

**ARNAU SADURNÍ CEJUELA  
MARTA GONZÁLEZ JIMÉNEZ  
ORIOl REHUES MASIP**

**DÈFICITS NEUROMUSCULARS EN L'ESQUINÇ DE TURMELL EN JUGADORS AMATEURS  
DE BÀSQUET: ESTUDI OBSERVACIONAL TRANSVERSAL**

TREBALL FINAL DE GRAU

dirigit per Dra. Cristina Adillón Camón

Grau de Fisioteràpia



**UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI**

Reus (Tarragona)  
2025

# RESUM

**INTRODUCCIÓ:** Els esquinços de turmell són lesions freqüents en el bàsquet, associades a alteracions neuromusculars que poden comprometre l'estabilitat i augmentar el risc de recurrència, especialment en jugadors amateurs amb menor accés a programes preventius. L'objectiu d'aquest estudi és comparar els dèficits neuromusculars de l'extremitat inferior entre jugadors i jugadores de bàsquet sènior amateur amb i sense antecedents d'esquinç de turmell.

**MATERIAL I MÈTODES:** estudi observacional descriptiu transversal realitzat durant els mesos de juny 2024 i juny del 2025. Van participar 88 jugadors/es de bàsquet amateur (42 dones, 46 homes) majors d'edat. Les variables principals van ser: inestabilitat de turmell (estàtica i dinàmica), el valg dinàmic de genoll, la inestabilitat lumbo-pèlvica i del CORE, l'asimetria entre extremitats i la flexió dorsal de turmell. Els tests utilitzats han estat: *Single Leg Stance Test*, *Side Hop Test*, *Single Leg Squat Test* i *Weigh-Bearing Lunge Test*.

**RESULTATS:** Els jugadors/es amb antecedents d'esquinç de turmell van mostrar significativament més inestabilitat dinàmica de turmell, lumbo-pèlvica i del core en ambdues seleccions, comparats amb el grup sense lesió prèvia. Específicament, en homes amb esquinç es va observar un major percentatge de valg dinàmic de genoll a l'extremitat no dominant. Les dones amb esquinç van registrar pitjor rendiment (temps superiors) en el *Side Hop Test*. No es van trobar diferències significatives entre grups en l'estabilitat estàtica de turmell, asimetria funcional (>15%) ni en la flexió dorsal de turmell.

**CONCLUSIONS:** Els jugadors i jugadores de bàsquet amateur amb antecedents d'esquinç de turmell presenten un perfil de dèficits neuromusculars caracteritzat per una major inestabilitat dinàmica del turmell, lumbo-pèlvica i del CORE. S'observen algunes diferències segons el sexe, com una major associació del valg dinàmic de genoll amb l'esquinç en homes (extremitat no dominant) i un pitjor rendiment en el *Side Hop Test* en dones amb esquinç.

**PARAULES CLAU:** Esquinç de turmell, Dèficits Neuromusculars, Bàsquet Amateur, Estabilitat Lumbo-pèlvica i Core, Control Motor, Prevenció de Lesions

# ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Ankle sprains are common injuries in basketball, associated with neuromuscular alterations that can compromise stability and increase the risk of recurrence, especially in amateur players with less access to prevention programs. The objective of this study is to compare lower extremity neuromuscular deficits between senior amateur basketball players with and without a history of ankle sprain.

**MATERIAL AND METHODS:** An observational, descriptive, cross-sectional study conducted between June 2024 and June 2025. Eighty-eight amateur basketball players (42 women, 46 men), all adults, participated. The main variables were: ankle instability (static and dynamic), dynamic knee valgus, limbo-pelvic and core instability, inter-limb asymmetry, and ankle dorsiflexion. The tests used were: Single Leg Stance Test, Side Hop Test, Single Leg Squat Test, and Weight-Bearing Lunge Test.

**RESULTS:** Players with a history of ankle sprain showed significantly higher dynamic ankle instability, limbo-pelvic instability, and core instability in both sexes, compared to the group with no previous injury. Specifically, in men with a history of sprain, a higher percentage of dynamic knee valgus was observed in the non-dominant extremity. Women with a history of sprain recorded worse performance (longer times) on the Side Hop Test. No significant differences were found between groups in static ankle stability, functional asymmetry (>15%), or ankle dorsiflexion.

**CONCLUSIONS:** Amateur basketball players with a history of ankle sprain present a profile of neuromuscular deficits characterized by greater dynamic ankle instability, limbo-pelvic instability, and core instability. Some sex-specific differences are observed, such as a greater association of dynamic knee valgus with sprain history in men (non-dominant limb) and worse Side Hop Test performance in women with a history of sprain.

**KEYWORDS:** Ankle Sprain, Neuromuscular Deficits, Amateur Basketball, Lumbo-Pelvic and Core Stability, Motor Control, Injury Prevention.

# INTRODUCCIÓ

## Definició i delimitació del problema

Els esquinços de turmell són lesions que tenen un alt risc de lesió dins dels desordres neuromusculars que apareixen en les pràctiques esportives. Aquestes lesions estan estretament relacionades amb alteracions neuromusculars, com dèficits propioceptius (disminució de la sensibilitat dels mecanoreceptors articulars) i retards en l'activació muscular, que comprometen la resposta estabilitzadora durant moviments bruscos (1, 2).

Actualment, es calcula que hi ha més de 3.300 milions d'aficionats al bàsquet al món, amb un interès del 74% i una tendència creixent en els últims anys segons la Federació Internacional de Bàsquet (FIBA), sent el segon esport més popular tan sols darrere del futbol (3). En Espanya se situa en un màxim històric de 411.885 de llicències federatives, sent l'esport amb més llicències femenines, 138.267, per davant de qualsevol altre. En l'àmbit autonòmic Catalunya és líder amb 82.818 seguida de Madrid 81.755 (4).

En analitzar dades de cinc països de la Unió Europea (UE), s'ha estimat que les lesions localitzades a les extremitats inferiors representen entre el 19.80% i el 26% de totes les lesions esportives, mentre que les lesions de turmell o peu suposen entre el 8.20% i el 15.20% del total (5). Tot i que el bàsquet és el segon esport més practicat a Espanya i el principal entre les dones, els estudis epidemiològics sobre les seves lesions continuen sent escassos. En una anàlisi elaborada en 117 jugadors i jugadores de 10 equips de diferents lligues, tant amateurs com professionals, va mostrar una taxa d'11.60 lesions per cada 1.000 hores d'activitat esportiva, amb 9.60 lesions per cada 1.000 hores d'entrenament i 47.30 lesions per cada 1.000 hores de competició. Dins d'aquestes, el turmell va ser la regió anatòmica més afectada, provocant un temps d'inactivitat superior als vuit dies en el 50% dels casos (6). A la Comunitat de Madrid, un altre estudi va registrar taxes d'entre 1.77 i 11.80 lesions per cada 1.000 exposicions a activitats (AEs) en homes i d'entre 3.63 i 9.30 per cada 1.000 AEs en dones (7).

Durant la pràctica del bàsquet, es realitzen de manera repetitiva accions com acceleracions i desacceleracions brusques, desplaçaments laterals, salts, canvis de direcció i pivotatges. A més, les característiques antropomètriques dels jugadors, generalment amb grans estatures i pesos elevats, generen un estrès físic significatiu que pot augmentar el risc de lesió en absència d'una preparació física adequada (8,9).

En jugadors i jugadores de bàsquet de tots els nivells, la incidència global de lesions s'eleva a 9.80 per cada 1.000 hores de pràctica esportiva, amb un 52.90% d'afectats que han patit prèviament un esquinç de turmell (10). Aquesta és la lesió més prevalent, amb una taxa de recurrència del 80.20% entre jugadors professionals. El moment més habitual en què es produeix la lesió és durant el rebot (34.40%), seguit pel joc general, la defensa i el tir. El mecanisme lesional més comú és trepitjar el peu d'un altre jugador o el contacte general amb un adversari (71.20%). A més, l'augment de la càrrega fisiològica associada als canvis de direcció i les activitats repetitives de salt i aterratge també incrementa el risc de lesió. Aproximadament el 50% de les lesions de turmell es produeixen durant l'aterratge, ja sigui sobre el peu d'un altre jugador o directament sobre la pista. Altres mecanismes inclouen els girs bruscos, les col·lisions, les caigudes i les frenades sobtades (11). Diversos factors de risc intrínsecs han estat identificats com a determinants en la lesió de turmell en el bàsquet, destacant la lesió de turmell prèvia, el sexe femí, l'edat, la composició corporal, el valg de genoll durant les tasques funcionals, les asimetries entre extremitats, la desalineació del peu/turmell, la manca d'estabilitat central, la reducció de la flexió dorsal del turmell, la rigidesa o falta de flexibilitat en el tendó d'Aquil·les, la fatiga muscular, la debilitat muscular i la freqüència d'exposició a entrenaments i competicions (12).

L'esquinç de turmell és una de les lesions que pot comportar que el jugador/a estigui fora de la competició durant setmanes i/o mesos. La repercussió en l'equip i en la competició recau en el fet que el 44% d'aquests causen la pèrdua d'almenys un partit (13) i el 53.70% de temps de joc total perdut en el partit, provocant un impacte significatiu en l'equip i en el desenvolupament de la competició, especialment si es tracta d'un jugador clau o si la lesió es produeix en un moment crucial de la temporada (9).

Per altra banda, s'han evidenciat una sèrie de seqüeles que també poden afectar el rendiment del jugador/a com la inestabilitat crònica de turmell, que afecta un alt percentatge de jugadors (40%) on augmenta la probabilitat de nous esquinços i dolor residual, resultant en què molts jugadors experimenten dolor persistent, especialment si la lesió no es tracta o no es tracta adequadament, a més de limitació funcional, on pot provocar una disminució de la capacitat de saltar, canviar de direcció ràpidament i mantenir l'equilibri sobre una sola cama (14).

La majoria d'estudis d'aquests tipus se centren en professionals, no obstant es presenta major prevalença de factors de risc per falta d'accés a programes de prevenció i supervisió tècnica en jugadors no professionals (6, 15). Una anàlisi recent va evidenciar que els jugadors amateurs tenen 30% més d'asimetries funcionals que els professionals, cosa que augmenta la vulnerabilitat a lesions (16).

Per aquest motiu, l'objectiu del present estudi és comparar els dèficits neuromusculars relacionats amb l'estabilitat de l'extremitat inferior entre jugadors i jugadores de bàsquet sènior que han patit o no un esquinç al turmell en categories no professionals o catalogades com amateurs.

## **HIPÒTESIS**

Els jugadors i jugadores de bàsquet que han patit un esquinç al turmell presenten dèficits neuromusculars diferents en comparació amb aquells que no han patit cap lesió a l'extremitat inferior.

## **OBJECTIUS**

**General:** comparar els dèficits neuromusculars de l'extremitat inferior entre jugadors i jugadores de bàsquet sèniors amb antecedents d'esquinç de turmell i aquells sense cap lesió prèvia.

### **Específics**

- Comparar la presència valg dinàmic de genoll monopodal entre jugadors/es amb i sense antecedents d'esquinç de turmell.
- Analitzar la relació entre la inestabilitat lumbo-pèlvica en càrrega monopodal i els antecedents d'esquinç de turmell.
- Comparar la inestabilitat de turmell estàtica i dinàmica entre jugadors/es amb i sense antecedents d'esquinç de turmell.
- Identificar asimetries entre les extremitats inferiors, comparant participants amb historial de lesió i aquells sense
- Relacionar els factors de risc i les possibles seqüeles associades a l'esquinç de turmell amb els dèficits neuromusculars detectats.
- Descriure les característiques antropomètriques i els dèficits neuromusculars més prevalents en jugadors/es de bàsquet.

# MATERIALS I MÈTODES

## Disseny de l'estudi

Es va realitzar un estudi observacional descriptiu transversal durant els mesos de juny del 2024 i juny del 2025. El protocol d'aquest estudi va ser aprovat pel Comitè Ètic d'Investigació en medicaments (CEIm 123/2018). Els participants van haver de signar voluntàriament el consentiment informat.

## Població d'estudi

### Participants

Els participants van ser jugadors i jugadores de bàsquet, majors d'edat de diferents clubs esportius reclutats a través de la Federació Catalana de Bàsquet (Representació Territorial Tarragona) durant la temporada 2024/2025 en les instal·lacions de cada club corresponent. Els participants de l'estudi havien de complir els següents criteris d'elegibilitat:

### Criteris d'inclusió:

- Ser major d'edat (18 anys - 45 anys).
- Ser jugador/a actiu en el moment de la selecció
- Haver firmat el consentiment informat voluntàriament
- No complir els criteris d'exclusió

### Criteris d'exclusió

- Tenir alguna malaltia oncològica, psiquiàtrica o psicològica
- Haver sigut intervingut quirúrgicament de l'extremitat inferior
- Haver patit alguna lesió lligamentosa diferent de l'esquinç de turmell.
- Tenir alguna lesió en el moment de la selecció

### Criteris d'eliminació

- Patir alguna lesió en el moment d'avaluar.

## Variables

Les variables principals de l'estudi van ser:

- **Equilibri estàtic monopodal:** es va avaluar amb el **Single Leg Stance test** (17). Es van realitzar dos intents amb els ulls tancats. La prova es va considerar fallida si el subjecte perdia l'equilibri abans dels 30 segons, recolzava la cama contralateral a terra, o utilitzava les mans per a mantenir l'equilibri. Es va registrar el temps total en segons, i es va utilitzar el millor temps per l'anàlisi. La durada màxima de cada intent va ser de 60 segons.
- **Equilibri dinàmic monopodal:** es va avaluar amb el **Side Hop Test** (17). El test consisteix a marcar unes línies a terra separades per 30 cm, es va considerar com a nul si no s'arriba línies marcades, no se sobrepassen, es perd l'equilibri o se surt fora la de la zona d'avaluació. El participant haurà de saltar lateralment i medialment (amb la cama que s'avalua) 10 vegades a cada costat, fent un total de 20 salts. Es van fer dos intents, amb un minut de descans entre intents. Es va registrar el millor temps en segons.
- **Índex d'asimetria entre extremitats inferiors:** es va calcular a través del **Side Hop Test** (17). Utilitzant la fórmula  $(\text{temps extremitat pitjor}) / (\text{temps extremitat millor}) * 100 - 100$ ; es considerarà asimètric si el valor és  $>15$  (18).
- **Inestabilitat de turmell en càrrega monopodal:** es va avaluar amb el **Single Leg Squat Test** (19,20). Es van realitzar 5 intents amb cada extremitat. La prova va ser registrada amb dos dispositius de filmació situats en posició frontal i lateral al participant per a una anàlisi posterior. Es va considerar estable si el participant mantenia l'equilibri sense realitzar correccions posturals amb el turmell (oscil·lacions del peu, valg de turmell, elevació de la vora lateral del peu), en canvi, es va considerar inestable si el participant no era capaç de mantenir l'equilibri o si es realitzaven les correccions posturals.
- **Valg dinàmic de genoll monopodal:** es va avaluar amb el **Single Leg Squat Test** (19,20). Es van realitzar 5 intents amb cada extremitat. La prova va ser registrada amb dos dispositius de filmació situats en posició frontal i lateral al participant per a una anàlisi posterior. Es va considerar valg dinàmic si la línia entre l'espina ilíaca anterosuperior, el genoll i l'astràgal formava un angle superior a  $10^\circ$ .

- **Inestabilitat lumbo-pèlvica en càrrega monopodal:** s'avaluarà amb el **Single Leg Squat Test**. Es van realitzar 5 intents amb cada extremitat. Es va gravar la prova amb dos dispositius de filmació col·locats frontalment i lateralment al participant. Es va considerar inestabilitat lumbo-pèlvica si en dur a terme la prova el participant no és capaç de mantenir la pelvis (línia entre les dues EIAS) paral·lela al terra o sobrepassa els 15° d'inclinació (19, 20).
- **Inestabilitat central:** s'avaluarà amb el **Single Leg Squat Test**. Es van realitzar 5 intents amb cada extremitat. Es va gravar la prova amb dos dispositius de filmació col·locats frontalment i lateralment al participant. Es va considerar inestabilitat central si el participant no era capaç de mantenir la línia central del cos perpendicular al terra o amb una inclinació o rotació lateral o frontal superior a 10° (19, 20).
- **Flexió dorsal de turmell:** es va mesurar amb el **Weight-Bearing Lunge Test**. Es van registrar els valors en centímetres de flexió dorsal de turmell (21).

**Es van considerar com a variables secundàries:**

- **Edat** (anys)
- **Selecció** (femenina/masculina)
- **Massa corporal** (kg). Es va utilitzar una bàscula de precisió on es va registrar els resultats en kilograms.
- **Alçada corporal** (cm). Es va utilitzar una cinta centimètrica en posició vertical a la paret on es van registrar els resultats en centímetres.
- **Índex de massa corporal** (kg/m<sup>2</sup>). Es va calcular a partir de la següent fórmula: [Massa (kg) /altura(m<sup>2</sup>)].
- **Envergadura vertical** (cm). Es va utilitzar una cinta centimètrica en posició vertical a la paret i es va registrar els resultats en centímetres.
- **Envergadura horitzontal** (cm). Es va utilitzar una cinta centimètrica en posició horitzontal a la paret i es va registrar els resultats en centímetres.
- **Posició de joc** (base, escorta, aler, ala-pivot, pivot). Es va preguntar als participants quina era la seva posició usual de joc en els partits i entrenaments.
- **Dominància**. Dominància de l'extremitat inferior mitjançant el test de Harris; dreta o esquerra. (22)

- **Lesions prèvies.** Qüestionari amb la quantitat de lesions prèvies i tipus (muscular/tendinoses/òssies)
  - **Extremitat afectada.** (Dominant o no dominant)
  - **Tractament de fisioteràpia** (sí o no).

### **Procediment experimental**

Els clubs participants en l'estudi van ser contactats a través de les dades de contacte dels responsables tècnics disponibles a la pàgina web de la Federació Catalana de Bàsquet (FCBQ) i es va oferir la possibilitat de formar part de l'estudi a tots els clubs. Aquells que van acceptar, van signar el full de conformitat de clubs implicats. A continuació, es va programar una reunió amb els diferents equips esportius i es va entregar el full d'informació al participant, juntament amb el consentiment informat. Els subjectes que van acceptar participar en l'estudi, van signar i entregar voluntàriament el consentiment informat i el full de cessió de drets d'imatge.

Iniciat ja el procés, els investigadors van aplicar els criteris d'elegibilitat i per mantenir l'anonimat en tot moment es va assignar un número d'identificació (ID) a cadascun d'ells. Els participants van ser citats en una altra sessió per dur a terme les proves d'avaluació.

L'avaluació i el registre de les proves es van realitzar a les instal·lacions esportives de cada club corresponent, abans de l'inici dels entrenaments, amb l'objectiu d'evitar possibles interferències per fatiga o sobrecàrrega. Els participants havien de portar la seva roba i sabates esportives habituals als entrenaments, evitant portar pantalons llargs per facilitar l'anàlisi del moviment a les proves.

Inicialment, es van recollir les dades de salut sobre l'edat, lesions prèvies sofertes en l'extremitat inferior, el tipus i quantitat d'aquestes lesions i si van esdevenir en l'extremitat dominant o l'oposada, i posteriorment si es va seguir un tractament conservador amb fisioteràpia o no es va seguir cap teràpia. Tot seguit es van recollir les dades esportives sobre la selecció (masculina o femenina), el nivell de competició, la posició habitual de joc (base, escolta, aler, ala-pivot i pivot) i les hores totals d'entrenament dins i fora de pista dedicades a la millora del rendiment esportiu. A continuació, es van recollir les variables antropomètriques. Per la massa corporal es va utilitzar una bàscula de precisió (ADE Germany) amb el participant descalç i amb la roba habitual d'entrenament. L'alçada corporal es va fer servir una cinta centimètrica col·locada a la paret en

posició vertical, amb el jugador descalç i amb la part posterior dels talons, espatlla i cap en contacte amb la paret, mantenint la posició erecta i mirada enfront. L'índex de massa corporal es va fer servir les dades anteriors (massa corporal i alçada corporal) i es va calcular a partir de la següent fórmula:  $[Massa\ corporal\ (kg) / altura^2\ (m^2)]$ .

Posteriorment, es va fer servir la mateixa cinta per l'envergadura vertical, col·locant el participant en posició lateral amb el costat extern del peu, el maluc i l'espatlla tocant la paret, es va demanar un moviment de flexió de braç màxim amb el costat cubital de la mà tocant també la paret. Per l'envergadura horitzontal es va fer servir una cinta centimètrica en posició horitzontal, on el participant es va col·locar descalç i dempeus tocant amb la part posterior del taló, espatlles i la part del clatell del cap a la paret. Es va demanar una abducció d'ambdós braços de 90° amb rotació externa amb els polzes mirant cap amunt, tocant un extrem de la cinta amb el dit cor d'una extremitat i fins a mesurar l'altre dit cor de l'altra extremitat.

Finalment, la dominància (dreta o esquerra) es va identificar mitjançant el test de Harris amb les següents proves: donar una puntada a una pilota, dibuixar un cercle amb el peu en l'aire, mantenir-se equilibrat en una cama durant 10 segons, pujar un esglaó o una plataforma primer amb una cama, desplaçar un objecte amb el peu, fer un salt a la gatzoneta amb una sola cama i la reacció davant una petita empenta observant el peu que es mou primer (22).

Un cop realitzat aquest primer apartat, els participants van realitzar un escalfament individual de caràcter dinàmic i de mobilitat previ a l'avaluació física.

Per minimitzar l'efecte de la fatiga sobre el rendiment, l'ordre de les proves físiques va ser el següent; es va iniciar amb el *Weight-Bearing Lunge Test*, seguidament el *Single Leg Stance test*, *Single Leg Squat Test* i en última instància el *Side Hop Test*. Totes les proves es van fer amb el calçat esportiu habitual a la pràctica del bàsquet.

Primerament, es va realitzar el *Weight-Bearing Lunge Test* on es va posicionar el participant en posició de lunge (fent un pas endavant) amb el peu avaluat completament recolzat a terra, amb el genoll en flexió tocant la paret igual que el primer dit del peu. Es va demanar l'acció d'anar retirant el peu cap enrere continuant amb el contacte a la paret del genoll fins al moment just on notés que comencés a enlairar-se el taló. Es va realitzar dos intents per cada peu, un primer per familiaritzar-se amb la prova i un segon d'avaluació. Es va començar a avaluar primer la cama

dominant i seguidament la no dominant. Es va mesurar la distància restant entre la paret i el primer dit del peu, en centímetres (21).

Seguidament, es va realitzar el *Single Leg Stance test* on el participant va haver-se de mantenir dret recolzant sobre un únic peu, i amb l'altra cama flexionada a 90° durant mínim 30 segons sense recolzar l'altra cama a terra ni perdre l'equilibri. Es va considerar fallida la prova si no s'arribava a 30 segons mínim, perdent l'equilibri en la línia vertical, recolzant les dues cames a terra o agafant-se amb les mans a algun suport. El temps màxim es va considerar a 60 segons (17). Es va realitzar tres intents per cada cama, un primer per familiaritzar-se amb la prova i dos d'avaluació. Es va començar a avaluar primer la cama dominant i seguidament la no dominant. Es va mesurar el temps amb un cronòmetre en segons, adquirint dos intents i es va registrar el millor temps obtingut per cada cama.

A continuació, es va dur a terme el *Single Leg Squat Test* on el participant es va posar dret sobre una sola cama, mentre que la contralateral restava flexionada cap endavant, en posició estàndard. El participant va haver de fer un esquat monopodal, fins a arribar als 60° mínims de flexió de genoll i tornar a la posició inicial vertical. Es va donar la possibilitat de realitzar 3 intents de prova i seguidament es va realitzar 5 intents d'avaluació per cada cama. Es va gravar des d'una posició lateral i frontal al participant, per a una posterior anàlisi. Ens vam centrar en l'observació i avaluació de l'estabilitat de turmell en càrrega monopodal on es va considerar estable si el participant mantenia l'equilibri sense realitzar correccions posturals amb el turmell (oscil·lacions del peu, valg de turmell, elevació de la vora lateral del peu), en canvi, es va considerar inestable si el participant no era capaç de mantenir l'equilibri o si es realitzaven les correccions posturals. També el valg dinàmic de genoll monopodal on es va considerar positiu si la línia entre l'espina ilíaca anterosuperior, el genoll i l'astràgal formava un angle superior a 10°, en cas contrari es va considerar negatiu. L'estabilitat lumbo-pèlvica en càrrega monopodal es va considerar inestabilitat si en fer la prova el participant no és capaç de mantenir la pelvis (línia entre les dues EIAS) paral·lela al terra o sobrepassa els 15° d'inclinació. Finalment, es va analitzar l'estabilitat central on es va considerar inestabilitat si el participant no era capaç de mantenir la línia central del cos perpendicular al terra o amb una inclinació o rotació lateral o frontal superior a 10° (19, 20).

Per acabar, es va realitzar el *Side Hop Test*. El test va consistir a marcar unes línies a terra separades per 30 cm. El participant va haver de saltar lateralment i medialment (amb la cama que s'avalua) 10 vegades, fent un total de 20 salts. Es va dur a terme un primer intent per familiaritzar-se amb la prova. Es van realitzar dos intents al test, amb un minut de descans entre intents. Es va cronometrar el temps en segons i es va registrar el millor temps (17). Posteriorment, es va avaluar l'índex de simetria amb les dades anteriors, amb la següent fórmula (temps extremitat pitjor)/ (temps extremitat millor)\*100-100; es va considerar asimètric si el valor és >15 (18).

## **Biaixos**

Per a minimitzar el **biaix de selecció**, es van incloure una varietat de clubs que puguin abastar diferents nivells de competició i categories, tant femenina com masculina, fins a arribar a una grandària de la mostra necessària per a la nostra estimació. Es va assegurar que la selecció fos més aleatòria dins dels criteris d'inclusió.

Per a minimitzar el **biaix de memòria**, es va completar un qüestionari estructurat per la recopilació amb lesions prèvies, tipus, quantitat i lateralitat d'elles. Per altra banda, també de lesions específiques de turmell amb quantitat, lateralitat i tractament.

Per a evitar el **biaix de mesura**, la valoració dels tests va ser enregistrat mitjançant una gravació amb repetició d'un número de vegades de la prova, on la recollida i anàlisi va ser interpretat pel mateix investigador.

## **Estimació de la mida de la mostra**

Inicialment, es va planificar la mida de la mostra considerant l'objectiu d'analitzar la interacció Sexe x Estat d'Esquinç mitjançant ANOVA (disseny 2x2, 4 grups), fixant  $\alpha=0.05$  i potència=0.80 amb *G\*Power* (Versió 3.1.9.7). Els càlculs *a priori* van indicar que la mida de mostra necessària variava considerablement segons la mida de l'efecte (Cohen's f) assumida per a la interacció, per exemple N=44 per a una mida d'efecte gran, basat en Hou et al. (23)

Finalment, es va aconseguir reclutar un total de N = 88 participants. Donada aquesta mida de mostra real, es va dur a terme una anàlisi de sensibilitat *post hoc* amb *G\*Power* per determinar la mida mínima de l'efecte d'interacció detectable amb la potència desitjada (0.80) i  $\alpha=0.05$ .

Utilitzant els paràmetres de l'anàlisi amb  $\alpha=0.05$ , potència=0.80, *Total sample size*=88, *Numerator df*=1 (per a la interacció 2x2) i *Number of groups*=4, el resultat indica que l'estudi té una potència del 80% per detectar efectes d'interacció amb una mida de Cohen's  $f \geq 0.30$ .

Aquesta mida d'efecte ( $f=0.30$ ) es considera mitjana-gran. Per tant, es conclou que la mostra obtinguda de 88 participants proporciona una potència estadística adequada per identificar interaccions entre sexe i estat d'esquinç d'una magnitud mitjana-gran o superior. Es reconeix, tanmateix, que la potència per detectar efectes d'interacció petits o mitjans-baixos ( $f < 0.30$ ) és limitada, la qual cosa es tindrà en compte en la interpretació dels resultats, especialment en cas de no trobar una interacció estadísticament significativa.

### **Processament i anàlisi de dades**

Els investigadors del present estudi van signar una fulla de confidencialitat de dades, comproment-se a utilitzar-les amb la deguda confidencialitat.

Les dades es van recollir mitjançant un formulari dissenyat específicament per a aquest estudi i es van introduir en una base de dades elaborada amb el programa Microsoft Office Excel 2024®, allotjada en un sistema de la URV sotmès a les mesures de seguretat de l'Esquema Nacional de Seguretat, amb accés restringit exclusivament al personal investigador del projecte.

Per a l'anàlisi estadística, es va utilitzar el programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Per a la descripció de les variables quantitatives (característiques antropomètriques, proves d'estabilitat, control neuromuscular i flexió dorsal de turmell), es van utilitzar la mitjana aritmètica i la desviació estàndard (DE). Les variables qualitatives (asimetria, inestabilitat central, inestabilitat de genoll i inestabilitat de turmell) es van expressar en freqüències absolutes i percentatges (%).

Per a la realització de l'estadística inferencial es va comprovar si les variables seguien una distribució normal. Donada la mida de la mostra de l'estudi ( $N=88$  subjectes), es va emprar la prova de Kolmogorov-Smirnov. Aquesta elecció es basa en la seva idoneïtat per a mostres superiors a 50 participants. En cas que els resultats seguissin la llei de distribució normal, s'aplicaria la prova t de Student para mostres independents en la comparativa entre extremitats inferiors en les variables quantitatives.

Es va utilitzar la prova de Chi-quadrat per analitzar les variables qualitatives (equilibri estàtic monopodal, equilibri dinàmic monopodal, asimetria, inestabilitat de turmell en càrrega monopodal, valg dinàmic de genoll monopodal, inestabilitat central, inestabilitat lumbopèlvica en càrrega monopodal) en la comparació entre grups (esquinç de turmell i no esquinç) i segons la selecció (masculina i femenina).

Es va aplicar la prova t de Student per a mostres independents per comparar entre grups (no lesió i lesió) i selecció (masculí i femení) les variables quantitatives (característiques antropomètriques i flexió dorsal de turmell).

En el cas que no seguissin una distribució normal, es va aplicar la prova no paramètrica U Mann-Whitney i la prova de Willcoxon.

El nivell de significació estadística es va establir en  $p < 0.05$ , acceptant per a tots els contrastos d'hipòtesis un nivell de risc del 5% (0.05). Els contrastos es van plantejar a nivell unilateral, identificant la hipòtesi nul·la amb la igualtat de mitjanes i percentatges, i la hipòtesi alternativa amb la seva desigualtat.

## **RESULTATS**

Per a la realització de l'estudi, es va contactar inicialment amb un grup de 94 jugadors i jugadores de bàsquet de categoria amateur. Després d'aplicar els criteris d'elegibilitat establerts, 6 participants van ser exclosos. D'aquesta manera, la mostra final avaluada va quedar constituïda per 88 participants, dels quals el 48% són de la selecció femenina i el 52 de la selecció masculina.

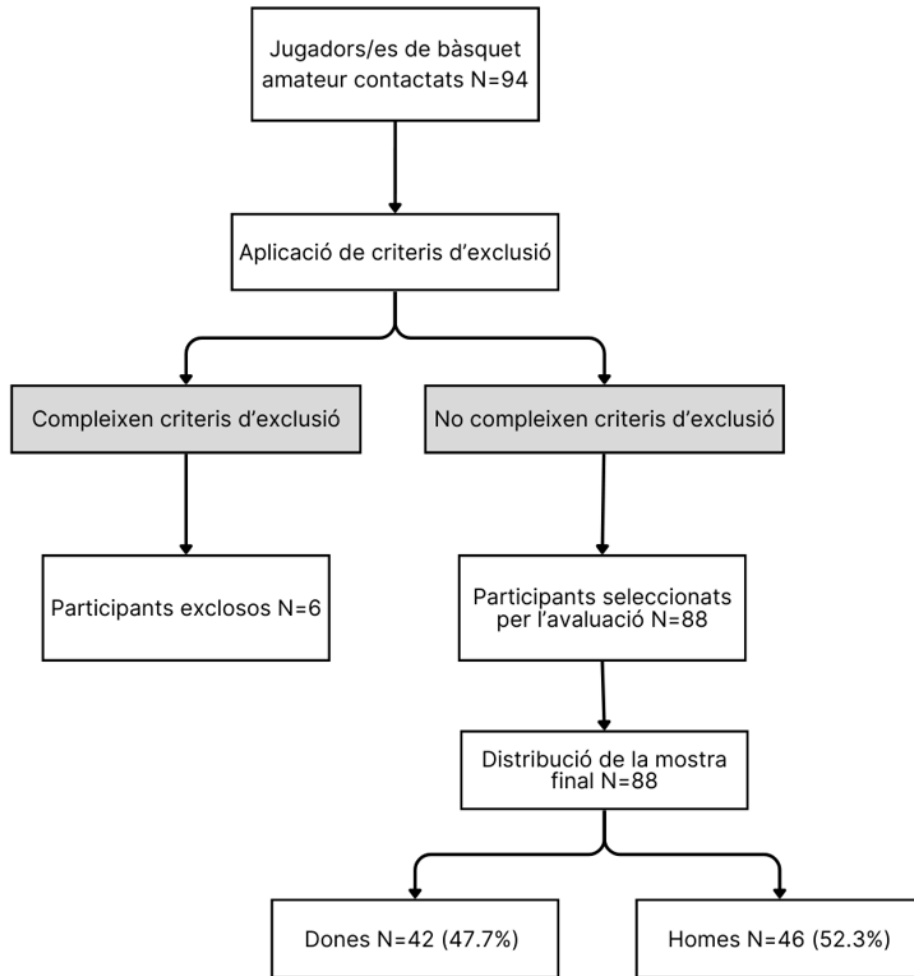


Figura 1. Diagrama de fluxe.

A continuació, es presenten els resultats descriptius de la mostra i l'anàlisi de les variables relacionades amb els dèficits neuromusculars i l'esquinç de turmell.

### Característiques descriptives de la mostra

La mitjana (desviació estàndard) de l'edat dels participants és de 23.18 (5.06) anys, amb una alçada corporal 176.33 (10.26) cm, massa corporal 76.35 (16.90) kg, un Índex de Massa Corporal (IMC) de 24.39 (4.09) kg/m<sup>2</sup>, envergadura horitzontal de 177.27 (11.16) cm i vertical de 224.82 (15.88) cm. La mitjana de la quantitat d'hores d'entrenament és de 5.14 (1.76) hores.

Dels participants que havien patit un esquinç de turmell (n=55), el 29% els havien patit a l'extremitat dominant, el 24% a la no dominant i el 47% a ambdues extremitats.

A la Taula 1 es mostren les característiques descriptives de la mostra. No s'observen diferències estadísticament significatives en cap de les característiques observades, per tant, els grups són homogenis.

**Taula 1.** Característiques descriptives de la mostra (n=88).

	<b>Esquinç de turmell</b> (n=55)	<b>No lesió prèvia</b> (n=33)	<b>p-valor</b>
<b>Edat (anys)</b>	23.76 (4.73)	22.21 (5.51)	0.693
<b>Alçada corporal (cm)</b>	176.18 (10.27)	176.58 (10.41)	0.969
<b>Pes (kg)</b>	78.07 (17.48)	73.48 (15.73)	0.406
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	25.00 (4.34)	23.40 (3.47)	0.237
<b>Envergadura horitzontal (cm)</b>	176.44 (11.31)	178.67 (10.92)	1.000
<b>Envergadura vertical (cm)</b>	225.87 (16.90)	223.06 (14.10)	0.580
<b>Hores d'entrenament/setmana</b>	5.23 (1.85)	5.00 (1.63)	0.527

Els valors s'expressen en mitjana (desviació estàndard)  
 Cm (centímetres); kg (quilograms); m (metres)  
 Valor p obtingut amb la prova T de student per a mostres independents

## Resultats principals

A continuació, en la Taula 2 i la Taula 3 es presenten els resultats obtinguts dels diferents tests funcionals realitzats als participants de les seleccions femenina i masculina respectivament, distribuïts per la presència (Esquinç) o absència d'esquinç de turmell previ (No lesió), i diferenciats per extremitat dominant i no dominant. Els valors s'expressen en nombre de casos i percentatge (n (%)) per a les variables qualitatives, i en mitjana i desviació estàndard (mitjana (DE)) per a les variables quantitatives. Els p-valors s'han obtingut mitjançant la prova Xi-quadrat per a variables qualitatives i la prova T de Student per a mostres independents per a variables quantitatives.

**Taula 2.** Dèficits neuromusculars de la secció femenina (n=42).

		<b>Esquinç de turmell</b> (n=27)	<b>No lesió prèvia</b> (n=15)	<b>p-valor</b>
<b>Flexió dorsal de turmell<sup>1</sup></b>	Dominant	10.06 (3.44)	8.40 (2.72)	0.351
	No dominant	9.50 (2.83)	8.47 (2.45)	0.888
<b>Equilibri estàtic turmell<sup>2</sup></b>	Dominant	26 (97.62%)	15 (100%)	0.451
	No dominant	26 (97.62%)	15 (100%)	0.451
<b>Equilibri dinàmic turmell<sup>1</sup></b>	Dominant	8.52 (0.70)	8.32 (1.81)	<0.001*
	No dominant	8.61 (1.08)	8.27 (1.77)	0.009*
<b>Estabilitat monopodal turmell<sup>2</sup></b>	Dominant	14 (33.33%)	3 (7.14%)	0.044
	No dominant	15 (35.71%)	2 (4.76%)	0.008
<b>Valg de genoll<sup>2</sup></b>	Dominant	15 (35.71%)	5 (11.90%)	0.167
	No dominant	16 (38.10%)	6 (14.29%)	0.231
<b>Inestabilitat lumbopèlvica<sup>2</sup></b>	Dominant	13 (30.95%)	2 (4.76%)	0.024*
	No dominant	12 (28.57%)	2 (4.76%)	0.040*
<b>Inestabilitat central<sup>2</sup></b>	Dominant	13 (30.95%)	2 (4.76%)	0.024*
	No dominant	15 (35.71%)	3 (7.14%)	0.026*

Els valors s'expressen en <sup>1</sup> mitjana (desviació estàndard), <sup>2</sup> n (%)

Valor p obtingut amb la <sup>1</sup> prova T de student per a mostres independents, <sup>2</sup> prova Xi-quadrat

\*p<0.05

En relació amb l'equilibri estàtic del turmell, avaluat mitjançant el *Single Leg Stance Test*, no es van detectar diferències estadísticament significatives entre les seleccions femenines amb i sense antecedents d'esquinç. En ambdues extremitats, el grup amb esquinç va presentar un lleu percentatge major de desequilibri enfront del 0% en el grup sense lesió, independentment de l'extremitat avaluada. La majoria dels participants van demostrar tenir equilibri en aquesta prova.

Pel que fa a l'equilibri dinàmic de turmell, mesurat amb el *Side Hop Test*, es van observar diferències significatives en els temps registrats. Les dones amb antecedents d'esquinç van mostrar temps superiors (pitjor rendiment) tant en l'extremitat dominant (8.52s vs. 8.32s en no lesionades; p<0.001) com en la no dominant (8.61s vs. 8.27s en no lesionades; p=0.009). Respecte a l'asimetria entre extremitats derivada d'aquest test, no es van trobar diferències significatives en la seva prevalença entre els grups amb i sense esquinç (p=0.180). En general s'observen un baix nombre de participants amb asimetries (0% en el grup sense lesió vs. 7.14% en el grup amb esquinç).

El *Single Leg Squat Test* (SLST) va permetre avaluar diversos paràmetres. La inestabilitat monopodal del turmell durant el SLST va mostrar una associació estadística clara amb l'antecedent d'esquinç per a ambdues extremitats. En aquest cas, el percentatge d'inestabilitat al turmell dominant va ser del 33.33% en el grup amb esquinç enfront del 7.14% en el grup sense lesió ( $p=0.044$ ), una tendència similar observada al turmell no dominant (35.71% vs. 4.76% respectivament;  $p=0.008$ ). Respecte al valg dinàmic de genoll observat durant el SLST, no es va trobar una relació significativa en cap extremitat del grup femení (dominant: 35.71% en el grup amb esquinç vs. 11.90% en el grup sense lesió,  $p=0.167$ ; no dominant: 38.10% vs. 14.29% respectivament,  $p=0.231$ ). La inestabilitat lumbopèlvica durant el SLST va estar significativament relacionada amb l'historial d'esquinç de turmell en ambdues extremitats (dominant: 30.95% en el grup amb esquinç vs. 4.76% en el grup sense lesió,  $p=0.024$ ; no dominant: 28.57% vs. 4.76% respectivament,  $p=0.040$ ). De manera similar, la inestabilitat del core (tronc) durant el mateix test, va mostrar una associació significativa amb els esquinços previs en dones (dominant: 30.95% en el grup amb esquinç vs. 4.76% en el grup sense lesió,  $p=0.024$ ; no dominant: 35.71% vs. 7.14% respectivament,  $p=0.026$ ). Aquests resultats suggereixen que els participants amb antecedents d'esquinç tendeixen a presentar més inestabilitat en aquests segments corporals durant una tasca monopodal exigent.

Finalment, l'avaluació de la mobilitat de turmell mitjançant el *Weight-Bearing Lunge Test* no va revelar diferències estadísticament significatives en els centímetres de flexió dorsal aconseguits entre les participants amb i sense antecedents d'esquinç, ni per a l'extremitat dominant ni per a la no dominant. En el grup femení amb esquinç, la mobilitat del turmell dominant va ser de 10.06 (3.44) cm similar als 8.40 (2.72) cm del grup sense lesió ( $p=0.351$ ) i, al turmell no dominant de les participants lesionades van presentar una mitjana de 9.50 (2.83) cm enfront els 8.47 cm (2.45) de les no lesionades ( $p=0.888$ ).

Respecte a les seleccions masculines, pel que fa a l'estabilitat estàtica del turmell (*Single Leg Stance Test*), no es van observar diferències estadísticament significatives entre el grup amb antecedents d'esquinç i el grup sense lesió prèvia. Concretament, per a l'extremitat dominant, un 4.34% dels participants amb esquinç van mostrar inestabilitat enfront d'un 2.17% del grup sense lesió ( $p=0.831$ ). Per a l'extremitat no dominant, els percentatges van ser del 6.52% (grup amb esquinç) i 0% (grup sense lesió) respectivament ( $p=0.151$ ).

**Taula 3.** Dèficits neuromusculars de la secció masculina (n=46)

		<b>Esquinç de turmell (n=28)</b>	<b>No lesió prèvia (n=18)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Flexió dorsal de turmell<sup>1</sup></b>	Dominant	7.12 (3.54)	10.42 (3.48)	0.608
	No dominant	7.46 (3.45)	9.37 (3.24)	0.748
<b>Equilibri estàtic turmell<sup>2</sup></b>	Dominant	2 (4.34%)	1 (2.17%)	0.831
	No dominant	3 (6.52%)	0 (0%)	0.151
<b>Equilibri dinàmic turmell<sup>1</sup></b>	Dominant	8.27 (1.43)	6.69 (1.05)	0.282
	No dominant	8.62 (1.41)	7.01 (1.02)	0.181
<b>Estabilitat monopodal turmell<sup>2</sup></b>	Dominant	14 (30.43%)	3 (6.52%)	0.022*
	No dominant	16 (34.78%)	4 (8.69%)	0.020*
<b>Valg de genoll<sup>2</sup></b>	Dominant	15 (32.65%)	6 (13.04%)	0.179
	No dominant	14 (30.43%)	3 (6.52%)	0.022*
<b>Inestabilitat lumbopèlvica<sup>2</sup></b>	Dominant	13 (28.26%)	3 (6.52%)	0.039*
	No dominant	15 (32.65%)	4 (8.69%)	0.035*
<b>Inestabilitat central<sup>2</sup></b>	Dominant	16 (34.78%)	4 (8.69%)	0.020*
	No dominant	15 (32.65%)	4 (8.69%)	0.035*

Els valors s'expressen en <sup>1</sup> mitjana (desviació estàndard), <sup>2</sup> n (%)  
 Valor p obtingut amb la <sup>1</sup> prova T de student per a mostres independents, <sup>2</sup> prova Xi-quadrat  
 \*p<0.05

En relació amb l'equilibri estàtic del turmell (*Single Leg Stance Test*), no es van detectar diferències estadísticament significatives entre les seleccions masculines amb i sense antecedents d'esquinç (p=0.831 i p=0.151). En ambdues extremitats, el grup amb esquinç va presentar un lleu percentatge major de desequilibri en dominant (4.34%) i no dominant (6.52%) enfront del grup sense lesió (2.17% i 0% respectivament). La majoria dels participants van demostrar ser estables en aquesta prova.

En referència a l'equilibri dinàmic monopodal, avaluada amb el *Side Hop Test*, tampoc no es van trobar diferències significatives en els temps mitjans registrats entre els grups. Per a l'extremitat dominant, el grup amb esquinç va obtenir un temps mitjà de 8.27s, mentre que el grup sense lesió va ser de 6.69s (p=0.282). A l'extremitat no dominant, els temps van ser de 8.62s (amb esquinç) i 7.01s (sense lesió) (p=0.181). De la mateixa manera, la prevalença d'asimetria entre extremitats, derivada d'aquest test, no va mostrar diferències significatives (p=0.227), amb un

10.87% de participants amb asimetria en el grup amb esquinç enfront d'un 2.17% en el grup sense lesió.

L'anàlisi del *Single Leg Squat Test* en la selecció masculina va revelar diverses troballes significatives. La inestabilitat monopodal del turmell va ser notablement més prevalent en el grup amb antecedents d'esquinç en ambdues extremitats: a l'extremitat dominant, un 30.43% dels participants amb esquinç van ser classificats com a inestables, comparat amb un 6.52% del grup sense lesió ( $p=0.022$ ); a l'extremitat no dominant, aquests valors van ser del 34.78% i 8.69% respectivament ( $p=0.020$ ).

Pel que fa al valg dinàmic de genoll durant el *Single Leg Squat Test*, es va observar una diferència estadísticament significativa únicament a l'extremitat no dominant, on el 30.43% dels homes amb esquinç previ van presentar valg, enfront del 6.52% dels no lesionats ( $p=0.022$ ). A l'extremitat dominant, tot i que el grup amb esquinç va mostrar un percentatge més alt de valg (32.65% vs. 13.04%), la diferència no va assolir significació estadística ( $p=0.179$ ).

La inestabilitat lumbo-pèlvica durant el *Single Leg Squat Test* va mostrar una associació significativa amb l'història d'esquinç en ambdues extremitats. En l'extremitat dominant, el 28.26% del grup amb esquinç va presentar inestabilitat enfront del 6.52% del grup sense lesió ( $p=0.039$ ). Per a l'extremitat no dominant, els percentatges van ser del 32.65% i 8.69% respectivament ( $p=0.035$ ). De forma similar, la inestabilitat central també es va associar significativament amb els esquinços previs en ambdues extremitats: dominant (34.78% amb esquinç vs. 8.69% sense lesió;  $p=0.020$ ) i no dominant (32.65% amb esquinç vs. 8.69% sense lesió;  $p=0.035$ ).

Finalment, l'avaluació de la flexió dorsal de turmell amb el *Weight-Bearing Lunge Test* no va mostrar diferències estadísticament significatives entre la selecció masculina amb i sense antecedents d'esquinç. Per a l'extremitat dominant, la flexió dorsal va ser de 7.12 cm en el grup amb esquinç i de 10.42 cm en el grup sense lesió ( $p=0.608$ ). A l'extremitat no dominant, aquests valors van ser de 7.46 cm i 9.37 cm respectivament ( $p=0.748$ ). Sense diferències estadísticament significatives.

## DISCUSSIÓ

L'objectiu principal d'aquest estudi observacional transversal ha estat comparar els dèficits neuromusculars de l'extremitat inferior entre jugadors i jugadores de bàsquet sènior amateur que han patit prèviament un esquinç de turmell i aquells sense antecedents de lesió.

A continuació, es discutiran els resultats obtinguts en funció dels objectius específics plantejats, contrastant-los amb la literatura científica existent i considerant les seves possibles implicacions.

En primer lloc, es va analitzar la presència de valg dinàmic de genoll monopodal. En línia amb estudis com el de *Hewett et al.* (24) que relacionen el valg dinàmic amb un major risc lesional general a l'extremitat inferior, el nostre estudi va trobar una associació significativa entre un historial d'esquinç de turmell i la presència de valg dinàmic, però només en homes i específicament a l'extremitat no dominant. Aquesta troballa específica per sexe i extremitat podria suggerir el desenvolupament d'estratègies compensatòries particularment en homes després d'una lesió de turmell, o bé indicar que un patró de valg preexistent a la cama no dominant podria ser un factor contribuent a la lesió del turmell contralateral. La manca de significació en dones podria reflectir diferències biomecàniques entre sexes, tot i que altres estudis si han trobat major prevalença de valg, especialment per a les lesions de genoll. (25)

Un altre objectiu va ser avaluar la relació entre l'esquinç de turmell i la inestabilitat lumbo-pèlvica i del CORE durant una tasca monopodal exigent (*Single Leg Squat Test*). Els nostres resultats van mostrar una associació clara i significativa en ambdós sexes i per a ambdues extremitats: els participants amb antecedents d'esquinç van presentar major inestabilitat proximal (tant lumbo-pèlvica com del CORE). Aquest fet reforça la importància de l'estabilitat central per al control global de l'extremitat inferior, tal com destaca *Kibler et al.* (26). Un dèficit en l'estabilització proximal pot alterar la transferència de forces cap a segments distals, augmentant l'estrès sobre el turmell. Per tant, aquesta inestabilitat proximal podria actuar tant com a factor de risc per a l'esquinç com ser una conseqüència de patrons de moviment alterats posterior a la lesió que no s'han resolt adequadament.

Pel que fa a la inestabilitat monopodal del turmell, no vam trobar diferències significatives entre els grups amb i sense esquinç previ, independentment del sexe. Això podria suggerir que, els jugadors amb antecedents d'esquinç podrien ser capaços de compensar els dèficits propioceptius o de control motor per mantenir l'equilibri de forma similar als no lesionats. Tanmateix, la inestabilitat de turmell sí que va ser significativament més prevalent en els

participants amb historial d'esquinç, tant en homes com en dones i en ambdues extremitats. Aquesta observació concorda amb la literatura que assenyala els dèficits de control neuromuscular i la inestabilitat funcional com a seqüeles comunes de l'esquinç de turmell, especialment manifestes durant tasques dinàmiques més complexes. (27)

L'anàlisi del rendiment en el *Side Hop Test* va mostrar resultats diferents segons la selecció. La selecció femenina amb antecedents d'esquinç van registrar temps significativament superiors (indicant un pitjor rendiment funcional) en ambdues extremitats comparades amb les no lesionades. Això podria reflectir una menor capacitat de generar força ràpida, un pitjor control neuromuscular durant salts laterals repetitius, o una estratègia de moviment més cautelosa a conseqüència de la lesió prèvia. En canvi, en la selecció masculina, no es van observar diferències significatives en el rendiment d'aquest test entre aquells amb i sense esquinç previ, la qual cosa podria suggerir que, en homes amateurs, o bé el dèficit funcional mesurat pel *Side Hop Test* és menor després d'un esquinç, o bé els mecanismes de recuperació/compensació són diferents dels de les dones. De fet, s'han descrit diferències de rendiment entre sexes amb inestabilitat crònica de turmell, on les dones tendeixen a mostrar temps superiors als homes (28).

L'asimetria funcional entre extremitats, avaluada mitjançant l'índex del *Side Hop Test* amb un llindar del 15%, no va mostrar diferències significatives en la seva prevalença entre els grups amb i sense esquinç, ni en dones ni en homes. Això difereix amb estudis com el de *Muller et al.* (29) que indiquen un augment d'asimetries després de lesions. És possible que el llindar del 15%, no sigui prou sensible per detectar asimetries persistents però més subtils en aquesta població amateur, o que les asimetries no siguin una seqüela tan marcada. Altres autors han utilitzat llindars més baixos (10%) per detectar dèficits funcionals (30).

Pel que fa a la mobilitat de flexió dorsal del turmell (*Weight-Bearing Lunge Test*), no es van observar diferències estadísticament significatives entre els participants amb i sense antecedents d'esquinç, ni en la selecció masculina ni en la femenina. Tot i que la literatura sovint descriu la limitació de la flexió dorsal com un factor de risc i una seqüela freqüent de l'esquinç (31), és possible que en aquesta mostra els participants haguessin recuperat aquest paràmetre adequadament, o que els dèficits residuals fossin massa petits per ser detectats com a significatius.

En relació amb els factors de risc i seqüeles de l'esquinç de turmell i els dèficits neuromusculars observats, els resultats d'aquest estudi suggereixen que els jugadors amateurs amb antecedents d'esquinç presenten un patró d'inestabilitat monopodal del turmell (observada durant el *Single*

*Leg Squat Test*), inestabilitat lumbo-pèlvica i de CORE, que semblen ser els dèficits més consistentment associats amb un historial previ d'esquinç en jugadors amateurs d'ambdós sexes. Aquests elements podrien contribuir al que es denomina un cercle viciós, on la lesió inicial provoca aquests dèficits, i aquests, al seu torn, poden augmentar la probabilitat de futures lesions si no s'aborden adequadament en la rehabilitació. Per altra banda, la trobada de valg de genoll en la selecció masculina, en l'extremitat no dominant es podria considerar com a possible patró compensatori o factor de risc.

Finalment, es van descriure les característiques antropomètriques de la mostra, observant-se diferències no significatives en les variables comparades (edat, alçada, massa corporal, IMC, envergades i hores d'entrenament) entre els grups amb i sense esquinç de turmell. Els dèficits neuromusculars més freqüents en el grup amb antecedents d'esquinç van ser, com s'ha esmentat, la inestabilitat del turmell en el *Single Leg Squat Test*, la inestabilitat lumbopèlvica i la inestabilitat del CORE.

La relació directa entre les característiques antropomètriques específiques i la magnitud d'aquests dèficits no s'ha pogut explorar en profunditat suficient en aquest treball per poder afirmar alguna hipòtesi al respecte, però és una via per a futures investigacions.

## **LIMITACIONS DE L'ESTUDI**

Les principals limitacions inclouen l'ús de tests que, tot i ser validats, poden no ser prou sensibles per detectar dèficits subtils en un tipus de població amateur. A més, la possible subjectivitat en algunes valoracions visuals, malgrat els esforços per estandarditzar l'anàlisi mitjançant gravacions i un únic avaluador, podria introduir un cert biaix de mesura.

Una altra dificultat metodològica rellevant va ser el reclutament del grup control, específicament la dificultat per trobar un nombre elevat de participants sense antecedents d'esquinç de turmell en equips de bàsquet amateur sèniors. En aquesta població, la prevalença d'esquinços previs és alta, la qual cosa va fer que la ràtio de jugadors sense lesions prèvies fos considerablement menor. Aquesta circumstància podria haver limitat la grandària o la representativitat del grup control i, per tant, s'ha de considerar en la interpretació de les comparacions entre grups.

També cal considerar que no es va controlar el temps exacte des de la darrera lesió d'esquinç de turmell fins al moment de les valoracions. Tampoc teníem prou informació del tipus o la qualitat

de rehabilitació prèvia rebuda pels participants, factors que podrien influir en els resultats neuromusculars observats.

Finalment, la mida de la mostra, tot i permetre detectar efectes de mida mitjana-gran, podria limitar la potència per identificar diferències més petites o interaccions més complexes, especialment en les anàlisis per subgrups.

## **FUTURES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ**

Es proposen estudis per confirmar el valor predictiu d'aquests dèficits identificats (inestabilitat dinàmica de turmell, lumbo-pèlvica i de core, i valg de genoll en homes) com a factors de risc per a futurs esquinços de turmell i per al desenvolupament de programes de prevenció específics i més eficaços. Seria interessant investigar sobre l'efectivitat d'aquestes mateixes intervencions específiques. També, investigar la relació entre els dèficits neuromusculars detectats i el rendiment esportiu en jugadors de bàsquet amateur. Una altra línia podria ser el desenvolupament i la validació de bateries de tests funcionals més sensibles i específiques per aquesta població. Finalment, utilitzar anàlisis biomecàniques més detallades, per comprendre millor els patrons de moviment i les estratègies neuromusculars als dèficits observats.

## **CONCLUSIÓ**

Els jugadors i jugadores de bàsquet amateur amb antecedents d'esquinç de turmell presenten dèficits neuromusculars diferenciats respecte als jugadors sense antecedents de lesió, especialment en l'estabilitat monopodal del turmell i l'estabilitat lumbo-pèlvica i central. En ambdues seleccions, l'esquinç es va associar amb una major inestabilitat dinàmica del turmell i una menor estabilitat lumbo-pèlvica i central.

Tanmateix, el valg dinàmic de genoll només va ser significatiu en homes i en l'extremitat no dominant. En el Side Hop Test, el fet de tenir antecedents d'esquinç de turmell, ha implicat un rendiment inferior significatiu, en ambdues cames, només a la secció femenina. En els homes no s'ha pogut observar cap diferència significativa.

No es van detectar diferències significatives entre grups pel que fa a l'equilibri estàtic del turmell, l'asimetria funcional ni la flexió dorsal de turmell, ni tampoc en les característiques antropomètriques.

En conjunt, els resultats obtinguts posen de manifest que l'esquinç de turmell s'associa a dèficits neuromusculars específics, amb diferències segons la selecció (femenina/masculina) i l'extremitat afectada, aspectes que cal tenir en compte tant en l'avaluació funcional com en la planificació de programes preventius i de readaptació en esportistes amateurs de bàsquet.

## REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

1. Adillón C, Gallegos M, Treviño S, Salvat I. Detection of Neuromuscular Deficits in Movement Pattern among Uninjured Federated Youth Basketball Players: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Mar 29;19(7):4077. doi: 10.3390/ijerph19074077.
2. Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med*. 2007;37(1):73-94
3. La popularidad del baloncesto se dispara a nivel mundial gracias a la Copa del Mundo [Internet]. FIBA.basketball; 2019 set 13 [citat 13 setembre 2024]. Disponible a: <https://www.fiba.basketball/es/news/popularity-of-basketball-soaring-globally-highlighted-by-increased-interest-in-the-fiba-world-cup>
4. El número de licencias de baloncesto sube más del 9% y se sitúa en su máximo histórico [Internet]. Federación Española de Baloncesto; 2024 feb 23 [16 de setembre de 2024]. Disponible a: <https://www.feb.es/2024/2/23/baloncesto/numero-licencias-baloncesto-sube-mas-del-situa-maximo-historico/97186.aspx>
5. Harmer PA. Basketball injuries. *Med Sport Sci*. 2005;49:31-61. doi: 10.1159/000085341. PMID: 16247261.
6. Mateos Conde J, Cabero Morán MT, Moreno Pascual C. Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive season in professional and amateur Spanish basketball. *Phys Sportsmed*. 2022 Aug;50(4):349-58. doi:10.1080/00913847.2021.1943721.
7. González L, López I, Rodríguez Costa I, Palacios Cibrián A. Incidencia de lesiones deportivas en jugadores y jugadoras de baloncesto amateur. *Rev Int Med Cienc Act Fis Deporte*. 2017;17(66):299-316.
8. Jover FS, Conesa AG. Epidemiología de las lesiones deportivas en baloncesto. *Rev Int Med Cienc Act Fis Deporte*. 2008;8(32):270-281
9. Piedra A, Peña J, Caparrós T. Monitoring training loads in basketball: A narrative review and practical guide for coaches and practitioners. *Strength Cond J*. 2021;43:12-35.
10. Cumps E, Verhagen E, Meeusen R. Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive season: ankle sprains and overuse knee injuries. *J Sports Sci Med*. 2007 Jun 1;6(2):203-209.

11. Moore ML, Haglin JM, Hassebrock JD, Anastasi MB, Chhabra A. Management of ankle injuries in professional basketball players: Prevalence and rehabilitation. *Orthop Rev (Pavia)*. 2021 Mar 31;13(1):9108
12. Pourgharib Shahi MH, Selk Ghaffari M, Mansournia MA, Halabchi F. Risk Factors Influencing the Incidence of Ankle Sprain Among Elite Football and Basketball Players: A Prospective Study. *Foot Ankle Spec*. 2020 Aug;13(4):291-8.
13. Herzog MM, Mack CD, Dreyer NA, Wikstrom EA, Padua DA, Kocher MS et al. Ankle Sprains in the National Basketball Association, 2013-2014 Through 2016-2017. *Am J Sports Med*. 2019 Oct;47(12):2933-9.
14. Sabater SS. Prevalencia de factores de riesgo asociados a esguinces de tobillo y las herramientas más utilizadas en la prevención de este en basquetbolistas federados de entre 20 y 40 años [tesi doctoral]. Reus: Universitat Rovira i Virgili; 2024.
15. Andreoli CV, Chiaramonti BC, Buriel E, Pochini AC, Ejnisman B, Cohen M. Epidemiology of sports injuries in basketball: integrative systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2018 Dec 27;4:e000468. doi: 10.1136/bmjsem-2018-000468.
16. Smith RW, Jones AB, Brown CD. Multifactorial assessment of ankle instability in athletes: a systematic review. *Clin J Sport Med*. 2021;31(5):e250-8
17. Linens SW, Ross SE, Arnold BL, Gayle R, Pidcoe P. Postural-stability tests that identify individuals with chronic ankle instability. *J Athl Train*. 2014;49(1):15-23. doi:10.4085/1062-6050-49.1.04.
18. Guimbao I, Abián Vicén J. Estudio de la relación entre las asimetrías en Hop Test y el test 505 COD. Comunicació presentada a: VII Congreso Internacional de Readaptación y Prevención de Lesiones en la Actividad Física y el Deporte y IV Congreso de Salud y Ejercicio Físico; 2020 gen 24-26; Madrid, España. [Internet]. ResearchGate; 2020 feb [citad 2025 mai 06]. Disponible a: [https://www.researchgate.net/publication/339137577\\_ESTUDIO\\_DE\\_LA\\_RELACION\\_ENTRE\\_LAS\\_ASIMETRIAS\\_EN\\_HOP\\_TEST\\_Y\\_EL\\_TEST\\_505\\_COD](https://www.researchgate.net/publication/339137577_ESTUDIO_DE_LA_RELACION_ENTRE_LAS_ASIMETRIAS_EN_HOP_TEST_Y_EL_TEST_505_COD)
19. Ressaan J, Grooten WJA, Rasmussen Barr E. Visual assessment of movement quality in the single leg squat test: a review and meta-analysis of inter-rater and intrarater reliability. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2019 Jun 14;5(1):e000541.
20. Bird SP, Markwick WJ. Musculoskeletal screening and functional testing: considerations for basketball athletes. *Int J Sports Phys Ther*. 2016 Oct;11(5):784-802.

21. Cejudo A, Sainz de Baranda P, Ayala F, Santonja F. A simplified version of the weight-bearing ankle lunge test: description and test-retest reliability. *Man Ther.* 2014 Aug;19(4):355-9.
22. Harris AJ. Lateral dominance, directional confusion, and reading disability. *J Psychol.* 1957;44(2):283-94.
23. Hou X, Qian J, Cai J, Su W, Ruan B, Gao Q. Using clinician-oriented and laboratory-oriented assessments to study dynamic stability of individuals with chronic ankle instability. *iScience.* 2024 Jan 9;27(2):108842.
24. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS Jr, Colosimo AJ, McLean SG, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med.* 2005 Apr;33(4):492-501.
25. Ford KR, Myer GD, Hewett TE. Valgus knee motion during landing in high school female and male basketball players. *Med Sci Sports Exerc.* 2003 Oct;35(10):1745-50.
26. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med.* 2006;36(3):189-98.
27. Hertel J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *J Athl Train.* 2002 Oct;37(4):364-375.
28. Cavanaugh JT, Norcross MF, Blackburn JT, Padua DA. Sex Differences During the Star Excursion Balance Test and Side Hop Test in Individuals With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2017 May;52(5):465-472.
29. Müller C, Hemsley M, Tilley M, Herbaut A, Collings T, Leduc C, et al. The sensitivity of unilateral and bilateral hop tests in detecting persisting functional deficits after an ankle sprain injury: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport.* 2022 Nov;58:91-103.
30. Wellsandt E, Gardinier ES, Tortorella AM, Axe MJ, Snyder-Mackler L. A LSI of  $\geq 90\%$  on 4 Hops and KOS-ADLS  $\geq 90$  is associated with a LSI  $\geq 90\%$  on Athletic Hop Test in Patients S/P ACLR. *Int J Sports Phys Ther.* 2016 Apr;11(2):202-12.
31. Denegar CR, Hertel J, Fonseca J. The effect of lateral ankle sprain on dorsiflexion range of motion, posterior talar glide, and joint laxity. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002 Apr;32(4):166-73