanacions específiques sobre la TR s'han extret per analogia amb resultats obtinguts en altres tendinopaties.

En segon lloc i ja més relacionat amb la revisió en general, una de les principals limitacions a destacar és el grau d'eficàcia específica dels suplementos. És a dir, en molts dels estudis s'ha remarcat el fet que els suplementos utilitzats són combinacions de diferents components <sup>1,5,11,16</sup>. Això ha provocat que a l'hora de determinar l'eficàcia d'un determinat complement sigui difícil, ja que els resultats poden estar afectats per interaccions amb altres components del suplement analitzat.

En tercer lloc, una altra de les limitacions que s'han destacat són les diferències en les metodologies d'estudi sobretot en els assaigs clínics, que limiten o impedeixen en certa manera la forma d'interpretar, sintetitzar o extrapolar els resultats a altres tipus d'intervencions <sup>1,5,9,11</sup>.

En quart lloc, una altra de les limitacions presents en aquest estudi han estat els problemes per definir les dosis mínimes efectives de cada suplement per l'abordatge de la TR i la resta de tendinopaties <sup>4,9,11</sup>.

Finalment, en cinquè lloc, cal destacar que no s'ha trobat cap estudi on es realitzin intervencions de forma preventiva en persones que poden ser susceptibles, però que encara no pateixen cap tendinopatia. Aquest factor hauria estat clau per determinar d'una forma més efectiva el grau d'eficàcia de la nutrició a nivell preventiu.

## **6. Aplicabilitat i noves línies de recerca**

Una vegada exposats els resultats de la revisió bibliogràfica referent a la prevenció i abordatge en nutrició de les tendinopaties concretament de la tendinopatia rotuliana, queden encara certes preguntes susceptibles de ser reposes en un futur i que puguin aclarir d'una forma més específica els problemes o incerteses existents en relació aquesta temàtica.

Aquestes preguntes són:

- *En persones sanes però amb factors de risc de desenvolupar una tendinopatia rotuliana la inclusió de suplementació nutricional més un treball físic específic és una eina preventiva eficient?*
- *En persones amb tendinopatia rotuliana quins són els suplementes de forma aïllada i les dosis que aporten més eficàcia?*

Aquestes preguntes investigables derivades de l'estudi realitzat són d'elevat interès en la pràctica clínica, ja que ajudaran a prevenir i tractar de forma més específica i eficaç la tendinopatia rotuliana.

### **6.1 Disseny i tipus d'estudi o intervenció**

Centrant-nos en la vessant preventiva, es proposa la realització d'un assaig clínic aleatoritzat per avaluar l'efecte preventiu del consum de suplementos nutricionals (vitamina C + col·lagen hidrolitzat tipus 1) específics pel tractament de tendinopaties en esportistes susceptibles de desenvolupar una tendinopatia rotuliana.

S'escollirà una mostra significativa ( $N > 30$ ) d'esportistes de diferents disciplines que s'han associat amb un risc elevat de tendinopatia rotuliana com el bàsquet, el voleibol, o l'atletisme. Aquestes persones es dividiran de forma aleatòria en 2 grups: un grup que només farà treball preventiu (grup 1) i un altre grup que consumirà suplementació més treball preventiu (grup 2).

L'estudi inclourà una pauta de suplementació específica on s'indicaran les quantitats específiques, la duració i el moment (225g vit. C + 15g de col·lagen un cop al dia abans de l'entrenament durant 10 mesos), en què s'haurà de consumir els suplementos. En el cas del treball preventiu es farà una pauta específica centrada en exercicis (isomètrics + excèntrics de quàdriceps, treball dels extensors de maluc + CORE, estiraments de la

cadena posterior 1 o 2 cops per setmana) descrits com a preventius per a la TR. S'avaluaran els esportistes en iniciar-se l'estudi, cada 2 mesos i al final de l'estudi.

Aquest seguiment es realitzarà al llarg d'una temporada (10 mesos). L'objectiu és determinar si aquesta intervenció en nutrició amb vitamina C i col·lagen pot ser efectiva en la reducció de nous casos de tendinopatia rotuliana.

## **6.2 Població diana**

Com s'ha mencionat, esportistes de bàsquet, voleibol i atletisme de nivell d'elit.

Els criteris d'inclusió proposats són: ser major d'edat, no tenir antecedents de TR, no patir TR abans d'iniciar de l'estudi, ser esportista d'elit.

Els criteris d'exclusió seran: esportistes menors d'edat, que no participin en les disciplines esmentades, que pateixin alguna patologia de característiques múscul-tendinoses abans l'estudi i que no siguin d'elit.

## **6.3 Sistema de recollida de dades**

La realització de la recollida de dades es farà cada dos mesos a través del personal mèdic del club degudament informat amb anterioritat i amb un protocol unificat de recollida de les dades. S'utilitzaran qüestionaris, analítiques, exploracions físiques i un ecògraf per extreure les dades necessàries per a l'estudi. Aquestes dades s'emmagatzemaran en una base de dades comuna i pròpia per a la realització de l'estudi on el grup d'experts podrà sintetitzar i analitzar els resultats obtinguts.

## **6.4 Variables d'estudi (dependents i independents)**

S'avaluaran 8 variables:

- Independents: edat (anys), gènere (masculí/femení), ètnia (caucàsic, etiòpic o mongoloide) i IMC (baix pes, pes saludable, sobrepès i obesitat)
- Dependents: el dolor (VISA-P), nivells de vitamina C (extracció de sang en dejuni i posterior anàlisi mitjançant una cromatografia líquida d'alta resolució o HPLC), volum de treball (suma de les hores i dies totals d'entrenament) i la condició del tendó rotulià: sa o afectat (mitjançant una ecografia múscul-esquelètica del tendó rotulià amb una sonda lineal en visió longitudinal).

### **6.5 Estratègia d'anàlisi de dades**

A partir de la base de dades generada s'analitzaran els resultats estadísticament mitjançant l'ús del programa estadístic IBM SPSS.

Tenint en compte les dades generades es farà una anàlisi de la variància (ANOVA) per avaluar els efectes de la suplementació i comparar els resultats entre els grups d'intervenció i control. I com a tècnica d'anàlisi de supervivència s'analitzarà també la regressió de Cox, per avaluar el temps fins a la possible aparició de la tendinopatia rotuliana en cada un dels grups.

### **6.6 Consideracions ètiques**

Tots els participants seran informats sobre l'estudi i se sol·licitarà el seu consentiment per escrit.

El protocol d'estudi haurà de ser aprovat per l'organisme directiu dels diversos equips en què es practica l'estudi i es realitzarà seguint els principis i les normes de la Declaració de Helsinki.

## 7. Conclusions

Les lesions tendinoses són una de les patologies d'origen multifactorial més freqüents en l'actualitat. La sobrecàrrega que es produeix sobre el teixit degut a mecanismes de repetició causa dolor, incapacitat funcional i alteracions morfològiques en el teixit tendinós. En el cas concret de la tendinopatia rotuliana aquestes afectacions s'associen sobretot a esports d'impacte com el bàsquet, el voleibol o córrer.

La prevalença d'aquest tipus de lesions probablement augmentarà cada any degut a l'augment en les exigències sobretot en el món de l'esport on cada any s'incrementen el nombre de proves o competicions esportives.

Per fer front aquesta patologia, s'han descrit diferents tipus d'intervencions centrades principalment en el treball de rehabilitació mitjançant l'exercici i les teràpies físiques. En el nostre cas a través d'una revisió de l'evidència actual, hem volgut determinar si afegir una intervenció en nutrició de forma aïllada o en combinació amb altres teràpies tenia algun efecte positiu en la prevenció i rehabilitació d'aquesta patologia.

A través de la present revisió s'ha demostrat que existeix evidència per recomanar la intervenció nutricional en les lesions tendinoses i la tendinopatia rotuliana en concret. En l'àmbit nutricional, s'han descrit suplementes amb beneficis evidents associats però amb carències en la demostració de l'efecte específic de forma aïllada o en les dosis concretes per obtenir resultats. Les principals millores s'han descrit en les tendinopaties en general i no tant en estudis específics sobre la TR. Tot i així, es destaquen les millores associades amb la reducció de les substàncies proinflamatores i amb la millora de la producció i l'organització de les fibres de col·lagen que formen el tendó. Pel que fa a la funcionalitat del tendó s'han demostrat efectes indirectes positius de la nutrició, però no efectes directes suficients en aquest aspecte.

En relació amb l'abordatge terapèutic, l'abordatge multidisciplinari, ha demostrat millors resultats que la teràpia física o la nutrició de forma aïllada. Pel que fa a la prevenció, no s'han descrit estudis suficients relacionats amb aquesta temàtica, però s'ha demostrat que realitzar una dieta saludable i mantenir un IMC correcte pot tenir un impacte positiu en els tendons.

Per tant, tenint en compte el citat amb anterioritat i aquest estudi, es conclou citant que són necessaris més estudis relacionats amb la TR que utilitzin metodologies de pràctica clínica i d'avaluació dietètica estandarditzades amb la inclusió en els estudis de



persones afectades i no afectades per una tendinopatia rotuliana on s'utilitzin suplementes de forma el més aïllada possible obtenint així resultats i dosis mínimes efectives amb la màxima unanimitat possible permetent oferir intervencions fiables per a cada tipus de tendinopatia i en especial amb la tendinopatia rotuliana.

## 8. Bibliografia

1. Loiacono C, Palermi S, Massa B, et al. Tendinopathy: Pathophysiology, Therapeutic Options, and Role of Nutraceuticals. A Narrative Literature Review. *Medicina (Kaunas)*. 2019;55(8):447.
2. Muaidi QI. Rehabilitation of patellar tendinopathy. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2020;20(4):535-540.
3. Córdova A, Drobnic F, Noriega-González D, Caballero-García A, Roche E, Alvarez-Mon M. Is Curcumine Useful in the Treatment and Prevention of the Tendinopathy and Myotendinous Junction Injury? A Scoping Review. *Nutrients*. 2023;15(2):384.
4. Noriega-González DC, Drobnic F, Caballero-García A, Roche E, Perez-Valdecantos D, Córdova A. Effect of Vitamin C on Tendinopathy Recovery: A Scoping Review. *Nutrients*. 2022;14(13):2663.
5. Qiu F, Li J, Legerlotz K. Does Additional Dietary Supplementation Improve Physiotherapeutic Treatment Outcome in Tendinopathy? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2022;11(6):1666.
6. Deng M, Mansfield M. Association between Body Weight and Body Mass Index and Patellar Tendinopathy in Elite Basketball and Volleyball Players, a Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare (Basel)*. 2022;10(10):1928.
7. Cannata F, Vadalà G, Ambrosio L, et al. The impact of type 2 diabetes on the development of tendinopathy. *Diabetes Metab Res Rev*. 2021;37(6):e3417.
8. 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*. 2018;52(24):1575-1585.
9. Hijlkema A, Roozenboom C, Mensink M, Zwerver J. The impact of nutrition on tendon health and tendinopathy: a systematic review. *J Int Soc Sports Nutr*. 2022;19(1):474-504.
10. Sánchez-Gómez Á, Jurado-Castro JM, Mata F, Sánchez-Oliver AJ, Domínguez R. Effects of  $\beta$ -Hydroxy  $\beta$ -Methylbutyric Supplementation in Combination with Conservative Non-Invasive Treatments in Athletes with Patellar Tendinopathy: A Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(1):471.
11. Fusini F, Bisicchia S, Bottegoni C, Gigante A, Zanchini F, Busilacchi A. Nutraceutical supplement in the management of tendinopathies: a systematic review. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2016;6(1):48-57. Published 2016 May 19.
12. Shaw G, Lee-Barthel A, Ross ML, Wang B, Baar K. Vitamin C-enriched gelatin supplementation before intermittent activity augments collagen synthesis. *Am J Clin Nutr*. 2017;105(1):136-143.
13. Baar K. Stress Relaxation and Targeted Nutrition to Treat Patellar Tendinopathy. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2019;29(4):453-457.

14. Juhasz I, Kopkane JP, Hajdu P, Szalay G, Kopper B, Tihanyi J. Creatine Supplementation Supports the Rehabilitation of Adolescent Fin Swimmers in Tendon Overuse Injury Cases. *J Sports Sci Med.* 2018;17(2):279-288.
15. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ.* 2009;339:b2700.
16. Mueller AL, Brockmueller A, Kunnumakkara AB, Shakibaei M. Modulation of Inflammation by Plant-Derived Nutraceuticals in Tendinitis. *Nutrients.* 2022;14(10):2030.
17. Pollock N, Chakraverty R, Taylor I, Killer SC. An 8-year Analysis of Magnesium Status in Elite International Track & Field Athletes. *J Am Coll Nutr.* 2020;39(5):443-449.
18. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJM, Gavaghan DJ, McQuay HJ. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary?. *Controlled Clinical Trials.* 1996; 17(1):1-12.
19. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, Moher D, Tugwell P, Welch V, Kristjansson E, Henry DA. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ.* 2017 Sep