

**Maria Àngels Axartell Carsi**  
**Anna Balagueró Esqué**

**DISTRIBUCIÓ DE PES CORPORAL EN UNA GATZONETA A DIFERENTS GRAUS DE  
PROFUNDITAT EN ADULTS JOVES: ESTUDI OBSERVACIONAL TRANSVERSAL**

**TREBALL DE FI DE GRAU**

**dirigit per la Dra. Cristina Adillón Camón**

**Grau de Fisioteràpia**



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**

**Reus (Tarragona)**

**2024**



# FACULTAT DE MEDICINA I CIÈNCIES DE LA SALUT

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

En/na Cristina Adillon Camon.....en la  
seva tasca com a tutor, considera que

EL TREBALL PRÀCTIC ANOMENAT:

**DISTRIBUCIO DE PES CORPORAL EN UNA GATZONETA A  
DIFERENTS GRAUS DE PROFUNDITAT EN ADULTS JOVES:  
ESTUDI OBSERVACIONAL TRANSVERSAL**

REALITZAT PER:

Maria Angels Axartell Carsi

Anna Balaguero Esque

ÉS ADEQUAT I, EN CONSEQÜÈNCIA, EN RECOMANA LA DEFENSA

Signatura tutor/ data

## RESUM

**INTRODUCCIÓ:** Activitats quotidianes com asseure's, aixecar-se i recollir coses del terra, tenen components d'un patró de moviment com la gatzoneta. A més, actualment, en el sector de la rehabilitació, la gatzoneta és un exercici molt utilitzat. Un dels elements més importants per a realitzar aquest exercici correctament és la distribució simètrica de la pressió plantar. En els últims anys, els investigadors utilitzen diverses tècniques i factors per a avaluar els diferents tipus de gatzoneta com l'amplitud de la postura, la col·locació de l'angle del peu i la càrrega addicional, però encara no s'ha avaluat si hi ha variació segons la profunditat de la gatzoneta. **L'objectiu** d'aquest estudi és comparar el percentatge de distribució de pes entre les extremitats inferiors segons els graus de profunditat (30°, 60°, 90°) de la gatzoneta en adults joves.

**METODOLOGIA:** Estudi observacional transversal realitzat durant el període de juny de 2023 fins al maig de 2024. Els participants seleccionats en aquest estudi van ser adults joves entre 18 i 30 anys d'ambdós sexes. Les variables principals van ser el percentatge de simetria, el percentatge de distribució de pes i la distribució de pes longitudinal. La prova utilitzada va ser la gatzoneta avaluada amb les plataformes Kinvent.

**RESULTATS:** En quant al percentatge de distribució de pes s'observa que hi ha major càrrega de pes en l'extremitat dreta (50.14%) en comparació amb l'esquerra (49.86%) en els diferents graus analitzats (30°, 60° i 90°). També, s'observa un percentatge superior al 90% en simetria entre les dues extremitats en els diferents graus analitzats, destacar que el percentatge major de simetria es troba als 90° (98.35%) i el menor als 60° (90.40%), sense diferències estadísticament significatives ( $p > 0.05$ ).

**CONCLUSIONS:** El percentatge de distribució de pes entre les extremitats inferiors no varia segons els graus de profunditat de la gatzoneta a 30°, 60 i 90°.

**PARAULES CLAU:** *Exercici, extremitat inferior, fenòmens biomecànics, pressió.*

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Everyday activities such as sitting, getting up, and picking things up from the floor, have components of a movement pattern for instance squatting. In addition, currently, in the rehabilitation sector, squatting is a widely used exercise. One of the most important elements to perform this exercise correctly is the symmetrical distribution of plantar pressure. In recent years, researchers have used various techniques and factors to evaluate different types of squatting being posture amplitude, foot angle placement and additional load, but it has not yet been assessed whether there is variation according to squat depth. The objective of this study is to compare the percentage of weight distribution between the lower extremities according to the degrees of depth (30°, 60°, 90°) of squatting in young adults.

**METHODOLOGY:** Cross-sectional observational study carried out during the period from June 2023 to May 2024. The participants selected in this study were young adults between 18 and 30 years of age of both sexes. The main variables were the percentage of symmetry, the percentage of weight distribution and the longitudinal weight distribution. The main test used through the Kinvent app has been advanced squat analysis.

**RESULTS:** About the percentage of weight distribution, it is observed that the right extremity carries more weight (50.14%) compared to the left (49.86%) in the different degrees analysed (30°, 60°, 90°). Finally, we observed a percentage higher than 90% in terms of the symmetry of both lower extremities in the different degrees studied, noting that the highest percentage of symmetry is at 90° (98.35%) and the lowest at 60° (90.40%), without any statistically significant difference.

**CONCLUSIONS:** The percentage of weight distribution between the lower limbs does not vary according to the degrees of depth of the squat at 30°, 60 and 90°.

**KEY WORDS:** *Exercise, lower extremity, biomechanical phenomena, pressure.*

## INTRODUCCIÓ

Activitats quotidianes com asseure's, aixecar-se, recollir coses del terra tenen components d'un patró de moviment com la gatzoneta. A més, en el sector de la rehabilitació, com a exercici terapèutic, la gatzoneta és un exercici actualment molt utilitzat i passa a tenir una rellevant importància sempre que la seva execució sigui correcta [1,2].

La gatzoneta dinàmica és un exercici de cadena cinètica tancada que s'utilitza en programes de força i potència de molts esports i també en entorns de rehabilitació [1,3,4]. A més a més, hi ha diversos estudis que han demostrat l'ús favorable d'aquest exercici durant la rehabilitació de diverses lesions [1,4]. La gatzoneta s'inicia amb l'individu en bipedestació amb els genolls i el maluc completament en extensió, seguidament es realitza una flexió de genoll, de maluc i també una flexió dorsal de turmell fins a obtenir la profunditat desitjada, després amb un moviment continu es torna a assolir la posició de bipedestació inicial [1]. Aquest exercici requereix una amplitud de moviment completa en múltiples articulacions i es considera una tasca gairebé simètrica. La simetria és un dels aspectes més importants de la biomecànica i altres àrees científiques [5].

L'articulació que forma el genoll és biarticular, és a dir, es compon de l'articulació entre el fèmur i la tibia i l'articulació entre la ròtula i el fèmur. Aquesta participa en la flexió, l'extensió, en certs lliscaments i en la rotació quan el genoll es flexiona. Per altra banda, hi ha varies bosses sinovials que protegeixen les estructures subjacents de la fricció. La innervació és mitjançant les branques de l'artèria poplítica i l'artèria femoral. Referent als lligaments, aconseguim una correcta estabilització a través d'un lligament anterior ample i fort i un d'estret i dèbil posterior. L'articulació està formada pels lligaments intracapsulars, el menisc medial i lateral, el creuat anterior i posterior i el transvers del genoll meniscofemoral posterior, cal destacar els lligaments extracapsulars com el lligament rotulià i la càpsula que reforcen l'estructura i li ofereixen una major estabilitat [6].

En quant als graus de profunditat, s'ha demostrat que a 30° hi ha una menor activació del tendó rotulià i el quàdriceps en comparació als 60° i 90°, i especificant, el vast medial del quàdriceps fa una força menor en aquests 30° [1]. A més a més, no hi ha una activació muscular òptima dels isquiotibials i, per tant, no hi ha una bona cocontracció [7]. En canvi, a 60° de profunditat és on comença la tensió a nivell lligamentós, principalment en el lligament creuat posterior. Fins i tot, es troba que hi ha una activitat màxima dels gastrocnemis entre els 60 i 90° de flexió de genoll, perquè el turmell es flexiona durant el descens i la flexió plantar durant l'ascens [1]. Per últim, als 90° de profunditat, s'ha pogut observar una major força de compressió patel·lofemoral, ja que més enllà de 90-100° de flexió de genoll s'observa que la força de compressió es manté relativament constant [1]. A banda, hi han estudis que demostren que les forces i tensions de compressió retropatel·lar més altes es poden observar als 90° de flexió, ja que en augmentar la flexió hi ha una major distribució de la càrrega i una major transferència de força amb forces de compressió retropatel·lars més baixes i a major flexió de l'articulació del genoll, es produeix un desplaçament cranial de les àrees de contacte de les facetes amb un augment de la superfície de l'articulació retropatel·lar, la qual cosa produeix una menor tensió [8,9].

Un dels elements més importants per a realitzar una gatzoneta correcta és la distribució simètrica de la pressió plantar [10]. La simetria del moviment pot avaluar-se basant-se en paràmetres cinemàtics (angles articulars) i cinètics (forces de reacció del terra) [11]. Aquests paràmetres es poden obtenir a partir de sistemes i plataformes de captura de moviment. Existeixen molts índexs utilitzats per a avaluar el grau de simetries, com l'índex de simetria, la relació de simetria i l'angle de simetria. En els últims anys, els investigadors utilitzen diverses tècniques i factors per avaluar els diferents tipus de gatzonetes [12] com l'amplada de la postura, la col·locació de l'angle del peu i la càrrega addicional [5], però encara no s'ha avaluat si hi ha variació segons la profunditat de la gatzoneta.

Per aquest motiu, l'objectiu d'aquest estudi és analitzar la simetria en la distribució de pes de les dues extremitats inferiors al realitzar una gatzoneta bipodal dinàmica a diferents graus de profunditat.

## **HIPÒTESI**

El percentatge de distribució de pes entre les extremitats inferiors varia segons els graus de profunditat (30°, 60° i 90°) de la gatzoneta en adults joves.

## **OBJECTIUS**

**General:** Comparar el percentatge de distribució de pes entre les extremitats inferiors segons els graus de profunditat (30°, 60° i 90°) de la gatzoneta en adults joves.

### **Específics:**

- Analitzar el grau de simetria entre les extremitats inferiors segons els graus de profunditat de la gatzoneta (30°, 60° i 90°).
- Comparar la distribució de pes longitudinal segons els graus de profunditat de la gatzoneta (30°, 60° i 90°).
- Comparar els resultats entre sexes biològics.

## **MATERIAL I MÈTODES**

### **Disseny de l'estudi**

Es va realitzar un estudi observacional transversal de 12 mesos de durada. L'estudi es va dur a terme a la Facultat de Medicina i Ciències de la Salut de la Universitat Rovira i Virgili de Reus (Tarragona). Per al desenvolupament de la metodologia del present estudi s'han seguit les directrius de la Declaració STROBE (*Strengthening The Reporting of Observational studies in Epidemiology*) [13]. El protocol de l'estudi ha sigut aprovat pel Comitè Ètic d'Investigació en medicaments, (Ref. CEIm: 132/2024). Els participants han acceptat participar voluntàriament en l'estudi, i han signat el consentiment informat.

## **Població d'estudi**

### Participants

Els participants en aquest estudi van ser adults joves entre 18 i 30 anys, ambdós inclosos, reclutats a la Facultat de Medicina i Ciències de la Salut de la Universitat Rovira i Virgili. L'estudi es va dur a terme en les instal·lacions de la Facultat de Medicina i Ciències de la Salut de la Universitat Rovira i Virgili.

### Criteris d'elegibilitat

#### **Criteris d'inclusió:**

- Tenir entre 18 i 30 anys, ambdós inclosos.
- No complir els criteris d'exclusió.
- Tenir simetria en la prova d'equilibri bipodal Weight static distribution (<10%).

#### **Criteris d'exclusió:**

- Tenir alguna lesió musculoesquelètica o patologia prèvia en les extremitats inferiors.
- Presentar alguna malaltia cardiovascular, respiratòria o metabòlica que impedeixi realitzar activitat física.
- Tenir molèstia o dolor actual a les extremitats inferiors que impedeixi dur a terme l'estudi.

## **Variables**

Les variables principals de l'estudi són:

- **Simetria:** Es va observar el grau de simetria que hi ha entre les dues extremitats inferiors en els diferents graus de la gatzoneta (30°, 60° i 90°). Es considera un resultat asimètric >10% de diferència entre les extremitats [14].
- **Percentatge de distribució de pes:** Es va avaluar el percentatge de la distribució de pes en una gatzoneta dinàmica a diferents graus de profunditat (30°, 60° i 90°). S'han utilitzat les plataformes de força K-Plates Forces (K-invent, França) una a cada extremitat i s'han registrat els resultats en percentatges [15].
- **Distribució de pes longitudinal:** Es va observar amb les plataformes de força (*K-Plates Forces*) al realitzar la prova de la gatzoneta en cadascun dels graus elegits. Es va obtenir informació d'on es carregava més pes, si a la punta del peu o al taló. Es va registrar en tant per cent (%) [15].

Es consideren variables secundàries:

- **Edat:** 18-30 anys (ambdós inclosos).
- **Sexe biològic:** Femení, masculí.

- **Massa corporal:** Es va mesurar amb una bàscula Beurer Wellbeing BF-195 i es va registrar en Kg.
- **Alçada corporal:** Es va mesurar amb una cinta centimètrica i es va registrar amb centímetres. Els participants havien d'anar descalços.
- **Índex de massa corporal (IMC):** Es va calcular amb la següent fórmula  $IMC = \text{Massa corporal (kg)} / \text{Alçada (m}^2\text{)}$ , i es va registrar amb Kg/m<sup>2</sup>.
- **Dominància de les extremitats inferiors:** Es va utilitzar el test de Harris [16] (Annex 1). El test consta de 10 proves, en el que segons els resultats es divideixen en 3 grups: dretà si obté 7 punts amb l'extremitat dreta; esquerrà si obté almenys 7 punts amb l'esquerra; ambigu, si dona < 7 en dreta i esquerra.
- **Nivell esportiu:** S'han registrat les hores de pràctica d'activitat física a la setmana, i s'han classificat en:
  - Cap → Cap estona del seu dia el dedica a realitzar algun tipus d'activitat física.
  - Poca → Realitza algun tipus d'activitat física esporàdica durant la setmana.
  - Mitja → Realitza exercici físic suau, un mínim de 30 minuts, entre 2-3 vegades a la setmana.
  - Alta → Realitza algun esport o exercici físic moderat, un mínim de 45 minuts, mínim 4 vegades a la setmana.
  - Molt alta → Realitza algun esport o exercici físic intens, un mínim de 45 minuts, més de 4 vegades a la setmana.
- **Graus de profunditat de la gatzoneta:** S'han mesurat amb el dispositiu K-Move (Kinvent, França). S'han registrat els resultats en graus (°) [15].

### **Procediment experimental**

Per al reclutament es va enviar un correu electrònic informatiu sobre la realització d'aquest estudi a tots els alumnes de la Facultat de Medicina i Ciències de la Salut de la Universitat Rovira i Virgili per tal de reclutar una mostra significativa. En aquest correu es demanava una participació activa i voluntària a tot aquell qui estigués interessat a formar part de l'estudi. També es va compartir a través de les xarxes socials una fulla informativa amb un codi QR per tal que les persones interessades poguessin inscriure per participar (Annex 2).

En cas de ser candidats a l'estudi, es va concertar una sessió presencial per entregar el full d'informació al participant (Annex 3), signar voluntàriament el consentiment informat (Annex 4) i aplicar els criteris d'elegibilitat. A cada un dels participants se'ls va assignar un número d'identificació (ID) per a mantenir l'anonimat de les dades recollides.





Un dels criteris d'inclusió per a poder participar en aquest projecte era tenir simetria en la prova d'equilibri bipodal *Weight static distribution* (<10%). Aquesta prova es va realitzar amb les plataformes de força K-plates (Kinvent, França) i el subjecte havia d'estar amb els ulls oberts.

Els participants van ser citats un segon dia a la Facultat de Medicina i Ciències de la Salut de la Universitat Rovira i Virgili per a realitzar la valoració.

En primer lloc, es van valorar les variables descriptives. Per a registrar l'alçada corporal, es va col·locar, prèviament, una cinta centimètrica a la paret. Per tal d'estandarditzar la prova, els participants la van dur a terme sense sabates i amb el cap, esquena, glutis, cames i peus en contacte amb la paret. Seguidament, encara descalçats i amb pantalons curts i màniga curta, van passar sobre la bàscula, amb els peus junts al centre i la mirada al capdavant, per a mesurar la massa corporal. Seguidament, es van realitzar els càlculs per obtenir l'IMC de cada participant. Per acabar, es realitzava als participants el test de Harris i es preguntava el nivell esportiu actual a cadascun d'ells.

A continuació, abans de començar la prova principal, es va dur a terme una activació de la musculatura implicada en la realització de la gatzoneta. Els exercicis van ser els següents: flexió dorsal de turmell, triple flexió, pont gluti i pallof (Taula 1).

**Taula 1.** Activació prèvia a la prova principal

EXERCICI 1		EXERCICI 2	
			
<b>Flexió dorsal de turmell</b>		<b>Triple flexió</b>	
Càrrega (repeticions): 2 sèries x 7 repeticions		Càrrega (repeticions): 2 sèries x 7 repeticions	
EXERCICI 3		EXERCICI 4	
			
<b>Pont gluti</b>		<b>Pallof</b>	
Càrrega (repeticions): 2 sèries x 7 repeticions		Càrrega (repeticions): 2 sèries x 7 repeticions	

Seguidament, es va explicar la prova als participants i es va fer una demostració pràctica seguint el protocol de la Taula 2.

**Taula 2.** Protocol de valoració de la gatzoneta

DEFINICIÓ	EINES	PROCÉS
<p><b>PROVA 1.</b> L'anàlisi de gatzonetes avançat és una prova poliarticular en la que el pacient alterna la flexió i extensió dels membres inferiors. També mesura l'angle de l'articulació de genoll. Els músculs de les cuixes i les natges es sol·liciten especialment durant aquest moviment. Els músculs tríceps sural, lumbar i abdominals també es sol·liciten secundàriament.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PREMIUM</li> <li>• K-PLATES</li> <li>• K-MOVE</li> </ul>	<p><b>PAS 1.</b> L'usuari comença en bipedestació.</p> <p><b>PAS 2.</b> L'usuari baixa fins la flexió de genoll indicada (30°, 60° o 90°) i després torna a pujar a la posició inicial.</p>

La prova principal es va realitzar amb dues plataformes de força K-Plates (Kinvent, França) i un goniòmetre digital K-Move (Kinvent, França) per tal de mesurar els diferents graus escollits per analitzar la profunditat de la gatzoneta. La prova d'avaluació utilitzada va ser el protocol de Kinvent - *Anàlisis de sentadillas avanzado*.

Primerament, se li va indicar al participant com s'havia de col·locar, amb ambdós peus al centre de cadascuna de les plataformes (una plataforma a cada extremitat). Les plataformes de força durant la prova es van situar alineades amb el maluc de cada participant. L'individu com s'ha anomenat anteriorment s'havia de col·locar a sobre de les plataformes, justament al centre, sense que cap part del peu es trobés fora d'aquestes i descalç. Durant la prova els participants havien d'estar descalços i amb pantalons curts i màniga curta.

El temps de preparació abans de la prova van ser 5 segons i el temps de baixada i pujada de la gatzoneta es va comptabilitzar amb un metrònom que marcava 3 segons per baixar i 3 segons per pujar.

La duració de la prova es va comptabilitzar amb repeticions, es van fer tres intents de prova per familiaritzar-se i després es van registrar 5 repeticions i es va calcular la mitjana dels cinc intents.

A continuació, havien de realitzar una **gatzoneta a 30°** de profunditat i es van confirmar els graus amb el goniòmetre K-Move (Kinvent, França) per tal d'observar en quina posició es trobava l'individu en cada moment de l'exercici i que arribés als graus de flexió de genoll corresponents, el goniòmetre es va col·locar al terç distal del fèmur amb l'aparell situat a la part anterior de l'extremitat amb una cinta al voltant de la cuixa. Seguidament, es va realitzar el mateix protocol a **60°** i a **90° de profunditat**.

Cal destacar que després de mesurar les dades basals i executar les diferents proves es van apuntar els resultats corresponents en l'informe del subjecte (Annex 5) amb una identificació concreta, com s'ha comentat anteriorment per tal de mantenir l'anonimat a l'hora d'analitzar els resultats.

## Biaixos

Per minimitzar el **biaix d'observació** es van utilitzar eines de mesurament com criteris d'avaluació prèviament establerts. L'avaluador dels resultats es va mantenir encegat pel que no coneixia la identificació dels participants, d'aquesta manera s'intentava que no pogués influir en el resultat de l'estudi. Pel que fa al **biaix de notificació**, en aquest treball s'han presentat els estudis obtinguts d'acord amb els objectius plantejats a l'inici del projecte.

## Estimació de la mida de la mostra

Per a l'estimació de la mida de la mostra, s'ha utilitzat la calculadora EPIDAT (versió 3.1). Acceptant un risc alfa de 0.05 i un risc beta de 0.2 en un contrast bilateral, es precisen 30 extremitats dominants i 30 no dominants per a detectar una diferència igual o superior a 0.10 [14]. S'ha estimat una taxa de pèrdues de seguiment del 0%.

## Processament i anàlisi de les dades

Els investigadors de l'estudi van firmar una fulla de confidencialitat de dades on es van comprometre a utilitzar-les adequadament de forma confidencial.

Les dades van ser recollides en un formulari dissenyat per això i es van introduir en una base de dades elaborada amb el programa *Microsoft Office Excel®* 2021, en un sistema de la URV sotmès a les mesures de seguretat de l'Esquema Nacional de Seguretat sempre en espais on solament el personal investigador d'aquest projecte pogués accedir.

Posteriorment, per analitzar les dades es va utilitzar el programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versió 28.0 per *Windows®*.

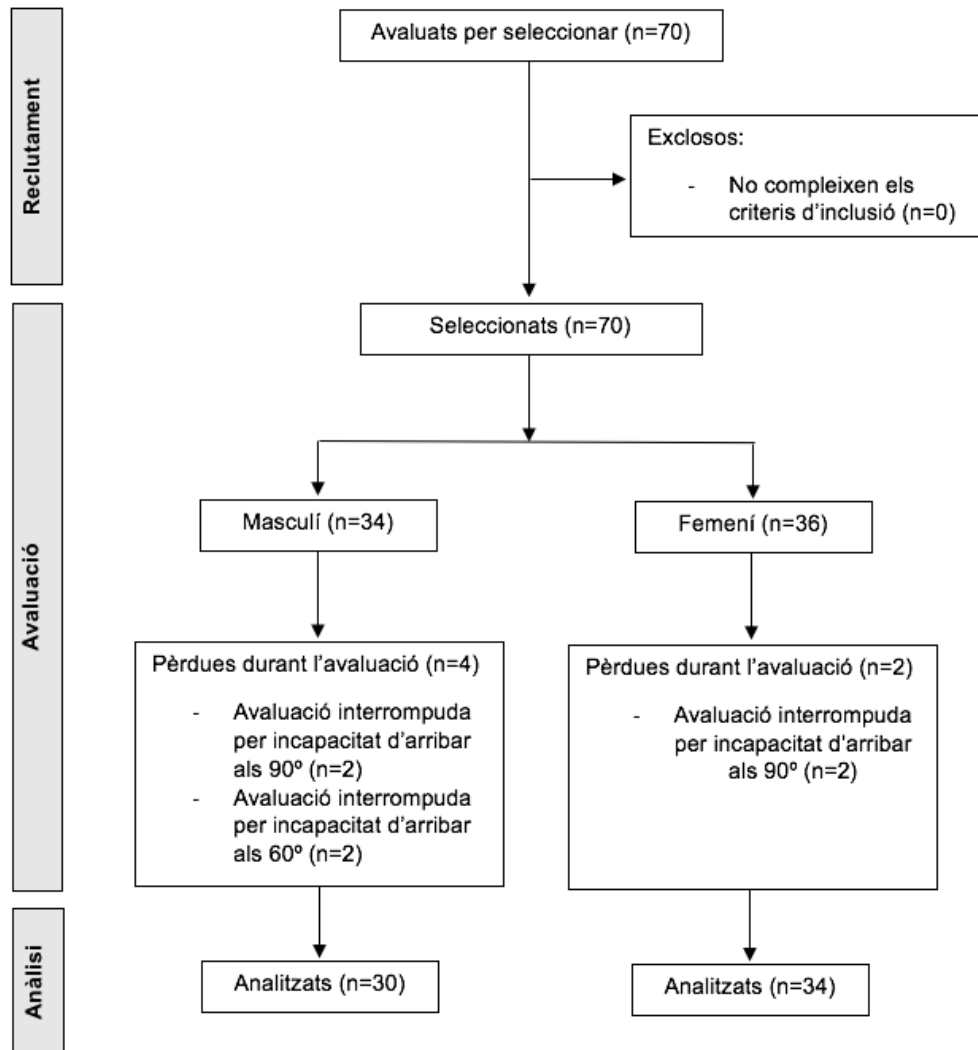
Per descriure si els valors de cadascuna de les variables es troben dins de la normalitat es va realitzar la prova Shapiro-Wilk. En cas de no seguir una distribució normal, les variables quantitatives s'expressen en mediana (rang interquartílic), si no es descriuen en mitjana (desviació estàndard). Les variables qualitatives s'expressen en número (percentatge).

Per realitzar l'estadística inferencial es va utilitzar: la prova de **txi-quadrat** per a comparar la dominància (qualitativa), per a les variables descriptives (edat, massa corporal, alçada, i IMC) s'ha utilitzat **t\_student**. Per la distribució de pes (quantitativa) segons la profunditat de la gatzoneta (qualitativa), per a comprar la distribució de pes longitudinal (quantitativa) segons la profunditat (qualitativa) i per a comparar la simetria en la distribució de pes (quantitativa) segons el sexe biològic (qualitativa) s'ha utilitzat la prova de **t\_student** (paramètrica).

Es va establir un valor significatiu de  $p < 0.05$ . Es va acceptar per tots els contrastos d'hipòtesi un nivell de risc del 0.05 i els contrastos es van plantejar a un nivell bilateral, la qual cosa equival a identificar la hipòtesi nul·la amb la desigualtat de mesures i percentatges, i la hipòtesi alternativa amb la igualtat.

## RESULTATS

En total van ser seleccionats 70 adults joves que complien els criteris d'elegibilitat. Durant l'avaluació van ser exclosos 6 subjectes per no poder realitzar els graus de flexió de genoll suficients en fer la gatxoneta de 60° i 90°. Per tant, han sigut analitzats, finalment, 64 individus (Figura 1).



**Figura 1.** Diagrama de flux del progrés a través de les fases de l'estudi observacional transversal.

### Característiques descriptives de la mostra

La mitjana (desviació estàndard) d'edat dels participants és de 21.42 (2.44) anys, l'altura és de 168.56 (6.3) metres, amb una massa corporal de 69.83 (12.25) Kg i un Índex de Massa Corporal (IMC) de 25.58 (4.18) Kg/m<sup>2</sup>. El 53.10% de la mostra són dones i el 62.50% són dretans.

Respecte al nivell d'activitat física setmanal, el 36% fa exercici físic suau, un mínim de 30 minuts, entre 2-3 vegades a la setmana; el 32% realitza algun esport o exercici físic moderat, un mínim de 45 minuts, mínim 4 vegades a la setmana; i un 13% realitza algun esport o exercici físic intens, un mínim de 45 minuts, més de 4 vegades a la setmana (molt alta). El 19% restant du a terme algun tipus d'activitat física esporàdica durant la setmana o cap.

En l'anàlisi de la normalitat, s'observa una distribució normal en totes les variables: edat ( $p=0.905$ ), massa corporal ( $p=0.944$ ), alçada ( $p=0.347$ ), IMC ( $p=0.123$ ).

En quant a les característiques descriptives de la mostra segons el sexe biològic (Taula 3), només s'observen diferències estadísticament significatives en l'alçada i la massa corporal.

**Taula 3.** Característiques descriptives de la mostra (n=64)

	Femení (n=34)	Masculí (n=30)	p valor
Edat (anys) <sup>a</sup>	21.56 (2.40)	21.27 (2.48)	0.634
Massa corporal (kg) <sup>a</sup>	64.50 (12.95)	75.16 (11.55)	0.001*
Alçada corporal (cm) <sup>a</sup>	162.29 (5.92)	174.84 (6.62)	0.000*
Índex de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>a</sup>	24.44 (4.61)	24.75 (3.76)	0.775
Dominància dreta <sup>b</sup>	20 (58.80)	20 (66.70)	0.759

Dades expressades en: <sup>a</sup> mitjana (desviació estàndard) <sup>b</sup> n (percentatge).  
<sup>a</sup> p valor obtingut amb la prova t-Student  
<sup>b</sup> p valor obtingut amb la prova xi-quadrat  
\* $p<0.05$

### Resultats principals

Pel que fa al **percentatge de distribució de pes**, s'observa que en la gatzoneta a 30°, la distribució de pes en l'extremitat dreta és del 50.06% i en l'esquerra és del 49.94%. Aquests resultats coincideixen amb la gatzoneta a 60° (dreta 50.19%, esquerra 49.81%) i 90° (dreta 50.16%, esquerra 49.83%).

Respecte a la comparativa entre sexes biològics, les dones tenen més tendència a carregar el pes sobre l'extremitat dreta a diferència dels homes que tenen més tendència a carregar-lo a l'extremitat esquerra en la gatzoneta a 30°. No obstant això, a 60° i 90° la tendència és similar, sense diferències estadísticament significatives (Taula 4).

**Taula 4.** Avaluació del percentatge de distribució de pes entre extremitats en la gatzoneta (n=64)

		Dreta	Esquerra	p valor
<b>Gatzoneta a 30°</b>	<b>Femení</b> (n=34)	50.39 (2.65)	49.62 (2.65)	0.234
	<b>Masculí</b> (n=30)	49.74 (3.37)	50.26 (3.37)	0.547
<b>Gatzoneta a 60°</b>	<b>Femení</b> (n=34)	50.15 (2.48)	49.85 (2.48)	0.626
	<b>Masculí</b> (n=30)	50.23 (3.03)	49.77 (3.03)	0.564
<b>Gatzoneta a 90°</b>	<b>Femení</b> (n=34)	50.05 (2.16)	49.95 (2.16)	0.849
	<b>Masculí</b> (n=30)	50.28 (2.29)	49.72 (2.29)	0.354

Dades expressades en mitjana (desviació estàndard).  
p valor obtingut amb la prova t-Student

Respecte a la **distribució de pes longitudinal**, s'observa una tendència similar a l'anterior. El pes corporal que carreguen els participants en relació al taló i a la punta és similar. A 30° de profunditat de la gatzoneta el percentatge de pes que es carrega al taló és de 49.93% i a la punta de 50.06%; a 60° de profunditat (taló 49.80%, punta 50.19%) i a 90° (taló 49.84%, punta 50.16%) és similar.

En la comparativa segons el sexe biològic, a 30° de profunditat el sexe femení tendeix a carregar més pes a la punta (50.39%), en canvi, el sexe masculí tendeix a carregar més al taló (50.26%). En canvi, a 60° i 90° els ambdós sexes biològics tendeixen a carregar més a la punta (Taula 5). Així i tot, la comparativa entre sexes no mostra diferències estadísticament significatives.

**Taula 5.** Avaluació de la distribució de pes longitudinal en la gatzoneta (n=64)

		Taló	Punta	p valor
<b>Gatzoneta a 30°</b>	<b>Femení</b> (n=34)	49.61 (2.65)	50.39 (2.65)	0.231
	<b>Masculí</b> (n=30)	50.26 (3.37)	49.74 (3.37)	0.547
<b>Gatzoneta a 60°</b>	<b>Femení</b> (n=34)	49.85 (2.48)	50.15 (2.48)	0.626
	<b>Masculí</b> (n=30)	49.76 (3.03)	50.24 (3.03)	0.548
<b>Gatzoneta a 90°</b>	<b>Femení</b> (n=34)	49.95 (2.15)	50.05 (2.15)	0.840
	<b>Masculí</b> (n=30)	49.73 (2.29)	50.27 (2.29)	0.365

Dades expressades en mitjana (desviació estàndard).  
p valor obtingut amb la prova t-Student

En l'avaluació de la simetria s'observa que el 95.40% dels participants presenten simetria entre les extremitats a l'hora de realitzar una gatzoneta a 30° de profunditat. Aquests resultats són similars en la gatzoneta a 90° (98.35%), sent la gatzoneta a 60° la que presenta un percentatge menor (90.40%). No obstant, tots els resultats són superiors al 90% de simetria.

Tal com es pot veure en la Taula 6, en la comparativa entre sexes biològics, s'observa que els resultats són similars, sense diferències estadísticament significatives. En el cas de les dones, el percentatge de simetria és major als 90° (100% simetria), en canvi, en els homes el percentatge major es dona als 30° i 90° (96.70%).

**Taula 6.** Avaluació de la simetria en la distribució de pes durant la gatzoneta (n=64)

	Femení (n=34)	Masculí (n=30)	p-valor
<b>Gatzoneta a 30°</b>	32 (94.10)	29 (96.70)	0.637
<b>Gatzoneta a 60°</b>	32 (94.10)	26 (86.70)	0.327
<b>Gatzoneta a 90°</b>	34 (100)	29 (96.70)	0.326

Dades expressades en mitjana (desviació estàndard).  
p valor obtingut amb la prova t-Student

## DISCUSSIÓ

El principal objectiu d'aquest estudi és comparar el percentatge de distribució de pes entre les extremitats inferiors segons els graus de profunditat (30°, 60°, 90°) de la gatzoneta en adults joves.

Els resultats obtinguts mostren que no hi ha diferències estadísticament significatives en els diferents graus de profunditat de la gatzoneta, i el percentatge de distribució de pes és força simètric, tot i això, destacar que hi ha major càrrega del pes corporal sobre l'extremitat dreta en comparació amb l'extremitat esquerra, però, la diferència és gairebé mínima (0.28% de diferència). Aquests resultats coincideixen amb els resultats d'altres autors els quals demostren que els jugadors de futbol masculí sènior i professionals d'alt nivell es caracteritzen per valors mitjans bastant simètrics de les extremitats inferiors; en aquest estudi també ressalta que la simetria és un aspecte important a tenir en compte en la prevenció de lesions, ja que asimetries >10% s'han considerat factor de risc de lesions de les extremitats inferiors. Per tant, és important valorar la simetria per poder implementar exercicis específics en funció dels resultats amb l'objectiu de reduir el risc de lesió i les asimetries de les extremitats inferiors i així millorar també el rendiment esportiu [17].

Tanmateix, també es podria observar el fenomen d'asimetria a l'hora de realitzar una gatzoneta a causa d'una lesió prèvia en les extremitats inferiors, ja que tal com afirmen Webster et al. en cas de lesió en una extremitat la distribució de pes corporal pot variar sent menor en l'extremitat afectada. A més a més, els mateixos autors han pogut observar que aquesta asimetria no succeeix en individus sans; resultats que coincideixen amb els observats en el present estudi [18].

En relació amb el percentatge de distribució de pes corporal, els adults joves reparteixen equitativament el pes entre el taló i la punta. Aquests resultats coincideixen amb els de Song et al. [19].

Finalment, s'ha pogut analitzar que la diferència entre sexes biològics és mínima, amb una major tendència (no significativa) a carregar el pes sobre l'extremitat dreta tant en dones com en homes en la majoria dels graus analitzats (30°, 60° i 90°). En aquest cas, cal destacar que l'extremitat inferior on es carrega més pes coincideix amb l'extremitat inferior dominant, ja que 62.50% dels participants d'aquest estudi són dretans. Estudis previs mostren diferències significatives en comparar ambdós

sexes en la distribució de pes al realitzar una gatzoneta monopodal segons la dominància de l'extremitat [20].

### **Limitacions**

Aquest estudi presenta algunes limitacions. En primer lloc, anomenar la mida de la mostra, ja que en total només s'han analitzat un total de 64 individus, 34 dones i 30 homes. En futures línies d'investigació seria interessant augmentar la mostra per poder extrapolar els resultats a la població. En segon lloc, també seria interessant dur a terme aquest estudi en altres rangs d'edat per veure si hi ha canvis segons les etapes de la vida. Per últim, es podrien comparar els resultats entre subjectes que no han tingut cap lesió a les extremitats inferiors i aquells que sí que han tingut alguna lesió prèvia.

### **Futures línies d'investigació**

En futures línies d'investigació es proposa analitzar altres variables en l'estudi d'una gatzoneta, com pot ser l'activació de la musculatura encarregada de mantenir una bona estabilitat a l'hora de realitzar aquest exercici, és a dir, monitoritzar els músculs que s'activen en el descens i en l'ascens d'una gatzoneta a 30°, 60° i 90°, i analitzar si hi ha diferències entre sexes biològics o si influeix la dominància de les extremitats inferiors.

Per altra banda, també seria interessant estudiar altres tipus de població com per exemple esportistes que utilitzen aquest exercici en la seva disciplina esportiva, com el CrossFit, el bàsquet i l'halterofília.

### **CONCLUSIONS**

La distribució de pes entre les extremitats no varia segons els graus de profunditat de la gatzoneta a 30°, 60 i 90°.

Les extremitats inferiors són simètriques en els diferents graus de profunditat de la gatzoneta (30°, 60° i 90°) i no varia segons el sexe biològic.

No hi ha diferències en la distribució de pes longitudinal en els graus de profunditat de la gatzoneta (30°, 60° i 90°), ni entre sexes biològics.

## REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

1. Escamilla RF. Knee biomechanics of the dynamic squat exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2001 Jan;33 (1):127-141.
2. Lorenzetti S, Ostermann M, Zeidler F, Zimmer P, Jentsch L, List R, et al. How to squat? Effects of various stance widths, foot placement angles and level of experience on knee, hip and trunk motion and loading. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2018 Jul 17;10:14. doi: 10.1186/s13102-018-0103-7.
3. Kubo K, Ikebukuro T, Yata H. Effects of squat training with different depths on lower limb muscle volumes. *Eur J Appl Physiol.* 2019 Sep;119 (9):1933-1942.
4. Moore D, Semciw AI, Pizzari T. A systematic review and meta-analysis of common therapeutic exercises that generate highest muscle activity in the gluteus medius and gluteus minimus segments. *Int J Sports Phys Ther.* 2020 Dec;15 (6):856-881.
5. Kędziorek J, Błażkiewicz M. Influence of the base of support widths on postural control and feet loading symmetry during squat - preliminary study. *Acta Bioeng Biomech.* 2022;24(2):55-63.
6. Muyor JM, Martín-Fuentes I, Rodríguez-Ridao D, Antequera-Vique JA. Electromyographic activity in the gluteus medius, gluteus maximus, biceps femoris, vastus lateralis, vastus medialis and rectus femoris during the Monopodal Squat, Forward Lunge and Lateral Step-Up exercises. *PLoS One.* 2020 Apr 1;15 (4):1-15.
7. Hansen JT. *Netter Anatomía Clínica.* 3th ed. Barcelona: Masson; 2015.
8. Dedinsky R, Baker L, Imbus S, Bowman M, Murray L. Exercises that facilitate optimal hamstring and quadriceps co-activation to help decrease acl injury risk in healthy females: a systematic review of the literature. *Int J Sports Phys Ther.* 2017 Feb;12 (1):3-15.
9. Hartmann H, Wirth K, Klusemann M. Analysis of the load on the knee joint and vertebral column with changes in squatting depth and weight load. *Sports Med.* 2013 Oct; 43(10):993-1008.
10. Koh DH, Lee JD, Kim K. Plantar pressures in individuals with normal and pronated feet according to static squat depths. *J Phys Ther Sci.* 2015 Sep;27(9):2833-2835. doi: 10.1589/jpts.27.2833.
11. Błażkiewicz M, Wiszomirska I, Wit A. A new method of determination of phases and symmetry in stand-to-sit-to-stand movement. *Int J Occup Med Environ Health.* 2014 Aug;27(4):660-671. doi: 10.2478/s13382-014-0280-x.
12. Schoenfeld BJ. Squatting kinematics and kinetics and their application to exercise performance. *J Strength Cond Res.* 2010 Dec;24(12):3497-3506. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181bac2d7.
13. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Lancet.* 2007 Oct 20;370(9596):1453-1457. doi: 10.1016/S0140-6736(07)61602-X.
14. Ruas CV, Minozzo F, Pinto MD, Brown LE, Pinto RS. Lower-extremity strength ratios of professional soccer players according to field position. *J Strength Cond Res.* 2015 May;29 (5):1-13.

15. Physio.kinvent.com [Internet]. New York [citad 27 Novembre 2023]. Disponible en: <https://physio.kinvent.com>
16. Harris AJ. Test de dominancia lateral. París: TEA;1961
17. Espada MC, Jardim M, Assunção R, Estaca A, Ferreira CC, Pessoa Filho DM, et al. Lower Limb Unilateral and Bilateral Strength Asymmetry in High-Level Male Senior and Professional Football Players. *Healthcare*. 2023 May 28;11(11):1-12.
18. Webster KE, Austin DC, Feller JA, Clark RA, McClelland JA. Symmetry of squatting and the effect of fatigue following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014 Jun 17;23(11):1-6.
19. Song JE, Flanagan SP, Admon C, Wang MY, Salem GJ. Lower-extremity joint kinetics in older adults are symmetric while performing the squat exercise. *MSSE*. 2003 May;35(5).
20. Lisman P, Wilder JN, Berenbach J, Foster JJ, Hansberger BL. Sex differences in lower extremity kinematics during overhead and single leg squat tests. *Sports Biomech*. 2021 Jan 20;23(3):1-14.

## Annex 1. Test de Harris (valoració lateralitat)

### TEST DE HARRIS ( OBSERVACIÓN DE LA LATERALIDAD) Adaptación del “Harris Test of Lateral Dominance”

NOMBRE Y APELLIDOS: .....

<b>DOMINANCIA DE LA MANO</b>	<b>DER.</b>	<b>IZQU.</b>
1.- Tirar una pelota		
2.- Sacar punta a un lapicero		
3.- Clavar un clavo		
4.- Cepillarse los dientes		
5.- Girar el pomo de la puerta		
6.- Sonarse		
7.- Utilizar las tijeras		
8.- Cortar con un cuchillo		
9.- Peinarse		
10.- Escribir		
<b>DOMINANCIA DEL PIE</b>	<b>DER.</b>	<b>IZQU.</b>
1.- Dar una patada a un balón		
2.- Escribir una letra con el pie		
3.- Saltar a la pata coja unos 10 metros		
4.- Mantener el equilibrio sobre un pie		
5.- Subir un escalón		
6.- Girar sobre un pie		
7.- Sacar un balón de algún rincón o debajo de una silla		
8.- Conducir un balón unos 10 mts.		
9.- Elevar una pierna sobre una mesa o sila		
10.- Pierna que adelantas al desequilibrarte adelante		
<b>DOMINANCIA DEL OJO</b>	<b>DER.</b>	<b>IZQU.</b>
1.- Sighting (cartón de 15 x 25 con un agujero en el centro de 0,5 cm diámetro)		
2.- Telescopio (tubo largo de cartón)		
3. Caleidoscopio – Cámara de fotos		
<b>DOMINANCIA DEL OÍDO</b>	<b>DER.</b>	<b>IZQU.</b>
1.- Escuchar en la pared		
2.- Coger el teléfono		
3.- Escuchar en el suelo		

#### VALORACIÓN

##### PREFERENCIA DE MANO Y PIE:

D: Cuando efectúa las 10 pruebas con la mano o pie derecho

d: 7, 8, o 9 pruebas con la mano o pie derecho

I: Idem pero con la mano o pie izquierdo

i: Idem pero con la mano o pie izquierdo

A o M: Todos los demás casos

**PREFERENCIA DE OJOS Y OIDOS:**

D: Si utiliza el derecho en las tres pruebas

d: Si lo utiliza en 2 de las 3

I: Si ha utilizado el izquierdo en las tres pruebas

i: Si lo ha utilizado en 2 de las 3

A o M: Todos los demás casos

**CONCLUSIONES**

Para n diestro completo: D.D.D.D

Para un zurdo completo: I.I.I.I.

Para una lateralidad cruzada: D.I.D.I.

Para una lateralidad mal afirmada: d.d.D.d

Etc.

## Annex 2. Fulla informativa de participació



 UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI

# VOLS PARTICIPAR AL NOSTRE TFG?



**LA DISTRIBUCIÓ DE PES  
CORPORAL EN UNA GATZONETA  
A DIFERENTS GRAUS DE  
PROFUNDITAT EN ADULTS  
JOVES: ESTUDI OBSERVACIONAL  
TRANSVERSAL**

**Busquem adults joves (18-30 anys  
ambdós inclosos)**

Maria Àngels Axartell  
Anna Balagueró

### **Annex 3. Full d'informació al participant**

#### **HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE**

##### **Naturaleza del Proyecto**

El Proyecto de Investigación por el que pedimos su participación tiene por título “La distribución de peso corporal en una sentadilla a diferentes grados de profundidad en adultos jóvenes: estudio observacional transversal”. El objetivo del estudio es analizar la distribución de peso entre las extremidades inferiores según los grados de profundidad de la sentadilla.

Los investigadores responsables de este estudio pertenecen a la Unidad de Fisioterapia de la Universidad Rovira i Virgili.

##### **Procedimientos**

La participación en el estudio consiste en:

- Permitir que los investigadores puedan conocer y trabajar con datos como la edad, la masa corporal, la altura, el índice de masa corporal y las lesiones previas.
- Realizar unas pruebas específicas físicas para valorar la sentadilla en diferentes grados de profundidad.

Todos los datos recogidos para la investigación se guardan informatizados en unos ficheros especialmente diseñados para la Investigación y en ninguno de ellos aparece ni el nombre ni ningún dato que pueda identificarlo. Para ello se asignará un código a cada participante que acepte participar de forma voluntaria, que sólo conocerá el investigador principal. Los documentos se guardarán en espacios de la URV donde sólo el equipo investigador puede acceder.

##### **Beneficios y Riesgos**

El beneficio del estudio es poder conocer si la distribución de peso de las extremidades inferiores varía según los grados de profundidad de la sentadilla para poder mejorar los programas de rehabilitación/readaptación actuales. A largo plazo se podrían implementar nuevas estrategias y metodologías de trabajo. Este estudio puede contribuir a formar parte de una publicación científica, pero en ningún caso usted como participante recibirá ninguna remuneración económica.

El estudio, aparte de las posibles molestias ocasionadas por la realización de las pruebas y ejercicios, no presenta ningún riesgo.

##### **Garantía de Participación voluntaria**

Los investigadores le garantizamos que sea cual sea su decisión respecto a la participación del proyecto, su trato por parte del personal de la Universidad no se verá afectado. Además, en el caso de que acepte participar, le informamos que se puede retirar en cualquier momento sin tener que dar

explicaciones pero, en este caso, sus datos no podrán eliminar, aunque deje de participar en el estudio, para garantizar la validez de los resultados.

### **Confidencialidad**

Toda la información recopilada sobre las personas participantes en el marco de este estudio se mantendrá estrictamente confidencial y con aplicación de las correspondientes medidas de seguridad que garanticen, además de su confidencialidad, su integridad, disponibilidad, autenticidad y trazabilidad.

Los datos personales recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y sólo el investigador principal o sus colaboradores podrán relacionar estos datos con los participantes. Nunca se identificará a las personas participantes en ningún informe, presentación ni publicación que surja de este estudio. Por lo tanto, su identidad no será revelada a ninguna persona excepto cuando sea requerido por el Comité de Ética al que se somete el estudio con el fin de comprobar los datos y procedimientos del estudio.

Para el tratamiento de los datos se utilizarán los sistemas de información propios de la *Universitat Rovira i Virgili* instalados en su red informática aplicándose las medidas de seguridad de la información establecidas por el Real Decreto 3/2010 que regula el Esquema Nacional de Seguridad. Concretamente, los datos se recogerán a través de formularios y cuestionarios anónimos (se utilizarán códigos de identificación que no permitan identificar al participante), y se introducirán en el sistema de información, en carpetas especialmente diseñadas para la Investigación y en ninguna de ellas aparecerá ni el nombre ni ningún dato que pueda identificarlo. Posteriormente, para analizar los datos se utilizará el programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*.

El personal investigador del estudio se compromete a cumplir la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales, además del Reglamento (UE)n.o 2016/679, del Parlamento europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en cuanto al tratamiento de datos personales, y firmará un compromiso de participación y confidencialidad.

La finalidad del tratamiento de los datos es la participación en el estudio en base al consentimiento de la persona participante. La persona participante también puede dar el consentimiento para la reutilización de los datos para estudios futuros que estén relacionados.

La persona participante podrá interrumpir su participación en el estudio o estudios futuros relacionados retirando su consentimiento en cualquier momento, sin que sea necesaria su justificación. En este caso, los datos no se podrán eliminar para garantizar la validez de los resultados y cumplir con las obligaciones legales aplicables en el estudio, pero sí que quedarán codificadas de forma que no sea posible vincularlas a su persona.

## Preguntas

Llegados a ese punto, le damos la oportunidad de que, si no lo ha hecho antes, haga preguntas. Le responderemos lo mejor que podamos.

### Proyectos de investigación de la URV. Información ampliada de protección de datos

En conformidad con el que dispone la legislación vigente en materia de protección de datos aplicable en la Universidad Rovira i Virgili (URV) y publicada en el apartado “Legislación aplicable” del espacio “Protección de datos de carácter personal” de la Sede (<https://seuelectronica.urv.cat/rgpd/>), se pone en conocimiento de las personas (fisioterapeutas) la siguiente información:

#### a) ¿Quién es el responsable del tratamiento de sus datos?

<b>Identificación</b>	Universitat Rovira i Virgili CIF: Q9350003A
<b>Dirección Postal</b>	Carrer de l'Escorxador, s/n 43003 Tarragona
<b>Datos de contacto de los Delegados de protección de datos</b>	Delegats de protecció de dades de la URV Correu electrònic: <a href="mailto:dpd@urv.cat">dpd@urv.cat</a>

#### b) ¿Qué datos personales tratamos y con qué finalidad?

Los datos personales son tratados con el fin de participar en el proyecto de investigación de la Universidad Rovira i Virgili en los términos que se describen en la hoja de información del participante. En el supuesto de que el estudio prevea la publicación, difusión y reutilización de los resultados obtenidos incluyendo datos personales, los datos personales serán utilizados para esta finalidad siempre que el interesado haya otorgado su consentimiento.

#### c) ¿A qué destinatarios se comunicarán sus datos?

En el marco del tratamiento mencionado, sus datos no se cederán a terceros salvo que exista obligación legal o se indique expresamente en la hoja de información al participante.

#### d) ¿Cuál es la legitimación para tratar sus datos?

La legitimación de este tratamiento se basa en el consentimiento que de la persona interesada de forma expresa.

#### e) ¿Qué medidas de Seguridad aplicamos en el tratamiento de sus datos?

La Universidad se responsabiliza de aplicar las medidas de seguridad y el resto de obligaciones derivadas de la legislación de protección de datos de carácter personal de acuerdo con el Esquema Nacional de Seguridad, Real Decreto 3/2010. En este sentido, La Universitat Rovira i Virgili se ha dotado de una Política de Seguridad que puede

ser consultada a la sección sobre “Legislación y normativa” de la página web de la Universidad dentro de “Normativa propia” y “Otras normas”, <http://www.urv.cat/ca/universitat/normatives/altres-normes/>.

Adicionalmente, en la Hoja de información al participante se concretan algunas medidas de seguridad específicas que se tendrán en cuenta durante la realización del estudio.

**f) ¿Cuáles son los derechos interesados?**

El interesado tiene derecho a acceder a sus datos personales, a pedir la rectificación de los datos inexactos, a solicitar la cancelación y supresión, y a oponerse al tratamiento, incluido la elaboración de perfiles, a limitar hasta una fecha determinada el tratamiento de sus datos y a la portabilidad de las mismas, en formato electrónico.

La persona participante puede interrumpir su participación en el estudio retirando su consentimiento en cualquier momento, sin dar explicaciones. En este caso, los datos no se podrán eliminar para garantizar la validez de los resultados y cumplir con las obligaciones legales aplicables en el estudio, pero no será posible vincularlas a su persona. Podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, limitación y portabilidad mediante comunicación escrita, detallando motivadamente la solicitud, dirigida al Registro General (C/Matadero, s/n, 43003 de Tarragona) o mediante su presentación al Registro General de la Universidad, presencialmente o telemática, según se indica a <https://seuelectronica.urv.cat/registre.html>.

Así mismo, le informamos que tiene derecho a presentar una reclamación ante la Autoridad Catalana de Protección de Datos mediante el mecanismo que establezca. Puede consultar más información en <https://apdcat.gencat.cat/ca/inici>

Finalmente, le informamos que podrá solicitar información relacionada con la protección de datos personales mediante correo electrónico a nuestros delegados de protección de datos en la dirección del [dpd@urv.cat](mailto:dpd@urv.cat)

**g) ¿Cuánto tiempo conservaremos sus datos?**

El periodo de conservación de los datos es de 5 años una vez finalizado el estudio, salvo que la hoja de información al participante establezca un periodo diferente. En cualquier caso, se conservarán los datos hasta la revocación del consentimiento por parte de la persona interesada.

#### Annex 4. Full de consentiment informat

### HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Título del estudio:** La distribución de peso corporal en una sentadilla a diferentes grados de profundidad en adultos jóvenes: estudio observacional transversal.

**Datos de contacto del investigador principal:**

Nombre: Cristina Adillón Camón

Dirección postal completa: Centro Tecnológico de Nutrición y Salud (CTNS), Avd Universidad 1, 43204 Reus (Tarragona)

Tel. (fijo o móvil): (34) 977 77 99 40

**Grupo de investigación:** Grupo de investigación en Ejercicio terapéutico, prevención y readaptación de lesiones.

Yo ..... con DNI.....:

- He leído la hoja de información al participante sobre el estudio del cual se me ha entregado una copia.
- He podido hacer preguntas y resolver mis dudas sobre el estudio y mi participación.
- Comprendo mi participación en el estudio de acuerdo con aquello expresado en la hoja de información al participante sobre el estudio y de las respuestas a mis preguntas, así como los riesgos y beneficios que comporta.
- Acepto que mi participación es voluntaria y doy libremente mi conformidad para participar en el estudio.
- Conozco que me puedo retirar en cualquier momento de la participación en el estudio sin que esto me pueda causar ningún perjuicio.
- Estoy informado sobre el tratamiento que se realizará de mis datos personales.
- Doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos en las condiciones detalladas a la hoja de información al participante sobre el estudio.

Sí  No

- Doy mi consentimiento para la difusión de mis datos personales junto con la publicación de los resultados del estudio.

Sí  No

- Una vez finalizada la investigación, es posible que los datos obtenidos sean de interés para otros estudios relacionados. En relación con esto, se ofrecen las siguientes opciones:
  - NO autorizar** el uso de sus datos en otros proyectos de investigación relacionados.
  - SÍ autorizar** el uso de sus datos en otros proyectos de investigación relacionados.

Y para expresar este consentimiento, el participante firma en fecha..... y lugar ..... esta hoja de consentimiento:

Firma del participante.....

<b>INFORMACIÓN DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES</b>	
<b>Responsable</b>	El responsable del tratamiento de sus datos personales es la Universidad Rovira i Virgili con CIF Q9350003A y con domicilio fiscal en calle del Escorxador, s/n, 43003 de Tarragona.
<b>Finalidad</b>	Participar en el proyecto de investigación en los términos que se describen en la hoja de información al participante. En el caso de que el estudio prevea la publicación, difusión y reutilización de los resultados obtenidos incluyendo datos personales, los datos personales serán utilizadas para esta finalidad siempre que el interesado haya otorgado su consentimiento.
<b>Derechos</b>	Puede ejercer los derechos de acceso, rectificación, supresión, portabilidad, limitación u oposición en el tratamiento, mediante un escrito dirigido al Registro General de la URV en la misma dirección del domicilio fiscal o mediante su presentación al Registro General de la Universidad, presencialmente o telemática, según se indica <a href="https://seuelectronica.urv.cat/registre.html">https://seuelectronica.urv.cat/registre.html</a> .
<b>Información adicional</b>	Puede consultar información adicional sobre este tratamiento de datos personales denominado Proyectos de investigación de la URV y sus derechos al Registro de Actividades del Tratamiento de la URV publicado a <a href="https://seuelectronica.urv.cat/rgpd">https://seuelectronica.urv.cat/rgpd</a> donde también se puede consultar la Política de Privacidad de la URV. Así mismo, puede consultar esta información a la Hoja de información al participante sobre el estudio. Adicionalmente, puede dirigir a nuestros delegados de protección de datos cualquier consulta sobre protección de datos personales en la dirección de correo electrónico del <a href="mailto:dpd@urv.cat">dpd@urv.cat</a>

Annex 5. Informe del subjecte

# INFORME DEL SUBJECTE

ID:

Sexe	Home / Dona
Edat	anys
Massa corporal	Kg
Altura	centímetres
IMC	Kg/m2
Nivell esportiu	1. Cap / 2. Poca / 3. Mitja / 4. Alta / 5. Molt alta

TEST DE HARRIS			
	DOMINÀNCIA DEL PEU	DRETA	ESQUERRA
1	Xutar una pilota		
2	Escriure una lletra amb el peu		
3	Saltar a peu coix deu metres		
4	Mantenir l'equilibri amb un peu		
5	Pujar un esglaó		
6	Girar sobre un peu		
7	Treure una pilota d'algun racó o de sota una cadira		
8	Conduir una pilota deu metres		
9	Pujar una cama sobre una taula/cadira		
10	Extremitat que avances en desequilibrar-te cap endavant		
<b>TOTAL</b>			

PROVA D'EQUILIBRI BIPODAL	SÍ	NO
---------------------------	----	----

VARIABLES			
DISTRIBUCIÓ DE PES		ESQUERRA	DRETA
30°			
60°			
90°			
DISTRIBUCIÓ DE PES LONGITUDINAL		TALÓ	PUNTA
30°			
60°			
90°			
ASIMETRIA (%)	30°	60°	90°