

**Claudia Armora Rosich
Andrea Cabrera Dengra
Dana Ezquerro Martos**

**“VALORS DE REFERÈNCIA DEL SALT EN JUGADORS I JUGADORES DE
BÀSQUET DE FORMACIÓ: ESTUDI OBSERVACIONAL TRANSVERSAL”**

TREBALL DE FINAL DE GRAU

dirigit per la Dra. Cristina Adillón Camón

Grau de Fisioteràpia



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Reus (Tarragona)

2023



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

FACULTAT DE MEDICINA I CIÈNCIES DE LA SALUT

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

En/na Cristina Adillón Camón en la
seva tasca com a tutor, considera que

EL TREBALL PRÀCTIC ANOMENAT:

" VALORS DE REFERÈNCIA DEL SALT EN JUGADORS/ES
DE BÀSQUET DE FORMACIÓ FEDERATS: ESTUDI
OBSERVACIONAL TRANSVERSAL "

REALITZAT PER:

Claudia Armora Rosich

Andrea Cabrera Dengra

Dana Ezquerro Martos



ÉS ADEQUAT I, EN CONSEQÜÈNCIA, EN RECOMANA LA DEFENSA

Signatura tutor/ data

RESUM

INTRODUCCIÓ: El bàsquet és un esport on es realitzen diferents moviments repetitius combinats amb accions com els salts. Aquests s'han relacionat amb les lesions més comuns d'aquest esport, sent l'aterratge un dels mecanismes lesionals més freqüent. L'objectiu de l'estudi és establir uns valors de referència (alçada de salt i potència d'extremitats inferiors) de diferents tipus de salt, relacionats amb gestos específics del bàsquet, per a jugadors de bàsquet formatiu, de categories sub-12 fins a sub-17.

MATERIAL I MÈTODES: Estudi observacional descriptiu transversal realitzat entre el juny del 2022 fins al maig del 2023. Els participants van ser jugadors i jugadores de bàsquet de les categories sub-12 (U12) fins a sub-17 (U17). Les variables principals analitzades amb el *Chronojump* van ser: distància de salt i potència d'extremitats inferiors. Els tests utilitzats han estat: *Abalakov Test*, *Counter Movement Jump*, *Drop Vertical Jump*, *Single Leg Vertical Jump*, *Squat Jump*, *Squat Jump amb càrrega extra* i *Single Hop Test for Distance*.

RESULTATS: La mitjana (DE) de la distància de salt va ser *Abalakov Test* 29,61 (6,05) cm, *Counter Movement Jump* 25,64 (4,81) cm, *Drop Vertical Jump* 22,47 (5,69) cm, *Single Leg Vertical Jump* 12,25 (2,4) cm, *Squat Jump* 24,47 (4,65) cm, *Squat Jump amb càrrega extra* 4,5 (1,21) cm i *Single Hop Test for Distance* 121,68 (19,74) cm.

CONCLUSIÓ: Aquest estudi estableixen uns valors de referència (alçada de salt i potència d'extremitats inferiors) de diferents tipus de salt, relacionats amb gestos específics del bàsquet, per a jugadors de bàsquet formatiu, de categories sub-12 (U12) fins a sub-17 (U17).

PARAULES CLAU: Bàsquet; extremitat inferior; valors de referència; adolescents.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Basketball is a sport where different repetitive movements are performed combined with actions such as jumping. These have been related to the most common injuries in this sport, landing being one of the most frequent injury mechanisms. The aim of the study is to establish reference values (jump height and lower limb power) of different types of jump, related to specific basketball gestures, for formative basketball players from U-12 to U-17 categories.

METHODS: a cross-sectional observational study was conducted between June 2022 and May 2023. The participants were federated basketball players aged 12 to 17 years old. The main variables analyzed with *Chronojump* were: jump distance and lower extremity power. The tests used were: Abalakov Test, Counter Movement Jump, Drop Vertical Jump, Single Leg Vertical Jump, Squat Jump, Squat Jump with extra load and Single Hop Test for Distance. A significance value of $p < 0.05$ has been established and the contrasts have been proposed

RESULTS: the mean (SD) of jump distance was *Abalakov Test* 29,61 (6,05) cm, *Counter Movement Jump* 25,64 (4,81) cm, *Drop Vertical Jump* 22,47 (5,69) cm, *Single Leg Vertical Jump* 12,25 (2,4) cm, *Squat Jump* 24,47 (4,65) cm, *Squat Jump with extra charge* 4,5 (1,21) cm and *Single Hop Test for Distance* 121,68 (19,74) cm.

CONCLUSION: This study establishes reference values (jump height and lower limb power) of different types of jumping, related to specific basketball gestures, for formative basketball players, from U12 to U17 categories.

KEY WORDS: Basketball; lower extremity; reference values; adolescent.

INTRODUCCIÓ

Definició i delimitació del problema

Actualment, el bàsquet és el segon esport més practicat a Catalunya seguint al futbol que ocupa el primer lloc (1). Segons l'Institut d'Estadística de Catalunya, l'any 2021 hi havia un total de 597.274 esportistes federats, dels quals 58.504 eren llicències esportives de basquetbol (36.389 homes i 22.115 dones).

El bàsquet és un esport que combina diferents moviments repetitius amb períodes d'activitat de baixa a moderada intensitat, canvis de direcció, acceleracions, desacceleracions intercalades i salts (2). Per a dur a terme aquests moviments son necessàries les habilitats motrius específiques pròpies d'aquest esport, que es poden agrupar en 4 àrees: lluita, desplaçament (amb o sense pilota), llançament i salt (3).

Les diferents modalitats de salts relacionats amb les accions específiques del bàsquet es poden classificar en: salts verticals (rebots, finalitzacions), laterals (desplaçaments defensius) o horitzontals (puntejar un llançament); i els aterratges poden ser monopodals (finalització a cistella) o bipodals (tir de llarga distància o agafar un rebot).

En els últims anys, el bàsquet s'ha convertit en un joc cada cop més físic en el qual el contacte és acceptat i esperat (4); aquest és un dels motius pel qual hi ha un major risc de lesions. Les més rellevants són els esquinços laterals de turmell (aproximadament el 25%) i l'afectació del lligament encreuat anterior de genoll (16%, sobretot en les dones) (5); i els mecanismes de lesions s'han relacionat amb els canvis de direcció, les desacceleracions i l'aterratge després d'un salt, sent aquest últim el més comú (6, 7). Una incorrecta execució en l'aterratge pot predisposar al jugador a una major incidència de lesió, sobretot de turmell (7, 8).

Qualsevol lesió esportiva implica un procés de recuperació i readaptació, per poder tornar a la pràctica esportiva i a la competició. Actualment, existeixen uns criteris per al *return to play* que estableixen uns valors determinats per a l'extremitat afectada en comparació a la contralateral (9, 10). No obstant, en alguns casos, l'extremitat contralateral no pot ser utilitzada com a referència, o bé perquè prèviament ha estat lesionada o, perquè la seva condició física no assegura una disminució de la susceptibilitat de lesió del jugador. Per altra banda, tampoc existeixen uns valors de referència en població sana de la mateixa edat que competeixi en aquest esport, per poder comparar.

Per aquest motiu, el present estudi pretén establir uns valors de referència (alçada de salt i potència d'extremitats inferiors) de diferents tipus de salt, relacionats amb gestos específics del bàsquet, per a jugadors de bàsquet formatiu, de categories sub-12 fins a sub-17.

HIPÒTESIS

S'estableixen uns valors de referència (alçada de salt i potència d'extremitats inferiors) de diferents tipus de salt, relacionats amb gestos específics del bàsquet, per a jugadors de bàsquet formatiu, de categories sub-12 (U12) fins a sub-17 (U17).

OBJECTIUS

General: Establir uns valors de referència (alçada de salt i potència d'extremitats inferiors) de diferents tipus de salt, relacionats amb gestos específics del bàsquet, per a jugadors de bàsquet formatiu, de categories sub-12 (U12) fins a sub-17 (U17).

Específics:

- Descriure les característiques antropomètrics dels jugadors i jugadores de bàsquet formatiu.
- Determinar la distància de salt vertical o horitzontal segons la categoria esportiva i la selecció.
- Comparar la distància de salt entre categories esportives segons la selecció.
- Determinar la potència de les extremitats inferior dels diferents salts segons la categoria esportiva i la selecció.
- Establir els percentils de la distància de salt segons la categoria esportiva i la selecció.

MATERIAL I MÈTODES

Disseny de l'estudi

Estudi observacional descriptiu transversal des de juny del 2022 fins a maig del 2023. El protocol de l'estudi ha estat aprovat per part del Comitè Ètic d'Investigació en Persones, Societat i medi Ambient (CEIPSA-2021-PR-0009). Els/les participants accepten col·laborar voluntàriament en l'estudi mitjançant la signatura del consentiment informat. Al ser menors d'edat, el document va ser signat també pels pares/mares o tutors/es legals.

Població de l'estudi

Participants

Els participants són jugadors/es de bàsquet de diversos clubs de la Federació Catalana de Basquetbol, de la província de Barcelona i Tarragona. Els equips seleccionats es troben en etapa de formació (categories U12-U17) durant la temporada 2022/2023. La recollida de dades es va dur a terme a les instal·lacions esportives de cada club.

En el procés de selecció es van emprar els següents criteris d'elegibilitat:

Criteris d'inclusió

- Pertànyer a un equip de formació d'U12 a U17.
- Ser jugador/a actiu en el moment de la selecció.
- Signar voluntàriament el consentiment informat.
- No complir cap criteri d'exclusió.

Criteris d'exclusió

- Tenir un trastorn psicològic o psiquiàtric.
- Tenir alguna patologia o lesió musculoesquelètica en el moment de la selecció que impedeixi realitzar les proves.

Criteris d'eliminació

- Negar-se a realitzar alguna de les proves.
- No presentar-se el dia de la recollida de dades.
- Acudir amb l'equipament inadequat per a realitzar les proves.

Variables

Les variables principals de l'estudi son:

- **Distància de vol (cm):**
 - Salt vertical amb ajuda de braços: *Abalakov Test* (11), *Single Leg Vertical Jump* (12). Es va registrar amb la plataforma Chronojump®.
 - Salt vertical sense ajuda de braços: *Counter Movement Jump* (11, 13), *Squat Jump* (11, 14). Es va registrar amb la plataforma Chronojump®.
 - Salt des d'alçada determinada: *Drop Vertical Jump* (14). Es va registrar amb la plataforma Chronojump®.
 - Salt horitzontal: *Single Hop Test for Distance* (15). Es va registrar amb una cinta centimètrica col·locada al terra.
- **Potència extremitats inferiors (W):** *Abalakov Test* (11), *Single Leg Vertical Jump* (12), *Counter Movement Jump* (11, 13), *Squat Jump* (11, 14), *Drop Vertical Jump* (14).

Les variables secundàries son:

- **Selecció:** masculina o femenina.
- **Edat:** entre 12 i 17 anys (ambdós inclosos).
- **Massa corporal:** es va utilitzar una bàscula per mesurar el pes dels participants en kg. Es va mesurar sense calçat i amb roba esportiva.
- **Alçada corporal:** es va mesurar amb una cinta centimètrica col·locada a la paret. Es va registrar el valor en cm.
- **Índex de massa corporal (IMC):** es va calcular a partir de la següent fórmula [*massa corporal (kg)/alçada² (m²)*].
- **Envergadura vertical:** es va mesurar amb una cinta centimètrica col·locada a la paret. Es va registrar el valor en cm.
- **Envergadura horitzontal:** es va mesurar amb una cinta centimètrica horitzontal, enganxada a la paret. Es va registrar el valor en cm.

Procediment experimental

Primer es va contactar amb els diferents clubs de la Federació Catalana de Basquetbol (província de Tarragona i Barcelona) per explicar la finalitat del present estudi. En cas d'acceptar participar, el responsable de cada club va signar el full de conformitat de clubs implicats, on acceptaven la col·laboració dels participants al projecte. El següent pas va ser proporcionar als jugadors i jugadores i també als pares, mares o tutors legals, el full

d'informació al participant on s'explicava la naturalesa del projecte, els procediments, els beneficis i riscos entre d'altres, i un full de consentiment informat on s'acceptava la participació en l'estudi.

Un cop els jugadors i respectius pares, mares o tutors legals van signar el consentiment informat, els clubs van enviar el llistat de possibles participants, es van aplicar els criteris d'elegibilitat i als participants se'ls hi va assignar un número d'identificació (ID) en un full de càlcul per poder garantir la seva confidencialitat i anonimització.

El dia de la recollida de dades es va convocar als participants a les instal·lacions esportives del seu club a una hora determinada, 1 hora abans del seu entrenament amb l'equip, per poder seguir el mateix procediment amb tots els equips.

Primer es va fer una breu xerrada introductòria on s'explicava la dinàmica que es seguiria durant l'avaluació. A continuació, es van registrar les mesures antropomètriques corresponents. Per aquestes el participant havia d'anar sense calçat i amb roba esportiva.

Les mesures es van iniciar amb el registre del pes corporal amb una bàscula digital. Per a mesurar l'alçada corporal, es va col·locar al participant amb els talons enganxats a la paret i havia de mantenir el tronc en una posició erecta amb la mirada dirigida al front. Per l'envergadura vertical el participant es col·locava lateral a la part amb la palma de la mà mirant a la paret, en flexió d'espatlla a 180°; i per l'horitzontal havia de col·locar-se amb els braços a 90° d'abducció, colzes estirats, el dors de la mà tocant la paret i, els palmells mirant cap endavant.

Seguidament els participants van realitzar un escalfament i activació de 10 minuts de durada, prèviament a l'execució de les diferents proves de salt. En aquest, es van incloure exercicis de mobilitat articular activa, salts verticals, salts horitzontals i exercicis dinàmics.

Abans de realitzar les avaluacions, els investigadors van explicar les proves i van fer una demostració pràctica. De cada prova es van realitzar 3 intents i es va registrar el millor valor.

La primera prova va ser l'*Abalakov Test*. El participant s'havia de col·locar amb els dos peus a sobre de la plataforma Chronojump en bipedestació. Des de la posició anterior havia de realitzar un mig *squat* i saltar verticalment tot el que pogués ajudant-se amb un balanceig de braços cap amunt. A l'aterratge havia de caure amb els dos peus a dins de la plataforma.

La segona prova va ser el *Counter Movement Jump (CMJ)*. El participant s'havia de col·locar amb els dos peus a sobre de la plataforma Chronojump, en bipedestació, i amb les mans recolzades a l'alçada de les crestes ilíiaques. Des d'aquesta posició havia de fer també un mig *squat* i saltar verticalment tot el que pogués sense moure les mans de les crestes ilíiaques. A l'aterratge havia de caure, també, amb els dos peus a dins de la plataforma.

Per al *Drop Vertical Jump*, els participants s'havien de col·locar amb els dos peus a sobre d'un esglaó de 32 cm, en bipedestació, i amb les mans recolzades a les crestes ilíiaques. Després s'havien de deixar caure a la plataforma Chronojump, situada davant de l'esglaó, i una vegada fet l'aterratge, havien de saltar verticalment el més alt possible, sense moure les mans, fent una semiflexió de genolls. A l'aterratge havien de caure amb els dos peus a dins de la plataforma.

Per al test *Single Leg Vertical Jump* s'havia de col·locar l'extremitat a avaluar, dins de la plataforma Chronojump, i l'altra extremitat en flexió de genoll a 90°. En aquesta posició, havien de realitzar un mig *squat* monopodal, i saltar verticalment el més alt possible, ajudant-se amb el balanceig dels braços. A l'aterratge, havien de caure amb l'extremitat que inicialment estava recolzada dins de la plataforma. Primer es va realitzar amb l'extremitat dreta i després amb l'esquerra.

El *Squat Jump* es va avaluar amb el participant en bipedestació, sobre de la plataforma Chronojump, amb les mans recolzades a les crestes ilíiaques, i realitzant una flexió de genolls i maluc a 90° (*squat*) mantinguda durant 3 segons. Després dels 3 segons havien de saltar verticalment el més alt possible sense moure les mans de les crestes ilíiaques, i aterrar amb els dos peus a dins de la plataforma.

El test *Squat Jump amb càrrega extra (SJI)* es va realitzar de la mateixa manera que el *Squat Jump* però amb una càrrega externa del 100% del propi pes corporal (carregant un pes del mateix pes corporal que el participant que realitzava l'avaluació).

Per últim, es va avaluar el *Single Hop Test for Distance*. Prèviament es va col·locar al terra una cinta per marcar el punt d'inici de la prova i perpendicularment a aquesta, una cinta centimètrica de 6m de llarg. El participant es va col·locar amb la punta d'un peu sense sobrepassar la línia de sortida, amb les mans a la cintura. Des d'aquesta posició, havia de realitzar un salt màxim cap endavant aterrant amb la mateixa extremitat. Perquè fos un intent vàlid calia que es mantingués 3" sense perdre l'equilibri, ni recolzar l'altra extremitat al terra. Aquesta prova es va realitzar primer amb l'extremitat dreta i després amb l'esquerra.

Biaixos

Per tal de minimitzar el biaix d'informació es va dur a terme una recollida de dades estandarditzada durant tots processos experimentals. També es va controlar el biaix de medició, utilitzant protocols de medició ja establerts prèviament per l'evidència científica. Per a evitar el biaix de confusió s'han interpretat els resultats obtinguts sense modificacions.

Estimació de la mida de la mostra

Per l'estimació de la mida de la mostra s'ha utilitzat la calculadora de grandària mostral GRANMO, i per descriure el paràmetre dels valors de referència en la població d'U12-U17, s'ha realitzat una estimació poblacional.

Es va realitzar la proporció d'estimació poblacional utilitzant un nivell de confiança de 0.95, sabent que la població de referència eren 21.912 participants de bàsquet federats. Per conèixer l'estimació de la desviació estàndard es va dur a terme un estudi pilot amb 30 participants. Per la precisió de l'estimació pel nivell de confiança s'ha acceptat $\pm 1,39$ cm de diferència entre els resultats de les mostres. La proporció estimada de reposicions necessàries es va considerar 0 ja que en el present estudi no hi ha un seguiment dels individus, i la recollida és una única sessió.

En resum, amb una desviació estàndard al voltant de 6,92 unitats, amb una confiança del 95%, i una precisió de $\pm 1,39$ cm; es necessiten 96 individus per categoria esportiva.

Processament i anàlisi de les dades

Els investigadors de l'estudi van signar un full de confidencialitat de dades on es comprometien a utilitzar-les amb l'adequada confidencialitat.

Un cop realitzada la recollida de dades en cada club amb el programa Chronojump, es van exportar les dades a un full de càlcul del programa Microsoft Office Excel® 2016, en un sistema de la Universitat Rovira i Virgili, sotmès a les mesures de seguretat de l'Esquema Nacional de Seguretat, sempre en espais on només el personal investigador d'aquest projecte podia accedir. Per l'anàlisi dels resultats es va utilitzar el programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), versió 26.0 per a Windows®.

Per a la descripció de les variables quantitatives (massa corporal, alçada corporal, IMC, envergadura horitzontal i envergadura vertical) s'ha utilitzat la mitjana aritmètica i la desviació estàndard (DS). Les variables qualitatives (selecció, categoria esportiva) s'expressen en número (n) i percentatge (%).

Per realitzar l'estadística inferencial i comparar els resultats de variables quantitatives (distància de salt i potència d'extremitats inferiors) entre les diferents categories esportives (U12, U14, U16 i U17) es va utilitzar la prova ANOVA d'un factor. L'anàlisi es va realitzar separant les categories esportives per selecció (femenina i masculina).

S'ha establert un valor de significació de $p < 0.05$, i s'ha acceptat, per a tots els contrastos d'hipòtesis, un nivell de risc del 0.05 i els contrastos s'han plantejat a nivell bilateral.

RESULTATS

D'un total de 612 participants, 131 no complien els criteris d'inclusió i per tant foren exclosos de l'estudi. Finalment, 481 participants van ser seleccionats i avaluats tal i com es mostra en la Figura 1.

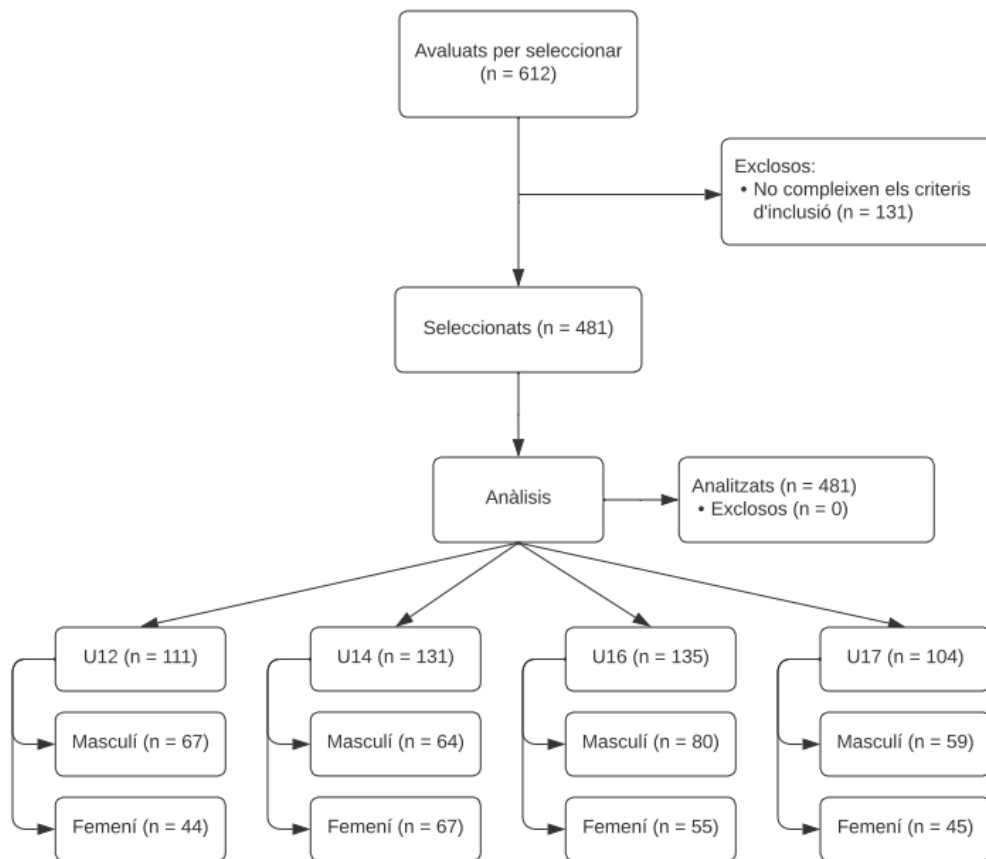


Figura 1. Diagrama de flux del progrés a través de les fases de l'estudi observacional descriptiu transversal.

Característiques descriptives de la mostra

Les característiques descriptives dels participants queden representades en la Taula 1, aquestes dades segueixen una distribució normal. La taula mostra que la diferència entre les mesures de la selecció femenina i masculina a la categoria U12 és molt petita, i que aquesta diferència va en augment a mesura que l'edat és major. També s'observa que les variables incrementen amb els anys, però que en la selecció femenina a partir de la categoria U16 l'augment sembla establitzar-se.

Taula 1. Característiques descriptives de la mostra

Selecció (n)	U12 (n=111)		U14 (n=131)		U16 (n=135)		U17 (n=104)	
	Femenina	Masculina	Femenina	Masculina	Femenina	Masculina	Femenina	Masculina
Nº subjectes	44	67	67	64	55	80	45	59
Massa corporal, Kg	49,12 (14,60)	49,18 (11,89)	54,37 (8,02)	58,85 (13,62)	60,44 (10,13)	62,97 (10,67)	60,04 (9,49)	73,84 (9,19)
Alçada corporal, cm	156 (0,09)	156 (0,11)	160 (0,06)	165 (0,10)	164 (0,06)	174 (0,07)	165 (0,06)	182 (0,07)
IMC, kg/m ²	19,88 (4,49)	19,85 (3,11)	21,21 (2,88)	21,44 (3,58)	22,34 (3,01)	20,73 (2,64)	21,89 (2,89)	22,38 (2,68)
Envergadura H, cm	154,66 (10,13)	155,15 (12,09)	159,41 (7,20)	166,47 (11,63)	162,84 (7,47)	176,55 (9,79)	164,84 (7,17)	182,35 (6,71)
Envergadura V, cm	199,84 (11,14)	200,95 (14,32)	204 (8,62)	211,75 (13,46)	208,47 (8,16)	223,88 (10,14)	210,91 (8,34)	233,19 (9,66)

Dades expressades en mitjana (desviació estàndard)

Nº (número de subjectes), kg (kilograms), cm (centímetres), IMC (Índex de Massa Corporal), kg/m² (kilograms/metre quadrat)

Resultats principals

Els resultats principals dels valors obtinguts en la distància de salt i potència d'extremitats inferiors en els tests analitzats, classificats segons selecció (femenina o masculina) i categoria (U12, U14, U16 i U17) es poden observar a la Taula 2.

En quant a la distància del salt, les resultats mostren diferències estadísticament significatives en la comparació entre categories esportives de la selecció masculina (ANOVA; $p < 0,05$). Resultats similars s'observen en les seleccions femenines, a excepció del *Squat Jump* (ANOVA; $p = 0,068$) i el *Squat Jump amb càrrega extra* (ANOVA; $p = 0,150$).

S'observa també un augment dels centímetres a mesura que augmenta la categoria esportiva, tant en les seleccions femenines com masculines, sent superiors els valors de les categories masculines respecte a les femenines.

Dels salts verticals, l'*Abalakov Test* és en el que més distància de salt mostra, seguidament del *Counter Movement Jump*, el *Squat Jump*, el *Drop Vertical Jump* i el *Single Leg Vertical Jump*. En canvi, el *Squat Jump amb càrrega externa* és el que presenta el valor un valor més baix.

Respecte a la potència d'extremitats inferiors s'observen diferències estadísticament significatives (ANOVA; $p < 0.05$) en tots els salts i categories esportives. Els resultats segueixen la majoria una línia ascendent quant a augment de categoria esportiva i distància de salt.

Taula 2. Distància del salt (cm) i potència d'extremitats inferiors (W)

Distància de salt

Selecció	Categoria esportiva	<i>Abalakov Test</i>	<i>Counter Movement Jump</i>	<i>Single Leg Vertical Jump Dreta</i>	<i>Single Leg Vertical Jump Esquerra</i>	<i>Squat Jump</i>	<i>Squat Jump amb càrrega extra</i>	<i>Drop Vertical Jump</i>	<i>Single Hop Test for Distance Dreta</i>	<i>Single Hop Test for Distance Esquerra</i>
Femenina	U12 (n=44)	23,80 (4,58)	20,72 (4,11)	9,87 (2,96)	9,88 (3,24)	20,55 (5,40)	3,80 (1,98)	17,20 (5,26)	106,61 (21,04)	106,75 (23,57)
	U14 (n=67)	25,97 (4,43)	23,67 (4,10)	11,09 (3,11)	10,43 (3,08)	21,15 (4,95)	3,59 (2,33)	19,26 (5,70)	115,93 (18,87)	114,37 (20,78)
	U16 (n=55)	25,50 (4,62)	22,74 (3,82)	11,30 (2,38)	11,52 (2,69)	21,83 (3,64)	4,30 (2,21)	18,20 (4,65)	113,82 (20,47)	114,71 (21,83)
	U17 (n=45)	27,91 (4,36)	24,26 (3,84)	12,29 (3,25)	12,42 (3,13)	22,98 (4,04)	4,40 (2,04)	20,98 (5,98)	124,58 (15,64)	123,76 (16,62)
	<i>p valor</i>	<0,001*	<0,001*	0,002*	<0,001*	0,068	0,150	0,008*	<0,001*	0,002*
Masculina	U12 (n=67)	26,23 (5,72)	22,20 (4,57)	10,01 (3,04)	10,25 (2,78)	21,26 (4,82)	3,27 (1,64)	18,85 (5,57)	100,58 (21,37)	102,57 (22,48)
	U14 (n=64)	30,22 (7,21)	25,87 (5,80)	11,79 (3,66)	12,31 (4,08)	25,05 (5,69)	4,35 (2,52)	23,30 (5,82)	112,00 (25,33)	112,25 (25,73)
	U16 (n=80)	35,80 (7,04)	30,73 (5,75)	15,04 (4,10)	15,12 (3,40)	29,68 (5,75)	5,13 (2,92)	28,94 (6,30)	138,66 (20,59)	142,99 (23,08)
	U17 (n=59)	41,43 (6,73)	34,89 (5,15)	16,64 (3,51)	18,21 (3,71)	33,29 (5,25)	7,13 (3,10)	33,06 (6,52)	161,29 (21,75)	159,88 (21,37)
	<i>p valor</i>	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*

Dades expressades en mitjana (desviació estàndard)

Valor p obtingut amb la prova ANOVA d'un factor

*p<0.05

Potència d'extremitats inferiors

Selecció	Categoria esportiva	<i>Abalakov Test</i>	<i>Counter Movement Jump</i>	<i>Single Leg Vertical Jump Dreta</i>	<i>Single Leg Vertical Jump Esquerra</i>	<i>Squat Jump</i>	<i>Squat Jump amb càrrega extra</i>	<i>Drop Vertical Jump</i>
Femenina	U12 (n=44)	511,08 (125,83)	475,04 (109,96)	327,68 (91,10)	323,29 (78,12)	464,65 (125,10)	411,19 (169,11)	597,17 (220,39)
	U14 (n=67)	612,63 (145,17)	571,33 (89,33)	391,96 (76,65)	379,68 (71,37)	538,25 (87,47)	419,39 (140,67)	705,34 (307,33)
	U16 (n=55)	656,25 (109,16)	620,58 (101,54)	435,26 (66,17)	438,49 (73,31)	609,31 (106,48)	521,62 (159,31)	789,07 (317,78)
	U17 (n=45)	680,85 (118,13)	621,95 (118,04)	447,58 (91,03)	451,48 (81,34)	615,25 (119,66)	525,10 (135,43)	715,80 (260,39)
	<i>p valor</i>	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Masculina	U12 (n=67)	537,44 (147,83)	501,32 (123,64)	330,00 (81,38)	337,12 (84,54)	540,16 (445,52)	308,92 (117,90)	661,21 (276,12)
	U14 (n=64)	701,55 (177,26)	649,11 (160,15)	432,64 (108,27)	438,70 (116,81)	638,32 (153,37)	582,59 (640,79)	739,21 (227,29)
	U16 (n=80)	811,87 (152,70)	753,27 (139,87)	522,91 (101,66)	525,82 (96,43)	738,82 (132,98)	588,04 (208,73)	782,02 (229,63)
	U17 (n=59)	1038,36 (159,44)	951,19 (126,54)	653,58 (92,29)	685,56 (101,86)	928,33 (123,40)	643,46 (248,70)	1037,14 (249,32)
	<i>p valor</i>	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*

Dades expressades en mitjana (desviació estàndard)

Valor p obtingut amb la prova ANOVA d'un factor

*p<0.05

A continuació, en la Taula 3 es descriuen els valors mínim i màxim, i els percentils 25, 50 i 75, segons les categories esportives (U12, U14, U16, U17) de cadascuna de les seleccions de la distància del salt i la potència d'extremitats inferiors dels salts següents: *Abalakov Test*, *Squat Jump*, *Counter Movement Jumps* i *Squat Jump*.

En l'*Abalakov Test* s'observa una tendència ascendent en els resultats de la distància de salt a mesura que augmenta la categoria esportiva. En les categories U14 i U16, en la selecció femenina s'inverteixen els valors trencant la línia ascendent. En relació amb la potència de les extremitats inferiors s'observa el mateix fenomen, una línia ascendent a excepció de la selecció femenina en les categories esmentades anteriorment.

En el *Squat Jump* es torna a observar que la distància de salt segueix una tendència ascendent dels valors mínims a mesura que augmenta la categoria esportiva. En canvi, els valors dels màxims es presenten amb més irregularitat sent les categories U12 femenina i U17 masculina les que presenten un valor més elevat. En referència a la potència d'extremitats inferiors, en les seleccions femenines la categoria que presenta uns valors més elevats és la U16. En el cas de les seleccions masculines es repeteix la línia ascendent.

En el *Counter Movement Jump* s'observa que el mínim més elevat en la distància de salt es troba a la selecció U14 femenina i U17 masculina. Per altra banda, els màxims de les fèmnes són més ajustats i es veuen canvis en les categories U16 i U17 masculines presentant uns valors més elevats. En relació amb la potència d'extremitats inferiors, els resultats d'U16 femenina i U17 masculina presenten un mínim i màxim més elevat.

Respecte al *Squat Jump* amb càrrega extra, es mostra com les distàncies de salt són menors en comparació a la resta de salts.

Taula 3. Valors de referència i percentils de salts bilaterals per a jugadors de bàsquet de formació.

Abalkov test						
Distància de salt						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	13,37	21,04	23,80	25,83	33,89
	U14 (n=67)	16,63	22,39	25,43	28,90	36,02
	U16 (n=55)	14,04	22,62	25,67	28,61	35,43
	U17 (n=45)	18,55	25,07	27,73	30,64	37,73
Masculina	U12 (n=67)	11,93	22,508	26,23	29,54	40,27
	U14 (n=64)	16,15	24,68	30,13	35,98	46,53
	U16 (n=80)	21,00	29,95	35,32	40,63	52,52
	U17 (n=59)	28,80	36,38	40,55	45,66	64,88
Potència d'extremitats inferiors						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	290,63	419,96	489,82	595,44	832,73
	U14 (n=67)	390,33	525,78	582,08	660,71	1462,5
	U16 (n=55)	487,12	574,19	656,15	711,48	1059,79
	U17 (n=45)	477,71	591,88	670,2	731,28	1046,03
Masculina	U12 (n=67)	218,70	413,98	547,51	650,95	894,63
	U14 (n=64)	322,59	562,01	684,57	846,63	1104,83
	U16 (n=80)	509,57	693,60	812,87	881,47	1410,91
	U17 (n=59)	704,33	919,47	1041,59	1137,56	1526,12

Squat Jump

Distància de salt						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	9,21	16,38	20,53	24,05	33,18
	U14 (n=67)	11,41	17,24	21,40	24,63	32,25
	U16 (n=55)	13,57	18,66	21,98	24,34	28,93
	U17 (n=45)	13,15	20,22	22,66	26,01	32,18
Masculina	U12 (n=67)	10,71	17,18	20,86	24,31	35,39
	U14 (n=64)	13,99	20,58	24,81	27,85	42,29
	U16 (n=80)	19,51	25,33	29,45	33,82	43,79
	U17 (n=59)	23,32	29,17	33,02	35,83	48,67
Potència d'extremitats inferiors						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	173,17	378,64	439,33	563,46	704,69
	U14 (n=67)	311,43	482,67	536,52	595,50	758,82
	U16 (n=55)	416,01	536,05	600,97	660,03	923,46
	U17 (n=45)	267,84	533,34	615,25	684,42	871,53
Masculina	U12 (n=67)	276,02	401,11	480,49	569,83	968,56
	U14 (n=64)	325,74	527,93	623,20	737,63	1006,21
	U16 (n=80)	436,68	635,40	736,69	820,16	1124,57
	U17 (n=59)	689,13	823,01	915,22	991,74	1221,87

Counter Movement Jump

Distància de salt						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	11,40	17,75	20,92	23,55	29,54
	U14 (n=67)	16,58	20,37	22,99	26,79	34,50
	U16 (n=55)	14,18	19,76	22,15	25,65	33,60
	U17 (n=45)	13,50	21,28	24,26	27,04	33,28
Masculina	U12 (n=67)	12,99	19,08	22,08	24,97	36,47
	U14 (n=64)	14,14	20,78	24,51	30,28	36,80
	U16 (n=80)	17,29	27,01	30,65	34,83	45,85
	U17 (n=59)	25,20	31,32	34,23	37,94	49,08
Potència d'extremitats inferiors						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	263,64	397,77	458,20	540,97	769,20
	U14 (n=67)	367,01	483,19	536,52	593,45	781,95
	U16 (n=55)	459,39	537,00	600,97	648,00	963,99
	U17 (n=45)	217,23	534,22	615,25	681,63	901,83
Masculina	U12 (n=67)	296,80	412,68	501,32	571,42	793,86
	U14 (n=64)	341,86	524,44	627,6	769,56	982,37
	U16 (n=80)	400,54	637,52	759,78	830,58	1222,41
	U17 (n=59)	674,93	840,20	954,16	1039,70	1254,21

Squat Jump amb càrrega extra

Distància de salt						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	0,38	2,34	3,44	4,99	9,60
	U14 (n=67)	0,35	2,01	3,40	4,91	10,13
	U16 (n=55)	1,08	2,56	3,81	5,99	8,94
	U17 (n=45)	0,65	2,99	3,74	5,65	9,40
Masculina	U12 (n=67)	0,54	1,92	2,96	4,72	6,56
	U14 (n=64)	0,58	2,45	4,19	5,94	12,43
	U16 (n=80)	0,46	2,94	4,51	7,19	13,63
	U17 (n=59)	2,04	4,33	7,03	9,03	13,98
Potència d'extremitats inferiors						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	173,17	291,98	376,27	525,57	704,69
	U14 (n=67)	311,43	312,81	403,99	485,19	758,82
	U16 (n=55)	416,01	416,25	501,38	1019,92	923,46
	U17 (n=45)	267,84	450,09	507,26	583,74	871,53
Masculina	U12 (n=67)	110,66	201,21	306,69	375,51	636,88
	U14 (n=64)	240,31	341,95	489,01	652,69	1064,73
	U16 (n=80)	201,30	410,16	587,03	718,76	1248,67
	U17 (n=59)	315,67	436,26	558,70	804,83	1211,45

A la taula 4 s'observen els valors de referència, mínim i màxim i percentils 25,50 i 75 dels salts unilaterals (*Single Leg Vertical Jump* i *Single Hop test for Distance*).

D'entrada el *Single Leg Vertical Jump* de l'extremitat dreta mostra que la categoria esportiva U17 és la que presenta el resultat més elevat. Pel que fa a la potència d'extremitats inferiors de les seleccions femenines destaca la categoria U16 i les masculines s'observen sense canvis aparents.

En canvi, en el *Single Leg Vertical Jump* de l'extremitat contra lateral (esquerra) s'observa la tendència a l'alça en tots els valors de la taula, sense canvis significatius.

Per últim, en el *Single Hop test for Distance* destaca alguna diferència en els resultats de seleccions femenines en la distància de salt de l'extremitat dreta. S'observa que el nombre més elevat en la columna dels mínims correspon a la categoria U14, i a la columna dels màxims la dominant és la U16.

Taula 4. Valors de referència i percentils de salts unilaterals per a jugadors de bàsquet de formació.

Single Leg Vertical Jump Extremitat Dreta						
Distància de salt						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	4,63	7,30	9,87	11,35	17,57
	U14 (n=67)	5,49	8,45	10,93	13,22	19,30
	U16 (n=55)	6,66	9,55	11,51	12,65	18,27
	U17 (n=45)	5,77	10,20	12,15	14,33	21,06
Masculina	U12 (n=67)	4,10	7,45	10,24	11,92	18,17
	U14 (n=64)	3,52	8,71	11,22	14,16	22,01
	U16 (n=80)	7,24	11,69	14,64	18,24	25,92
	U17 (n=59)	9,25	14,50	16,52	18,78	26,49
Potència d'extremitats inferiors						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	160,62	254,31	304,33	385,51	547,19
	U14 (n=67)	223,41	326,29	391,96	436,46	633,18
	U16 (n=55)	313,82	388,96	435,26	472,13	639,63
	U17 (n=45)	237,13	390,43	438,39	491,39	637,48
Masculina	U12 (n=67)	175,82	270,27	328,85	379,08	535,8
	U14 (n=64)	228,75	346,84	422,08	503,05	666,39
	U16 (n=80)	316,90	435,82	519,7	586,66	819,51
	U17 (n=59)	471,34	592,41	642,65	720,64	834,62

Single Leg Vertical Jump Extremitat Esquerra

Distància de salt						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	3,71	7,26	9,09	12,12	16,34
	U14 (n=67)	3,96	8,00	10,11	11,83	18,02
	U16 (n=55)	3,93	10,15	11,54	13,15	18,00
	U17 (n=45)	6,08	9,84	12,44	14,55	20,11
Masculina	U12 (n=67)	4,18	8,23	10,27	12,26	17,07
	U14 (n=64)	4,55	9,55	12,23	14,82	23,01
	U16 (n=80)	8,08	12,68	15,04	17,43	23,52
	U17 (n=59)	11,06	15,39	17,78	20,21	29,90
Potencia d'extremitats inferiors						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	160,78	271,26	313,84	367,83	518,89
	U14 (n=67)	225,72	331,15	374,17	422,67	620,27
	U16 (n=55)	286,06	383,00	438,48	483,07	645,67
	U17 (n=45)	292,45	403,56	438,29	499,30	650,03
Masculina	U12 (n=67)	182,87	271,45	334,80	394,60	543,13
	U14 (n=64)	235,52	425,58	517,52	503,05	722,11
	U16 (n=80)	340,93	523,49	569,32	586,66	845,97
	U17 (n=59)	486,52	683,13	739,64	720,64	923,16

Single Hop Test for Distance Extremitat Dreta

Distància de salt						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	57,00	91,00	105,50	123,50	152,00
	U14 (n=67)	80,00	101,50	112,00	125,50	164,00
	U16 (n=55)	60,00	99,50	113,00	125,00	166,00
	U17 (n=45)	84,00	112,00	125,00	133,00	155,00
Masculina	U12 (n=67)	44,00	85,00	100,58	113,00	143,00
	U14 (n=64)	66,00	89,75	111,50	133,00	157,00
	U16 (n=80)	82,00	122,50	144,00	151,00	181,00
	U17 (n=59)	94,00	145,50	160,00	172,00	202,00

Single Hop Test for Distance Extremitat Esquerra

Distància de salt						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	45,00	90,00	105,50	124,00	151,00
	U14 (n=67)	74,00	99,50	112,00	123,50	168,00
	U16 (n=55)	73,00	102,00	110,00	128,00	170,00
	U17 (n=45)	89,00	111,00	126,00	133,00	159,00
Masculina	U12 (n=67)	62,00	86,50	100,00	119,50	167,00
	U14 (n=64)	41,00	92,75	113,50	131,25	163,00
	U16 (n=80)	81,00	129,75	142,49	160,00	193,00
	U17 (n=59)	82,00	144,00	159,88	175,00	204,00

Finalment, la Taula 5 mostra els valors de referència del *Drop Vertical Jump*. En referència a la distància de salt, destaca la selecció femenina U17 sent la que presenta el valor més ínfim en quant al valor mínim. En canvi, a la selecció masculina es segueix observant la tendència ascendent segons la categoria esportiva.

Taula 5. Valors de referència i percentils del *Drop Vertical Jump* per a jugadors de bàsquet de formació.

Distància de salt						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	7,95	12,94	16,66	20,45	27,96
	U14 (n=67)	8,33	15,29	18,49	22,43	32,86
	U16 (n=55)	9,42	14,20	18,20	21,61	30,29
	U17 (n=45)	4,51	16,11	21,44	25,12	33,25
Masculina	U12 (n=67)	6,17	14,93	18,85	21,94	35,23
	U14 (n=64)	12,73	18,81	22,9	27,58	42,48
	U16 (n=80)	17,22	23,73	28,51	32,81	45,90
	U17 (n=59)	20,25	27,63	32,8	37,09	50,72
Potència d'extremitats inferiors						
Selecció	Categoria esportiva	Mínim	P25	P50	P75	Màxim
Femenina	U12 (n=44)	168,65	411,23	580,68	760,68	1098,65
	U14 (n=67)	253,14	471,54	580,19	989,81	1593,03
	U16 (n=55)	164,57	511,58	786,88	1019,92	1307,50
	U17 (n=45)	448,16	513,63	614,62	855,25	1404,67
Masculina	U12 (n=67)	104,11	451,91	630,89	818,24	1700,69
	U14 (n=64)	331,97	547,04	747,86	876,22	1496,29
	U16 (n=80)	366,67	606,38	727,11	917,91	1592,70
	U17 (n=59)	654,91	857,09	978,67	1158,32	1823,08

DISCUSSIÓ

En aquest estudi es recullen les dades de la distància de salt i la potència de les extremitats inferiors en diferents modalitats de salt relacionats amb gestos específics del bàsquet: *Abalakov test*, *Squat Jump*, *Counter Movement Jump*, *Single Leg Vertical* amb extremitat dreta i esquerra, *Squat Jump amb càrrega extra*, *Drop Vertical Jump* i *Single Hop Test for Distance* amb extremitat dreta i esquerra, en jugadors i jugadores de bàsquet de categories de formació U12, U14, U16 i U17 d'ambdues seleccions (femenines i masculines). La mostra total d'aquest estudi és de 481 participants.

Els resultats principals mostren que l'*Abalakov test* és el test amb distància de salt més elevada, possiblement a l'ajut pel balanceig de braços. Però s'ha de remarcar que respecte a la distància de salt, en la selecció U17 femenina i U12 masculina s'inverteixen els resultats. De la mateixa manera es reproduïx el fenomen en avaluar la potència d'extremitats inferiors en les seleccions masculines U12 i U14. En diferents estudis també s'ha demostrat com el balanceig dels braços ajuda que el salt vertical es desenvolupi amb una major alçada i velocitat del centre de massa (16). En aquests estudis també es parla que els salts amb ajuda del balanceig de braços són els que millor es reproduïxen i els més funcionals (17).

Seguidament, un altre aspecte a destacar és que el contramoviment és un factor que permet augmentar l'eficàcia mecànica i la potència durant l'activitat muscular concèntrica (18). En els resultats obtinguts en l'estudi d'aquest projecte comparant el *Counter Movement Jump* i *Squat Jump*, no s'ha evidenciat aquest fet, ja que els valors són molt dispars entre categories esportives i seleccions.

Un altre aspecte a destacar és que els resultats dels salts unilaterals són similars en quant a lateralitat. No obstant, no s'ha tingut en compte la dominància del jugador. Però estudis prèvis han observat que hi ha concordança entre la distància de salt i l'extremitat inferior dominant. A conseqüència de les demandes específiques de l'esport com podrien ser els salts unilaterals, podrien explicar-se les diferències que apareixen entre les extremitats inferiors (19). No obstant, els resultats del present estudi no mostren diferències entre extremitats en els salts unilaterals (*Single Leg Vertical Jump* i *Single Hop test for Distance*).

En quant al desenvolupament de la força, segons les diferents categories esportives, l'evidència mostra que el valor de la força es duplica entre els 11 i 16 anys i que en arribar aquests s'arriba a un 80-85% de la força màxima (20). La màxima potència que es pot desenvolupar en un salt vertical, es dona gràcies a la musculatura extensora de les extremitats inferiors (21). Per tant, si es relaciona l'increment de força d'aquesta musculatura

a mesura que augmenta l'edat amb la potència, això explicaria la tendència ascendent que segueixen els resultats en la majoria de salts.

Per últim, s'observa una clara tendència on els valors són més elevats en les seleccions masculines respecte a les femenines. L'evidència coincideix amb aquest aspecte exposant que en l'avaluació de la força en tests de salt és major en homes que dones (22).

Limitacions de l'estudi

Aquest estudi presenta algunes limitacions entre les quals destaquen la localització de la mostra, ja que van ser només equips de la província de Tarragona i Barcelona. Pel que no podrien extrapolar-se els resultats a tots els jugadors de bàsquet federat de formació de les mateixes edats.

Per altra banda, no s'han comparat els resultats entre seleccions (femenina/masculina), per veure si hi ha diferències estadísticament significatives.

Finalment, la falta d'estudis previs sobre el tema limita la comparació dels resultats amb els obtinguts per altres autors, ja que la major part de l'evidència se centra en jugadors lesionats i en edat adulta.

Línies futures d'investigació

En futures línies d'investigació seria interessant analitzar l'índex d'asimetria entre extremitats i comparar-ho amb la dominància.

També seria interessant comparar els resultats obtinguts entre seleccions (femenina i masculina) de les mateixes categories, i ampliar la mostra a altres punts del territori.

CONCLUSIONS

En resum, aquest estudi estableixen uns valors de referència (alçada de salt i potència d'extremitats inferiors) de diferents tipus de salt, relacionats amb gestos específics del bàsquet, per a jugadors de bàsquet formatiu, de categories sub-12 (U12) fins a sub-17 (U17).

BIBLIOGRAFÍA

1. Gencat. Institut d'Estadística de Catalunya [Internet]. Federacions esportives. Clubs i llicències. 2022. Disponible en: <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15786>.
2. Edwards T, Spiteri T, Piggott B, Bonhotal J, Haff GG, Joyce C. Monitoring and Managing Fatigue in Basketball. *Sports (Basilea)*. 2018 27;6(1):19.
3. Schelling X, Torres-Ronda L. An integrative approach to strength and neuromuscular power training for basketball. *Strength & Conditioning Journal*. 2016;38(3):72-80.
4. Drakos MC, Domb B, Starkey C, Callahan L, Allen AA. Injury in the National Basketball Association: a 17-year overview. *SportsHealth*. 2010;2(4):284-290.
5. Taylor JB, Ford KR, Nguyen AD, Terry LN, Hegedus EJ. Prevention of Lower Extremity Injuries in Basketball: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Health*. 2015;7(5):392-8.
6. Takahashi S, Nagano Y, Ito W, Kido Y, Okuwaki T. Un estudio retrospectivo de los mecanismos de las lesiones del ligamento cruzado anterior en la escuela secundaria de baloncesto, balonmano, judo, fútbol y voleibol. *Medicina (Baltimore)*. 2019;98(26):e16030.
7. Sánchez F, Gómez A. Epidemiología de las lesiones deportivas en baloncesto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2008;8(32):270-281.
8. Agel J, Olson DE, Dick R, Arendt EA, Marshall SW, Sikka RS. Descriptive Epidemiology of Collegiate Women's Basketball Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 Through 2003-2004. *J Athl Train*. 2007;42(2):202-210.
9. Rivas S. Criterios para la toma de decisiones sobre el retorno al deporte post reconstrucción del ligamento cruzado anterior: Revisión narrativa de los últimos 5 años. Facultad de Kinesiología - UAI. 2018.
10. King E, Richter C, Franklyn-Miller A, Daniels K, Wadey R, Jackson M, Moran R, Strike S. Biomechanical but not timed performance asymmetries persist between limbs 9 months after ACL reconstruction during planned and unplanned change of direction. *J Biomech*. 2018 16;81:93-103.

11. Forza J, Edmundson CJ. Comparison between Gyko inertial sensor and Chronojump contact mat for the assessment of Squat Jump, Countermovement Jump and Abalakov Jump in amateur male volleyball players, amateur male rugby players and in high school students. *JMEST*. 2019; 6(4):9982-9988.
12. Shin S, Woo H. Correlation of single leg vertical jump, single leg hop, and single leg squat distances in healthy persons. *Phys Ther Rehabil Sci*. 2013;1(2):57-61.
13. Van Hooren B, Zolotarjova J. The Difference Between Countermovement and Squat Jump Performances: A Review of Underlying Mechanisms With Practical Applications. *J Strength Cond Res*. 2017;31(7):2011-2020.
14. Kuntze G, Nettel-Aguirre A, Lorenzen KN, Küpper J, Ronsky JL, Whittaker JL, et al. Vertical Drop Jump Biomechanics of Patients With a 3- to 10-Year History of Youth Sport-Related Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Orthop J Sports Med*. 2021;9(12):2325-9671.
15. Troule S; Casamichana D. Application of functional test to the detection of asymmetries in soccer players. *J Sport Health Res*. 2016;8(1):53-64.
16. González C, Bregains F, Braidot A. Análisis cinemático del salto en pacientes sin patologías en extremidades inferiores. *Rev. ing. biomed*. 2008;2(3):33-39.
17. Swearingen J, Lawrence E, Stevens J, Jackson C, Waggy C, Davis DS. Correlation of single leg vertical jump, single leg hop for distance, and single leg hop for time. *Physical Therapy in Sport*. 2011;12(4):194-198.
18. Gutiérrez M, Giles FJ, González C, Gallardo DJ, Rojas FJ. Efecto de la intensidad del contramovimiento sobre el rendimiento del salto vertical [Apunts]. *Educación Física y Deportes*. 2015;119:87-96.
19. Fort-Vanmeerhaeghe A, Gual G, Romero D, Unnitha V. Asimetría neuromuscular de las extremidades inferiores en jugadores de voleibol y baloncesto. *J Hum Kinet*. 2016;1(50):135-143.
20. Barraza J. La fuerza en niños y adolescentes. *EFDeportes.com*. 2013;179.
21. Jiménez R, Parra G, Pérez D, Grande I. Valoración de la potencia de salto en semiprofesionales de fútbol y comparación de resultados por puestos. 2009;8(15):79-84.

22. López FJ, Lara AJ, Espejo N, Cachón J. Influencia del género, la edad y el nivel de actividad física en la condición física de alumnos de educación primaria. Revisión bibliográfica. FEAEDEF. 2016;29:129-133.