



Doble grau en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport i Fisioteràpia

Escola Superior de Ciències de la Salut

Treball Final de Grau:

**Comparació dels efectes d'un programa d'entrenament
d'halterofília, pliometria o combinat sobre el salt vertical i la
capacitat d'acceleració en jugadors de bàsquet de categoria júnior.**

Alumne: Víctor Lagunas i Ordóñez

Directora: Mónica Morral Yepes

5è Doble Grau CAFE i Fisioteràpia / TCM UPF

10/05/2024, Mataró (Barcelona)

Tot l'esforç, té la seva recompensa

Agraïments

Als meus pares, el triangle de la meva vida, per ser un suport incondicional durant tota la meva vida i per estar al meu costat a les bones i a les dolentes.

A la Daniela, un milió de gràcies per la teva paciència i que sempre estiguis disposada a donar-me un cop de mà quan més ho necessito.

Al meus companys de promoció, en Moisès, en Dani, en Pol i l'Eloi per compartir aquests cinc anys plens d'aprenentatge i riures i per ensenyar-me a estimar la professió que mai més ens farà treballar.

A tots els professors, per guiar-me i ensenyar-me durant aquests cinc anys i en especial a la Mónica que ha fet possible l'entrega d'aquest treball.

Índex de continguts

Glossari	6
Resum	7
Abstract.....	8
1. Introducció.....	9
2. Justificació de l'estudi	14
3. Objectius i hipòtesi.....	15
3.1. Objectius.....	15
3.1.1. Objectiu general	15
3.1.2. Objectius específics	15
3.2. Hipòtesi.....	15
4. Metodologia	16
4.1. Disseny de l'estudi	16
4.2. Població i mostra.....	16
4.3. Grups d'estudi.....	17
4.4. Variables d'estudi	18
4.5. Procediment i recollida de dades.....	20
4.6. Descripció de la proposta d'intervenció	22
4.7. Anàlisi estadística	30
4.8. Consideracions ètiques	30
5. Cronograma.....	32
6. Pressupost	33
7. Limitacions i perspectives.....	35
8. Referències bibliogràfiques	36
9. Annexos.....	40
Annex I.....	40
Annex II.....	41

<i>Annex III</i>	43
<i>Annex IV</i>	45
<i>Annex V</i>	46

Índex d'imatges

Imatge 1. Mides oficials descrites per la FIBA (imatge extreta de "Oficial Rules of Basketball", FIBA (2023).	9
Imatge 2. Sis fases de l'execució del SH (extret de Storey & Smith, 2012).....	12
Imatge 3. Dotze fases del C&J dividits en la carregada (costat dret de la imatge) i l'envi3n (costat esquerre de la imatge). Extret de Stoney & Smith (2012).	12
Imatge 4. Diagrama del procediment de l'estudi.....	22

Índex de taules

Taula 1. Criteris d'inclusi3n i exclusi3n pels subjectes que formaran part de l'estudi.....	17
Taula 2. Distribuci3n dels grups per a l'estudi.....	17
Taula 3. Descripci3n dels tests per la valoraci3n del salt vertical i la capacitat d'acceleraci3n.....	19
Taula 4. Cronograma de les sessions i els tests durant les dotze setmanes.....	23
Taula 5. Exercicis amb foam roller del primer bloc d'escalfament.....	24
Taula 6. Exercicis de mobilitat del segon bloc de l'escalfament.....	25
Taula 7. Exercicis d'activaci3n dinàmica del tercer bloc de l'escalfament.....	25
Taula 8. Entrenament del grup d'intervenci3n 1 durant les dotze setmanes.....	28
Taula 9. Entrenament del grup d'intervenci3n 2 durant les dotze setmanes.....	29
Taula 10. Desglossament del pressupost necessari per la realitzaci3n dels protocols.....	33

Glossari

Carioca: exercici d'escalfament on es realitza un moviment creuant, per davant del cos, la cama contrària a la direcció del moviment.

Shuffle ràpid: exercici d'escalfament on l'esportista es mou lateralment empenyent amb la cama més allunyada de la direcció del moviment.

Skipping: exercici d'escalfament, amb diferents execucions, on es fa èmfasi en moure de manera ràpida però coordinada les cames i els braços.

Clean & Jerk: moviment olímpic de la disciplina d'halterofília que consisteix a aixecar una barra amb pes en dos moviments prèviament descrits pels jutges.

Clean: primer part d'un moviment olímpic consistent a aixecar la barra des del terra fins a la posició de *front rack*, passant per la posició de squat profund.

Jerk: part d'un moviment olímpic que consisteix a portar la barra per sobre del cap des de la posició de *front rack*.

Snatch: moviment olímpic on es porta la barra des del terra fins a sobre del cap en un sol moviment, passant per la posició de squat profund, i sense fer-ho per la posició de *front rack*.

Front rack: posició en bipedestació on la barra descansa sobre la part anterior de les espatlles de l'esportista.

Push jerk: variant del *jerk* que consisteix a portar la barra per sobre del cap des de la posició de *front rack* amb l'ajuda de la flexió de malucs i genolls.

Hang: posició d'inici d'algunes variants dels moviments olímpics, on la barra es situa a l'alçada dels genolls.

Front squat: moviment de sentadeta on la barra es col·loca a la part anterior de les espatlles.

Power clean: variant del moviment de *clean* on es porta la barra fins a la posició de *front rack* sense passar per la posició de squat.

Squat clean: variant del moviment de *clean* on es porta la barra fins a la posició de *front rack* rebent-la en posició de squat profunda.

Hang high pull: variant del *clean* on es busca portar la barra des de just per sobre dels genolls fins a l'alçada de les clavícules aplicant la major velocitat possible i sense aixecar els peus de terra.

Thrusters: exercici consistent en realitzar un squat seguit d'un *jerk* de forma contínua.

Muscle snatch: variant del moviment de *snatch* on es porta la barra per sobre del cap sense realitzar un squat profund.

Single arm snatch: variant del moviment de *snatch*, on aquest s'executa amb una sola manuaella.

Resum

Introducció: El bàsquet és un esport d'equip caracteritzat per tenir un gran nombre d'accions d'alta intensitat com els salts, les acceleracions, els canvis de direcció, les desacceleracions, etc. Els salts, i més en concret els verticals, són primordials en aquest esport, ja que es donen la majoria d'accions tècniques (llançaments, taps, etc.). També ho és la capacitat d'acceleració per les accions tàctiques, com els talls a cistella o el balanç defensiu. L'objectiu d'aquest estudi és demostrar si aquestes dues accions poden millorar-se de forma significativa combinant l'entrenament de moviments olímpics i la pliometria.

Metodologia: Durant dotze setmanes els participants (n=21), jugadors de bàsquet en categoria júnior, seran dividits en tres grups: un grup control, que fa els entrenaments habituals, i dos d'intervenció, el primer fa entrenament de moviments olímpics i el segon duu a terme entrenament de moviments olímpics combinat amb la pliometria. Es realitzaran tres valoracions (pre, intra i post) per determinar les diferències significatives, amb l'ajuda del mètode ANOVA i el test de Tukey i determinant el p-valor al 0.05, entre les dues variables, el salt vertical (cm) i la capacitat d'acceleració (s i m/s).

Resultats esperats: S'espera que el grup que porta a cap l'entrenament combinat aconseguirà millors resultats per ambdues variables a llarg termini i que les diferències amb els altres dos grups siguin estadísticament significatives, obtenint major rendiment a l'esport. A més, s'espera que el grup que entrena els moviments olímpics obtingui millors resultats, pel que fa al salt vertical, que el grup control.

Conclusió: En cas que els resultats siguin els esperats, ens portarà a pensar la combinació dels dos mètodes d'entrenament proporcionarà millores significatives en el rendiment dels jugadors júnior de bàsquet, podent implementar així aquest mètode en els entrenaments de força. També, es poden agafar les valoracions d'aquest estudi per fer-les amb els nostres esportistes, per valorar si els entrenaments plantejats per preparadors físics i entrenadors, són òptims per la millora del rendiment.

Paraules clau: bàsquet, esportistes joves, moviments olímpics, pliometria, salt vertical, capacitat d'acceleració.

Abstract

Introduction: Basketball is a team sport characterised by a large number of high intensity actions such as jumps, accelerations, changes of direction, decelerations, etc. Jumps, and more specifically vertical jumps, are essential in this sport, as they are the basis for most technical actions (throws, blocks, etc.). So is the ability to accelerate for tactical actions, such as cuts to the basket or defensive balance. The aim of this study is to demonstrate whether these two actions can be significantly improved by combining Olympic movement training and plyometric method.

Methodology: During twelve weeks the participants (n=21), basketball players in junior category, will be divided into three groups: a control group, which does the usual training, and two intervention groups, the first doing Olympic movements training and the second carrying out Olympic movements training combined with plyometric method. Three assessments will be carried out (pre, intra and post) to determine the significant differences between the two variables, the vertical jump (cm) and the acceleration capacity (s and m/s), with the help of the ANOVA method and the Tukey test and determining the p-value at 0.05.

Expected results: It is expected that the group that leads the combined training will achieve better results for both variables in the long term and that the differences with the other two groups will be statistically significant, obtaining the best possible performance in the sport. Furthermore, it is expected that the group that trains the Olympic movements will obtain better results, in terms of the vertical jump, than the control group.

Conclusion: In case the results are as expected, it leads us to think that the combination of the two training methods will provide significant improvements in the performance of junior basketball players, thus being able to implement this method in strength training. Also, the evaluations of this study can be taken to make them with our athletes, to assess whether the trainings proposed by physical trainers and coaches, are optimal for the improvement of performance.

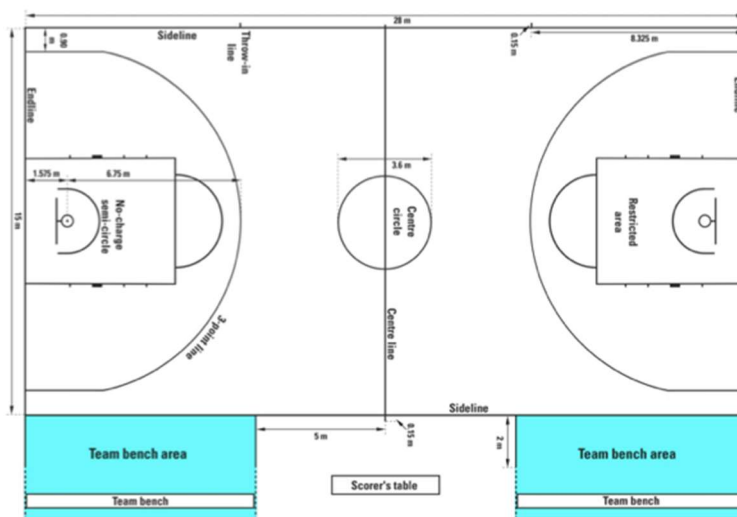
Key words: basketball, young athletes, Olympic movements, plyometric method, vertical jumps, acceleration capacity.

1. Introducció

El bàsquet és un esport conegut globalment i amb gran repercussió a escala mundial. Per fer-nos una idea de l'impacte que té aquest esport, ens fixarem en les dades de la National Basketball Association (NBA a partir d'ara). És la lliga de bàsquet que es juga als Estats Units d'Amèrica, una competició amb trenta equips valorats de mitjana en tres mil vuit-cents cinquanta milions de dòlars un creixement del trenta-cinc per cent respecte a les mateixes dades de l'any passat (1). Tot i aquests números estratosfèrics, que només es donen dins de la bombolla NBA, el bàsquet té una repercussió econòmica molt menor al nostre país situant-se en pèrdues des de que es generen dades d'ingressos-pèrdues per temporada (2).

Amb relació al nombre total de llicències federatives, la temporada 2021/2022 es van expedir més de tres-cents setanta mil, sent Catalunya la segona comunitat autònoma amb més llicències, gairebé per sobre de les setanta-cinc mil (3).

Al bàsquet competeixen dos equips conformatos per cinc jugadors cadascun, amb un màxim de dotze dins de la rotació de cada partit. Es duu a terme en una pista amb unes mesures establertes, un rectangle de quinze per vint-i-set metres dividit en dos camps per la línia de mig camp. En cada cantó de la pista hi ha una cistella amb una alçada de tres metres i cinc centímetres amb un diàmetre de quaranta-cinc centímetres. La línia de tirs lliures es troba a cinc metres i vuitanta centímetres, mentre que la línia de triple està a una distància de sis metres i setanta-cinc centímetres (4).



imatge 1. Mides oficials descrites per la FIBA (imatge extreta de "Official Rules of Basketball", FIBA (2023)).

Com a mòbil es fa servir una pilota amb un diàmetre d'aproximadament setanta-cinc centímetres feta de cuir o material sintètic.

El joc es duu a terme en quatre períodes de temps, comunament coneguts com a quarts, generalment de deu minuts. Es juguen els dos períodes seguits, amb una pausa d'un minut entre els dos primers;

una pausa de deu minuts entre el segon i tercer període; i de nou una pausa curta d'un minut entre el tercer i l'últim quart.

Si analitzem com és el bàsquet des de la perspectiva més taxonòmica, és molt important saber que es tracta d'un esport basat en un sol objectiu: intentar superar una distància per introduir la pilota dins de la cistella i evitant que els contraris ho facin (5).

És un esport de contacte físic, acíclic i amb una predominança d'accions explosives i d'alta intensitat (6) com els desplaçaments, el sprints, els salts o els canvis de direcció (7).

Les demandes fisiològiques del bàsquet han estat estudiades de forma àmplia. Durant un partit un jugador pot arribar a una freqüència cardíaca mitjana mantinguda de 169 ± 8 batecs per minut (BPM o bpm) que correspon al $89.8 \pm 4.4\%$ de la freqüència cardíaca màxima (8). El percentatge mitjà de consum d'oxigen ($\%VO_{2m\grave{a}x}$) se situa al 64.7 ± 7.0 durant els minuts de joc i sobre el 41.1 ± 10.2 quan el jugador està en repòs. L'acumulació d'àcid làctic (mL/kg/min) durant el joc és de 4.2 ± 1.3 (9). A més, les forces d'impacte a les que estan sotmesos els jugadors poden arribar als 5g en algunes ocasions. (8).

Narazaki i col·laboradors (2009), suggereixen que el bàsquet és un esport amb altes demandes aeròbiques, ja que la freqüència cardíaca i el $VO_{2m\grave{a}x}$ són comparables amb una cursa continua d'entre nou i deu quilòmetres per hora. En aquest cas seran els fosfàgens els encarregats de subministrar l'energia necessària.

Un jugador pot arribar a repetir accions d'alta intensitat, durant el transcurs d'un partit, ± 100 vegades, amb una durada aproximada de dos a sis segons i una separació de ± 20 segons entre elles (10). Durant un partit de bàsquet es poden donar entre 35-46 salts verticals durant les accions de llançament a cistella, rebots o taps, (11) i entre 40-60 esprints curts (12).

Per tant, el rendiment dels jugadors estarà altament determinat pel domini d'aquestes accions i la capacitat d'aplicar la força i la velocitat adequades, en el menor temps possible, durant la seva execució (13). A més, el rendiment també vindrà determinat per capacitat dels jugadors per la regeneració de la fosfocreatina, encarregada de mantenir el rendiment en les accions intermitents d'alta intensitat (9)

Si ens centrem en quines d'aquestes accions són més determinants per al rendiment d'un jugador dins de la competició, s'ha vist que tant el salt vertical (14), VJ a partir d'ara, com la capacitat d'acceleració (15), AC des d'aquest punt, són unes de les més determinants.

Hi ha consens a dir que l'entrenament pilomètric té un impacte positiu en el rendiment de les capacitats condicionals com poden ser els canvis de direcció, l'esprint o la potència en la majoria d'esports col·lectius (16,17), però té una major rellevància quan s'avalua el VJ (18).

Tot i això, també s'han trobat evidències que aquest tipus d'entrenament és capaç de generar una millora pel que fa a la velocitat i, per consegüent, a la AC dels esportistes.

En un estudi de Bianchi i col·laboradors, s'analitzava, si era millor una sessió (*"Low-volume plyometric training group"*) o dues sessions (*"High-volume plyometric training group"*) setmanals d'entrenament, en jugadors joves de futbol. Als resultats es va veure que tots dos grups aconseguien millorar totes les variables (salts, canvis de direcció i velocitat en deu, trenta i quaranta metres) però que no s'apreciava cap diferència estadísticament significativa entre els grups. Per tant, els autors conclouien que tots dos mètodes d'entrenament servien per millorar el rendiment d'aquestes accions i que la manca de diferències significatives els portaven a recomanar un entrenament de baix volum, és a dir, entre vuitanta i cent salts setmanals repartits en les sessions que calguessin (16).

Com es ve parlant en els paràgrafs anteriors, la millora del rendiment vindrà determinada per quantitat de força aplicada en el menor temps possible, conegut en la literatura científica com a potència o explosivitat, s'expressa amb la següent fórmula:

$$P = F \cdot v$$

Per tant, si la potència depèn de les variables de força i velocitat i el rendiment esportiu millora quan aquestes dues són òptimes, podem afirmar que un esportista amb alts nivells de força i velocitat serà un esportista més potent i en definitiva un millor esportista. Per això, hem de tenir en compte que no sempre els esportistes tenen el temps òptim per desenvolupar aquesta potència (19) i per aquest motiu és important diferenciar entre la força màxima, definida per Sebastiani y González (2000) citat per Medina (2015) com: *"La capacidad neuromuscular (de los nervios y los músculos) de efectuar una contracción máxima de forma voluntaria. Es decir, es la máxima fuerza que puede hacer una persona en una contracción determinada"* i la capacitat de produir-la de forma ràpida (19).

En el desenvolupament d'aquesta capacitat, s'ha vist que l'entrenament d'halterofília juga un paper molt important (20). L'halterofília és un esport on existeixen dos tipus de moviments que determinen el rendiment de l'esportista: l'Arrencada o *Snatch* (a partir d'ara se l'anomenarà SH) i la Carregada i Jerk o *Clean & Jerk* (escrit com a C&J a partir d'aquest paràgraf). Aquests moviments es poden definir com gestos tècnics amb una gran intencionalitat de produir la major força possible de la forma més ràpida, sense tenir en compte la velocitat del moviment que s'està duent a terme (21). Aquests moviments són poliarticulars, és a dir, involucren a dues o més articulacions (22) i, per tant, necessiten la involucració de grans grups musculars augmentant les demandes del sistema nerviós central (23).

En les següents imatges podem veure les diferents fases del SH i del C&J.



Imatge 2. Sis fases de l'execució del SH (extret de Storey & Smith, 2012)

Segons explica la Real Federació Espanyola de Halterofília (2021) al seu web oficial, el SH es divideix en tres fases o períodes: primer període (imatges a i b de la *Imatge 2*), des de la posició inicial o de sortida fins a l'enlairament i primer tirón; el segon període (imatges c i d de la *Imatge 2*) s'inicia amb el segon tirón i continua amb el tirón final per finalitzar amb l'entrada; al tercer període (imatges e i f de la *Imatge 2*) hi ha la fase d'amortiment, encaix i rebot per finalitzar el moviment complet.



Imatge 3. Dotze fases del C&J dividits en la carregada (costat dret de la imatge) i l'enviñ (costat esquerre de la imatge). Extret de Stoney & Smith (2012).

Per al C&J existeixen cinc períodes en tot el moviment (24). La carregada s'inicia amb un enlairament i un primer tirón (imatges a i b de la *Imatge 3*), es passa al següent període amb un segon tirón fins als malucs i un últim per portar la barra amunt (imatge c de la *Imatge 3*) i per acabar aquest primer moviment hi ha una fixació de la barra sobre les espatlles (imatge d de la *Imatge 3*) per realitzar la recuperació de la carregada fins a una posició totalment erigida (imatges e, f i g b de la *Imatge 3*). En aquest moment comença el Jerk amb l'acomodació de la barra, una lleu flexió i l'embranchida amunt portant-la per sobre del cap (imatges i, j i k de la *Imatge 3*). Per finalitzar, es recupera la cama de darrere i es manté la posició totalment erigida (imatge l de la *Imatge 3*).

En un estudi de Garhammer i Gregor (1992) es van comparar les forces produïdes per les extremitats inferiors de quatre halteròfils professionals, durant l'execució d'una arrencada, amb les generades per nou jugadors de bàsquet universitaris, durant l'execució d'un sol VJ. Es va veure que les forces exercides eren molt semblants tant en valors quantitius com qualitius, per tant els autors van

concloure que es podia millorar el rendiment del VJ amb el moviment de l'arrencada o les seves variants i viceversa. Altres estudis també han demostrat que existeix aquesta relació entre l'entrenament basat en moviments olímpics i el rendiment del VJ (25–28).

En una revisió sistemàtica amb metaanàlisis de Crenshaw et al. (2023) es van analitzar vuit estudis de cinc bases de dades diferents (Medline, Web of Science, SportDiscus, CINAHL i Biological Science). Després d'analitzar els resultats es va veure que l'entrenament d'halterofília tenia efectes positius sobre la millora de l'esprint, però no van evidenciar diferències significatives amb els grups control.

2. Justificació de l'estudi

En realitzar una recerca sobre com aplicar els diferents mètodes d'entrenament sobre les capacitats condicionals del bàsquet, és molt probable que apareguin milers d'articles científics i revisions. Però això canvia quan apliquem un filtre d'atletes joves, és a dir, aquells que encara no han arribat a la seva maduresa esportiva. Tal com, descriuen Cancio i Calderín (2010) l'etapa de rendiment pur de l'esport comença a partir dels vint-i-un anys, perquè aquí l'esportista es dedica exclusivament al seu esport i l'entrenament està totalment especialitzat.

L'evidència científica tampoc no és gaire àmplia sobre com aplicar els moviments d'halterofília, sigui en un temps (*Snatch* o arrencada) o en dos temps (*Clean and Jerk* o Carregada), a la preparació física del bàsquet i quins beneficis pot generar sobre les capacitats condicionals dels jugadors per millorar el seu rendiment. És per això, que cal investigar i indagar sobre aquest aspecte per poder conèixer i analitzar quins són els millors mètodes i si, aquests, poden arribar a ser realment efectius.

Durant un partit de bàsquet es poden donar entre 19-43 salts verticals durant les accions de llançament a cistella, rebots o taps (11) i entre 40-60 esprints curts (12). Com ja sabem, la capacitat de salt vertical i d'esprintar ve molt condicionada per la força que un jugador és capaç d'aplicar en el menor temps possible (7). Per tant, l'execució d'aquests moviments a una més alta velocitat està directament relacionada amb la millora de la potència de les extremitats inferiors en la seva globalitat (29).

Per tant, i després de la recerca a la literatura científica especialitzada, es pot intuir que si realitzem un protocol d'entrenament on combinem l'entrenament pliomètric i els moviments olímpics i les seves variants, es pot arribar a produir una millora en el rendiment del VJ i la AC dels jugadors de bàsquet. És per això que aquest estudi, vol demostrar si la combinació d'aquests dos mètodes pot provocar millores significatives en les dues variables estudiades o si, per contra, el seu entrenament per separat generarà les mateixes adaptacions.

Aquest projecte d'investigació té com a objectiu analitzar i comparar els efectes d'un entrenament basat en els moviments olímpics i les seves variants, la pliometria i una combinació d'ambdós, en jugadors de categoria júnior sobre la seva capacitat d'acceleració i el salt vertical. Demostrar que la combinació de tots dos mètodes té la capacitat d'aportar millores més significatives i estadísticament rellevants que el seu entrenament per separat.

També vol donar una eina útil, com a alternativa a l'entrenament de força tradicional, a entrenadors i preparadors físics sobre si l'aplicació d'aquests tipus d'entrenament té la capacitat de millorar el salt vertical i la capacitat d'acceleració i sobre si és millor el seu entrenament per separat o quan es treballa de forma combinada.

3. Objectius i hipòtesi

3.1. Objectius

3.1.1. Objectiu general

1. Analitzar les millores produïdes en un període de 12 setmanes per un programa d'entrenament basat en moviments olímpics o la combinació d'aquest amb un entrenament de pliometria, sobre el salt vertical i la capacitat d'acceleració en jugadors de bàsquet en categoria júnior, durant el transcurs d'una temporada.

3.1.2. Objectius específics

2. Mesurar si les diferències, entre els grups d'intervenció (entrenament basat en els moviments olímpics i entrenament combinat), són realment significatives per millorar el salt vertical i la capacitat d'acceleració.
3. Aportar una eina útil sobre la incorporació dels moviments olímpics com a mètode d'entrenament de força per jugadors de bàsquet en categoria júnior.

3.2. Hipòtesi

1. El grup d'intervenció 1, el grup que realitzarà entrenament basat en moviments olímpics, no obtindrà millores significatives en la capacitat d'acceleració respecte al grup control.
2. El grup d'intervenció 1, el grup que realitzarà entrenament basat en moviments olímpics, aconseguirà millors resultats en el salt vertical i la capacitat d'acceleració, que el grup control.
3. El grup d'intervenció 2, el grup que du a terme un protocol d'entrenament combinat, obtindrà millors resultats en ambdues variables en comparació al grup intervenció 1.
4. Tots els grups milloraran els resultats inicials després de 12 setmanes, independentment de quin protocol hagin fet.

4. Metodologia

4.1. Disseny de l'estudi

L'estudi experimental serà un assaig controlat aleatoritzat (RCT, a partir d'ara) on es farà una intervenció d'una duració de dotze setmanes contínues (dos mesos i mig), l'objectiu principal del qual és millorar el salt vertical i la capacitat d'acceleració aplicant dos mètodes d'entrenament: pliomètric i entrenament basat en els moviments olímpics.

Es distribuiran els participants aleatòriament tres grups. Un grup control (CG, a partir d'ara) que seguirà realitzant l'entrenament habitual de força i dos grups d'intervenció: el grup intervenció 1 (IG1, a partir d'ara), al que se li aplicarà el protocol d'entrenament basat en els moviments olímpics i el grup intervenció 2 (IG2, a partir d'ara), que durà a terme un entrenament combinat de tots dos mètodes.

4.2. Població i mostra

En aquest estudi s'inclouran participants, complidors dels criteris d'inclusió (vegeu *taula 1*), per poder obtenir uns resultats fiables sobre el salt vertical i la capacitat d'acceleració. Aquest nombre de jugadors té com a finalitat tenir una gran validesa interna, reduint al mínim el risc de biaix i evitant una possible pèrdua de participants tenint en compte l'error de mostreig que es pugui donar. Durant les setmanes de duració de l'estudi, es tindran en compte les possibles pèrdues de subjectes, sigui per lesions, estudis, competicions, etc., que comportin un impacte negatiu en el resultat de l'estudi, augmentant, així, un possible error de mostreig.

Els participants hauran d'estar en edats compreses entre els quinze i els disset anys, en el moment de la seva inclusió de l'estudi, federats com a jugadors de bàsquet a qualsevol de les Federacions Estatals, amb experiència mínima de dos anys practicant l'esport de forma habitual i amb una rutina d'entrenaments de mínim cinc hores de pràctica setmanals, tenint en compte les competicions o partits.

Per participar en l'estudi serà necessari un consentiment informat (vegeu *Annex II*) signat pel pare/mare o tutor/a legal dels participants, ja que aquests són menors d'edat. Caldrà llegir atentament el full d'informació als participants (vegeu *Annex III*), on s'explica el procediment que es durà a terme. A més, també caldrà presentar els resultats de l'última prova d'esforç realitzada a la revisió mèdica anual del mateix club (si es tenen) o la que es realitzi per un metge/sa externa al club.

Amb la finalitat de poder elegir els candidats més adequats per a aquest estudi i que els seus resultats siguin els més fiables possible, s'estableixen uns criteris d'inclusió i exclusió que s'hauran de complir en el moment d'iniciar l'estudi.

Criteris d'INCLUSIÓ	Criteris d'EXCLUSIÓ
Jugadors de bàsquet federats en categoria júnior	Subjectes no federats o que practiquin més d'un esport de forma habitual.
Estat de forma òptim	Prova d'esforç no presentada o baix estat de forma. Haver patit una lesió en els últims 3 mesos previs a l'inici de l'estudi.
Edats entre els quinze i els disset anys.	Per sobre o per sota de l'edat
Mínim de dos anys d'experiència.	Menys de dos anys d'experiència en competició reglada.
Mínim de cinc hores setmanals tenint en compte partits o competicions.	Menys de cinc hores setmanals, tot i tenir en compte els partits o competicions.
Sexe masculí.	Sexe femení

Taula 1. Criteris d'inclusió i exclusió pels subjectes que formaran part de l'estudi.

El càlcul de la mostra (n) per aquest estudi ha estat realitzat amb la calculadora de G*Power (30).

Es determina una grandària mostral de 21 participants per grup per a detectar una diferència considerable (ES: 0.8) per a una prova t de mostres aparellades amb una potència del 80% i un error alfa de 0.1 segons G*Power (versió 3.1.9.7).

4.3. Grups d'estudi

Com ja s'ha mencionat abans, aquest estudi és un RCT, això vol dir que els participants hauran de complir estrictament amb els criteris d'inclusió i amb cap criteri d'exclusió. Es farà servir una distribució de mostreig simple, és a dir, sense aplicar subgrups o estats, ja que els subjectes seran del mateix grup de població.

Aquests seran dividits en tres grups de forma totalment aleatòria i sense els investigadors de l'estudi puguin saber en quin grup es col·loca a cada subjecte.

Grup	Temps	Protocol
CG1	12 setmanes	Entrenament habitual de força i pista.
IG1		Entrenament de força basat en els moviments olímpics (SH i C&J) i les seves variants.

IG2		Entrenament de força basat en els moviments olímpics (<i>SH i C&J</i>) i les seves variants + entrenament pliomètric de baix volum (80-100 salts setmanals).
-----	--	--

Taula 2. Distribució dels grups per a l'estudi

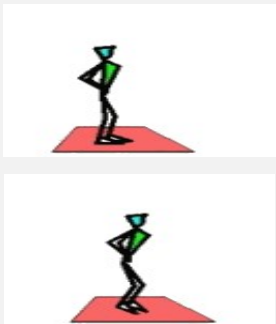
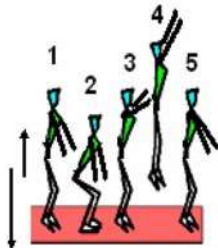

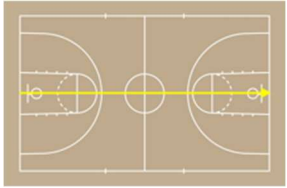
L'aleatorització dels grups es durà a terme mitjançant el que es coneix com a aleatorització simple (31). A través d'una seqüència numèrica generada per computació, cada subjecte tindrà assignat un número de l'u al vint-i-u. A través d'un programa informàtic per l'elecció aleatòria de números, els dotze primers números (del 00 al 07) seran assignats al CG, els dotze següents números (del 08 al 15) seran assignats al IG1 i els dotze últims números (del 16 al 21) seran assignats al IG2. Amb aquest mètode ens assegurarem que els grups estiguin ben equilibrats en el nombre de participants i creats de forma totalment aleatòria sense cap intervenció dels investigadors.

4.4. Variables d'estudi

Per fer una valoració tan objectiva com sigui possible de la influència de la intervenció, es duran a terme diversos tests validats per la literatura científica. Els tests es realitzaran només iniciar l'estudi, un cop passades les sis setmanes (just la meitat de la intervenció) i en finalitzar els protocols dels tres grups estudiats.

Per mesurar i avaluar el salt vertical es farà servir el Contramovement Jump (CMJ a partir d'aquí) i el Abalakov Jump (AJ des d'aquest moment). En tots dos salts els paràmetres a valorar serà l'alçada aconseguida, en dos intents separats per un minut de descans, a través d'una plataforma de contactes Chronojump Boscosystem® DIN-A2 (420 x 594 mm) connectada a un ordinador amb el programari gratuït Chronojump 2.3.0-63 (actualitzat a 3 de novembre del 2023).

Per els mesuratges de la capacitat d'acceleració, es faran dos test d'esprint. Un de sis metres, emulant la distància entre línia de fons i la de tir lliure, i un de vint-i-set metres, simulant la distància entre les dues línies de fons. Es demanaran dos intents, separats per un descans d'un minut, on es mesurarà el temps que tarden els participants a realitzar la distància corresponent a través de dues fotocèl·lules Microgate Witty® connectades a un cronòmetre lluminós i a un dispositiu amb el programari PC Witty Manager.

Test	Valoració Magnitud	Breu descripció	Validació	Gràfic
CMJ	VJ Centímetres	El subjecte es col·loca dempeus (sabates esportives) sobre la plataforma de contactes amb les mans a la cintura. Des d'aquest punt es realitza una triple flexió de les EEII (genolls >90º) per fer un salt el més alt possible amb extensió de les cames.	Rodríguez-Rosell et al., 2017	
Abalakov Jump	VJ Centímetres	El subjecte es col·loca dempeus (sabates esportives) sobre la plataforma de contactes. Des d'aquest punt es realitza una triple flexió de les EEII (genolls >90º) per fer un salt el més alt possible amb extensió de les cames amb els braços lliures.	Rodríguez-Rosell et al., 2017	
6m esprint	CdA Segons Metres per segon	El subjecte es col·loca per darrere de la línia de fons, sense trepitjar-la, i després d'un senyal sonor inicia una cursa el més ràpid possible fins a la línia de tirs lliures, on s'acaba el test.	García López et al., 2002	
27m esprint	CdA Segons Metres per segon	El subjecte es col·loca per darrere de la línia de fons, sense trepitjar-la, i després d'un senyal sonor inicia una cursa el més ràpid possible fins a la línia de fons contrària, on s'acaba el test.	García López et al., 2002	

Taula 3. Descripció dels tests per la valoració del salt vertical i la capacitat d'acceleració

4.5. Procediment i recollida de dades

Els participants de l'estudi, un cop acceptades les condicions i passats els criteris d'inclusió i exclusió (vegeu [Taula 1](#)), els jugadors de bàsquet de categoria júnior seran citats a una reunió amb presència d'un tutor legal, on s'explicaran: els objectius de l'estudi, els diferents grups d'estudi i els protocols d'intervenció, el procediment per la realització dels tests, així la informació legal necessària per poder realitzar l'estudi amb la major ètica possible.

En el moment d'aquesta reunió, els vint-i-un participants ja hauran estat assignats a un grup de forma aleatòria i és, en aquest moment, quan rebran la informació detallada, en format paper i digital. En ella s'inclourà un cronograma detallat de les dotze setmanes en què s'especificaran: un escalfament i una tornada a la calma genèrica, les sessions d'entrenament segons el grup assignat; els dies i les hores dels tests; i les consideracions més importants per una execució òptima de les intervencions.

Una setmana després d'aquesta reunió es durà a terme la primera valoració amb els quatre tests. Els participants hauran de personar-se al lloc indicat, el dia i l'hora acordats.

Per tal que els tests es duguin a terme de la mateixa manera i minimitzant així el risc de biaix, es determinen una sèrie de condicions que s'hauran de respectar en el moment de la seva realització i que es detallen a continuació:

- Els tests es duren a terme mínim quaranta-vuit hores després de l'última competició o de l'última activitat física vigorosa.
- Es realitzaran durant una mateixa sessió, a la mateixa hora del dia (± 30 minuts) i sota les mateixes condicions meteorològiques: uns vint-i-dos graus Celsius i entre un 60-75% d'humitat relativa.
- La superfície serà en parquet flotant i els participants portaran sabatilles específiques del seu esport i roba esportiva.
- Els tests es realitzaran sempre en el mateix ordre per a tots els participants: CMJ i AJ, en primer lloc, una pausa de deu minuts i després els tests d'esprint de sis i vint-i-set metres.

L'escalfament estandarditzat per a tots els participants, consisteix en: una sessió d'uns cinc minuts d'exercicis de mobilitat i estiraments dinàmics dirigits per un dels investigadors i la realització de dues sèries de cinc repeticions dels salts CMJ i AJ (vegeu [Taula 3](#)). Tot seguit es demanarà als participants que executin tres repeticions màximes de cada salt amb un descans mínim de quaranta-cinc segons i màxim de dos minuts (32, 33). Dos dels investigadors animaran, al moment de la realització del test, a tots els participants per tal que aconseguixin la màxima alçada possible, a la vegada que controlen que l'execució tècnica dels salts sigui adequada. Encara que un dels salts no es dugui a terme amb una tècnica perfecta, els resultats seran tinguts en compte per l'anàlisi posterior. L'investigador que recull

les dades a través de la plataforma de contactes (Chronojump, Boscosystem, Espanya) haurà d'introduir les dades de cada participant: pes, alçada, IMC, etc. abans de cada primer intent i recollir la variable de l'alçada dels tres salts en centímetres.

Després de la realització dels salts i amb una pausa d'uns deu minuts, es passarà a la valoració de la capacitat d'acceleració a través dels dos tests d'esprint de sis i vint-i-set metres (vegeu [Taula 3](#)). Es realitzarà un escalfament específic estandarditzat per a tots els participants, que consistirà en: exercicis de tècnica de cursa dirigits per un investigador i després dues repeticions submàximes de les dues distàncies a testejar. Un cop acabat l'escalfament, es demanaran dues repeticions màximes d'ambdós tests amb una recuperació completa (>3 minuts). Les dades seran gravades per un dels investigadors a través d'un ordinador connectat a les dues fotocèl·lules (Microgate Witty, Italy), el qual recollirà els resultats dels quatre esprints, en segons i en metres per segon.

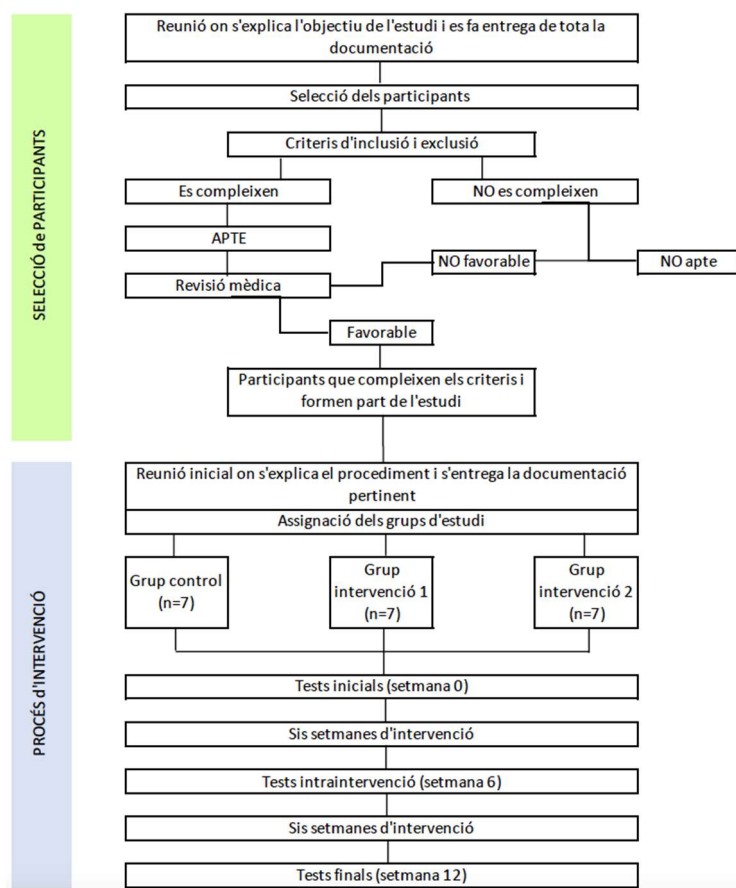
Un cop realitzats dels primers tests, els participants hauran de seguir les sessions segons la informació que van rebre a la reunió inicial. S'hauran de seguir els entrenaments tal com s'especifica i si per algun motiu (lesió, malaltia, etc.), no es pot, els participants hauran de contactar amb els investigadors, a través dels canals de comunicació habituals, per tal que aquests s'assabentin i puguin tenir-ho en compte amb posterioritat.

Quan hagin passat les sis primeres setmanes, es tornaran a repetir els tests de salt i d'esprint en les condicions especificades més amunt. Al final de les dotze setmanes i, per tant, al final de les intervencions, es duran a terme els últims tests.

Aquestes dues sessions de tests ens serviran per comparar dades a mitjà i llarg termini i determinar quins efectes tenen els diferents mètodes d'entrenament segons el temps que s'apliquen.

Totes les dades obtingudes es recolliran en un full de registre (vegeu Annex I) que s'omplirà, per part dels investigadors, amb el número d'identificació del participant, a quin grup pertany, la data de la recollida i quina valoració és. Aquestes dades es passaran a un Excel per tenir-les classificades per grups i fer més fàcil la seva posterior anàlisi. Es guardaran en un disc dur encriptat amb contrasenya coneguda només per l'investigador principal, per tractar de mantenir la confidencialitat de les dades.

En aquest estudi està doblement cegat. Els investigadors no sabran en cap moment a quin grup pertanyen cadascun dels participants ni els participants tampoc, tot i que realitzin les sessions de les intervencions, no podran saber si pertanyen a un dels grups d'intervenció o al grup control.



Imatge 4. Diagrama del procediment de l'estudi

4.6. Descripció de la proposta d'intervenció

Les intervencions tindran una durada de dotze setmanes, com ja s'ha mencionat en l'apartat anterior, de forma consecutiva i durant la temporada, és a dir, entre els mesos d'octubre a juny. Els participants se separen en tres grups que completaran diferents entrenaments segons el grup al qual pertanyin.

El CG dura a terme l'entrenament habitual que han realitzat durant el transcurs de la temporada, sigui la distribució triada per l'staff tècnic del mateix equip, el qual informarà els investigadors de quin tipus d'entrenament segueixen, ja sigui entrenament només de dins de la pista de bàsquet o també hi hagi entrenament de gimnàs, per comprovar si pot interferir sobre l'estudi i de quina manera. El volum de sessions també depèn dels entrenadors dels diferents jugadors.

El IG1 tindrà una intervenció més controlada on portarà a cap un entrenament basat en els moviments olímpics. Cada setmana hi haurà dues sessions a fer, d'uns seixanta minuts de duració, que en total seran vint-i-quatre sessions al llarg de tot l'estudi. Pel que fa al IG2, executarà un entrenament que combina els moviments olímpics i l'entrenament de pliometria, realitzant una sessió més a la setmana de la mateixa durada, fins a un total de trenta-sis sessions durant la intervenció.

Com s'ha mencionat amb anterioritat, tots els grups, independentment del grup al qual pertanyin, hauran de fer tres sessions de tests.

	DLL	DM	DX	DJ	DV	Cap de setmana
S0	TESTS pre					
S1						
S2						
S3						
S4						
S5						
S6			TESTS intra			
S7						
S8						
S9						
S10						
S11						
S12					TESTS post	

Sessions IG1
 Sessions IG2
 Tests

Taula 4. Cronograma de les sessions i els tests durant les dotze setmanes

Tots els participants han de dur a terme les intervencions en les mateixes condicions, és per això, que serà important realitzar els entrenaments en un espai controlat amb el material adequat i amb una bona execució. S’ha decidit que les primeres dues setmanes, els investigadors passaran pels dos grups d’intervenció, per tal d’ensenyar i corregir els diferents exercicis per intentar minimitzar el risc de lesions i mantenir al major número de participants fins al final de l’estudi.

Per tal d’aconseguir una bona adaptació als exercicis, tant d’halterofília com de pliometria, se seguirà una progressió lògica d’exercicis, de volum i d’intensitat durant les dotze setmanes. Tal com ens diu Bianchi et al. (2018), el volum òptim de salts setmanals per tal de minimitzar lesions i optimitzar al màxim les adaptacions és dels vuitanta als cent salts, per aquest motiu el IG2 no realitzarà en cap moment de l’estudi més de cent salts setmanals, complint així amb les recomanacions. També Boyle (2017) comenta que si no controlem el nombre de salts que els nostres esportistes fan al dia, no més d’uns vint-i-cinc, o a la setmana, menys de cent, estem portant-los pel camí a les lesions de genoll per un sobreús. Els calaixos que es faran servir no superaran en cap cas els seixanta centímetres perquè aquesta alçada és més que suficient per aconseguir adaptacions en els nostres joves esportistes (34).

Els aixecaments olímpics són una disciplina molt tècnica i complicada d’aprendre, però a la vegada, els seus moviments, ben executats, poden generar nombrosos beneficis als esportistes que els fan servir. McBride et al. (1999) van determinar que els atletes que practicaven moviments olímpics, eren capaços d’aplicar més força en menys temps, és a dir, tenien un pic de força un 20% més elevat que aquells que no ho feien. L’aprenentatge d’aquests exercicis requereix un període de temps llarg, i com l’objectiu d’aquest estudi no és entrenar a aixecadors olímpics, farem servir variants dels mateixos per

a aconseguir una bona tècnica i maximitzar els resultats. Seguint el que ens diu Boyle (2017) al seu capítol sobre aixecaments olímpics, els participants seguiran un ordre: començant per la posició de *hang* (on la barra sempre està per sobre dels genolls) i progressant cap a exercicis més complexos, com poden ser el *push jerk* o el *front squat*.







Escalfament general

L'escalfament serà general, és a dir, és compartit entre els dos grups d'intervenció. Consistirà en tres blocs d'exercicis amb una durada aproximada de deu minuts, encarats a complir amb els objectius de l'escalfament i generar una bona activació dels esportistes.







En el primer bloc farem ús del foam roller, el qual passarem, uns quinze-vint segons, per cada un dels grups musculars implicats en el nostre entrenament. Aquest primer bloc ens ocuparà uns tres minuts, quatre com a màxim i el realitzarem com un preescalfament, abans de començar amb l'activació.

El segon bloc consisteix en una sèrie d'exercicis de mobilitat dels quals es realitzaran una sèrie de deu repeticions per cada articulació o grup muscular. Començarem amb les extremitats inferiors i anirem pujant fins a les extremitats superiors. Aquest bloc no hauria d'ocupar més de cinc minuts.


Per últim lloc, i amb l'objectiu de dur a terme una activació metabòlica, és a dir, elevar la temperatura corporal i preparar a la musculatura per l'exercici, es realitzaran una sèrie d'exercicis dinàmics que involucran sobretot la musculatura de les extremitats inferiors. Es farà servir una distància d'uns vint metres i una escala de coordinació. En aquest bloc els esportistes han de començar a suar i ens ha d'ocupar la major part del nostre escalfament, prioritzant doncs més minuts a aquesta.


Foam roller (15-20" per cada grup muscular)		
Bessons i isquiotibials	Gluti major	Gluti mig i TFL
		
Adductors	Zona lumbar	Dorsal
		

Taula 5. Exercicis amb foam roller del primer bloc d'escalfament

Mobilitat activa (10 repeticions per cada grup muscular o articulació)		
Turvell	Genoll	Rotacions maluc (90-90)
		
Adductors	Zona toràcica	Espatlles
		

Taula 6. Exercicis de mobilitat del segon bloc de l'escalfament

Activació dinàmica (sèries en una distància de 20m)		
Skipping (aixecant genolls)	Skipping (talons al gluti)	Salts amb cames rectes
		
Pedalejar enrere	Carioca	Salts laterals encreuant cames
		
Dins-dins-fora-fora de cara	Dins-dins-fora-fora de costat	
		

Tisores	Shuffle ràpid
	

Taula 7. Exercicis d'activació dinàmica del tercer bloc de l'escalfament

Part principal

En aquest estudi la part principal està dividida en dos entrenaments diferents que corresponen a cada un dels dos grups d'intervenció.

El IG1 farà un entrenament basat en els moviments olímpics que consistirà en dues sessions setmanals d'aproximadament trenta minuts de duració. Cada sessió consistirà de set exercicis, variants dels moviments olímpics, amb un volum baix on predominarà el control i bona execució dels exercicis i l'aplicació de la màxima força en el mínim temps possible. La progressió dels exercicis i de la càrrega es farà cada quatre setmanes i consistirà a augmentar la dificultat dels exercicis i també la seva intensitat. Els exercicis es mouran entre les sis i les vuit repeticions, mai sobrepasant les tres sèries per cada un d'ells, amb uns descansos d'entre un minut i un minut i mig. A la *taula 8* es pot veure quina serà la progressió de la càrrega i els exercicis que es realitzaran al llarg de les dotze setmanes de la intervenció 1.

El IG2, en canvi, tindrà una planificació basada en una combinació d'exercicis de pliometria i variants dels moviments olímpics amb una duració més llarga que l'anterior, sobre els quaranta-cinc minuts, aproximadament. Les sessions estan pensades en una combinació de quatre exercicis de pliometria, amb un volum de menys de vint-i-cinc salts per sessió i un màxim de cent salts cada setmana de la intervenció, i quatre variants dels moviments olímpics, amb una intensitat d'entre el 50-70% del pes corporal (PC, des d'aquest moment) (34). Els exercicis d'aquesta intervenció es faran en l'ordre indicat a la *taula 9*, sent els primers quatre exercicis, les variants dels moviments olímpics, per evitar fer-los amb fatiga i aconseguir una correcta execució, i els quatre exercicis de pliometria, els últims.

L'ordre dels exercicis estarà marcat les instruccions que rebran els participants i es poden consultar a les *taules 8 i 9*.

Tornada a la calma

La tornada a la calma es farà igual que l'escalfament, és a dir, una sessió compartida entre tots els participants, independentment del grup al qual pertanyin.

Per dur-la a terme, es faran servir els exercicis de foam roller i mobilitat (*taula 5 i 6*), però en aquest cas, els exercicis de mobilitat es faran abans i només seran cinc repeticions per cada grup muscular o articulació i per últim s'acabaran amb l'automassatge d'alliberament miofascial, podent-se realitzar fins a trenta segons per cada grup muscular.

		Setmanes 1-4	Setmanes 5-8	Setmanes 9-12
		Descans: >1'30" (evitar fatiga) INT: 50%PC.	Descans: >1'30" (evitar fatiga) INT: 60%PC.	Descans: >1'30" (evitar fatiga) INT: 60-70%PC.
1	FRONT SQUAT	2x5reps Màxima velocitat	3x3reps Màxima velocitat	2x6reps Màxima velocitat
2	HANG HIGH PULL	2x4reps Màxima velocitat	2x6reps Màxima velocitat	2x6reps Màxima velocitat
3	POWER CLEAN	2x5reps	3x4reps	--
4	SQUAT CLEAN	--	--	3x5reps Màxima velocitat
5	PUSH JERK	3x5reps	--	--
6	DEAD HANG CLEAN	1x5reps Màxima velocitat	2x5reps Màxima velocitat	2x6reps Màxima velocitat
7	MUSCLE SNATCH	--	2x4reps	2x5reps
8	SINGLE ARM SNATCH	2x4reps per costat Màxima velocitat	2x6reps per costat Màxima velocitat	3x4reps per costat Màxima velocitat
9	THRUSTERS	2x5reps	3x5reps	2x5reps
Total càrrega		15 sèries 78 repeticions	16 sèries 78 repeticions	20 sèries 83 repeticions

Taula 8. Entrenament del grup d'intervenció 1 durant les dotze setmanes

		Setmanes 1-4	Setmanes 5-8	Setmanes 9-12
Moviments OLÍMPICS				
		Descans: >1'30" INT: 50%PC.	Descans: >1'30" INT: 60%PC.	Descans: >1'30" INT: 60-70%PC.
1	FRONT SQUAT	2x5reps Màxima velocitat	3x3reps Màxima velocitat	2x6reps Màxima velocitat
2	SINGLE ARM SNATCH	2x4reps per costat Màxima velocitat	2x6reps per costat Màxima velocitat	3x4reps per costat Màxima velocitat
3	HANG HIGH PULL	2x4reps Màxima velocitat	2x6reps Màxima velocitat	--
4	SQUAT CLEAN	--	1x6reps Màxima velocitat	2x4reps Màxima velocitat
5	DEAD HANG CLEAN	1x5reps Màxima velocitat	--	2x6reps Màxima velocitat
TOTAL CÀRREGA		7 sèries 31 repeticions	8 sèries 27 repeticions	9 sèries 44 repeticions
Pliometria				
		Descans: 1'	Descans: 1'	Descans: 1'
5	DROP JUMP CALAIX DE 45CM	4reps	6reps	6reps
6	HOP VERTICAL UNILATERAL	3 reps per costat	4 reps per costat	4 reps per costat
7	SALTS CMJ	2x4reps	2x4reps	2x2reps
8	SALT VALLES MÍNIM CONTACTE	5reps	5reps	5reps
TOTAL CONTACTES sessió		20 (6 unilaterals + 14 bilaterals)	23 (8 unilaterals + 15 bilaterals)	23 (8 unilaterals + 15 bilaterals)
TOTAL CONTACTES setmana		60 (18 unilaterals + 42 bilaterals)	69 (24 unilaterals + 45 bilaterals)	69 (24 unilaterals + 45 bilaterals)

Taula 9. Entrenament del grup d'intervenció 2 durant les dotze setmanes

4.7. Anàlisi estadística

Les variables d'aquest estudi es presenten de manera quantitativa, és a dir, en xifres amb magnituds que varien segons quina de les variables s'analitzi. És faran servir segons (s) i metres per segon (m/s) per als tests d'esprint i centímetres (cm) per l'alçada en els tests de CMJ i AJ.

Les dades que es faran servir per dur a terme l'anàlisi estadística de cadascun dels subjectes a cada un dels tests, seran: el valor màxim, la desviació estàndard i la mitjana aritmètica.

El programari que utilitzat per la comparació de les variables serà *Jamovi* (35).

A l'existir tres grups diferents dins de l'estudi, es farà servir el test de Shapiro-Wilk per determinar les diferències entre les dues variables, els tres grups i les dues intervencions i establir si les dades són normals.

Si els resultats d'aquest test donen com a normals les dades obtingudes, es fan servir proves paramètriques per la comparació de les dades. A més, aquestes es presentaran amb la mitjana aritmètica més la desviació estàndard separades en els tres grups d'estudi: el grup control i els dos grups d'intervenció.

Si les dades no presenten normalitat, es duran a terme proves no paramètriques.

En aquest estudi es tenen tres grups, amb tres mesures en tres moments diferents: pre, intra i post intervenció i quatre variables a mesurar: dos salts, CMJ i AJ; i dos tests d'esprint: sis i vint-i-set metres. Per tot això, es farà servir ANOVA i després el test de Tukey per fer la comparació de tots aquests paràmetres. Un cop realitzat, s'aplicaran les proves post-hoc per determinar quines són i on es troben les diferències significatives.

El *p-valor* o marge de confiança, que determinarà la diferència estadísticament significativa, se situarà en els 0.05 i l'interval de confiança (IC) serà del 95% amb un marge d'error del 5%.

4.8. Consideracions ètiques

Per la realització d'aquest present estudi s'enviaran, al Comitè d'Ètica de l'Escola Superior de Ciències de la Salut de Tecnocampus Mataró, tots els protocols d'intervenció dels diferents grups d'estudi. També s'inclouran els documents de consentiment informat (*vegeu Annex II*) i d'informació als participants (*vegeu Annex III*).

S'informarà els participants i als seus tutors legals de forma oral i escrita a través dels documents mencionats anteriorment i disponibles en català i castellà, un cop siguin acceptats pel Comitè d'Ètica. Aquests també, seran enviats als participants de l'estudi i als seus tutors legals, per tal de facilitar la seva consulta en qualsevol fase de l'estudi.

En aquest estudi es garanteix un total respecte per la Declaració de Hèlsinki (36), on es descriuen els principis ètics en les investigacions amb humans. També es tindrà en compte, el Codi Deontològic de la Professió d'Educació Física i Esportiva (37).

Per tot això, els participants podran abandonar la seva col·laboració, hagi o no començat la seva intervenció, tenint a la seva disposició un full de renúncia (*vegeu Annex IV*) que s'haurà d'omplir i entregar a l'investigador responsable. No s'haurà de donar cap explicació, si així es desitja, i les dades seran esborrades automàticament.

Els investigadors d'aquest estudi custodiaran les dades personals i les obtingudes durant la realització de les intervencions i mantindran la seva confidencialitat durant la durada de totes les fases de l'estudi, d'acord amb la Llei Orgànica 3/2018, del 5 de desembre, de Protecció de Dades Personals i Garantia dels Drets Digitals i amb el Reglament General de la Unió Europea 2016/676, del 27 d'abril.

Les imatges que es puguin obtenir dels participants estan protegides i reconegudes pel Dret a la Pròpia Imatge a l'article 18.1 de la Constitució espanyola i també regulat per la Llei Orgànica 1/1982, del 5 de maig. Per aquest motiu, es demanarà a tots els participants la signatura d'un document de consentiment de cessió d'imatges (*vegeu Annex V*) per poder publicar i gestionar les fotografies obtingudes durant aquest estudi.

5. Cronograma

Projecte d'investigació	Any 2023						Any 2024																																															
	OCTUBRE	NOVEMBRE	DESEMBRE	GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST	SETEMBRE	OCTUBRE																																									
Comparació dels efectes d'un programa d'entrenament d'halterofília, pliometria o combinat sobre el salt	Setmanes	Setmanes	Setmanes	Setmanes	Setmanes	Setmanes	Setmanes	Setmanes	Setmanes	Setmanes	Setmanes	Setmanes	Setmanes																																									
Tasques	2-oct	9-oct	16-oct	23-oct	6-nov	13-nov	20-nov	27-nov	4-dic	11-dic	18-dic	25-dic	1-ene	8-ene	15-ene	22-ene	1-feb	5-feb	12-feb	19-feb	1-mar	4-mar	11-mar	18-mar	25-mar	1-abr	8-abr	15-abr	22-abr	1-may	6-may	13-may	20-may	27-may	3-jun	10-jun	17-jun	24-jun	1-jul	8-jul	15-jul	22-jul	5-ago	12-ago	19-ago	26-ago	2-sept	9-sept	16-sept	23-sept	1-oct	7-oct	14-oct	21-oct
Període de preparació del projecte																																																						
Concreció del tema d'interès del projecte																																																						
Reunió amb els membres investigadors																																																						
Recerca bibliogràfica																																																						
Programació realista de les fases del projecte																																																						
Establiment de les hipòtesis i els objectius																																																						
Disseny de la metodologia i les propostes d'intervenció																																																						
Redacció del projecte d'investigació																																																						
Període de desenvolupament del projecte																																																						
Cerca de fonts de finançament del projecte																																																						
Contacte amb els participants i reunió inicial																																																						
Prova pilot de la recollida de dades i valoracions																																																						
Programació de la recollida de dades																																																						
Estudi I: recollida de dades inicial																																																						
Estudi I: primer mes d'intervenció																																																						
Estudi II: recollida de dades intermitja																																																						
Estudi II: segon mes d'intervenció																																																						
Estudi III: tercer mes d'intervenció																																																						
Estudi III: recollida de dades final																																																						
Anàlisi estadístic i discursió dels resultats																																																						
Conclusions finals i redacció de l'article científic																																																						
Revisió de l'article i redacció del definitiu																																																						
Període de publicació i difusió																																																						
Enviament de l'article a revistes especialitzades																																																						
Conferenciar a nivell nacional o internacional																																																						

6. Pressupost

Per tal de dur a terme les diferents intervencions proposades en aquest projecte, es necessiten una sèrie d'elements específics d'entrenament i de valoració. Aquest pressupost està realitzat amb tot el material necessari.

S'han intentat minimitzar al màxim els costos per la realització de les propostes, però el material necessari és bastant específic i, per tant, és possible que hi hagi alguns elements que augmentin el pressupost final. A més, els elements de valoració pels diferents tests, estiguin validats per la literatura científica i és per aquest motiu, que alguns d'aquests elements han de ser adquirits en una marca i model específic, fent així més costós el procediment.

Els preus que s'indiquen a la següent taula són els establerts pels diferents distribuïdors a dia 20 d'abril del 2024 i a causa de la inflació i la fluctuació dels preus, pot ser que el preu dels articles variï. Si existeix algun article descatalogat en moment de la consulta d'aquest projecte, no dubti a contactar amb els investigadors.

Material	Preu IVA	Quantitat	Referència	Justificació	TOTAL
Contact Platform Kit Din-A2	258,53€	1	https://chronojump.org/product/contact-platform-kit-composite/	Medició de l'alçada dels salts CMJ i AJ.	258,53€
Software Chronojump	0€	1	-		0
Fotocèl·lules Microgate Witty	2.498,65€	1	https://elksport.com/witty	Medició dels temps en els esprints de 6 i 27 metres	2.498,65€
Pack 100kg Akon (barra + discs)	609,50€	1	https://akonfitness.com/pack-100-kg	Realització dels exercicis d'halterofília	609,50€
Calaix pliometria	144,99€	1	https://vioksport.es/producto/cajon-de-salto-pleometrico-cross-training-soft/	Realització dels exercicis de pliometria.	144,99€

Kit tanques 3 alçades	18,03€	3	https://technologysport.com/kit-vallas-3-alturas	Realització dels exercicis de pliometria.	54,09€
Escala de coordinació	11,99€	2	https://www.decathlon.es/es/p/escalera-entrenamiento-essential	Realització d'exercicis d'escalfament.	22,98€
Foam roller	5,94€	10	https://bruutalfitness.com/tienda/material-fitness/yoga-pilates/rulo-masaje	Exercicis d'escalfament i de tornada a la calma.	59,40€
Màrfegues	24,05€	10	https://www.trendingfit.com/colchonetas-entrenamiento-funcional	Exercicis d'escalfament i de tornada a la calma.	240,50€
Personal investigador	10€/h	4	--	--	--
Lloguer de la instal·lació	20€/h	9h	--	Realització dels tests.	180,00€
				TOTAL	4.068,73€

Taula 10. Desglossament del pressupost necessari per la realització dels protocols

7. Limitacions i perspectives

Aquest estudi, com succeeix amb la majoria d'assajos clínics, hi ha certes limitacions que poden afectar a la interpretació dels resultats.

Una de les principals limitacions, és la mostra agafada, per diversos motius. És una mostra petita (vint-i-un participants) que ens porta a no poder generalitzar sobre les adaptacions generades per les intervencions. Són jugadors de bàsquet en categoria júnior, és a dir, tenen unes característiques concretes com l'edat o l'experiència en l'entrenament de força i poden tenir influència en els resultats que segurament no seran extrapolables a altres poblacions. Altres variables antropomètriques, com l'alçada o el pes, no s'han tingut en compte, així com tampoc s'ha controlat la dieta dels participants. Així doncs, si un dels jugadors varia algun aspecte antropomètric al llarg de tota la investigació, pot provocar una alteració involuntària dels resultats que poden portar a conclusions errònies. Els jugadors poden parlar entre ells o amb els investigadors els dies dels tests, això pot provocar converses on se sobreentengui els grups als quals pertanyen, generant així un biaix respecte als resultats de certs jugadors. Alguns dels exercicis que es plantegen a les dues intervencions tenen una elevada dificultat tècnica, això, juntament amb la falta d'experiència en l'entrenament de força, pot causar una alteració dels resultats perquè no s'estan generant les mateixes adaptacions que s'executessin a la perfecció. En resum, encara que els resultats mostressin que l'entrenament combinat de moviments olímpics i pliometria generes més adaptacions pel que fa al VJ i la CdA, aquests no serien aplicables a tots els jugadors de bàsquet, ja que es necessitaria una mostra més gran i diferents poblacions.

Destaca una limitació en aquest estudi, la part econòmica. El material necessari és car i no està a l'abast de totes les entitats esportives. En un futur s'intentarà adaptar les intervencions per tal que aquestes tinguin una millor adaptabilitat a tots els contextos.

Les perspectives de l'estudi són positives, ja que la recerca bibliografia realitzada apunta que l'entrenament per separat dels dos mètodes és eficaç per la millora del VJ i la CdA, doncs és lògic afirmar la seva combinació és adequada per generar millores significatives en els nostres jugadors. Si bé és cert, l'estudi no té en compte algunes variables ni tampoc a una mostra de la població elevada i és per això que els resultats hauran de ser ben estudiats.

En conclusió, en futur caldria seguir investigant en aquesta direcció però amb mostres més grans i en diversitats de modalitats esportives i rangs d'edat per crear una base sobre l'aplicació d'aquest mètode d'entrenament combinat en els esportistes joves.

8. Referències bibliogràfiques

1. Ozanian M, Teitelbaum J. Lista Forbes | Estos son los equipos más valiosos de la NBA en 2023 [Internet]. Forbes. 2023. Disponible a: <https://forbes.es/listas/356781/lista-forbes-estos-son-los-equipos-mas-valiosos-de-la-nba-en-2023/>
2. Consejo Superior de Deportes. Balance de la situación económico-financiera del baloncesto español 1999/2021 [Internet]. 2022. Disponible a: <https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2022-05/Balance%20situación%20BALONCESTO%201999-2021.pdf>
3. Federación Española de Baloncesto. Las licencias de baloncesto en 2022 ya mejoran los niveles pre-pandemia. FEB. 2023.
4. FIBA. Official Basketball Rules 2022 [Internet]. 2023. Disponible a: <https://www.fiba.basketball/documents/official-basketball-rules/current.pdf>
5. Ribas JP. Spórtica y clasificación del deporte y las actividades físicas. EFDeportes. 19 novembre 2018;23(246):123-39.
6. García Asencio C, Sánchez Moreno M, González Badillo JJ. Entrenamiento combinado de fuerza y ejercicios de saltos, efectos sobre el rendimiento en el salto vertical en un grupo de alto nivel de jugadores de voleibol durante una temporada completa de competición (Combined strength and jump exercises training,. Retos. 1 gener 2016;29(0):140-3.
7. García-Chaves DC, Corredor-Serrano LF, Arboleda-Franco SA. Relación entre potencia muscular, rendimiento físico y competitivo en jugadores de baloncesto. Retos. 1 juliol 2021;41(0):191-8.
8. Puente C, Abián-Vicén J, Areces F, López del Campo R, Del Coso J. Physical and Physiological Demands of Experienced Male Basketball Players During a Competitive Game. Journal of Strength and Conditioning Research. juliol 2016;31:1.
9. Narazaki K, Berg K, Stergion N, Chen B. Physiological demands of competitive basketball. Scandianavian Journal Of Medicine & Science in Sports. 2009;19:425-32.
10. Figueira B, Mateus N, Esteves P, Dadeliene R, Palauskas R. Physiological Responses and Technical-Tactical Performance of Youth Basketball Players: A Brief Comparison between 3x3 and 5x5 Basketball. Journal of Sports Science and Medicine. 1 juny 2022;21:332-40.
11. Cherni Y, Hammami M, Jelid MC, Aloui G, Suzuki K, Shephard RJ, et al. Neuromuscular Adaptations and Enhancement of Physical Performance in Female Basketball Players After 8 Weeks of Plyometric Training. Frontiers in Physiology [Internet]. 2021;11. Disponible a: <https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2020.588787>
12. Izquierdo Velasco JM. Fuerza vs. pliometría. Efectos en la velocidad lineal y con cambios de

dirección en jugadores jóvenes de baloncesto (Resistance vs. Plyometric training. Effects on linear and changes of direction speed in youth basketball players). *Retos*. 21 juny 2022;45(0):1002-8.

13. Aksović N, Bjelica B, Milanović F, Milanović L, Jovanović N. Development of explosive power in basketball players. *Turkish Journal of Kinesiology*. març 2021;7(1):44-53.
14. Matthew D, Delestrat A. Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition. *Journal of sports sciences*. 2009;27:813-21.
15. Samozino P, Peyrot N, Edouard P, Nagahara R, Jimenez-Reyes P, Vanwanseele B, et al. Optimal mechanical force-velocity profile for sprint acceleration performance. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science in Sports*. març 2022;32:559-75.
16. Bianchi M, Coratella G, Dello Iacono A, Beato M. Comparative effects of single vs. double weekly plyometric training sessions on jump, sprint and change of directions abilities of elite youth football players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 28 agost 2018;
17. Ciacci S, Bartolomei S. The effects of two different explosive strength training programs on vertical jump performance in basketball. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2018;58(10):1375-82.
18. Cherni Y, Jlid MC, Mehrez H, Shephard RJ, Paillard T, Chelly MS, et al. Eight Weeks of Plyometric Training Improves Ability to Change Direction and Dynamic Postural Control in Female Basketball Players. *Frontiers in Physiology* [Internet]. 2019;10. Disponible a: <https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2019.00726>
19. Janz J, Dietz C, Malone M. Training Explosiveness: Weightlifting and Beyond. *ational S trength and Conditioning A ssociation*. 2008;20(6):14-22.
20. Horii N, Newton R, Stone M. Weightlifting Exercises Enhance Athletic Performance That Requires High-Load Speed Strength. *ECU Publications*. agost 2005;27(4):50-5.
21. Tricoli V, Lamas L, Carnevale R, Ugrinowitsch C. Short-Term Effects on Lower-Body Functional Power Development: Weightlifting vs. Vertical Jump Training Programs. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. maig 2005;19:433-7.
22. Otto W, Coburn J, Brown L, Spiering B. Effects of Weightlifting vs. Kettlebell Training on Vertical Jump, Strength, and Body Composition. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. maig 2012;26:1199-202.
23. Manocchia P, Spierer D, Lufkin A, Minichiello J, Castro J. Transference of Kettlebell Training to Strength, Power, and Endurance. *Journal of strength and conditioning research/National Strength & Conditioning Association*. abril 2012;27.
24. Real Federación Española de Halterofilia. Arrancada y Dos Tiempos [Internet]. RFEH. 2021. Disponible a: <https://www.fedehalter.org/la-halterofilia/#arrancada>
25. Baker D, Nance S. The Relation Between Strength and Power in Professional Rugby League

Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. agost 1999;

26. Barker M, Wyatt TJ, Johnson RL, Stone M, O'Bryant H, Poe C, et al. Performance Factors, Psychological Assessment, Physical Characteristics, and Football Playing Ability. *Journal of Strength and Conditioning Research*. novembre 1993;7(4):224-33.

27. Hackett D, Davies T, Najeebullah S, Halaki M. Olympic weightlifting training improves vertical jump height in sportspeople: a systematic review with meta-analysis. *Journal of Sports Medicine*. 2016;50:865-72.

28. Hoffman JR, Tenenbaum G, Maresh C, Kraemer WJ. Relationship between athletic performance tests and playing time in elite college basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. maig 1996;10(2):67-71.

29. Padulo J, Bragazzi NL, Nikolaidis PT, Dello Iacono A, Attene G, Pizzolato F, et al. Repeated Sprint Ability in Young Basketball Players: Multi-direction vs. One-Change of Direction (Part 1). *Frontiers in Physiology* [Internet]. 2016;7. Disponible a: <https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2016.00133>

30. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*. 2007;39(2):175-91.

31. Bottaro F. Un paso clave para alta calidad de evidencia: aleatorización y asignación de tratamiento. Parte 11. *Hematología*. agost 2017;21(2):232-6.

32. Rodríguez-Rosell D, Mora-Custodio R, Franco-Márquez F, Yáñez-García JM, González Badillo JJ. Traditional vs. Sport-Specific Vertical Jump Tests: Reliability, Validity, and Relationship With the Legs Strength and Sprint Performance in Adult and Teen Soccer and Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. gener 2017;31:196-206.

33. Petrigna L, Karsten B, Marcolin G, Paoli A, D'Antona G, Palma A, et al. A Review of Countermovement and Squat Jump Testing Methods in the Context of Public Health Examination in Adolescence: Reliability and Feasibility of Current Testing Procedures. *Frontiers in Physiology* [Internet]. 2019;10. Disponible a: <https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2019.01384>

34. Boyle M. Capítulo 6: Entrenamiento pliométrico. En: *El entrenamiento funcional aplicado a los deportes*. Primera. 2017. p. 185-202.

35. Sahin M, Aybek E. Jamovi: An Easy to Use Statistical Software for the Social Scientists. *International Journal of Assessment Tools in Education*. 2019;6(4):670-92.

36. WMA. DECLARACIÓN DE HELSINKI DE LA AMM – PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LAS INVESTIGACIONES MÉDICAS EN SERES HUMANOS [Internet]. 2013. Disponible a: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para->

las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/

37. Consejo General de la Educación Física i Deportiva. CODI DEONTOLÒGIC DE LA PROFESSIÓ DE L'EDUCACIÓ FÍSICA I ESPORTIVA [Internet]. 2019. Disponible a: https://www.coplefc.cat/fitxers/Transparència/Codideontologic_vCAT.pdf

9. Annexos

Annex I

FULL de REGISTRE dels TESTS				
Participant (nom i codi):			Data:	
Grup d'estudi:			Valoració:	
SALT VERTICAL				
CMJ	Intent 1:	Intent 2:	Intent 3:	Millor:
Abalakov Jump	Intent 1:	Intent 2:	Intent 3:	Millor:
Tests d'ESPRINT				
6m esprint	Intent 1:	Intent 2:	Millor:	
27m esprint	Intent 1:	Intent 2:	Millor:	

Annex II

CONSENTIMENT INFORMAT dels PARTICIPANTS

Jo, [nom i cognoms del pare/mare o tutor/a legal del participant] amb DNI [número d'identificació], com a representant legal de [nom i cognoms del participant] i actuant en el seu nom,

AUTORITZO I DECLARO QUE:

He rebut informació sobre el projecte “Comparació dels efectes d’un programa d’entrenament d’halterofília, pliometria o combinat sobre el salt vertical i la capacitat d’acceleració en jugadors de bàsquet de categoria júnior”, del qual se m’ha lliurat full informatiu annex a aquest consentiment i per al qual se sol·licita la meva participació. He entès el seu significat, m’han estat aclarides els dubtes i m’han estat exposades les accions que es deriven d’aquest. Se m’ha informat de tots els aspectes relacionats amb la confidencialitat i protecció de dades quant a la gestió de dades personals que comporta el projecte i les garanties preses en compliment de la Llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals i el Reglament general (UE) 2016/679, de 27 d’abril de 2016, de protecció de dades (RGPD).

La meva col·laboració en el projecte és totalment voluntària i tinc dret a retirar-me del mateix en qualsevol moment, revocant el present consentiment, sense que aquesta retirada pugui influir negativament en la meva persona en cap sentit. En cas de retirada, tinc dret al fet que les meves dades siguin cancel·lades del fitxer de l’estudi.

Així mateix, renuncio a qualsevol benefici econòmic, acadèmic o de qualsevol altra naturalesa que pogués derivar-se del projecte o dels seus resultats.

Per tot això,

DONO EL MEU CONSENTIMENT A:

1. Participar en el projecte “Comparació dels efectes d’un programa d’entrenament d’halterofília, pliometria o combinat sobre el salt vertical i la capacitat d’acceleració en jugadors de bàsquet de categoria júnior”.
2. Que Víctor Lagunas i Ordóñez i el seu director/a Mónica Morral Yepes puguin gestionar les meves dades personals i difondre la informació que el projecte generi. Es garanteix que es preservarà en tot moment la meva identitat i intimitat, amb les garanties establertes en la Llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals i el Reglament general (UE) 2016/679, de 27 d’abril de 2016, de protecció de dades (RGPD).

3. Que els investigadors conservin tots els registres efectuats sobre la meva persona en suport electrònic, amb les garanties i els terminis legalment previstos, si estiguessin establerts, i mancant previsió legal, pel temps que fos necessari per a complir les funcions del projecte per a les quals les dades van ser recaptades.

En Mataró, a [dia/mes] del 2024

Signatura participant

Signatura de l'estudiant

Signatura del director/a

Annex III

INFORMACIÓ PER ALS PARTICIPANTS

L'estudiant Víctor Lagunas i Ordóñez del grau Ciències de l'Activitat Física i l'Esport, dirigit per Mónica Morral Yepes, està duent a terme el projecte de recerca "Comparació dels efectes d'un programa d'entrenament d'halterofília, pliometria o combinat sobre el salt vertical i la capacitat d'acceleració en jugadors de bàsquet de categoria júnior".

El projecte té com a objectiu analitzar si un entrenament combinant la pliometria i els moviments olímpics, generarà millores significatives en el salt vertical i la capacitat d'acceleració en jugadors de bàsquet en categoria júnior, a través d'un protocol de dotze setmanes consecutives, durant el transcurs de la temporada. En aquest estudi hi ha tres grups; un grup control i dos grups d'intervenció. El grup control realitzarà el entrenament habitual de força i pista. El grup d'intervenció número u, durà a terme un entrenament basat en moviments olímpics i les seves variants i el grup d'intervenció número dos farà un entrenament combinat d'ambdós mètodes.

En el projecte participen els següents centres de recerca: Tecnocampus Mataró i la Unió Esportiva Horta. En el context d'aquesta recerca, li demanem la seva col·laboració perquè la investigació vol comprovar si aquests mètodes d'entrenament poden augmentar el rendiment dels jugadors de bàsquet, ja que vostè compleix els següents criteris d'inclusió: 1. Jugadors de bàsquet federats en categoria júnior; 2. Estat de forma òptim; 3. Edats entre els quinze i els disset anys; 4. Un mínim de dos anys d'experiència; 5. Mínim de cinc hores setmanals tenint en compte partits o competicions; 6. Sexe masculí.

Aquesta col·laboració implica participar en un període de catorze setmanes, on es duran a terme tests a l'inici, a la meitat i al final de les intervencions i on s'haurà de realitzar l'entrenament corresponent segons el grup assignat de forma totalment aleatoritzada, a través una aleatorització simple numèrica generada per computació.

Cada subjecte tindrà assignat un codi que fa impossible identificació del participant amb les respostes donades, garantint totalment la confidencialitat. Les dades que s'obtinguin de la seva participació no s'utilitzaran amb cap altra fi diferent de l'explicitat en aquesta recerca i passaran a formar part d'un fitxer de dades, del qual serà màxim responsable l'investigador principal. Aquestes dades quedarien protegides mitjançant un disc dur encriptat amb contrasenya, i únicament hi podran accedir els membres encarregats de la investigació.

El fitxer de dades de l'estudi estarà sota la responsabilitat de l'investigador principal, davant el qual podrà exercir en tot moment els drets que estableix la Llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de

protecció de dades personals i garantia dels drets digitals i el Reglament general (UE) 2016/679, de 27 d'abril de 2016, de protecció de dades (RGPD).

Tots els participants tenen dret a retirar-se en qualsevol moment d'una part o de la totalitat de l'estudi, sense expressió de causa o motiu i sense conseqüències. També tenen dret al fet que se'ls aclareixin els seus possibles dubtes abans d'acceptar participar i a conèixer els resultats de les seves proves.

Ens posem a la seva disposició per a resoldre qualsevol dubte que pugui sorgir-li. Pot contactar amb nosaltres a través del correu electrònic que li facilitem a continuació: vlagunas@edu.tecnocampus.cat.

Annex IV

FULL de RENÚNCIA dels PARTICIPANTS

Jo, [nom i cognoms del pare/mare o tutor/a legal del participant] amb DNI [número d'identificació], com a representant legal de [nom i cognoms del participant] i actuant en el seu nom,

Declaro que:

He participat en les intervencions de l'estudi realitzat per Víctor Lagunas i Ordóñez i titulat "Comparació dels efectes d'un programa d'entrenament d'halterofília, pliometria o combinat sobre el salt vertical i la capacitat d'acceleració en jugadors de bàsquet de categoria júnior".

Tal com, s'indica en el consentiment informat de l'estudi i atenent-me a la declaració de Hèlsinki sobre els principis ètics de les investigacions amb humans, exerceixo el meu dret com a participant de retirar-me d'aquest. Tanmateix, dono consentiment als investigadors a utilitzar les meves dades obtingudes fins a aquest moment, si ho consideren necessari, per a dur a terme l'anàlisi i la interpretació de les mateixes.

En Mataró, a [dia/mes] del 2024

[Signatura participant]

[Signatura de l'estudiant]

[Signatura del director/a]

Annex V

AUTORITZACIÓ per la CESSIÓ d'IMATGES

Jo, [nom i cognoms del pare/mare o tutor/a legal del participant] amb DNI [número d'identificació], com a representant legal de [nom i cognoms del participant] i actuant en el seu nom,

Manifesto que:

- He obtingut informació sobre la finalitat de l'ús de les imatges, així com sobre la seguretat i garantia de compliment de la legalitat en vers aquestes.
- He comprès la informació rebuda i he pogut formular totes les preguntes que he cregut oportunes.

En conseqüència, dono el meu consentiment per a la cessió de les imatges amb la finalitat de col·laborar amb la recerca científica i la utilització de les mateixes en congressos, docència, ponències i diferents comunicacions.

En Mataró, a [dia/mes] del 2024

[Signatura participant]

[Signatura de l'estudiant]

[Signatura del director/a]