



Grau

**Fisioteràpia**

FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA SALUT

**U**MANRESA | UVIC·UCC

**EFFECTIVITAT DE L'ENTRENAMENT  
NEUROMUSCULAR AMB FEEDBACK VISUAL O  
VERBAL VS NO FEEDBACK PER A LA PREVENCIÓ  
PRIMÀRIA DE LESIONS DE LIGAMENT ENCREUAT  
ANTERIOR EN RELACIÓ A LES VARIABLES  
MODIFICABLES EN BASQUETBOLISTES FEMENINES  
SÈNIORS.**

**PROPOSTA D'INTERVENCIÓ.**

**Nom alumne:** Adrià Montagut Puntí

**Tutor:** Jordi Calvo Sanz

Treball Final de Grau

**Curs:** 2021/2022

## **RESUM**

**Objectiu:** Determinar l'efectivitat entre l'entrenament neuromuscular amb un FeedBack visual i l'entrenament neuromuscular amb un FeedBack verbal en basquetbolistes femenines amateur, majors de 18 anys (edat sènior), a l'hora de reduir factors de risc intrínsecs, de patir una lesió de LEA.

**Metodologia:** Es va realitzar un estudi pilot amb 12 equips de bàsquet femení del Bages. Es van dividir els grups aleatòriament per conglomerats, on totes van rebre un entrenament neuromuscular a l'hora d'escalfar abans dels entrenaments i partits, amb la diferència de que hi havia 4 equips que el van realitzar amb FeedBack Visual (un làser que actuava com a focus extern perquè les jugadores sapiguessin si estaven realitzant els exercicis de forma correcta), 4 equips amb FeedBack Verbal (van rebre instruccions dels entrenadors que s'havien format prèviament a l'inici de la intervenció o d'un ajudant de l'estudi) i 4 equips que van formar part del grup control (sense FeedBack).

**Anàlisis:** Prèviament a l'inici de l'estudi es van recollir les variables independents (edat, pes, alçada, lateralitat, posició i terreny de joc i les pastilles anticonceptives), per confirmar que no hi hagi diferències inicials als equips, i les variables dependents (risc de lesió, valgo dinàmic de genoll, dominància de lligament i de quàdriceps i simetria entre cama dominant i no dominant). Al final de l'estudi es van re-avaluar les variables dependents per saber si hi havia diferències des de que es va començar, a nivell intragrupal i intergrup (entre els grups).

**Paraules clau:** Prevenció, lligament encreuat anterior, entrenament neuromuscular, basquetbolistes femenines, FeedBacks externs

## **ABSTRACT**

**Objective:** To determine the effectiveness between neuromuscular training with Visual Feedback and neuromuscular training with Verbal Feedback in female basketball players, over 18 years (senior age), when reducing intrinsic risk factors, of suffering an anterior cruciate ligament injury.

**Methods:** Pilot study with 12 women's basketball teams from Bages. Groups were divided randomly by clusters, all received neuromuscular training when warming up before training and matches, with the difference that there were 4 teams that performed it with Visual Feedback (laser that act as an external focus so that the players knew if they were performing the exercises in the right way), 4 teams with Verbal Feedback (instructions from coaches who have studied prior to the start of the intervention or an assistant in the study) and 4 teams that were part of the control group (without Feedback).

**Analysis:** Prior to the start of the study, independent variables were collected (age, weight, height, laterality, position and playing field and contraceptive pills) to confirm that there were no initial differences between the teams, as well as the dependent ones (risk of injury, dynamic knee valgo, ligament and quadriceps dominance and symmetry between dominant and non-dominant leg). At the end of the study the dependent variables were re-evaluated to assess if there were differences since it began, intragroup and intergroup level (between the groups).

**Keywords:** Prevention, anterior cruciate ligament, neuromuscular training, female basketball players, external feedback

## **1. CONTEXTUALITZACIÓ**

El basquetbol és un esport que es juga en equip i que inclou situacions de contacte, canvis de ritme, de direcció, salts i recepcions, els quals a vegades poden ser causants d'una lesió. A part, en cas que l'esportista que el practica no tingui les condicions idònies, augmentaria potencialment el seu risc. Aquest, és el segon esport més popular en tot el món i és que segons la Federació Internacional de Bàsquet (FIBA), s'estima que hi ha uns 450 milions de jugadors en tot el món [1].

### **1.1. FISIOPATOLOGIA**

El lligament encreuat anterior (LEA) és un dels lligaments que forma part de l'articulació tibiofemoral, el qual impedeix el moviment de translació anterior de la tibia respecte al fèmur gràcies a la seva anatomia. El lligament està unit medialment a la zona intercondília anterior de la tibia i ascendeix de forma posterolateral per poder insertar-se a la cara posteromedial del còndil femoral lateral [2].

El mecanisme causant de la lesió de LEA és un focus important de discussió, ja que una lesió en aquest lligament sol ser sense contacte (en el 67% dels casos al basquetbol) on hi ha situacions de canvis de ritme, canvis de direcció o en la recepció d'un salt [3].

El mecanisme principal que causa aquesta lesió afecta els 3 plans en el moment en què els adductors de cadera i els estabilitzadors de tronc (core) no són capaços d'aguantar tot el pes del cos. En aquest moment la cadera claudica cap a l'adducció i seguidament es produeix l'inici de col·lapse en valgo, el qual està compost per una flexió de genoll, adducció i rotació interna de cadera [4]. Aquests components provoquen un excés de tracció al lligament, a causa d'una anteriorització de la tibia respecte al fèmur [5].

Els components que provoquen la lesió d'aquesta estructura lligamentosa, depenen molt del control neuromuscular, ja que en el cas que sigui bo, aquest és capaç de compensar la claudicació i que no es perdi l'estabilitat de genoll [6]. Si aquest control neuromuscular l'entrenem juntament amb l'equilibri i la força de l'extremitat inferior, és un treball que ha demostrat ser eficaç a l'hora de reduir lesions de genoll [7].

### **1.2. EPIDEMIOLOGIA**

Malgrat que han sorgit alguns programes de prevenció que han mostrat ser efectius, la lesió de LEA segueix sent un dels problemes més recurrents en esportistes. La incidència de lesions del LEA, segueix sent elevada, especialment en atletes d'entre 14 i 18 anys [4].

La proporció de lesions en aquesta estructura per tots els atletes és d'un 2'8%, fet que és equivalent a una lesió per cada 36 atletes. A nivell del sexe femení és del 3'5%, és a dir una lesió per cada 29 atletes femenines, en canvi, si parlem de les dades del sexe masculí obtenim un resultat del 2% és a dir una lesió per cada 50 atletes masculins. Aquest resultat ens indica que a nivell esportiu general hi ha 1'5 vegades més de probabilitats de patir una lesió de LEA en les dones respecte als homes [8]. Si ens centrem específicament en el basquetbol trobem que el sexe femení té 3'5 vegades més de probabilitat de patir una lesió de LEA que el sexe masculí, 4'9% i 1,4% respectivament [9].

### **1.3. FACTORS DE RISC**

És important tenir en compte que aquestes lesions no passen casualment, sinó que hi ha causes que les provoquen i factors de risc que augmenten les probabilitats de patir-les. Aquests estan dividits en extrínsecs i intrínsecs. Els factors de risc extrínsecs són aquells que no depenen de la persona com per exemple el tipus de competició, la superfície de joc, altres factors ambientals, etc. A diferència d'aquests factors de risc hi ha els intrínsecs, els quals són els que estan relacionats amb els components anatòmics, hormonals i factors neuromusculars i que, per tant, són individuals [10].

#### **1.3.1. FACTORS DE RISC EXTRÍNSECS**

##### *1.3.1.1. PERÍODE DE LA TEMPORADA*

Hi ha una probabilitat més alta de patir una lesió d'aquestes característiques en la fase regular de la temporada, sobretot durant el període inicial, en comparació a la pre-temporada i post-temporada [11].

##### *1.3.1.2. POSICIÓ DINS EL CAMP*

Hi ha un risc més elevat dependent de la posició que s'ocupa dins del camp. Hi ha més probabilitats de patir una lesió de LEA en les jugadores que ocupen posicions exteriors, principalment alers i escoltes (jugadores més ràpides i que realitzen més canvis de ritmes i de direcció), seguides per les bases i finalment tenim les posicions interiors, com són les pivots (jugadores més lentes, que es mouen generalment, per posicions més específiques, és a dir més limitades), que són les que tenen menys risc de patir aquest tipus de lesions [12].

##### *1.3.1.3. SUPERFÍCIE DE JOC*

El risc de patir una lesió a nivell del lligament encreuat anterior és major en superfícies amb una fricció més elevada. La relació és de 2'35 vegades més de probabilitat de lesionar-se en una pista artificial que no en una pista de parquet [13].

#### **1.3.2. FACTORS DE RISC INTRÍNSECS**

##### *1.3.2.1. DOMINÀNCIA DE L·LIGAMENT*

Aquest factor apareix quan hi ha un mal component neuromuscular, majoritàriament en les dones. En aquest cas el què passa és que el lligament absorbeix les forces que es provoquen en l'articulació del genoll, com que aquestes són molt elevades, encara que sigui en un període curt de temps, pot causar l'afectació del lligament [14].

A part, s'anomena dominància de lligament, ja que les forces que apareixen al genoll recauen sobre ossos, el cartílag articular i els lligaments, en canvi, aquestes haurien de ser absorbides a nivell muscular. Per tant, aquest factor de risc apareix quan hi ha una força muscular de l'extremitat inferior insuficient, sobretot dels músculs que componen la cadena cinètica posterior (glutis, isquiotibials, gastrocnemis i soli) [14].

Si parlem concretament dels isquiotibials, aquest són considerats sinergistes del LEA, ja que afavoreixen a la flexió de genoll i per tant són capaços de tirar la tibia cap a posterior i evitar la tracció en excés del lligament en qüestió, per tant disminuir el seu estrès [15].

### 1.3.2.2. *DOMINÀNCIA DE QUÀDRICEPS*

Les dones solen aterrar després d'un salt amb una major extensió de genoll que els homes, això és degut a la falta d'equilibri neuromuscular denominat com a dominància de quàdriceps. Aquest fet és a causa de que les dones solen establir el seu genoll amb una extensió de genoll més prominent. A més a més, els quàdriceps al realitzar aquesta contracció comprimeixen l'articulació tibiofemoral. El problema biomecànic resultant és que el lligament encreuat anterior serveix per mantenir la tibia en la seva posició (que no realitzi una translació cap a anterior) i quan hi ha aquesta tensió del quàdriceps, es provoca el moviment contrari que intenta evitar el lligament i per tant aquest es posa en tensió [14].

A part, la dominància de quàdriceps està directament relacionada amb la dominància del lligament, ja que fa servir majoritàriament el quàdriceps en comptes de la cadena cinètica posterior i això provoca el primer factor de risc intrínsec que hem parlat [14].

### 1.3.2.3. *LATERALITAT DE CAMA*

Les dones acostumen a referir asimetries en quan a cames dominants, a causa d'això la cama que no s'involucra tant a la vida diària de les atletes, sol tenir diferències en quan a la flexibilitat i força dels músculs per tant això es tradueix com un factor de risc de patir una lesió de LEA [14].

### 1.3.2.4. *DOMINÀNCIA DE TRONC / DISFUNCIÓ DE CORE*

Els atletes que no adequen la seva posició a nivell del tronc o permeten un major moviment d'aquest després d'una pertorbació, tenen un major risc de lesió de lligament encreuat anterior. La falta de propiocepció de tronc és una de les diferències que existeix entre els homes i les dones. Aquesta falta de control del tronc té una relació directa amb el valgo dinàmic de genoll i per això és un factor de risc [14].

### 1.3.2.5. *FLUCTUACIÓ HORMONAL I CICLE MENSTRUAL (PAPER DE L'ESTROGEN)*

Les hormones i el cicle menstrual són un factor de risc per la lesió de l'esportista a mesura que aquesta madura [16,17]. L'augment d'alliberacions hormonals durant el cicle menstrual té un efecte perjudicial en els índexs neuromusculars i indueix canvis en el metabolisme del lligament, debilitant la seva resistència i augmentant el risc de patir una lesió [18].

Durant el cicle menstrual hi ha una fluctuació hormonal, la qual causa que hi hagi una major laxitud durant la fase ovulatòria (quan els nivells d'estrògens estan elevats) que en fase fol·licular (pre-ovulatòria) i la lúcia (post-ovulatòria). Aquest fet és el que podria explicar que durant aquesta fase, la ovulatòria, hi hagi un augment del risc de lesions, a causa de l'elevació de la laxitud d'aquest [19].

Aquests efectes fisiològics dels estrògens contribueixen a disminuir la potència i el rendiment i fan que les dones siguin més propenses a lesions lligamentoses [19].

Tot i així, és important tenir en compte que no s'ha trobat una conclusió ferma, que confirmi el paper de l'estrogen a nivell del col·lagen, és a dir que no se sap com afecta aquest en un dels components principals del lligament com és el col·lagen [19].

## **1.4. FACTORS PROTECTORS**

Els atletes masculins que participen en esports que impliquin salts, maniobres de canvis de ritme i de direcció, tenen fins a 8 cops menys de probabilitat, de patir una lesió de LEA, que les dones que participen en els mateixos esports. És per això, com ja havíem pogut veure a nivell epidemiològic, que el factor protector principal, a causa d'una major protecció muscular als lligaments durant càrregues on apareixen rotacions, és el sexe masculí [20].

## **1.5. FACTORS DE CONFUSIÓ**

Un factor de confusió que s'ha de tenir en compte durant la realització de l'estudi és si les atletes es prenen o no pastilles anticonceptives, ja que hi ha articles que confirmen una disminució del risc de lesions quan les atletes es prenen pastilles anticonceptives [21,22], tot i que n'hi ha altres que ens comenten que no té cap efecte [23-25], és per això que en revisions sistemàtiques recents, es comenta la necessitat de realitzar més estudis i poder confirmar el seu efecte [26].

## **1.6. DESCRIPCIÓ DE LA INTERVENCIÓ**

És un estudi pilot (estudi previ per tal de valorar la viabilitat, temps, cost...), de camp (ja que es realitza a l'entorn d'ocurrència de la lesió) i longitudinal prospectiu (seguiment dels pacients al llarg del temps on s'avaluaran les dades en un futur) per tal de comprovar els efectes de l'entrenament neuromuscular, com a programa de prevenció per a lesions de LEA, en jugadores de basquetbol sèniors (majors de 18 anys). Es dividiran tres grups, depenent del FeedBack que rebin durant la realització de l'entrenament. Un grup rebrà un FeedBack Visual (VIS), l'altre rebrà un FeedBack verbal (VER) i l'altre serà el grup control que no rebrà cap tipus de FeedBack (CTRL).

### **1.6.1. FEEDBACKS EXTERNS**

Es basa en un focus d'atenció extern perquè l'atleta pugui tenir un FeedBack en el moment en que hi ha una alta càrrega a nivell del genoll. Hi ha 2 possibles focus d'atenció externs diferents; el FeedBack visual (VIS) i el FeedBack verbal (VER). Un estudi realitzat el 2017, menciona la necessitat de realitzar més estudis en aquestes condicions per comprovar la seva efectivitat [27].

#### **1.6.1.1. FEEDBACK VISUAL (VIS)**

Les basquetbolistes durant la realització de l'entrenament neuromuscular portaran un làser incorporat al genoll, per tal de rebre el FeedBack Visual. Aquest, enfocarà al terra on hi haurà unes indicacions que haurà de seguir l'atleta, perquè el genoll no es desestabilitzi. Prèviament se'ls hi farà una explicació a les atletes perquè sàpiguen a què han de prestar atenció al fer els exercicis, segons el què indiqui el focus extern.

#### **1.6.1.2. FEEDBACK VERBAL (VER)**

Les atletes obtenen un FeedBack verbal previ a la realització de l'entrenament, per tal de que sàpiguen com han de realitzar els exercicis de forma correcta. A part, després de dur-los a terme, se'ls hi faran les correccions pertinents per poder corregir i millorar els exercicis. Les instruccions són les següents: Mantén el tronc flexionat cap a anterior (1), flexiona el genoll (2), que el genoll no sobrepassi el peu (3), aterra suaument (4) i intenta que el genoll no vagi cap a dins (5). A part, en cas de que es cregui necessari, es podrà parar per corregir les atletes durant l'escalfament.

### **1.6.2. ENTRENAMENT NEUROMUSCULAR**

Les participants tenen diferents FeedBacks, però el programa d'entrenament neuromuscular serà el mateix. Aquest està basat en una rutina d'escalfament prèvia als entrenaments i partits, on hi haurà dos sessions diferents pels entrenaments, entre setmana i una modificada pels dies de partit.

Aquesta intervenció busca la millora en diferents àrees com son la força, l'equilibri i l'agilitat, a través de diferents exercicis, on s'hi inclouen els pliomètrics. Tots els escalfaments tenen una part comuna, per iniciar la sessió sempre de la mateixa forma, però després dels 10 primers exercicis, es canvia d'activitat segons el dia en el que es trobin les atletes per tal de canviar l'èmfasi d'escalfament i durant la setmana poder treballar tots els músculs implicats en la lesió del lligament.

## **2. JUSTIFICACIÓ**

S'han cercat articles tant a Pubmed com a PEDro per tal de comprovar l'evidència actual sobre els programes de prevenció de lesions de LEA al basquetbol femení i que tinguin relació amb l'entrenament neuromuscular i FeedBacks per millorar el control motor. Després de les cerques en els diferents buscadors, s'han eliminat els articles duplicats i seguidament s'han exclòs els que no han passat els criteris d'inclusió i exclusió de la recerca bibliogràfica (filtres específics). Els filtres utilitzats han sigut els següents; text complet, any de publicació a partir de 2016 (5 anys anteriors) i que el disseny fos un assaig clínic aleatoritzat. A través de l'omissió dels articles que no han passat els filtres, s'han obtingut 3 resultats (Annex 1).

La realització d'aquest estudi és important per la manca d'estudis sobre el tema, que es pot veure reflectida en que tots els que s'han inclòs en aquest document són poc concloents i mencionen la importància de noves intervencions, per comprovar l'efectivitat de l'entrenament neuromuscular [7,28], i el FeedBack per millorar el control motor per la prevenció de lesions de LEA [27]. A part, un dels articles que va demostrar la millora de les atletes gràcies a l'entrenament neuromuscular [7], està centrat en jugadores de basquetbol, però aquestes són menors de 18 anys, ja que estan en etapa escolar, per tant no engloba la nostre població d'estudi (jugadores sèniors, majors de 18 anys). El mateix passa en la majoria de programes de prevenció inclosos a una guia de pràctica clínica de "*Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*" [29], van adreçats a una població diferent a la del nostre estudi.

A més a més, no s'ha trobat cap estudi que inclogui els FeedBacks tant visuals com verbals juntament amb l'entrenament neuromuscular. És per això que s'ha decidit realitzar l'estudi, per determinar l'efectivitat de l'entrenament neuromuscular amb FeedBack, i si aquest depèn del tipus de FeedBack.

Finalment, l'estudi de l'autor nord-americà Timothy Hewett [30], menciona la importància de que es duguin a terme més intervencions, per tal de comprovar l'efecte de l'entrenament neuromuscular, sobre els factors intrínsecs mencionats en el seu article, i en els quals he basat el meu treball final de grau. Tot i així, en aquest estudi, no s'entra en el factor de risc hormonal, sinó que només es tindrà en compte si les atletes es prenen o no les pastilles anticonceptives, perquè en el cas de que no es donin els resultats esperats, puguem tenir en compte si el factor confusor, ha tingut un paper important o no.



### **3. OBJECTIUS**

#### **3.1. OBJECTIU GENERAL**

L'objectiu general d'aquest estudi és determinar l'efectivitat entre l'entrenament neuromuscular amb un FeedBack visual i l'entrenament neuromuscular amb un FeedBack verbal en comparació al grup control (no FeedBack) en basquetbolistes femenines amateur, majors de 18 anys (edat sènior), a l'hora de reduir els factors de risc intrínsecs, de patir una lesió de LEA.

#### **3.2. OBJECTIUS ESPECÍFICS**

Determinar l'efectivitat de l'entrenament neuromuscular amb FeedBack en jugadores de basquetbol femenines sèniors, de nivell amateur, sobre el valgo dinàmic de l'articulació de genoll.

Determinar l'efectivitat de l'entrenament neuromuscular amb FeedBack en jugadores de bàsquet femenines sèniors, amateur, sobre la dominància de lligament.

Determinar l'efectivitat de l'entrenament neuromuscular amb FeedBack en jugadores de bàsquet femenines sèniors, amateur, sobre la dominància de quàdriceps.

Determinar l'efectivitat de l'entrenament neuromuscular amb FeedBack en jugadores de basquetbol femenines sèniors, de nivell amateur, sobre la simetria entre la cama dominant i la cama no dominant.

#### **3.3. HIPÒTESIS**

La hipòtesis per l'objectiu general, és que l'entrenament amb FeedBack redueix les lesions de LEA, en relació a les variables intrínseques de les atletes que hem comentat anteriorment que es valoren en aquest estudi, és a dir, totes menys els factors de risc de causa hormonal.

Com a hipòtesis secundàries considero que hi haurà una major millora en el grup que rep FeedBack Visual a nivell del valgo dinàmic de genoll, però en canvi el grup que rep el FeedBack Verbal realitzarà la recepció de salt amb una major flexió de genoll.

### **4. METODOLOGIA**

#### **4.1. POBLACIÓ D'ESTUDI**

##### **4.1.1. MARC MOSTRAL**

La població diana d'aquest estudi són les jugadores de basquetbol en edat sènior, que formin part d'un equip amateur. S'han cercat tots els equips sèniors del Bages, i seleccionat les jugadores que formen part d'aquests equips. En total hi ha 8 localitats amb equips femenins majors de 18 anys i com que en alguns clubs n'hi ha més d'un, tenim un total de 12 equips, formats per 166 jugadores [31].

##### **4.1.2. TÈCNICA DE MOSTREIG**

Durant la realització de l'estudi es divideixen els grups de forma aleatoritzada, seguint una tècnica de mostreig anomenada per conglomerats, de tipus probabilístic, per tal de tenir una major validesa interna. És a dir que es decidirà de forma aleatòria quin és el tractament per cada grup, que en aquest cas, són els equips de basquetbol. Per tant, totes les jugadores d'un equip rebran el mateix tractament amb o sense FeedBack, depenent del grup que els hi toqui.



### 4.1.3. CÀLCUL MIDA DE LA MOSTRA

Per tal de calcular la mostra necessària per a realitzar aquest estudi pilot s'ha acceptat un risc alfa de 0'05 i un risc beta inferior al 0'2. En un contrast bilateral, calen 19 subjectes en cada grup (igual que en estudis iguals previs amb 3 grups en relació amb el nostre estudi [27]) per detectar una diferència mínima d'1 entre dos grups, assumint que existeixen 3 grups i una desviació estàndard de 0'89 [32]. A part, s'ha estimat una taxa de pèrdues de seguiment del 10%. Aquesta baixa quantitat de pacients es perquè es tracta d'un estudi pilot i l'utilitzarem per avaluar la viabilitat, temps, cost i esdeveniments adversos d'un estudi igual a major escala.

### 4.1.4. CRITERIS D'INCLUSIÓ I EXCLUSIÓ

#### 4.1.4.1. CRITERIS D'INCLUSIÓ

Per tal de poder entrar a formar part de l'estudi s'han de complir els següents criteris; sexe femení, major de 18 anys, activitat esportiva regular durant els últims 3 anys i un mínim de 3 entrenaments per setmana durant una hora i mitja.

#### 4.1.4.2. CRITERIS D'EXCLUSIÓ

Si es compleix un dels criteris descrits a continuació, no es podrà entrar a l'estudi; lesió prèvia d'extremitat inferior durant els 6 mesos anteriors (qualsevol estructura), lesió de LEA (intervinguda o no) i afectacions vestibulars, visuals, sensorials, endocrines i/o neurològiques que puguin afectar negativament el control postural.

### 4.1.5. DIAGRAMA DE PARTICIPANTS

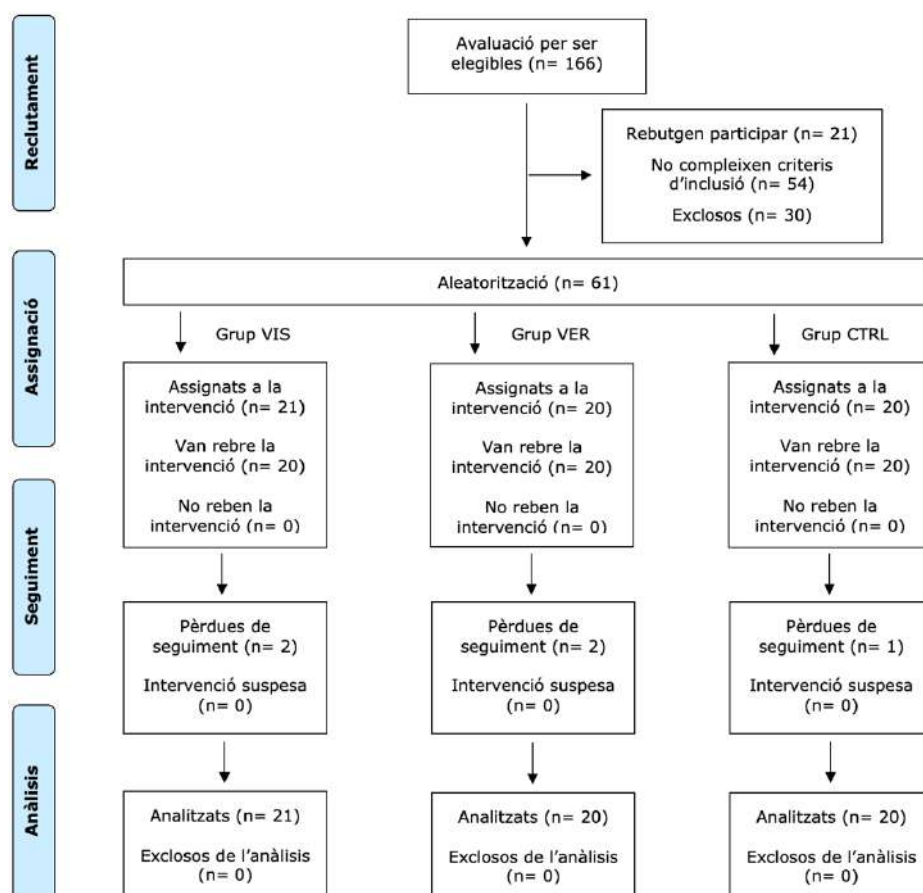


Figura 1 (Diagrama de la mostra i el procés d'assaig clínic)

A la figura 1 podem veure representades les participants de l'estudi. A l'inici de la figura, podem apreciar la quantitat de jugadores que podien ser elegibles, tot i que després es pot veure la quantitat d'atletes que en formen part, les quals han d'haver passat pels criteris d'inclusió i exclusió, i haver decidit formar part d'aquest. És important tenir en compte que la baixa quantitat de participants en la investigació és a causa de que es tracta d'un estudi pilot. El diagrama el trobem ple, ja que així visualitzem les possibles pèrdues i d'aquesta forma podem esmentar, que al ser un estudi que realitza un tractament amb certa novetat, analitzarem els resultats amb intenció a tractar (s'explicarà a continuació).

## 4.2. VARIABLES DE L'ESTUDI

### 4.2.1. VARIABLES DEPENDENTS

Les variables dependents de l'estudi són les que estan relacionades amb els objectius, fet que inclou els principals factors de risc intrínsecs [30].

<b>Funció</b>	<b>Variables de l'estudi</b>	<b>Segons la naturalesa</b>	<b>Segons els valors</b>	<b>Eina de mesura (Unitat de mesura, SI)</b>
<b>Dependent</b>	Risc de lesió (segons factors intrínsecs)	Quantitativa	Discreta	Landing Error Scoring System (LESS)
	Valgo dinàmic de genoll	Quantitativa	Discreta	LESS + Sensors inercials (Graus, °)
	Dominància de lligament	Qualitativa	Binaria	Valoració de l'excessiu valgo dinàmic de genoll
	Dominància de quàdriceps	Quantitativa	Continua	Dinamòmetre digital (Newtons, N)
	Simetria entre cama dominant i no dominant	Quantitativa	Continua	Single Leg Hop Test (Limb Symmetry Index) (Percentatge, %)

Taula 1 (Variables dependents de l'estudi)

La primera variable dependent ens valora i ens quantifica l'objectiu principal, on tenim en compte tots els factors de risc intrínsecs de la persona, excepte els hormonals, fet amb el que comprovarem el risc de patir una lesió LEA, gràcies al Landing Error Scoring System (LESS, s'explicarà a continuació).

A la segona variable dependent valorem el valgo dinàmic durant la realització del LESS, en la recepció del salt a través dels sensors inercials i la imatge virtual que aquests ens creen. A través de la reproducció que tindrem al nostre ordinador principal, el software valora els graus de valgo (en els 3 plans que formen el mecanisme causant de la lesió).

La tercera variable és la dominància de lligament i la valoració la realitzarem a través de la variable anterior. Com que la dominància de lligament està molt relacionada a un valgo dinàmic de genoll a l'hora de realitzar la recepció d'un salt, en el cas de que observem un excessiu moviment del genoll cap a medial, des del pla coronal, podem dir que ens trobem en un cas on hi ha una dominància de lligament [30,33].

La següent variable ens parla de la dominància de quàdriceps i per tal de valorar-la farem servir un dinamòmetre. Ens indicarà una dominància de lligament quan hi hagi un rati de força per sota del 55% entre els isquiotibials i el quàdriceps [33].

Com a última variable tenim la simetria entre cama dominant i no dominant, la qual la valorarem a través del Single Leg Hop Test (s'explicarà a continuació) i drem a terme la mesura per tal d'obtenir el Limb Symmetry Index (s'explicarà a continuació).

#### 4.2.2. VARIABLES INDEPENDENTS

A la taula 3 podem observar les variables independents, que són totes aquelles que formen part dels subjectes, juntament amb els diferents tractaments per cada grup.

Funció	Variables de l'estudi	Segons la naturalesa	Segons els valors	Eina de mesura (Unitat de mesura, SI)
<b>Inde- pen- dent</b>	Entrenament neuromuscular amb FeedBack Visual (VIS)	Qualitativa	Nominal	El propi programa d'entrenament neuromuscular
	Entrenament neuromuscular amb FeedBack Verbal (VER)	Qualitativa	Nominal	El propi programa d'entrenament neuromuscular
	Entrenament neuromuscular sense FeedBack (CTRL)	Qualitativa	Nominal	El propi programa d'entrenament neuromuscular
	Edat	Quantitativa	Discreta	Qüestionari (anys)
	Pes	Quantitativa	Continua	Bàscula (kg)
	Alçada	Quantitativa	Continua	Cinta mètrica (m)
	Lateralitat	Qualitativa	Binària	Test de Harris
	Posició de joc	Qualitativa	Nominal	Qüestionari
	Terreny de joc	Qualitativa	Binària	Qüestionari
	Pastilles anticonceptives	Qualitativa	Binària	Qüestionari

Taula 2 (Variables independents de l'estudi)

### 4.3. INCORPORACIÓ DELS SUBJECTES A L'ESTUDI

#### 4.3.1. INFORME D'ACCEPTACIÓ

Aquest informe ens ha servit per poder incloure a les participants al nostre estudi. Consta de dos parts; la primera on expliquem en què consistirà l'estudi i quina és la intervenció, i la segona que és el consentiment informat, el qual han de firmar i estar d'acord, per tal de poder formar part d'aquest. L'informe està exposat a l'annex 2.

#### 4.3.2. VALORACIÓ DE LA ELEGIBILITAT

A l'inici de l'estudi s'han assignat 21 jugadores pel grup amb FeedBack Visual i 20 pel grup amb FeedBack Verbal i sense FeedBack, les quals son correctes, ja que estan per sobre del mínim que ens havia sortit a l'hora de calcular els subjectes que necessitàvem per poder dur a terme l'estudi en qüestió.

Totes aquestes jugadores que han sigut incloses dins l'estudi, han hagut de llegir l'informe d'acceptació, firmar el consentiment informat i passar els criteris, tant d'inclusió, com els d'exclusió. Important destacar, que aquests criteris, s'han fet tenint en compte els objectius de l'estudi, com per exemple; la població que volem estudiar (jugadores de basquetbol per sobre dels 18 anys), que pugui ser prevenció primària (no es pot haver tingut una lesió prèvia de LEA) i que no hi hagi afectacions de les atletes que poden alterar els resultats de l'estudi (com afectacions vestibulars, visuals, sensorials... que poden afectar negativament el control postural).

### **4.3.3. EXAMEN BASE O INICIAL**

Prèviament a l'inici de l'estudi es durà a terme un examen base, per tal de conèixer les característiques pròpies de les basquetbolistes, sense haver realitzat la intervenció. Les variables que analitzarem, seran les dependents, per tal de saber les dades inicials i poder-les comparar amb les finals, de manera que podrem analitzar si la intervenció ha sigut eficaç o no, i també les independents, per tal de valorar si hi ha diferències entre grups, a nivell d'edat, pes, alçada, lateralitat, posició de joc, terreny de joc i en quina quantitat hi ha jugadores que es prenen pastilles anticonceptives, per tal de poder tenir en compte aquest factor de confusió.

### **4.4. INTERVENCIÓ**

Totes les jugadores que han volgut participar en l'estudi i que han passat els criteris d'inclusió i exclusió han estat dividides, amb el seu equip. Els tres grups reben el mateix programa d'entrenament, però a l'hora de realitzar aquest, cada grup rep un FeedBack diferent, un grup visual, l'altre verbal i el grup control sense FeedBack.

El programa d'entrenament (Taula 3) segueix les recomanacions d'una guia de pràctica clínica del 2018, extreta de la revista de "*Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*" [29]. Està basat en un escalfament neuromuscular conegut com a "*Knee Injury Prevention Program*" (KIPP) [34].

Aquest entrenament durarà 6 setmanes, ja que així valorarem si amb aquest període de temps ha sigut suficient com per observar canvis en les variables dependents. Cada una estarà dividida per 3 sessions d'una duració aproximada de 20 minuts. Les sessions es realitzaran prèviament a l'entrenament com a escalfament, i estaran liderades pels entrenadors, si han acceptat formar part de l'estudi, i en el cas contrari, per un membre de l'equip de l'estudi.

És molt semblant a altres entrenaments neuromusculars, ja que inclou exercicis de força, pliomètrics, equilibri i agilitat. És important tenir en compte que a nivell de força, es donarà molta importància a la cadena posterior, ja que és la responsable d'un dels factors de risc intrínsecs com és la dominància de quàdriceps [30], tot i que no hem de deixar de considerar, que a nivell muscular tots els components de l'extremitat inferior son importants per tal de mantenir controlada la dominància de lligament [33]. Finalment, s'ha de mencionar que es realitzaran els exercicis amb ambdós extremitats inferiors i també es duran a terme exercicis a nivell de core, ja que com hem pogut veure és un factor de risc rellevant, per les lesions de LEA [30].

Cada sessió serà diferent, i depenent del dia de la setmana en el que entrenin, realitzaran un tipus d'escalfament. Hi ha 3 sessions diferents, 2 les anem intercalant durant la setmana per variar els exercicis i el què treballarem i la tercera és la que utilitzarem el dia de partit, que és una versió modificada, més curta.

Tots els escalfaments tenen una part comuna, inclosos els del dia de partit, i després d'aquesta, es realitzaran els exercicis pertinents segons la sessió. Els exercicis específics es van canviant depenent del dia de la setmana per tal de poder ficar èmfasis a tots els components que formen part dels factors de risc que ja hem comentat anteriorment, ja que en cas de voler ficar-los tots en un mateix escalfament, aquest s'allargaria i augmentaria la probabilitat de tenir més pèrdues durant la realització de l'estudi.



Sessió A	Sessió B	Dia de partit
<b>Exercici 1.</b> "Jogging" (Anar, tocar la línia de mig camp i tornar)		
<b>Exercici 2.</b> "Skipping" (Tocar línia i tornar, genolls amunt)		
<b>Exercici 3.</b> "Carioca" (Tocar línia i tornar, creuar cames un cop davant i després darrera)		
<b>Exercici 4.</b> Desplaçament lateral amb oscil·lacions de braços (Tocar la línia i tornar)		
<b>Exercici 5.</b> Jogging enrere (Tocar la línia i tornar)		
<b>Exercici 6.</b> Portar els talons al cul, com a l'Skipping, però al revés (Tocar línia i tornar)		
<b>Exercici 7.</b> Moviments circulars de les extremitats superiors (10 cap a davant i 10 enrere)		
<b>Exercici 8.</b> Moviments articulars de les extremitats inferiors, com si tiréssim una cossa (10 de costat a costat i 10 de davant a darrera)		
<b>Exercici 9.</b> "Mountain Climbers" (Posició com si anéssim a fer flexions, però s'han de portar els genolls cap al pit de forma alternada i explosiva, 30 segons)		
<b>Exercici 10.</b> "Walking Lunge" (Caminar fent passes llargues, anar i tornar fins a la línia de mig camp, i repetir el mateix lateral)		
<b>Exercici 11.</b> Puntetes (Pujar i baixar durant 30 segons)	<b>Exercici 18.</b> Squad (30 segons)	<b>Exercici 25.</b> Salts d'un costat de la línia a l'altre amb els dos peus (costat i davant-darrera, 30 segons cada un)
<b>Exercici 12.</b> Salts d'un costat de la línia a l'altre amb els dos peus (costat i davant-darrera, 30 segons cada un)	<b>Exercici 19.</b> "Ankle Bounces" (Salts petits, però ràpids durant 30 segons)	<b>Exercici 26.</b> Salts de 180° (30 segons)
<b>Exercici 13.</b> Salts endavant amb els peus junts (5 repeticions)	<b>Exercici 20.</b> Planxa lateral (30 segons cada costat)	
<b>Exercici 14.</b> Planxa (30 segons)	<b>Exercici 21.</b> Squad amb salt (30 segons)	
<b>Exercici 15.</b> "Scissors Jump" (Posició de Lunge, salts portant la cama de davant a darrera i al revés, 30 segons)	<b>Exercici 22.</b> "Ice Skaters" (salt d'un costat a l'altre de la línia alternant de cama, 30 segons)	
<b>Exercici 16.</b> "Tuck Jumps" (Squad amb salt i a l'aire els genolls es porten al pit, 20 segons)	<b>Exercici 23.</b> Salts en diagonal (30 segons)	
<b>Exercici 17.</b> 2 salts cap endavant amb una cama (5 repeticions per cada cama)	<b>Exercici 24.</b> Salt de distància una cama (5 repeticions per cada cama)	

Taula 3 (Programa d'entrenament)

Durant la realització d'aquest entrenament es duran a terme els FeedBacks. El FeedBack Visual començarà a partir del 9è exercici, ja que als moviments inicials no es pot incorporar el làser. A més a més, altres exercicis com per exemple les planxes estàtiques, que no inclouen el component del valgo dinàmic de genoll, on es treballa l'estabilitat i força de core, tampoc el podem utilitzar. És important tenir en compte que a l'hora de realitzar exercicis amb les dos cames, s'haurà d'utilitzar làser en ambdós. A l'annex 3 podem veure les fotografies que representen el programa d'entrenament i on s'explica a fer de la forma corresponent els exercicis.

A la primera sessió hi haurà un professional, que donarà instruccions tant a les atletes com als entrenadors que formaran part de l'estudi, sobretot en el cas dels equips que rebin el FeedBack Verbal, ja que les instruccions a partir d'aleshores les hauran de donar els entrenadors.

A part, aquest donarà el material necessari a les jugadores, en el cas de que ho necessitin, principalment les que reben el FeedBack Visual, a qui se'ls hi haurà de prestar el "*Motion Guidance Kit*", el làser amb la muntura corresponent perquè el puguin incorporar de la forma adequada al seu genoll i la superfície que hauran de seguir per millorar el control motor.

Els entrenadors que vulguin formar part de l'estudi hauran de d'executar una formació prèvia, la qual realitzaran juntament amb els avaluadors que supliran els entrenadors que no vulguin ser part de l'estudi.

Aquest "curs" es durà a terme en format online, a través del qual han de visualitzar uns vídeos on se'ls hi proporcionarà informació sobre la patologia que en aquest estudi s'està tractant i quina és la forma en que intervindrem per tal d'intentar evitar-la. A més a més, se'ls hi donarà la pauta de sessions i explicació de cada exercici a través d'un vídeo d'obligatòria visualització.

La intervenció, segueixen els principis de beneficència i no maleficència. Els 3 grups segueixen les mateixes pautes d'escalfament, les mateixes hores i dies de la setmana. L'únic que els diferencia son els FeedBacks que reben aquests.

El grup que rebrà el FeedBack Visual, com ja hem explicat al principi del document, durà incorporat un làser al genoll, el qual li proporcionarà aquesta retroacció visual, i permetrà que a l'hora de fer els exercicis, el pacient sigui conscient de com els està realitzant i en quin angle a nivell de valgo/varo de genoll. Al grup que se li proporciona un FeedBack Verbal, serà mentre realitzen els exercicis, que l'entrenador, després de la formació, o la persona encarregada del conjunt per part de l'equip de l'estudi, rectifiquin i corregeixin a les jugadores. Finalment el grup sense FeedBack, realitzarà el programa d'entrenament neuromuscular, sense cap retroacció, ni visual ni verbal.

#### **4.5. SEGUIMENT**

Durant la mesura basal es valoraran tant les variables dependents com les independents. En canvi com a mesura final, per tal de saber si hi ha hagut una millora significativa o no, i en quin grup ha sigut, només es tindran en compte les variables dependents, que son les que es podran modificar a través de l'entrenament neuromuscular, després de 6 setmanes i que fan referència als factors de risc intrínsecs modificables que hem anat mencionant al llarg del document.



Variable	Eina de mesura (Unitat de mesura, SI)	Temps de mesura	
		Mesura basal	Mesura final
<b>Edat</b>	Qüestionari (anys)	x	
<b>Pes</b>	Bàscula (kg)	x	
<b>Alçada</b>	Cinta mètrica (m)	x	
<b>Lateralitat</b>	Test de Harris	x	
<b>Posició de joc</b>	Qüestionari	x	
<b>Terreny de joc</b>	Qüestionari	x	
<b>Pastilles anticonceptives</b>	Qüestionari	x	
<b>Risc de lesió (segons factors intrínsecs)</b>	Landing Error Scoring System (LESS)	x	x
<b>Valgo dinàmic de genoll</b>	LESS + Sensors inercials (Graus, °)	x	x
<b>Dominància de lligament</b>	Valoració de l'excessiu valgo dinàmic de genoll	x	x
<b>Dominància de quàdriceps</b>	Dinamòmetre digital (Newtons, N)	x	x
<b>Simetria entre cama dominant i no dominant</b>	Single Leg Hop Test (Limb Symmetry Index) (Percentatge, %)	x	x

Taula 4 (Recollida de les variables)

## 4.6. RECOLLIDA DE DADES

### 4.6.1. LANDING ERROR SCORING SYSTEM (LESS)

Aquest test avalua 9 conceptes d'aterratge i hi ha 17 preguntes que puntuen sobre 19 punts. El test és gravat amb 2 càmeres (des d'un pla frontal i un pla sagital) a 1 metre d'alçada per poder visionar l'aterratge de les jugadores que salten des d'una plataforma de 30 cm d'alçada. S'avalua la postura dels peus, turmells, genolls, maluc, tronc, espatlla, cap i coll. De les 17 preguntes, 15 es classifiquen entre 0 i 1 i les dos últimes sobre 2 en funció del desplaçament en les articulacions [32].

Una puntuació de 19 en una actuació es dona molts pocs cops i és considerada molt dèbil, és a dir que les atletes que tinguessin aquesta valoració a la prova tindrien un alt risc de patir una lesió de LEA, en canvi una puntuació per sota de 5 es considera favorable per a l'atleta i que té un baix risc. Aquest test ha mostrat ser vàlid i ha tingut fiabilitat en les seves puntuacions recents [35]. El podem trobar a l'annex 4.

### 4.6.2. CÀMERA I TELEVISIÓ

Per realitzar el Landing Error Scoring System (LESS), s'utilitzarà una videocàmera (Canon EOS 1000D) connectada a un televisor (LG 28TN515S-PZ), la qual ens proporcionarà la imatge necessària, per poder puntuar a les basquetbolistes.

### 4.6.3. SENSORS INERCIALS PORTÀTILS

S'ha fet servir per poder valorar els graus de valgo dinàmic de genoll durant la realització dels tests. S'ha utilitzat una xarxa neuronal artificial a través de varis sensors inercials portàtils ("Tech-MCS Small Case Solution"). Aquests sensors estan compostats per un acceleròmetre, un giroscopi i un magnetòmetre.



Amb aquests sensors podem valorar el valgo dinàmic de genoll i els graus de flexió amb els que recepcionen les atletes en els diferents tests, a través de l'estudi biomecànic que podem realitzar gràcies al software instal·lat a l'ordinador principal (Tech MCS Studio). Amb aquesta eina podem crear una imatge virtual de les atletes i calcular els graus i comportament tant de l'articulació del genoll com de la cadera.

#### **4.6.4. DINAMÒMETRE DIGITAL**

S'ha utilitzat per valorar la força muscular de les atletes, ja que és necessari per poder valorar la dominància de quàdriceps. La força es mesura amb N i es prendrà a nivell de la força abductora i rotadora externa de maluc, flexió i extensió de genoll i flexió plantar i dorsal de turmell, ja que com hem comentat en la dominància del lligament s'ha de tenir en compte tota la cadena cinètica posterior [36].

#### **4.6.5. LIMB SYMMETRY INDEX (LSI)**

Ens serveix per saber si hi ha simetria de les cames a través del Single Leg Hop Test, ja que com s'ha comentat a l'apartat de factors de risc, tenir una cama dominant és un factor de risc a causa de les diferències a nivell muscular, tant a nivell de força, com d'extensibilitat, etc.

Per calcular l'índex disposem d'una fórmula la qual ens marcarà el tant per cent d'igualtat que hi ha entre una cama i l'altre a l'hora de realitzar aquest test. La fórmula que utilitzem és (resultat cama no dominant / resultat cama dominant x 100). Un 100% en aquest índex ens indicaria una simetria perfecta. Es determina que hi ha una asimetria quan la cama no dominant està per sota del 90% de la cama dominant [37].

#### **4.6.6. SINGLE LEG HOP TEST**

Aquest test consisteix en que les basquetbolistes es col·loquin a l'inici d'una cinta mètrica que hi haurà col·locada horitzontalment al terra, tocant amb la punta dels dits. Aquestes han de realitzar un salt cap endavant, el més lluny que puguin, i caure amb el mateix peu per tal d'avaluar quina distància salten amb aquella cama. El test no és vàlid si l'atleta no és capaç de mantenir-se en la posició amb la que ha recepcionat el salt durant més de 3 segons, és a dir que ha d'aguantar l'equilibri. Valorem els metres que guanyen les participants amb el salt, fins al taló d'on es troben situades. Es deixa provar el salt un cop per practicar i seguidament es realitzaran 3 intents per cada cama, intercanviant-les entre cada salt, començant per la cama no dominant [38].

#### **4.6.7. QÜESTIONARI**

Determinarem a l'inici de l'estudi l'edat de les participants (dia, mes i any de naixement), la posició de joc que ocupen (base, escolta, aler, ala-pivot o pivot), el terreny de joc que utilitzen (artificial o de parquet) i el fet de si es prenen pastilles anticonceptives o no.

El qüestionari complet es pot trobar a l'annex 5. Aquest l'hem realitzat a través d'un drive, amb el que enviem el "link" a les jugadores que van decidir formar part de l'estudi. D'aquesta forma quan les participants ja han fet el qüestionari, les respostes es queden guardades i les podem visualitzar amb un Excel que es fa de forma automàtica. D'aquesta forma es facilita l'obtenció de la informació i el seu anàlisi.

#### **4.6.8. TEST DE HARRIS**

Aquest test l'utilitzarem per valorar la lateralitat de les atletes que formen part de l'estudi, és a dir, per saber quina és la seva cama dominant [39]. Aquest test és necessari per poder realitzar el Limb Symmetry Index i a més a més, per futures investigacions, ens podria servir com a eina de valoració de quina és la cama que es sol afectar més en jugadores de bàsquet quan hi ha una lesió de lligament encreuat anterior, si la cama dominant o la no dominant.

El test es realitza a través d'una sèrie d'exercicis, on l'avaluador analitzarà quina és la cama que la jugadora utilitza a l'hora de dur-los a terme. Podem trobar la taula que s'utilitzarà a l'annex 6.

#### **4.6.9. BÀSCULA**

Per tal de mesurar el pes corporal de les jugadores de bàsquet, utilitzarem una bàscula (Xiaomi My Body Composition Scale 2), ja que ens ofereix la possibilitat de transmetre les dades directament als nostres dispositius electrònics a través de Bluetooth. Es tindrà en compte a l'inici de l'estudi.

#### **4.6.10. CINTA MÈTRICA**

La utilitzarem de dos formes diferents; la primera serà col·locant-la horitzontalment al terra amb una allargada de 6 metres, per tal de mesurar els resultats del Single Leg Hop Test i la segona, verticalment a una paret per mesurar l'alçada de les atletes.

### **4.7. ANÀLISIS DE DADES**

A l'hora de saber quines proves de significació s'han d'utilitzar per analitzar les dades, s'ha de tenir en compte quin és el propòsit que tenim, en aquest cas, sempre serà comparar tres grups o a nivell intragrupal, i a més a més, saber el tipus de variable que estem analitzant, dins d'aquest estudi només en tenim dos tipus, les quantitatives normals i les categòriques.

Per tal de comparar les variables quantitatives (edat, pes, alçada i totes les variables dependents, excepte la dominància de lligament) entre els grups, s'ha utilitzat la prova ANOVA. La mateixa que utilitzem a l'hora de fer les comparacions intragrups de les mateixes variables.

En canvi, a per comparar les variables qualitatives entre els grups (lateralitat, posició de joc, terreny de joc, pastilles anticonceptives i dominància de lligament) utilitzarem el Khi-Quadrat, i per comparar les mateixes variables, però a nivell intragrupal el Q-Cochrane. L'anàlisi de dades el realitzarem a través de la versió 28.0 del programa informàtic IBM SPSS.

En aquest estudi s'ha tingut en compte el principi d'intenció a tractar, per tal de considerar totes les participants que han format part de l'estudi, encara que no hagin complert els protocols. En les situacions que hi hagi una falta d'informació, s'han utilitzats els darrers valors disponibles d'aquella atleta per tal de que siguin els més recents els que s'avaluïn. En el cas de que les atletes s'hagin saltat més de 2 sessions consecutives o més de 3 no consecutives, es consideraran com a no analitzables, ja que no haurien complert els mínims de l'estudi per ser valorables.

## **5. ORGANITZACIÓ I COST ECONÒMIC**

### **5.1. INVESTIGADORS PARTICIPANTS**

Durant les dos primeres setmanes es durà a terme la cerca d'investigadors participants, per tal de que formin part de l'estudi.

La seva tasca principal serà realitzar el seguiment dels equips, és a dir que cada participant tindrà adjudicat un equip. Tant la recollida de dades inicial, com la distribució del material, com la recollida de dades final, la realitzaran ells amb la supervisió d'un altre participant que serà el que desenvoluparà l'anàlisi de dades. Aquest serà qui estigui pendent de la firma del consentiment informat per part de les jugadores, i que totes el tinguin abans de començar amb la intervenció.

A més a més, els equips que tinguin un entrenador que rebutgi participar a l'estudi, hauran de tenir cada dia d'entrenament en el que es realitzi la intervenció, un participant de l'estudi, sempre i quan formin part del grup amb FeedBack Verbal, ja que els altres dos grups no necessiten una persona per poder-los dur a terme.

Finalment, també hi haurà dos participants, que conjuntament realitzaran la cerca i elaboració de la contextualització i que redactaran l'informe final.

Un cop estigui acabat el document, tots els participants de l'estudi en rebran una còpia i podran realitzar suggerències, perquè de cara a la revisió d'aquest, es pugui millorar en els àmbits necessaris prèviament a la seva publicació.

### **5.2. ADMINISTRACIÓ (COMITÉS ÈTICS)**

Durant la investigació s'han tingut en compte les recomanacions de la World Medical Association (WMA), les quals comenten els principis ètics per les investigacions mèdiques en éssers humans, anomenada declaració de Hèlsinki [40]. Podem trobar els punts tractats a l'annex 7.

Un dels aspectes dels que parla la declaració de Hèlsinki (punt 23), és que tots els protocols ha de ser aprovats per un comitè d'ètica. En aquest cas es recorrerà al Comitè d'Ètica de la Recerca de la UVic-UCC (CER). Aquest comitè es reuneix almenys 1 cop cada 2 mesos i s'ha d'enviar la sol·licitud 15 dies abans de la data de reunió del CER. La sol·licitud necessària es reflexa a l'annex 8.

### **5.3. COST PREVIST DE LA INTERVENCIÓ**

En aquest apartat es comenten els recursos humans i materials que s'utilitzaran durant la intervenció, dels quals ja n'hem parlat i els hem introduït anteriorment, però que es vol valorar el cost i el pressupost necessari per dur a terme aquest estudi. És important tenir present aquest apartat, ja que com hem comentat a l'inici del document, es tracta d'un estudi pilot, i que per tant, un dels seus objectius principals, és valorar el cost econòmic de la intervenció.

A nivell previ de l'estudi, no es disposa de cap recurs, ni a nivell material ni humà, és a dir, que tota la gent que participa a l'estudi l'hauréu de contractar i el material necessari comprar-lo.

Dins els recursos humans, trobarem tots els investigadors participants a l'estudi i que ajuden a que aquest es pugui dur a terme i es desenvolupi de la forma adient. Hi haurà els encarregats dels equips, els que analitzaran les dades i els que redacten.

Les despeses d'aquests recursos estan enfocades al personal que forma part de l'estudi, els quals reben una remuneració econòmica per la participació en el projecte. Es pagaran 10 euros l'hora al personal que és responsable d'un equip, tant si només han de recollir les dades inicials, com si a part de fer-ho han de supervisar la intervenció i/o realitzar el FeedBack Verbal. Es calcula que hi haurà 4 equips d'aquest tipus de FeedBack, que en el cas de que cap entrenador decideixi formar part de l'estudi, hauríem de sumar aproximadament una hora i mitja setmanal més (20 minuts per sessió, 4 a la setmana, afegint el temps de desplaçament), a les 5 hores de recollida de dades inicial i les 5 de recollida de dades final. Es buscaran professionals que siguin de la mateixa localitat que l'equip, de tal forma que ens estalviarem les dietes i gasolina en viatges. Per tant podem contar que aquests 12 professionals faran unes 10 hores cada un, sumant les 9 extres en el cas de que hagin de supervisar la intervenció (4 dels 12).

Els investigadors que realitzaran l'anàlisi de dades cobraran 50 euros al dia, i com que hem calculat que seran dos setmanes aproximadament, seran 10 dies. Es durà a terme el mateix tracte amb els professionals que ajudin a escriure el document, els quals estaran unes 3 setmanes, 15 dies.

En aquesta intervenció no hi ha costos a nivell d'instal·lacions, ja que el programa es du a terme prèviament als entrenaments de les jugadores, i per tant, aquestes ja desposen de la pista i l'espai necessari per poder-lo realitzar.

Seguidament tenim els recursos materials, els quals son dels que disposem a l'hora de realitzar i analitzar la intervenció. El material a tenir en compte prové bàsicament de la recollida de dades, tant inicial com final i el software amb el que s'analitzaran aquestes dades. Les eines que necessitem per a poder realitzar l'avaluació de les participants de l'estudi estan explicades al punt 4.6.

A part, també hem de comptar amb les eines necessàries pel grup de FeedBack Visual, ja que aquestes necessiten el "*Motion Guidance Kit*" per poder realitzar la intervenció amb el làser. Aquest grup és un terç de la població del nostre estudi, per tant, part del pressupost estarà disposada a comprar els "*packs*" necessaris, perquè totes les jugadores que formen part d'aquest grup tinguin el seu de forma individual.

A més a més, es pot incloure en aquest apartat les despeses en publicacions, que en aquest cas, es conta amb el recolzament i la futura publicació a la "*Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Activitat Fisica y del Deporte*", ja que segons el "*Scimago Journal Rank*", la revista nacional de més qualitat. El cost aproximat de la publicació de l'article és de 1500 euros.

Finalment, s'han de considerar els costos en promoció i divulgació, ja que s'assistirà al Congrés Internacional de Fisioteràpia que tindrà lloc a Barcelona el 27 i 28 de maig. L'entrada en el cas de que es sigui un estudiant de 4t d'una Universitat de Catalunya o un Fisioterapeuta Col·legiat, val 30 euros en el cas de que es compri abans del 31 de març, en el cas de que es compri després té un cost de 50 euros.

A la següent taula podem apreciar els costos de les despeses que s'acaben de mencionar i, conseqüentment, quin serà el pressupost necessari per poder realitzar la intervenció tal i com l'hem planejat.

<b>Despesa</b>	<b>Personal/Eina</b>	<b>Unitats</b>	<b>COST</b>
<b>Despeses de personal</b>	Responsable d'un equip	8	10 hores x 10€ = 100€
	Responsable d'un equip amb FeedBack Verbal	4	19 hores x 10€ = 190€
	Responsable de l'anàlisi de dades	2	10 dies x 50€ = 500€
	Responsable de l'escriptura del document	2	15 dies x 50€ = 750€
<b>PRESSUPOST DESPESES DE PERSONAL</b>			<b>1.540€</b>
<b>Despeses de material</b>	Càmera (Canon EOS 1000D)	2	2 x 250€ = 500€
	Televisor (LG 28TN515S-PZ)	1	225€
	Sensors inercials portàtils (Tech-MCS Small Case Solution)	1	10.000€
	Software Tech MCS Studio	1	Gratuit, entra amb el pack anterior
	Dinamòmetre digital ("K-FORCE Muscle")	1	690€
	Bàscula (Xiaomi My Body Composition Scale 2)	12	12 x 20€ = 240
	Cinta mètrica	12	12 x 4€ = 48
	"Motion Guidance Kit"	21	21 x 250€ = 5.250€
Programa informàtic per l'anàlisi de dades (IMB SPSS versió 28.0)	1	75€	
<b>PRESSUPOST DESPESES DE MATERIAL</b>			<b>17.028€</b>
<b>Despeses en publicacions</b>	Publicació a la "Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Activitat Física y del Deporte",	1	1.500€
<b>Despeses en promoció i divulgació</b>	Assistència al Congrés Internacional de Fisioteràpia	1	30€
<b>PRESSUPOST NECESSARI TOTAL</b>			<b>20.098€</b>

Taula 5 (Costos i pressupost necessari per dur a terme la intervenció)

## 6. RESULTATS ESPERATS

En aquest apartat es descriuen les taules que trobem després del text on s'hi comenta el què s'espera trobar, ja que com que no s'ha dut a terme l'estudi no es saben les dades corresponents.

A la taula 6 tenim la descripció de la mostra a l'inici de l'estudi, on es mostra l'edat, el pes, l'alçada, la lateralitat, la posició i el terreny de joc i el fet de si es prenen pastilles anticonceptives o no. En aquest cas, no ens interessa trobar diferències entre els grups, ja que el què volem és que siguin el màxim iguals possibles per tal de que els resultats obtinguts en les variables dependents siguin tot el fiables possible i puguin ser concloents.

<b>Tipus de variables</b>	<b>Grup VIS</b>		<b>Grup VER</b>		<b>Grup CTRL</b>		<b>p-</b>
<b>Variabls quantitatives</b>	<b>Mitjana</b>	<b>DE</b>	<b>Mitjana</b>	<b>DE</b>	<b>Mitjana</b>	<b>DE</b>	<b>valor</b>
<b>Edat (anys)</b>							
<b>Pes (kg)</b>							
<b>Alçada (m)</b>							
<b>Variabls qualitatives</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
<b>Lateralitat</b>	Dreta						
	Esquerre						
<b>Posició de joc</b>	Base						
	Escolta						
	Aler						
	Ala-pivot						
<b>Terreny de joc</b>	Pivot						
	Artificial						
	Parquet						
<b>Pastilles anticonceptives</b>	Sí						
	No						

*DE: Desviació Estàndard, p-valor: Significació estadística. \* p < 0'05, n: Número de jugadores que formen part d'aquell grup, %: Tant per cent que forma el grup corresponent del total*  
*Taula 6 (Descripció de la mostra a l'inici de l'estudi, estat basal)*

Seguidament tenim la proposta de taula on es mostren els resultats de l'estat basal de les variables dependents de la nostra intervenció com són el risc de lesió, el valgo dinàmic de genoll, la dominància de lligament, la de quàdriceps i la simetria entre cama dominant i no dominant. Igual que en la taula anterior, esperem que no hi hagi diferències inicials entre els grups, ja que farien disminuir la validesa interna de l'estudi.

<b>Variabls</b>	<b>Grup VIS</b>		<b>Grup VER</b>		<b>Grup CTRL</b>		<b>p-</b>
	<b>Mitjana</b>	<b>DE</b>	<b>Mitjana</b>	<b>DE</b>	<b>Mitjana</b>	<b>DE</b>	
<b>Risc de lesió (segons factors intrínsecs, LESS)</b>							
<b>Valgo dinàmic de genoll (°)</b>							
<b>Dominància de quàdriceps (N)</b>							
<b>Simetria entre cama dominant i no dominant (%)</b>							
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
<b>Dominància de lligament</b>							

*DE: Desviació Estàndard, p-valor: Significació estadística. \* p < 0'05, n: Número de jugadores que formen part d'aquell grup, %: Tant per cent que forma el grup corresponent del total*  
*Taula 7 (Descripció de les variables dependents a l'inici de l'estudi, estat basal)*

A continuació podem apreciar la Taula 8 en la que es mostren els resultats del grup amb FeedBack Visual de les valoracions inicials i finals, és a dir, les diferències intragrups. En aquest cas, esperem trobar un resultat on hi hagi una disminució en tots els valors, però sobretot, com ja hem comentat en l'apartat de les hipòtesis, a nivell del valgo dinàmic de genoll, ja que al millorar el control motor gràcies al làser, introduiran el moviment de forma correcte al seu patró de recepció de salt habitual.

Variables	Grup VIS		p-valor
	Valors inicials (DE)	Valors finals (DE)	
<b>Risc de lesió (segons factors intrínsecs, LESS)</b>			
<b>Valgo dinàmic de genoll (°)</b>			
<b>Dominància de quàdriceps (N)</b>			
<b>Simetria entre cama dominant i no dominant (%)</b>			
	Valors inicials (%)	Valors finals (%)	
<b>Dominància de lligament</b>			

DE: Desviació Estàndard, p-valor: Significació estadística. \*  $p < 0'05$ , , %: Tant per cent que forma el grup corresponent del total

Taula 8 (Valors grup VIS durant l'estudi)

La Taula 9 mostra els resultats del grup amb FeedBack Verbal. Igual que en el cas anterior, esperem trobar una millora de totes les variables, i una disminució del tant per cent de jugadores que considerem que compleixen els requisits de la dominància de lligament. Tot i així, en el factor que esperem que hi hagi una millora més pronunciada en aquest grup és en la dominància de quàdriceps, ja que amb el FeedBack verbal que rebran dels entrenadors, aspirem a que realitzin una recepció del salt amb una major flexió del genoll. És important tenir en compte però, que aquest concepte no el podem veure reflectit a la taula, ja que no avaluem els graus de recepció del genoll, sinó que ho fem a través de la valoració de l'excessiu valgo de dinàmic de genoll, fet que haurem de tenir en compte a les debilitats d'aquest estudi.

Variables	Grup VER		p-valor
	Valors inicials (DE)	Valors finals (DE)	
<b>Risc de lesió (segons factors intrínsecs, LESS)</b>			
<b>Valgo dinàmic de genoll (°)</b>			
<b>Dominància de quàdriceps (N)</b>			
<b>Simetria entre cama dominant i no dominant (%)</b>			
	Valors inicials (%)	Valors finals (%)	
<b>Dominància de lligament</b>			

DE: Desviació Estàndard, p-valor: Significació estadística. \*  $p < 0'05$ , , %: Tant per cent que forma el grup corresponent del total

Taula 9 (Valors grup VER durant l'estudi)

Finalment, a la taula 10, es mostren els valors en el grup control i les seves diferències intragrupals. En aquest cas esperem trobar unes millores disminuïdes, ja que el treball amb FeedBack, segons les nostres hipòtesis, hauria de proporcionar una major millora en tots els camps, sobretot en el valgo i la dominància de lligament.



Variables	Grup CTRL		p-valor
	Valors inicials (DE)	Valors finals (DE)	
<b>Risc de lesió (segons factors intrínsecs, LESS)</b>			
<b>Valgo dinàmic de genoll (°)</b>			
<b>Dominància de quàdriceps (N)</b>			
<b>Simetria entre cama dominant i no dominant (%)</b>			
	Valors inicials (%)	Valors finals (%)	
<b>Dominància de lligament</b>			

DE: Desviació Estàndard, p-valor: Significació estadística. \*  $p < 0'05$ , , %: Tant per cent que forma el grup corresponent del total

Taula 10 (Valors grup CTRL durant l'estudi)

En aquesta Taula 11 es poden veure els valors i les diferències entre grups a l'inici i al final de l'estudi per tal de veure si hi ha diferències estadísticament significatives i un dels grups ha millorat més que els altres en les variables que s'han avaluat. Esperem trobar una millora superior a nivell del risc de lesió en les jugadores que han rebut la intervenció amb FeedBack, a nivell del valgo dinàmic en les atletes que han rebut FeedBack Visual i a nivell de la dominància de quàdriceps en les jugadores que han format part del grup amb FeedBack Verbal.

Variables	Grup VIS		Grup VER		Grup CTRL		p-valor
	Pre (DE)	Post (DE)	Pre (DE)	Post (DE)	Pre (DE)	Post (DE)	
<b>Risc de lesió (segons factors intrínsecs, LESS)</b>							
<b>Valgo dinàmic de genoll (°)</b>							
<b>Dominància de quàdriceps (N)</b>							
<b>Simetria entre cama dominant i no dominant (%)</b>							
	Pre (%)	Post (%)	Pre (%)	Post (%)	Pre (%)	Post (%)	
<b>Dominància de lligament</b>							

DE: Desviació Estàndard, p-valor: Significació estadística. \*  $p < 0'05$ , , %: Tant per cent que forma el grup corresponent del total

Taula 11 (Valors dels diferents grups durant l'estudi)

## 7. CRONOGRAMA

ACTIVITATS	SETMANES																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>DISSENY DE L'ESTUDI</b>	■	■	■	■	■	■																	
Cerca d'informació general	■	■	■																				
Cerca i elaboració de la contextualització				■	■	■																	
<b>PLANIFICACIÓ</b>							■	■	■														
Elaboració dels objectius i hipòtesis de l'estudi						■																	
Cerca d'investigadors							■	■	■														
Fase de reclutament (*)							■	■	■														
Formació dels terapeutes avaluadors i entrenadors							■	■	■														
Firma consentiment informat							■	■	■														
<b>TREBALL DE CAMP</b>							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Recollida de dades inicial (**)							■	■	■														
Distribució del material i formació jugadores									■														
Intervenció									■	■	■	■	■	■	■								
Recollida de dades final (***)															■	■							
<b>ELABORACIÓ DEL DOCUMENT</b>																		■	■	■	■	■	■
Anàlisi de les dades																		■	■				
Redacció de l'informe final																			■	■	■	■	
Revisió del document																						■	
Publicació																							■

Taula 12 (Cronograma de l'estudi)

\*Durant la fase de reclutament es du a terme la cerca de subjectes que estiguin dins la població que ens interessa i es passen els criteris d'inclusió i exclusió per decidir si formen part o no de l'estudi.

\*\*A la recollida de dades inicial s'avaluaran els criteris mencionats a la taula 4, on podem apreciar que es tindran en compte tant les variables independents (edat, pes, alçada, lateralitat, posició i terreny de joc i presa o no de pastilles anticonceptives), juntament amb les variables dependents (risc de lesió, valgo dinàmic de genoll, dominància de lligament i quàdriceps i simetria entre cama dominant i no dominant).

\*\*\*A la recollida de dades final, només es tenen en compte les variables dependents, tal i com podem apreciar a la taula 4, ja que son les variables modificables amb les que avaluarem si hi ha hagut una millora en els grups o no.

## **8. DISCUSSIÓ**

Si es compleix la hipòtesis general, coincidiria amb molts dels estudis que son favorables a que els escalfaments neuromusculars previs a l'entrenament o al partit redueixen el risc de patir lesions de LEA [7,28,41], tot i que la majoria expressen la necessitat de noves investigacions per ser concloents. En canvi, seria divergent amb estudis com el que es va analitzar per a la justificació, en referència als FeedBacks, ja que aquest comentava que les dones necessiten diferents retroaccions per ser favorables [27]. Tot i així, és molt important analitzar l'edat de les participants, la dosificació de l'entrenament, la variació dels exercicis i el tipus de FeedBack, ja que pot fer variar els resultats i son factors que s'han de tenir molt en compte [42].

En cas que es compleixi la hipòtesis secundària referent al valgo dinàmic de genoll, serà convergent amb estudis com el de Schwameder, el qual va realitzar un FeedBack Visual a través de gravacions de les pròpies participants supervisades pels terapeutes [43]. A diferència de la hipòtesis esmentada, Leonard et al. va observar que el FeedBack verbal a través d'experts o d'una companya (fent servir un "checklist" basat en l'evidència) té un efecte positiu en la variable [44]. Malgrat això, no sabem quin dels dos és més eficaç, per això és important comparar-los com s'ha realitzat en aquest estudi.

Si es compleix la hipòtesis secundària associada a la flexió de genoll, coincidiria amb la conclusió a la que va arribar Daniel P. qui va confirmar que s'hauria d'introduir el FeedBack Verbal dins els programes d'escalfament [45], igual que en l'article del que hem fet menció anteriorment de Leonard et al. [44], el qual menciona la importància d'introduir aquest tipus de FeedBack per millorar la flexió de genoll al rebre el salt. Ara bé, la majoria d'estudis només comenten l'entrenament neuromuscular sense cap tipus de FeedBack [6,7,28,30], per això el nostre estudi és necessari.

### **8.1. IMPLICACIONS CLÍNIQUES QUE PODEN TENIR ELS RESULTATS**

Podríem trobar-nos davant d'un possible entrenament neuromuscular més efectiu i que gràcies a aquest, augmentés el nivell de prevenció d'aquesta lesió (incloent l'escalfament neuromuscular previ als entrenaments i dies de partit dels clubs interessats). No només tindria implicació a nivell individual, sinó que disminuiríem el cost anual d'aquesta patologia i moltes intervencions no s'haurien de realitzar.

## **8.2. FORTALESES**

Com a primera fortalesa, podem comentar que es tenen en compte moltes variables que podrien afectar al nostre estudi i de les quals en deixem constància, com per exemple el factor de confusió (pastilles anticonceptives) o també la lateralitat de la cama. En el cas de que hi hagi una lesió o que els resultats no siguin els esperats, podem recórrer a aquestes variables i valorar si han intervingut.

La segona fortalesa va lligada amb la pèrdua de subjectes, ja que durant l'estudi, tots els factors que poden ajudar a millorar l'adherència al tractament s'han tingut en compte per tal que no es produeixi aquesta pèrdua.

Una altre fortalesa és que totes les jugadores comencen la intervenció la mateixa setmana i acaben igual, per tant, estan a la mateixa etapa de la temporada i no hi ha diferències, fet que augmenta la validesa interna de l'estudi.

Finalment, una fortalesa important de l'estudi és que es formen els entrenadors que vulguin formar part de l'estudi, fet que disminuirà el personal necessari i augmentarà l'adherència a l'entrenament neuromuscular.

## **8.3. LIMITACIONS**

És important destacar el fet que una de les variables dependents de l'estudi no és del tot objectiva, ja que tot i la cerca que s'ha dut a terme, no s'ha trobat cap estudi que confirmi a partir de quants graus de valgo dinàmic de genoll es pot considerar que hi ha una dominància de lligament. Aquesta limitació és molt important i destaca la necessitat de dur a terme més estudis per poder quantificar aquesta variable.

Una altra limitació podria ser l'elevat cost i pressupost necessari per poder dur a terme l'estudi, tot i que, durant el plantejament de la proposta, s'han analitzat i ens hem documentat sobre algunes solucions. Aquestes inclouen beques del col·legi de fisioterapeutes, fer un lloguer del material en comptes de comprar-lo i/o fer un conveni amb centres que tinguin el material necessari.

A part, durant la recollida de dades, tant inicial com final, només tenim un sensor inercial, fet que augmenta el temps necessari a l'hora de poder analitzar la variable corresponent. Un recurs que es pot utilitzar, està relacionat amb el pressupost: fer un conveni amb un centre o varis perquè ens deixin el material i no haver d'utilitzar en tots els equips el mateix sensor i haver-lo de traslladar. Aquesta limitació també la podem aplicar a altres equipaments com les càmeres, la televisió i el dinamòmetre.

## **9. AGRAÏMENTS**

M'agradaria iniciar els agraïments donant les gràcies a la meva família, des dels avis, passant pels meus pares i la meva germana, per recolzar-me en tot moment de la meva formació, educació i per ensenyar-me, de la millor forma possible, com afrontar la vida en general. També m'agradaria agrair-li el mateix a la meva parella, que a part, gràcies a ella, he pogut tenir una model per les fotografies de la intervenció. A més a més, als amics que m'han facilitat des de material fins a suport emocional perquè aquest treball pugui arribar a ser com és avui en dia. I finalment, donar les gràcies a tots els professors, tutors i revisors que he tingut, tant dins com fora de la universitat, i que m'han ajudat a realitzar el treball.

## **10. BIBLIOGRAFIA**

1. Organización. Presentación FIBA; datos destacados [Internet]. International Basketball Federation (FIBA). <https://www.fibabasketball.es/presentation2022>.
2. Markatos K, Kaseta MK, Lалlos SN, Korres DS, Efstathopoulos N. The anatomy of the ACL and its importance in ACL reconstruction. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology: Orthopedie Traumatologie* 2013;23:747–52. <https://doi.org/10.1007/S00590-012-1079-8>.
3. Takahashi S, Nagano Y, Ito W, Kido Y, Okuwaki T. A retrospective study of mechanisms of anterior cruciate ligament injuries in high school basketball, handball, judo, soccer, and volleyball. *Medicine* 2019;98:e16030. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016030>.
4. Larwa J, Stoy C, Chafetz RS, Boniello M, Franklin C. Stiff Landings, Core Stability, and Dynamic Knee Valgus: A Systematic Review on Documented Anterior Cruciate Ligament Ruptures in Male and Female Athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021;18. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18073826>.
5. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Paterno M v., Quatman CE. Mechanisms, prediction, and prevention of ACL injuries: Cut risk with three sharpened and validated tools. *Journal of Orthopaedic Research : Official Publication of the Orthopaedic Research Society* 2016;34:1843–55. <https://doi.org/10.1002/JOR.23414>.
6. Sabet S, Letafatkar A, Eftekhari F, Khosrokiani Z, Gokeler A. Trunk and hip control neuromuscular training to target inter limb asymmetry deficits associated with anterior cruciate ligament injury. *Physical Therapy in Sport* 2019;38:71–9. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.04.014>.
7. Omi Y, Sugimoto D, Kuriyama S, Kurihara T, Miyamoto K, Yun S, et al. Effect of Hip-Focused Injury Prevention Training for Anterior Cruciate Ligament Injury Reduction in Female Basketball Players: A 12-Year Prospective Intervention Study. *American Journal of Sports Medicine* 2018;46:852–61. <https://doi.org/10.1177/0363546517749474>.
8. Montalvo AM, Schneider DK, Yut L, Webster KE, Beynonn B, Kocher MS, et al. “what’s my risk of sustaining an ACL injury while playing sports?” A systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine* 2019;53:1003–12. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096274>.
9. Ito E, Iwamoto J, Azuma K, Matsumoto H. Sex-specific differences in injury types among basketball players. *Open Access Journal of Sports Medicine* 2015;6:1. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S73625>.
10. Jagadeesh N, Kapadi S, Deva V, Kariya A. Risk Factors of ACL Injury. *Arthroscopy* 2021. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.99952>.
11. Anderson T, Wasserman EB, Shultz SJ. Anterior Cruciate Ligament Injury Risk by Season Period and Competition Segment: An Analysis of National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance Data. *Journal Athletic Training* 2019;54:787–95. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-501-17>.

12. Mehran N, Williams PN, Keller RA, Khalil LS, Lombardo SJ, Kharrazi FD. Athletic Performance at the National Basketball Association Combine After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 2016. <https://doi.org/10.1177/2325967116648083>.
13. Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R. Relationship between floor type and risk of ACL injury in team handball. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 2003;13:299–304. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0838.2003.00329.x>.
14. Pappas E, Shiyko MP, Ford KR, Myer GD, Hewett TE. Biomechanical Deficit Profiles Associated with ACL Injury Risk in Female Athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2016;48:107. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000750>.
15. Sutton KM, Bullock JM. Anterior cruciate ligament rupture: Differences between males and females. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2013;21:41–50. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-21-01-41>.
16. Renstrom P, Ljungqvist A, Arendt E, Beynon B, Fukubayashi T, Garrett W, et al. Non-contact ACL injuries in female athletes: an International Olympic Committee current concepts statement. *British Journal of Sports Medicine* 2008;42:394–412. <https://doi.org/10.1136/BJSM.2008.048934>.
17. Myer GD, Ford KR, Divine JG, Wall EJ, Kahanov L, Hewett TE. Longitudinal assessment of noncontact anterior cruciate ligament injury risk factors during maturation in a female athlete: A case report. *Journal of Athletic Training* 2009;44:101–9. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-44.1.101>.
18. Barber-Westin SD, Noyes FR, Smith ST, Campbell TM. Reducing the risk of noncontact anterior cruciate ligament injuries in the female athlete. *Physician and Sportsmedicine* 2009;37:49–61. <https://doi.org/10.3810/psm.2009.10.1729>.
19. Chidi-Ogbolu N, Baar K. Effect of estrogen on musculoskeletal performance and injury risk. *Frontiers in Physiology* 2019;10:1834. <https://doi.org/10.3389/FPHYS.2018.01834/BIBTEX>.
20. Wojtys EM, Huston LJ, Schock HJ, Boylan JP, Ashton-Miller JA. Gender differences in muscular protection of the knee in torsion in size-matched athletes. *The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume* 2003;85:782–9. <https://doi.org/10.2106/00004623-200305000-00002>.
21. Gray AM, Gugala Z, Baillargeon JG. Effects of Oral Contraceptive Use on Anterior Cruciate Ligament Injury Epidemiology. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2016;48:648–54. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000806>.
22. Rahr-Wagner L, Thillemann TM, Mehnert F, Pedersen AB, Lind M. Is the use of oral contraceptives associated with operatively treated anterior cruciate ligament injury? A case-control study from the Danish Knee Ligament Reconstruction Registry. *The American Journal of Sports Medicine* 2014;42:2897–905. <https://doi.org/10.1177/0363546514557240>.

23. Ruedl G, Ploner P, Linortner I, Schranz A, Fink C, Sommersacher R, et al. Are oral contraceptive use and menstrual cycle phase related to anterior cruciate ligament injury risk in female recreational skiers? *Knee Surgery, Sports Traumatology Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA* 2009;17:1065–9. <https://doi.org/10.1007/S00167-009-0786-0>.
24. Liederbach M, Dilgen FE, Rose DJ. Incidence of anterior cruciate ligament injuries among elite ballet and modern dancers: a 5-year prospective study. *The American Journal of Sports Medicine* 2008;36:1779–88. <https://doi.org/10.1177/0363546508323644>.
25. Dragoo JL, Castillo TN, Braun HJ, Ridley BA, Kennedy AC, Golish SR. Prospective correlation between serum relaxin concentration and anterior cruciate ligament tears among elite collegiate female athletes. *The American Journal of Sports Medicine* 2011;39:2175–80. <https://doi.org/10.1177/0363546511413378>.
26. Konopka JA, Hsue LJ, Dragoo JL. Effect of Oral Contraceptives on Soft Tissue Injury Risk, Soft Tissue Laxity, and Muscle Strength: A Systematic Review of the Literature. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 2019;7. <https://doi.org/10.1177/2325967119831061>.
27. Benjaminse A, Otten B, Gokeler A, Diercks RL, Lemmink KAPM. Motor learning strategies in basketball players and its implications for ACL injury prevention: a randomized controlled trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2017;25:2365–76. <https://doi.org/10.1007/s00167-015-3727-0>.
28. Sugimoto D, Mattacola CG, Bush HM, Thomas SM, Barber Foss KD, Myer GD, et al. Preventive Neuromuscular Training for Young Female Athletes: Comparison of Coach and Athlete Compliance Rates. *Journal of Athletic Training* 2017;52:58–64. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.12.20>.
29. Exercise for Knee Injury Prevention: A Summary of Clinical Practice Guideline Recommendations-Using the Evidence to Guide Physical Therapist Practice. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2018;48:732–3. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.2018.0508>.
30. Hewett TE, Ford KR, Hoogenboom BJ, Myer GD, Timothy Hewett CE. UNDERSTANDING AND PREVENTING ACL INJURIES: CURRENT BIOMECHANICAL AND EPIDEMIOLOGIC CONSIDERATIONS-UPDATE 2010. vol. 5. 2010.
31. Federació Catalana de Basquetbol [Internet]. Cerca avançada. Cerca per club. [https://www.basquetcatalacat/cerca\\_competicions/resultats](https://www.basquetcatalacat/cerca_competicions/resultats) 2021.
32. Padua DA, Marshall SW, Boling MC, Thigpen CA, Garrett WE, Beutler AI. The Landing Error Scoring System (LESS) Is a valid and reliable clinical assessment tool of jump-landing biomechanics: The JUMP-ACL study. *The American Journal of Sports Medicine* 2009;37:1996–2002. <https://doi.org/10.1177/0363546509343200>.
33. Myer GD, Ford KR, Hewett TE. Rationale and Clinical Techniques for Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Among Female Athletes. *Journal of Athletic Training* 2004;39:352.



34. LaBella CR, Huxford MR, Grissom J, Kim KY, Peng J, Christoffel KK. Effect of neuromuscular warm-up on injuries in female soccer and basketball athletes in urban public high schools: cluster randomized controlled trial. *Archives Pediatrics & Adolescent Medicine* 2011;165:1033–40. <https://doi.org/10.1001/ARCHPEDIATRICS.2011.168>.
35. Hanzlíková I, Hébert-Losier K. Is the Landing Error Scoring System Reliable and Valid? A Systematic Review. *Sports Health* 2020;12:181–8. <https://doi.org/10.1177/1941738119886593>.
36. Romero-Franco N, Jiménez-Reyes P, Montaña-Munuera JA. Validity and reliability of a low-cost digital dynamometer for measuring isometric strength of lower limb. *Journal of Sports Sciences* 2017;35:2179–84. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1260152>.
37. Abrams GD, Harris JD, Gupta AK, McCormick FM, Bush-Joseph CA, Verma NN, et al. Functional performance testing after anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 2014;2. <https://doi.org/10.1177/2325967113518305>.
38. Dingenen B, Truijten J, Bellemans J, Gokeler A. Test-retest reliability and discriminative ability of forward, medial and rotational single-leg hop tests. *Knee* 2019;26:978–87. <https://doi.org/10.1016/J.KNEE.2019.06.010>.
39. Harris AJ. Lateral Dominance, Directional Confusion, and Reading Disability. <http://DxDoiOrg/101080/0022398019579713084> 2010;44:283–94. <https://doi.org/10.1080/00223980.1957.9713084>.
40. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos – WMA – The World Medical Association n.d. <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/> 2022.
41. Davis AC, Emptage NP, Pounds D, Woo D, Sallis R, Romero MG, et al. The Effectiveness of Neuromuscular Warmups for Lower Extremity Injury Prevention in Basketball: A Systematic Review. *Sports Med Open* 2021;7. <https://doi.org/10.1186/S40798-021-00355-1>.
42. Sugimoto D, Myer GD, Barber Foss KD, Pepin MJ, Micheli LJ, Hewett TE. Critical components of neuromuscular training to reduce ACL injury risk in female athletes: meta-regression analysis. *Br J Sports Med* 2016;50:1259. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2015-095596>.
43. Schwameder H. Effect of a neuromuscular home training program on dynamic knee valgus (DKV) in lateral single-leg landings. *ISBS Proceedings Archive* 2020;38.
44. Leonard KA, Simon JE, Yom J, Grooms DR. The Immediate Effects of Expert and Dyad External Focus Feedback on Drop Landing Biomechanics in Female Athletes: An Instrumented Field Study. *Int J Sports Phys Ther* 2021;16:96–105. <https://doi.org/10.26603/001C.18717>.



Grau

**Fisioteràpia**

FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA SALUT  
U MANRESA | UVIC-UCC

Adrià Montagut Puntí (1006243)

45. Bien DP. Rationale and implementation of anterior cruciate ligament injury prevention warm-up programs in female athletes. *J Strength Cond Res* 2011;25:271–85. <https://doi.org/10.1519/JSC.0B013E3181FB4A5A>.

## 11. ANNEXES

### 11.1. DIAGRAMA DE FLUX DELS ARTICLES LOCALITZATS I INCLOSOS

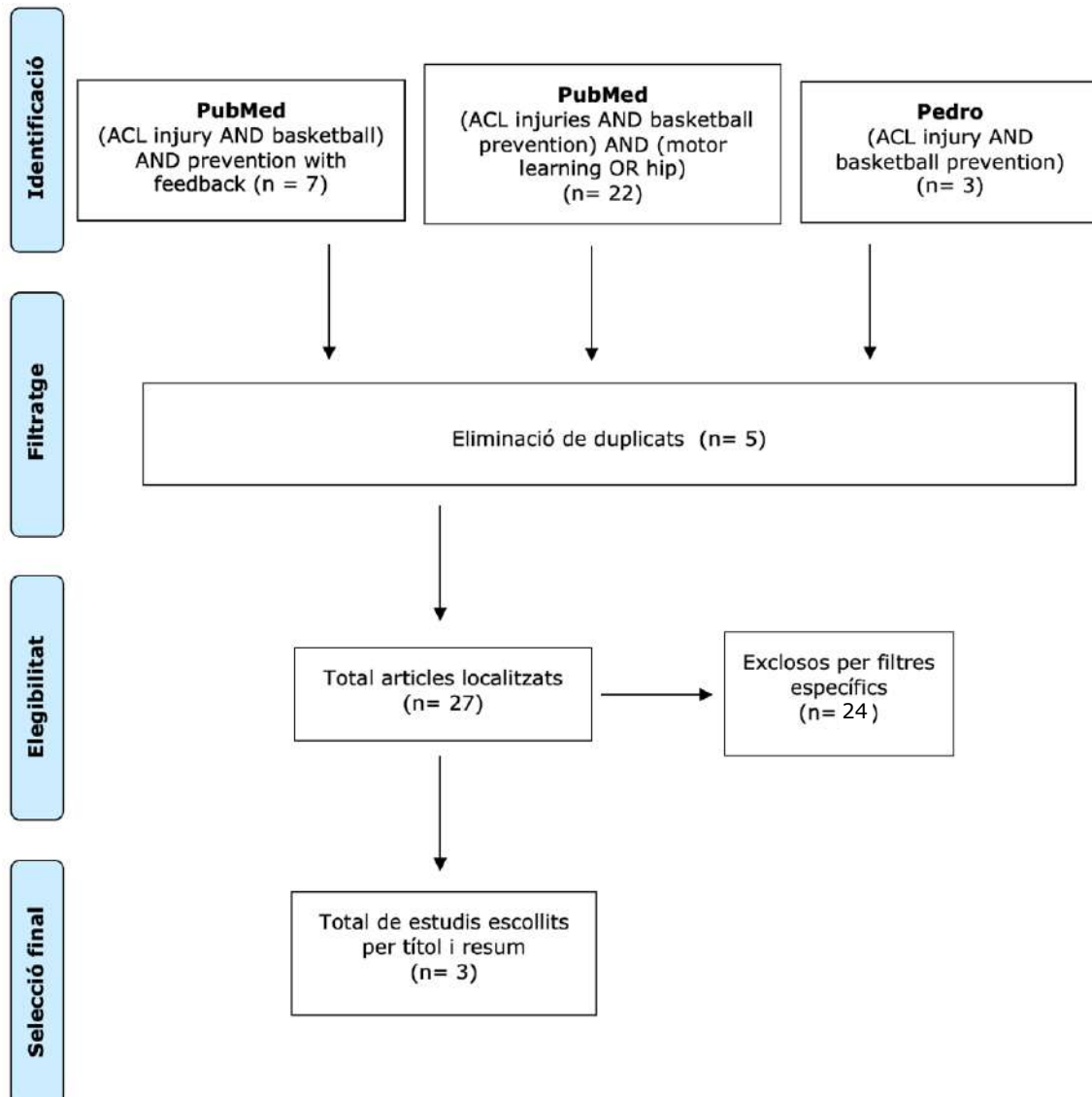


Figura 2 (Diagrama de flux dels articles localitzats en relació al tema cercat)

## **11.2. INFORME D'ACCEPTACIÓ**

### **11.2.1. CONTEXTUALITZACIÓ DEL TREBALL FINAL DE GRAU**

En aquest treball es pretén dur a terme un estudi pilot, per tal de valorar la viabilitat, temps, cost... i saber si seria factible dur a terme un estudi a major escala. L'objectiu d'aquest estudi és determinar l'efectivitat entre l'entrenament neuromuscular amb un FeedBack visual i l'entrenament neuromuscular amb un FeedBack verbal en basquetbolistes femenines amateur, majors de 18 anys (edat sènior), a l'hora de reduir els factors risc intrínsecs, de patir una lesió de lligament encreuat anterior.

Els FeedBacks son retroalimentacions que es donen al moment, ja sigui de forma visual o de forma verbal. L'objectiu al introduir aquests a l'estudi, és per valorar si serveix com a mètode de control i es milloren algunes de les característiques que formen part dels factors de risc de la lesió de lligament encreuat anterior. Un exemple dels factors de risc que es volen modificar son; el valgo de genoll (l'articulació va cap a l'abducció de cadera, rotació interna i flexió de genoll), la dominància de lligament (les forces que s'haurien d'absorbir a nivell muscular, s'absorbeixen a nivell del lligament, fet que augmenta el seu estrès i augmenta el risc de la seva lesió), la dominància de quàdriceps (mal equilibri a nivell muscular entre els quàdriceps i els isquiotibials, principalment) i la dominància de cama (la cama no dominant no arriba al 90% de les qualitats de la cama dominant).

La intervenció que es durà a terme en aquest estudi busca la millora en diferents àrees com son la força, l'equilibri i l'agilitat, a través de diferents exercicis, on s'hi inclouen els pliòmètrics. Es durà a terme un programa d'entrenament neuromuscular anomenat "*Knee Injury Prevention Program*" (KIPP), amb un escalfament previ als entrenaments (3 per setmana) i partits (1 al cap de setmana). La duració aproximada serà de 20 minuts per sessió, i el dia de partit el format canviarà lleugerament i serà més curt. L'estudi tindrà una durada de 6 setmanes i es faran unes proves abans de començar, per saber l'estat inicial de les participants i unes finals, per poder comparar i valorar si hi ha una major efectivitat amb FeedBack o és el mateix que sense.

### **11.2.2. CONSENTIMENT INFORMAT**

Els estudis universitaris de Fisioteràpia de la Facultat de Ciències de la Salut de la UManresa, amb la voluntat d'acostar la universitat a la ciutadania i al món professional, estant duent a terme una ampliació en les modalitats del treball final de grau. Dins d'aquesta pluralitat, una de les línies estratègiques de la institució, és poder realitzar propostes d'estudis observacionals o d'intervenció dins la prevenció primària o el tractament de patologies d'alta prevalença ateses per la Fisioteràpia.

S'explicita que tota la informació per vostè facilitada té finalitats acadèmico-científiques vinculades al treball final de grau dels estudiants universitaris de Fisioteràpia. Es garanteix per part de la UManresa, que el tracte i anàlisi de les dades que s'extreguin de la seva col·laboració, garantirà el seu anonim. Per qualsevol altre us, la UManresa garanteix el contacte i aprovació prèvia de la seva persona.

Salutacions  
Cordialment

Dr. Rafel Donat Roca  
Coordinador TFG  
Estudis Fisioteràpia



Títol del Treball Final de Grau (TFG): EFECTIVITAT DE L'ENTRENAMENT NEUROMUSCULAR AMB FEEDBACK VISUAL O VERBAL VS NO FEEDBACK PER A LA PREVENCIÓ PRIMÀRIA DE LESIONS DE LIGAMENT ENCREUAT ANTERIOR EN RELACIÓ A LES VARIABLES MODIFICABLES EN BASQUETBOLISTES FEMENINES SÈNIORS

Autor: Adrià Montagut Puntí

Jo, \_\_\_\_\_(nom i cognoms)

He llegit el full d'informació al participant que se m'ha entregat vinculat a l'activitat de recerca del TFG.

He pogut parlar amb: Adrià Montagut Puntí

He pogut fer preguntes sobre les característiques del treball i li he plantejat els meus dubtes i consideracions.

Comprendc que la meva participació és voluntària.

Comprendc que puc rebutjar la meva participació si no la trobo adequada:

1. En qualsevol moment
2. Sense donar cap explicació al respecte
3. Sense que això repercuteixi en la meva present o futura relació amb l'alumne/a o amb la Fundació Universitària del Bages (FUB)

Manifesto lliurement la meva voluntat de participar com entrevistat en aquest estudi vinculat al TFG del Grau dels estudis universitaris de Fisioteràpia de la FUB.

Data i firma del participant

Data i firma del alumne



## Aspectes ètics complementaris

### LOPD

Les bases de dades i fitxers d'anàlisi dels resultats tots els participants tindran assignat un codi per al qual és impossible identificar el participant amb les respostes donades, garantint totalment la confidencialitat. Les dades que s'obtidran de la seva participació no s'utilitzaran amb altra finalitat diferent de l'explicitat en aquesta investigació i passaran a formar part d'un fitxer de dades del que serà màxim responsable de l'investigador principal.

El fitxer de dades de l'estudi estarà sota la responsabilitat de la Fundació Universitària del Bages davant el qual el participant podrà exercir en tot moment els drets que estableix la Llei Orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de protecció de dades de caràcter personal i el Reglament general (UE) 2016/679, de 27 d'abril de 2016, de protecció de dades i normativa complementària.

### Servidor securitzat

Les dades emmagatzemades compleixen els requeriments de seguretat necessaris, tant a nivell del servidor on s'allotgen les dades (control d'accessos, actualitzacions i còpies de seguretat), com de l'accés a les pròpies dades.

Les dades només es poden consultar mitjançant un nom d'usuari / contrasenya personal i intransferible amb un protocol estricte de concessió de permisos.

Les dades estan declarats tant en l'agència estatal de protecció de dades com a l'agència catalana.

Totes les dades recollides en l'enquesta estan dissociats respecte a la identitat dels individus, als quals se'ls assigna un codi d'identificació per al tractament dels resultats obtinguts.

### **11.3. FOTOGRAFIES DELS EXERCICIS DE LA INTERVENCIÓ**

En aquest annex trobarem les fotografies que mostren els exercicis que es realitzaran a la intervenció. Separarem aquest annex en dos, primerament tindrem exposades les fotografies que representen la intervenció amb FeedBack Visual, i seguidament les de FeedBack Verbal i el grup control, ja que en el primer cas es necessita el dispositiu de focus extern i mencionarem com utilitzar-lo.

En aquest cas, com ja hem mencionat, hi ha dos tipus d'escalfaments, els del dia d'entrenament, que són més extensos, i els del dia de partit. Els 10 primers exercicis sempre són els mateixos i en aquest cas els 3 grups els realitzaran de la mateixa forma, excepte l'últim, que el grup de FeedBack ja s'incorporarà el làser. Els exercicis que hi ha a continuació, depenent de si es pot o no realitzar el FeedBack Visual amb focus extern es realitzarà amb làser o no.

#### **11.3.1. EXERCICIS CONJUNTS**

En aquest apartat es poden trobar els exercicis que fan els 3 grup indistintament. Tal i com s'ha explicat en el punt 4.4, aquests exercicis són els 8 primers i les planxes que es duen a terme en les dos sessions dels dies d'entrenament. A continuació tenim les fotografies i les explicacions corresponents.



Figura 3 (Exercici 1)

Les atletes van des de la línia de fons fins a la línia del mig del camp i tornen. En aquest exercici s'ha d'anar corrent al trot, és a dir a una intensitat i ritme baixos ("Jogging").

Les atletes van des de la línia de fons fins a la línia del mig del camp i tornen, igual que en l'exercici anterior, però en aquest cas durant els genolls amunt ("Skipping").



Figura 4 (Exercici 2)





Figura 5 (Exercici 3)

Igual que en els dos exercicis anteriors, es va a la línia de mig camp i es torna. En aquest cas les atletes hauran de fer un desplaçament lateral, mentre creuen les cames, un cop per davant i el següent per darrera. Els braços no juguen un paper important i es poden moure de la forma que a la jugadora li sigui més senzill ("Carioca").

Es segueix el mateix recorregut que en els altres exercicis a nivell de distància. En aquest cas la pacient fa desplaçaments laterals sense creuar les cames, sinó que ho fa amb les extremitats superiors.



Figura 6 (Exercici 4)



Figura 7 (Exercici 5)

En aquest exercici es fa el mateix que en el primer, però en comptes de fer el "Jogging" endavant es fa enrere.

Les atletes segueixen anant fins a la línia de mig camp i tornen. En aquest exercici el que han de fer és portar els talons al cul, com podem veure en les dos fotografies, realitzant la màxima flexió possible de genoll.



Figura 8 (Exercici 6)

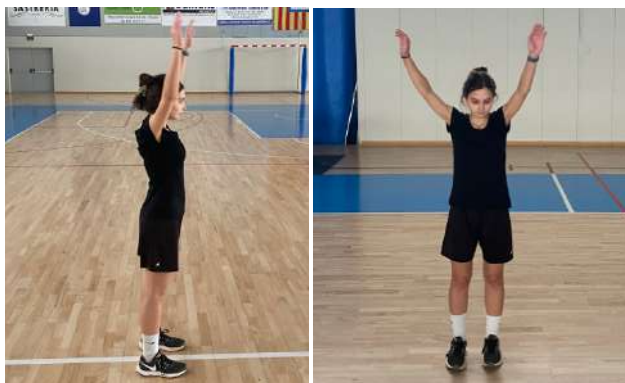


Figura 9 (Exercici 7)

Les atletes es situen estàtiques amb els peus a les alçades de les espatlles. En aquest cas faran moviments circulars de les extremitats superiors, tant en el sentit cap a davant com cap a darrera.

**Fotografia 8 (Exercici 8).** Les jugadores segueixen estàtiques, però en aquest cas en comptes de fer les mobilitzacions de les extremitats superiors ho faran de les inferiors. Es repetirà amb les dos cames i s'ha de portar aquesta cap a anterior i la inèrcia que s'agafi, cap a posterior.



Figura 10 (Exercici 8)



Figura 11 (Exercici 14)

Les atletes han d'aguantar en la posició de la fotografia durant el temps indicat al programa (taula 3). És important que es mantingui el cos de forma horitzontal i que no es pugi ni es baixi la pelvis.

És el mateix que l'anterior, però en aquest cas la planxa es fa lateral. L'exercici s'ha de repetir tant per un costat com per l'altre.

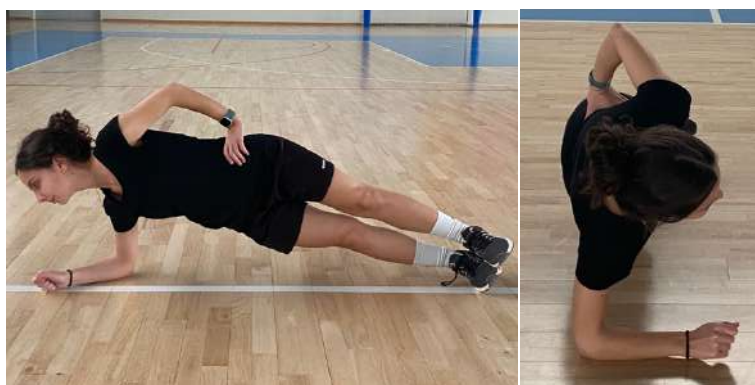


Figura 12 (Exercici 20)

### 11.3.2. INTERVENCIÓ AMB FEEDBACK VISUAL

A continuació tenim els exercicis que no s'han explicat en l'apartat anterior, que per tant, ja es podrà dur a terme amb el FeedBack Visual. Aquest el realitzarem amb els dos làsers, un a cada genoll. Els exercicis que es fan de forma bipodal, tindrem una línia de referència per cada cama, en canvi, els que es facin monopodalment, només en tindrem una. En aquest cas, com que ens trobem al camp de bàsquet, que és on es durà a terme la intervenció, ja que es fa prèviament als entrenaments, com a referència s'han utilitzat les mateixes línies del camp. El que es busca amb aquest factor és que les pacients només s'hagin de col·locar el làser com a tasca addicional respecte als altres grups, fet que facilita l'entrenament i la seva preparació, amb el que millorarem l'adherència a aquest.

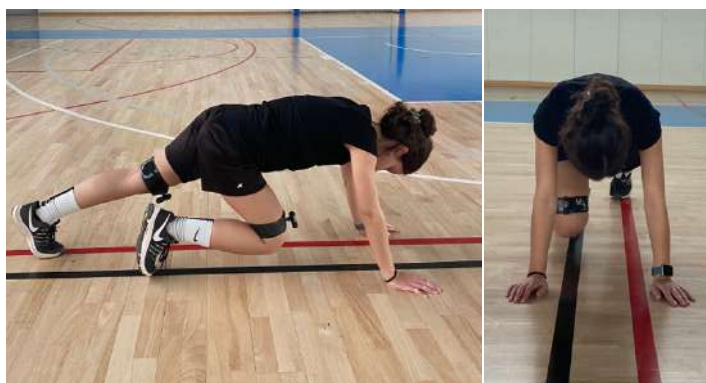


Figura 13 (Exercici 9)

Les jugadores es col·loquen amb les dos mans i els peus al terra, i el que hauran de fer és portar els genolls cap al pit de forma alternada. Com que ens trobem en el grup amb FeedBack Visual, les atletes s'han de col·locar a un lloc on hi hagi dos línies a l'alçada dels seus genolls i han de fer que el làser les segueixi ("Mountain Climbers").

Les atletes han de caminar fent passes llargues amb les mateixes línies de referència que en l'anterior exercici. És important que els làsers es mantinguin sempre dins de les línies per tal de que no aparèixi el valgo dinàmic de genoll. Per finalitzar l'exercici s'ha d'anar fins a la línia del mig del camp i tornar ("Walking Lunge").



Figura 14 (Exercici 10)



Figura 15 (Exercici 11)

Estàtiques amb els peus sobre les mateixes línies de referència les jugadores s'hauran de ficar de puntetes i tornar a la posició inicial. La flexió plantar (al pujar), es fa de forma explosiva, i al baixar es farà lentament, per tal d'augmentar el treball excèntric.



L'atleta realitza salts d'un costat a l'altre de la línia, però com que necessitem un FeedBack Visual per a cada genoll, utilitzarem les 2 línies que ja teníem. La línia negra serà a la que haurem de caure amb el peu esquerre i seguir la línia amb al làser al fer la recepció i al impulsar-nos cap a l'altre banda. La línia vermella la utilitzarem de referència a la cama dreta. També haurem de fer l'exercici endavant i enrere, amb el que utilitzarem les mateixes línies, però ara la vermella serà pel peu esquerre i el dret al negre.



Figura 16 (Exercici 12 i 25)



Figura 17 (Exercici 13)

Les atletes comencen l'exercici des de la posició que veiem a les fotografies. Des d'aquesta, hauran de realitzar un salt el màxim endavant possible. Tant la sortida com l'aterratge s'ha de realitzar dins les dos línies, per tal de que es pugui seguir el focus extern del làser i les jugadores no realitzin el valgo dinàmic de genoll.

Les atletes es col·loquen en la mateixa posició que en l'exercici 10, però en aquest cas, en comptes de fer passes llargues, faran salts al mateix lloc canviant de cama a l'aire. S'ha de tenir en compte els làsers i mantenir-los dins les línies com en els altres exercicis ("Scissors Jump").



Figura 18 (Exercici 15)



Figura 19 (Exercici 16)

Les jugadores comencen fent un Squad i a l'hora de pujar saltaran de forma explosiva. A l'aire aquestes hauran d'anar a tocar amb els genolls a les mans fins a una flexió de 90° de cadera. Saltaran amb els peus a l'alçada de les línies i cauran a les mateixes, mantenint sempre el punter del làser dins d'aquestes ("Tuck Jump").

Les atletes comencen amb el peu que es vol treballar a la línia, tal i com veiem en les fotografies. Des d'aquesta posició es faran 2 salts endavant i mantindrà la posició sense perdre l'equilibri. Seguidament farà el mateix 5 cops seguits amb una mateixa cama, i després d'acabar ho farà amb la contrària.



Figura 20 (Exercici 17)

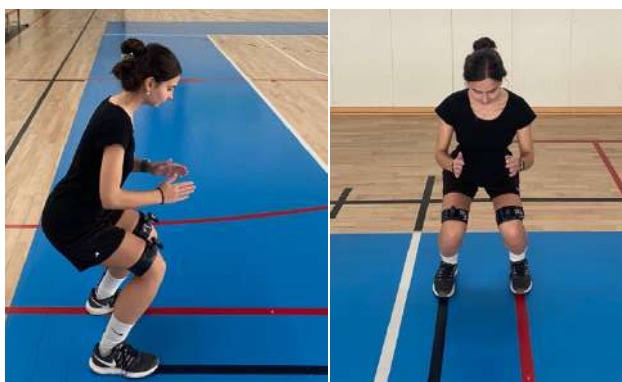


Figura 21 (Exercici 18)

Les jugadores parteix des de la posició que veiem en les fotografies i realitza els Squads indicats a la Taula 3. És important que en aquest exercici es mantingui l'atenció al focus extern i a l'hora de baixar el centre de gravetat es mantingui el punter del làser dins de les dos línies indicades com a referència.

Les atletes fan el mateix que en l'exercici 11, però en aquest exercici ho han de fer de forma ràpida i explosiva tant a la pujada com a la baixada, de tal manera que realitzaran petits salts, tot i que es quedaran estàtiques i amb els peus sobre les línies, de forma que quan agafin impuls a l'hora de saltar no surti el làser de les línies de referència ("Ankle Bounces").

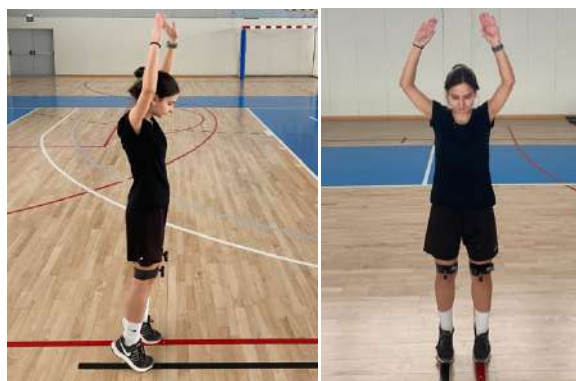


Figura 22 (Exercici 19)



Figura 23 (Exercici 21)

Les jugadores comencen realitzant un Squad, com en l'exercici 18, però a continuació pugen de forma explosiva i realitzen un salt. Al fer la recepció mantenen els peus a les línies, igual que els làsers, i realitzen un altre Squad amb salt. El temps de duració de l'exercici està indicat a la Taula 3.

Les atletes comencen a una de les dos línies. Cada línia es la referència pel peu del seu costat i és on han de realitzar la recepció del salt unipodal, tot i que cada cop és amb un peu diferent ("Ice Skaters").



Figura 24 (Exercici 22)



Figura 25 (Exercici 23)

Agafem les mateixes línies de referència que l'exercici anterior i el què hem de fer en aquest cas, en comptes d'anar d'una línia a l'altre sense avançar, serà anar endavant, per tant, fer salts en diagonal. És important mantenir el punter del làser dins la línia a l'hora de realitzar i recepcionar el salt.

Les atletes es col·loquen sobre una línia de referència amb l'extremitat que volen treballar sobre d'aquesta. S'ha de realitzar un salt de la màxima envergadura possible, com en l'exercici 13, però en aquest cas només amb una cama i recepcionant amb la mateixa.



Figura 26 (Exercici 24)



Figura 27 (Exercici 26)

Es fa el mateix que en l'exercici 21, on demanàvem els Squads amb salt, però en aquest cas, a l'aire, s'haurà de fer una volta de 180°. Tant a l'hora de saltar com a la recepció, s'ha de fer amb els dos peus a les línies de referència, per tal de que les jugadores no perdin el focus extern.



### **11.3.3. INTERVENCIÓ AMB FEEDBACK VERBAL I GRUP CONTROL**

Finalment, tenim els mateixos exercicis que en l'apartat anterior, però en aquest cas on no hi ha FeedBack Visual, és a dir que les pacients no utilitzaran cap eina, per això no s'expliquen. El grup amb FeedBack Verbal rebrà les instruccions dels entrenadors o d'un dels membres de l'equip de l'estudi, depenent de si l'entrenador ha acceptat formar part de l'estudi i fer la corresponent formació o no. El grup control, com que no rep cap tipus de FeedBack, anirà realitzant l'entrenament de forma solitària, sense focus externs ni instruccions que els hi indiquin si estan realitzant l'entrenament de la forma correcta o no.



*Figura 28 (Exercici 9)*



*Figura 29 (Exercici 10)*



*Figura 30 (Exercici 11)*





Figura 31 (Exercici 12 i 25, davant darrera)



Figura 32 (Exercici 12 i 25, costat)



Figura 33 (Exercici 13)



Figura 34 (Exercici 15)



Figura 35 (Exercici 16)



*Figura 36 (Exercici 17)*



*Figura 37 (Exercici 18)*



*Figura 38 (Exercici 19)*



*Figura 39 (Exercici 21)*



Figura 40 (Exercici 22)



Figura 41 (Exercici 23)



Figura 42 (Exercici 24)



Figura 43 (Exercici 26)

### 11.4. LANDING ERROR SCORING SYSTEM (LESS)

L'escala que s'utilitza en el Landing Error Scoring System és la següent:

Ítem	Definició de l'error	Puntuació
Flexió de genoll: Al fer la recepció del salt	El genoll està a menys de 30° de flexió al contacte inicial (recepció del salt)	0=Absent
		1=Present
Flexió de cadera: Al fer la recepció del salt	La cuixa està en línia amb el tronc al contacte inicial	0=Absent
		1=Present
Flexió de tronc: Al fer la recepció del salt	El tronc està vertical o en extensió respecte la cadera al contacte inicial	0=Absent
		1=Present
Flexió plantar de turmell: Al fer la recepció del salt	El peu realitza la recepció del salt amb el taló i després els dits o amb el peu pla	0=Absent
		1=Present
Posició cap a medial del genoll: Al fer la recepció	El centre de la ròtula es situa medial respecte el centre del peu a la recepció	0=Absent
		1=Present
Flexió lateral del tronc: Al fer la recepció del salt	El centre del tronc esta flexionat cap a la dreta o l'esquerre al realitzar la recepció	0=Absent
		1=Present
Amplada de la postura: Ample	Els peus estan col·locats més amples que les espatlles al contacte inicial	0=Absent
		1=Present
Amplada de la postura: Estreta	Els peus estan col·locats menys amples que les espatlles al contacte inicial	0=Absent
		1=Present
Posició dels peus: Rotació externa	Els peus estan en una rotació externa major a 30° entre el contacte inicial i la flexió màxima del genoll	0=Absent
		1=Present
Posició dels peus: Rotació interna	Els peus estan en una rotació interna major a 30° entre el contacte inicial i la flexió màxima del genoll	0=Absent
		1=Present
Contacte inicial simètric dels peus	Un peu contacte abans al terra / un rep primer amb el taló i l'altre amb els dits	0=Absent
		1=Present
Flexió del genoll al desplaçament	El genoll es flexiona menys de 45° entre el contacte inicial i la flexió màxima	0=Absent
		1=Present
Flexió de cadera al desplaçament	La cuixa no es flexiona més des del contacte inicial fins a la flexió màxima de genoll	0=Absent
		1=Present
Flexió de tronc al desplaçament	El tronc no es flexions més des del contacte inicial fins a la flexió màxima de genoll	0=Absent
		1=Present
Desplaçament cap a medial del genoll	A la flexió màxima de genoll, la ròtula es situa medialment al centre del peu	0=Absent
		1=Present
Desplaçament conjunt	Suau: Gran desplaçament del tronc, cuixa i genoll	0=Suau
	Normal: Desplaçament, però no el suficient com per puntuar 0	1=Normal
	Rígid: Molt poc desplaçament a nivell de les articulacions mencionades	2=Rígid
Impressió general	Idoni: La participant aterra sense moviment en el pla frontal i transversal	0=Idoni
	Pobre: Aterratge amb molt moviment en el pla frontal o transversal / aterratge rígid amb una mica de moviment en el pla frontal o transversal	1=Normal
	Normal: Tots els altres aterratges que no formin part de les altres descripcions	2=Pobre

Taula 13 (LESS)



### 11.5. QÜESTIONARI INICIAL

Aquest qüestionari l'utilitzarem a l'inici de l'estudi per poder realitzar la taula 6, on s'hi inclouran les preguntes que fan referència a l'edat de les participants (dia, mes i any de naixement), la posició de joc que ocupen (base, escolta, aler, ala-pivot o pivot), el terreny de joc que utilitza el seu club (artificial o de parquet) i el fet de si es prenen pastilles anticonceptives, per tenir presents factors que podrien alterar els resultats de l'estudi.

Les preguntes s'enviaran a les atletes a través d'un link ([https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScC1uEYoro8FEoAUI3OmjlctjF8SP0Yw13cRprhTUootPtKw/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScC1uEYoro8FEoAUI3OmjlctjF8SP0Yw13cRprhTUootPtKw/viewform?usp=sf_link)), el qual correspon a un drive. Després de que les participants responguin les qüestions incloses al formulari, aquestes s'emmagatzemaran al mateix Google Docs, i quan totes les jugadores hagin respost, s'analitzaran les dades a través d'un Excel que facilita el propi qüestionari.

El qüestionari és el que hi ha a continuació:

## Qüestionari inicial de les participants a l'estudi

Aquest qüestionari té com a objectiu recollir les dades de les participants a l'inici de l'estudi, per tal de conèixer les seves característiques bàsiques i que ens facilitaran la realització de la investigació.

[Inicia la sessió a Google](#) per desar el teu progrés. [Més informació](#)

\* **Obligatori**

---

Nom complet \*

La vostra resposta

---

Edat (data de naixement) \*

Data

dd/mm/aaaa



Equip al què pertanys \*

La vostra resposta

Correu electrònic \*

La vostra resposta

Posició de joc que ocupes \*

- Base
- Escolta
- Aler
- Ala-pivot
- Pivot

Terreny de joc en què entrenes \*

- Artificial (goma blava)
- Parquet

Pastilles anticonceptives \*

- Sí
- No

Envia

Esborra el formulari

### **11.6. TEST DE HARRIS**

En aquest estudi només es té en compte la lateralitat de la cama, és per això que s'ha realitzat una adaptació del "Harris Test of Lateral Dominance" observant només l'extremitat inferior. La taula utilitzada per la valoració de les jugadores ha sigut la següent:

<b>Dominància de peu</b>	<b>Dreta</b>	<b>Esquerre</b>
Xutar la pilota amb el peu		
Escriure una lletra amb el peu		
Saltar a peu coix 10 metres		
Mantenir l'equilibri sobre un peu		
Pujar un graó		
Girar sobre un peu		
Treure la pilota d'un racó o de sota una cadira		
Conduir la pilota 10 metres		
Elevar una cama sobre una taula o una cadira		
Cama que s'adelanta al desequilibrar-se cap a anterior		

*Taula 14 (Test de Harris)*

Nom de la jugadora: \_\_\_\_\_



## **11.7. DECLARACIÓ DE HÈLSINKI**

### **Introducció**

1. La World Medical Association (WMA) ha promulgat la Declaració d'Hèlsinki com una proposta de principis ètics per a la investigació mèdica en éssers humans, inclosa la investigació del material humà i d'informació identificables.
2. D'acord amb el mandat de la WMA, la Declaració està destinada principalment als metges. La WMA insta altres involucrats en la investigació mèdica en éssers humans a adoptar aquests principis.

### **Principis generals**

3. La Declaració de Ginebra de l'Associació Mèdica Mundial vincula el metge amb la fórmula «vetllar sol·lícitament i sobretot per la salut del meu pacient», i el Codi Internacional d'Ètica Mèdica afirma que: «El metge ha de considerar el millor per al pacient quan pari atenció mèdica”.
4. El deure del metge és promoure i vetllar per la salut, el benestar i els drets dels pacients, inclosos els que participen en la investigació mèdica. Els coneixements i la consciència del metge s'han de subordinar al compliment d'aquest deure.
5. El progrés de la medicina es basa en la investigació que, en darrer terme, ha d'incloure estudis en éssers humans.
6. El propòsit principal de la investigació mèdica en éssers humans és comprendre les causes, evolució i efectes de les malalties i millorar les intervencions preventives, diagnòstiques i terapèutiques (mètodes, procediments i tractaments). Fins i tot, les millors intervencions provades han de ser avaluades contínuament a través de la investigació perquè siguin segures, eficaces, efectives, accessibles i de qualitat.
7. La investigació mèdica està subjecta a normes ètiques que serveixen per promoure i assegurar el respecte a tots els éssers humans i protegir la seva salut drets.
8. Encara que l'objectiu principal de la investigació mèdica és generar nous coneixements, aquest objectiu mai no ha de tenir primacia sobre els drets i els interessos de la persona que participa en la investigació.
9. A la investigació mèdica, és deure del metge protegir la vida, la salut, la dignitat, la integritat, el dret a l'autodeterminació, la intimitat i la confidencialitat de la informació personal de les persones que participen en recerca. La responsabilitat de la protecció de les persones que prenen part a la investigació ha de recaure sempre en un metge o un altre professional de la salut i mai en els participants en la investigació, encara que hagin atorgat el seu consentiment.
10. Els metges han de considerar les normes i estàndards ètics, legals i jurídics per a la investigació en éssers humans als seus propis països, igual que les normes i estàndards internacionals vigents. No s'ha de permetre que un requisit ètic, legal o jurídic nacional o internacional disminueixi o elimini qualsevol mesura de protecció per a les persones que participen a la investigació establerta en aquesta Declaració.

11. La investigació mèdica s'ha de fer de manera que redueixi al mínim el possible dany al medi ambient.

12. La investigació mèdica en éssers humans ha de ser duta a terme només per persones amb l'educació, la formació i les qualificacions científiques i ètiques apropiades. La investigació en pacients o voluntaris sans necessita la supervisió d'un metge o altre professional de la salut competent i qualificat apropiadament.

13. Els grups que estan sobrepresentats a la recerca mèdica han de tenir un accés apropiat a la participació en la recerca.

14. El metge que combina la investigació mèdica amb l'atenció mèdica ha d'involucrar els seus pacients en la investigació només en la mesura que això acrediti un justificat valor potencial preventiu, diagnòstic o terapèutic i si el metge té bones raons per creure que la participació al estudi no afectarà de manera adversa la salut dels pacients que prenen part a la investigació.

15. Cal assegurar compensació i tractament apropiats per a les persones que són danyades durant la seva participació a la recerca.

### ***Riscs, costs i beneficis***

16. A la pràctica de la medicina i de la investigació mèdica, la majoria de les intervencions impliquen alguns riscos i costos.

La investigació mèdica en éssers humans només s'ha de fer quan la importància del seu objectiu és més gran que el risc i els costos per a la persona que participa en la investigació.

17. Tota investigació mèdica en éssers humans ha de ser precedit d'una acurada comparació dels riscos i els costos per a les persones i els grups que participen en la investigació, en comparació dels beneficis previsibles per a ells i per a altres persones o grups afectats per la malaltia que s'investiga.

Cal implementar mesures per reduir al mínim els riscos. Els riscos han de ser monitoritzats, avaluats i documentats contínuament per part de l'investigador.

18. Els metges no s'han d'involucrar en estudis de recerca en éssers humans llevat que estiguin segurs que els riscos han estat avaluats adequadament i que és possible fer-los front de manera satisfactòria.

Quan els riscos que impliquen són més importants que els beneficis esperats o si hi ha proves concloents de resultats definitius, els metges han d'avaluar si continuen, modifiquen o suspensen immediatament l'estudi.

### ***Grups i persones vulnerables***

19. Alguns grups i persones sotmeses a la investigació són particularment vulnerables i poden tenir més possibilitats de patir abusos o danys addicionals.

Tots els grups i les persones vulnerables han de rebre protecció específica.

20. La investigació mèdica en un grup vulnerable només es justifica si la investigació respon a les necessitats o prioritats de salut d'aquest grup i la investigació no es pot fer en un grup no vulnerable. A més, aquest grup es podrà beneficiar dels coneixements, pràctiques o intervencions derivades de la investigació.

### ***Requisits científics i protocols d'investigació***

21. La investigació mèdica en éssers humans ha de conformar-se amb els principis científics generalment acceptats i ha de recolzar-se en un coneixement profund de la bibliografia científica, en altres fonts d'informació pertinents, així com en experiments de laboratori correctament realitzats i en animals, quan sigui oportú. Cal tenir cura també del benestar dels animals utilitzats en els experiments.

22. El projecte i el mètode de tot estudi en éssers humans han de descriure's clarament i justificar-se en un protocol de recerca.

El protocol sempre ha de fer referència a les consideracions ètiques que fossin del cas i ha d'indicar com s'han considerat els principis enunciats en aquesta Declaració. El protocol ha d'incloure informació sobre finançament, patrocinadors, afiliacions institucionals, possibles conflictes d'interès i incentius per a les persones de l'estudi i la informació sobre les estipulacions per tractar o compensar les persones que han patit danys com a conseqüència de la seva participació en la recerca.

Als assaigs clínics, el protocol també ha de descriure els arranjaments apropiats per a les estipulacions després de l'assaig.

### ***Comitès d'ètica d'investigació***

23. El protocol de recerca ha d'enviar-se, per a consideració, comentari, consell i aprovació al comitè d'ètica de recerca pertinent abans de començar l'estudi. Aquest comitè ha de ser transparent en el seu funcionament, ha de ser independent de l'investigador, del patrocinador o de qualsevol altre tipus d'influència indeguda i ha d'estar degudament qualificat. El comitè ha de considerar les lleis i els reglaments vigents al país on es realitza la investigació, com també les normes internacionals vigents, però no s'ha de permetre que aquestes disminueixin o eliminin cap de les proteccions per a les persones que participen en la investigació establertes en aquesta declaració.

El comitè té dret a controlar els assaigs en curs. L'investigador té l'obligació de proporcionar informació del control al comitè, sobre tot incident advers greu. No s'ha de fer cap esmena al protocol sense la consideració i aprovació del comitè. Després que acabi l'estudi, els investigadors han de presentar un informe final al comitè amb un resum dels resultats i les conclusions de l'estudi.

### ***Privacitat i confidencialitat***

24. S'han de prendre tota mena de precaucions per protegir la intimitat de la persona que participa en la investigació i la confidencialitat de la seva informació personal.

### **Consentiment informat**

25. La participació de persones capaces de donar el seu consentiment informat a la investigació mèdica ha de ser voluntària. Encara que pot ser apropiat consultar familiars o líders de la comunitat, cap persona capaç de donar el seu consentiment informat ha de ser inclosa en un estudi, tret que ella accepti lliurement.

26. A la investigació mèdica en éssers humans capaços de donar el seu consentiment informat, cada participant potencial ha de rebre informació adequada sobre els objectius, mètodes, fonts de finançament, possibles conflictes d'interessos, afiliacions institucionals de l'investigador, beneficis calculats, riscos previsibles i incomoditats derivades de l'experiment, estipulacions post-estudi i tot altre aspecte pertinent de la investigació. El participant potencial ha de ser informat del dret de participar o no en la investigació i de retirar-ne el consentiment en qualsevol moment, sense exposar-se a represàlies. Cal prestar especial atenció a les necessitats específiques d'informació de cada participant potencial, així com també als mètodes utilitzats per lliurar la informació.

Després d'assegurar-vos que l'individu ha comprès la informació, el metge o una altra persona qualificada apropiadament ha de demanar llavors, preferiblement per escrit, el consentiment informat i voluntari de la persona. Si el consentiment no es pot atorgar per escrit, el procés per aconseguir-ho ha de ser documentat i testificat formalment.

Totes les persones que participen a la investigació mèdica han de tenir l'opció de ser informades sobre els resultats generals de l'estudi.

27. En demanar el consentiment informat per a la participació en la investigació, el metge ha de tenir especial cura quan el participant potencial hi està vinculat per una relació de dependència o si consenteix sota pressió. En una situació així, el consentiment informat ha de ser demanat per una persona qualificada adequadament i que no tingui res a veure amb aquella relació.

28. Quan el participant potencial sigui incapaç de donar el consentiment informat, el metge ha de demanar el consentiment informat del representant legal. Aquestes persones no han de ser incloses en la recerca que no tingui possibilitats de benefici per a elles, llevat que aquesta tingui com a objectiu promoure la salut del grup representat pel participant potencial i aquesta recerca no es pot fer en persones capaces de donar el seu consentiment informat i la investigació implica només un risc i cost mínims.

29. Si un participant potencial que pren part a la investigació considerat incapaç de donar el seu consentiment informat, és capaç de donar el seu assentiment a participar o no en la investigació, el metge ho ha de demanar, a més del consentiment del representant legal. El desacord del participant potencial ha de ser respectat.

30. La investigació en individus que no són capaços físicament o mentalment d'atorgar consentiment, per exemple els pacients inconscients, es pot fer només si la condició física/mental que impedeix atorgar el consentiment informat és una característica necessària del grup investigat.

En aquestes circumstàncies, el metge ha de demanar el consentiment informat al representant legal. Si aquest representant no està disponible i si no es pot endarrerir la investigació, l'estudi es pot dur a terme sense consentiment informat, sempre que les raons específiques per incloure individus amb una malaltia que no els permet atorgar consentiment informat hagin estat estipulades al protocol de la investigació i l'estudi ha estat aprovat per un comitè d'ètica de recerca. El consentiment per mantenir-se en la investigació s'ha d'obtenir com més aviat millor de l'individu o d'un representant legal.

31. El metge ha d'informar totalment el pacient els aspectes de l'atenció que tenen relació amb la investigació. La negativa del pacient a participar en una investigació o la seva decisió de retirar-se mai no ha d'afectar de manera adversa la relació metge-pacient.

32. Per a la investigació mèdica en què s'utilitzi material o dades humanes identificables, com ara la investigació sobre material o dades contingudes, el metge ha de demanar el consentiment informat per a la recol·lecció, emmagatzematge i reutilització. Podrà haver situacions excepcionals en què serà impossible o impracticable obtenir el consentiment per a aquesta investigació. En aquesta situació, la investigació només es pot fer després de ser considerada i aprovada per un comitè d'ètica de recerca.

### ***Ús del placebo***

33. Els possibles beneficis, riscos, costos i eficàcia de tota intervenció nova han de ser avaluats mitjançant la seva comparació amb les millors intervencions provades, excepte en les circumstàncies següents:

Quan no hi ha una intervenció provada, l'ús d'un placebo o cap intervenció és acceptable; o

Quan per raons metodològiques científicament sòlides i convincents, calgui per determinar l'eficàcia i la seguretat d'una intervenció l'ús de qualsevol intervenció menys eficaç que la millor provada, l'ús d'un placebo o cap intervenció.

Els pacients que reben qualsevol intervenció menys eficaç que la millor provada, el placebo o cap intervenció, no correran riscos addicionals de dany greu o irreversible com a conseqüència de no rebre la millor intervenció provada.

Cal tenir molta cura per evitar abusar d'aquesta opció.

### ***Estipulacions post-assaig***

34. Abans de l'assaig clínic, investigadors i els governs dels països amfitrions han de preveure l'accés post-assaig a tots els participants que encara necessiten una intervenció que ha estat identificada com a beneficiosa a l'assaig. Aquesta informació també s'ha de proporcionar als participants durant el procés de consentiment informat.

### ***Inscripció i publicació de la investigació i difusió dels resultats***

35. Tot estudi de recerca amb éssers humans ha de ser inscrit en una base de dades disponible al públic abans d'acceptar la primera persona.

36. Els investigadors, autors, directors i editors tots tenen obligacions ètiques pel que fa a la publicació i difusió dels resultats de la seva investigació. Els investigadors tenen el deure de tenir a la disposició del públic els resultats de la seva investigació en éssers humans i són responsables de la integritat i l'exactitud dels seus informes. Totes les parts han d'acceptar les normes ètiques de lliurament d'informació. S'han de publicar tant els resultats negatius i inconclusos com els positius o altrament han d'estar a la disposició del públic. A la publicació cal esmentar la font de finançament, afiliacions institucionals i conflictes d'interessos. Els informes sobre investigacions que no es ceneixin als principis descrits en aquesta Declaració no han de ser acceptats per publicar-los.

### ***Intervencions no provades en la pràctica***

37. Quan en l'atenció d'un pacient les intervencions provades no existeixen o altres intervencions conegudes han resultat ineficaços, el metge, després de demanar consell d'expert, amb el consentiment informat del pacient o d'un representant legal autoritzat, es pot permetre fer servir intervencions no comprovades, si, al seu parer, això dona alguna esperança de salvar la vida, restituir la salut o alleujar el patiment. Aquestes intervencions han de ser investigades posteriorment per tal d'avaluar-ne la seguretat i l'eficàcia. En tots els casos, aquesta informació nova ha de ser enregistrada i, quan sigui oportú, posada a disposició del públic.

## 11.8. SOL-LICITUD DEL COMTÈ D'ÈTICA DE LA RECERCA

**COMITÈ D'ÈTICA DE RECERCA DE LA  
UNIVERSITAT DE VIC - UNIVERSITAT CENTRAL DE CATALUNYA  
FORMULARI DE SOL-LICITUD DE DICTAMEN**

Dades de l'Investigador/a Principal o Responsable:

Nom i Cognoms:		DNI/NIE:
Departament:	Centre:	
Càrrec:		
Direcció:		
Telèfon:	Fax: ...	e-mail:
Grup de recerca:	Investigador Principal del grup:	
Membres equip investigador:		

Projecte:

Títol Projecte		
Durada		
Convocatòria (1):	Any:	
<i>(1) I+D, FIS, JA, Pla Propi, projecte UE, contracte directe amb empresa o similar, altres.</i>		
Entitat finançadora:	Finançament sol·licitat:	

**INFORMACIÓ SOBRE EL PROJECTE**

1. Remetre el projecte complet en format pdf.<sup>1</sup>
2. Adjuntar un resum del projecte en format PDF d'un màxim de 2 pàgines amb lletra Arial 10pt que inclogui els següents aspectes:
  - Antecedents, justificació, hipòtesis i objectius.
  - Descripció del disseny metodològic.
  - Experiència del grup d' investigació. Indicar fins a 5 referències bibliogràfiques relacionades amb els antecedents del treball i el mètode, si escau, preferiblement del propi equip investigador.
  - Beneficis esperats.
  - Possibles efectes no desitjables o secundaris.
  - Explicar si existeix algun tipus de contraprestació i/o assegurança pels participants.
  - Aspectes ètics

I, quan s'escaigui, els documents necessaris referents a:

- Permisos o altres informes de les institucions involucrades.
- Informació sobre l'adequació de les instal·lacions i dels instruments requerits.
- Consentiment informat i fulls d'informació als participants (adjuntar el model a emplenar).
- Com es recull el dret explícit de la persona a retirar-se de l'estudi.
- Autoritzacions o informes perceptius d'altres institucions col·laboradores en l'estudi.
- Garanties de confidencialitat.

L'Investigador/a Principal confirma que aquest projecte compleix amb el *Codi Ètic* i amb el *Document de Bones Pràctiques en Recerca de la UVic-UCC* i garanteix que així serà durant tota la durada d'aquest.

\*En cas de que no existeixin referències que avalin la metodologia, s'hauria d'incloure una descripció detallada del procediment experimental a seguir.

**Signatures**

Noms i cognoms de l'IP  
Centre  
Data: \_\_\_\_\_

Vist- i- Plau del Responsable de Recerca del

Enviar a la Secretaria del CER, cer@uvic-ucc.cat

<sup>1</sup> En l'estat d'elaboració en el moment de presentar la sol·licitud.

Figura 44 (Sol·licitud al comitè d'ètica i recerca)