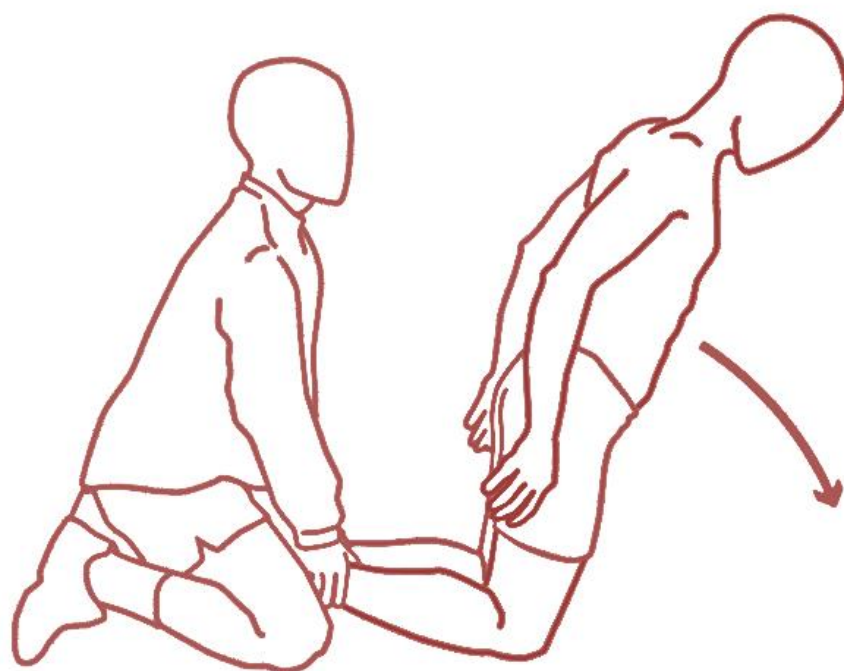


Anàlisi dels efectes d'un entrenament excèntric mitjançant el
Nordic Hamstring exercise en la millora de la força i la velocitat de
jugadores de futbol cadet-juvenils

FACULTAT DE PSICOLOGIA, CIÈNCIES DE L'EDUCACIÓ I DE L'ESPORT BLANQUERNA.
UNIVERSITAT RAMON LLULL



Facultat de Psicologia, Ciències
de l'Educació i de l'Esport Blanquerna

Universitat Ramon Llull



Sandra Díaz Ardiaca

Treball final de grau

Josep Sánchez i Malagón

Curs 2018-2019

14/05/2019

ÍNDEX

1.	TÍTOL/ TITTLE	4
2.	RESUM/ ABSTRACT	4
3.	INTRODUCCIÓ	5
3.1.	PLANTEJAMENT DEL PROBLEMA	5
3.2.	JUSTIFICACIÓ	6
3.3.	VIABILITAT	6
4.	CONTEXT TEÒRIC I CONCEPTUAL: MARC TEÒRIC	8
4.1.	DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'ESPORT; EL FUTBOL	8
4.1.1.	Capacitats físiques bàsiques al futbol	9
4.1.1.1.	La força	9
4.1.1.2.	La velocitat	11
4.1.1.3.	La resistència	14
4.1.1.4.	La flexibilitat	16
4.2.	L'ENTRENAMENT ALS ESPORTS COL·LECTIUS: FUTBOL	19
4.2.1.	Objectiu principal i procés	19
4.2.2.	Què volem dir amb "la millora de rendiment esportiu"	20
4.2.3.	Entrenament excèntric per la millora de rendiment	21
4.2.4.	Entrenament excèntric per prevenir lesions	22
4.2.4.1.	Nordic Hamstring Exercise	25
5.	METODOLOGIA	28
5.1.	PREGUNTA DE CERCA I HIPÒTESI	28
5.2.	DEFINICIÓ DELS OBJECTIUS PRINCIPALS I SECUNDARIS	28
5.3.	DISSENY	29
5.4.	MOSTRA	30
5.5.	VARIABLES I INDICADORS	30
5.6.	DEFINICIÓ DE LA INTERVENCIÓ	31
5.7.	RECOLLIDA I ANÀLISI DE DADES	35
5.8.	CONSIDERACIONS ÈTIQUES	35
5.9.	PRESSUPOST	36
5.10.	CRITERIS DE QUALITAT	36
6.	RESULTATS	38
6.1.	RESULTATS DE TOT EL GRUP	39
6.2.	RESULTATS DIFERENCIANT ENTRE GRUP EXPERIMENTAL I GRUP CONTROL	42
6.3.	RESULTATS DIFERENCIANT ENTRE LA POSICIÓ DE LES JUGADORES AL TERRENY DE JOC	46
6.4.	RESULTATS DIFERENCIANT ENTRE L'ANY DE NAIXEMENT DE LES JUGADORES	47

7.	DISCUSSIÓ.....	48
8.	CONCLUSIONS.....	60
9.	LIMITACIONS DE L'ESTUDI.....	62
10.	LÍNIES FUTURES DE RECERCA.....	63
11.	REFLEXIONS.....	64
12.	AGRAÏMENTS.....	65
13.	REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES.....	66
14.	ANNEXOS.....	73
	ANNEX 3: TAULA DESCRIPTIVA DE RESUM DE LES DADES DE LA MOSTRA.....	73
	ANNEX 2: FULL D'INFORMACIÓ I CONSENTIMENT INFORMAT PER ELS PARES DE LES JUGADORES MENORS D'EDAT.....	74
	ANNEX 3: FULL D'INFORMACIÓ I CONSENTIMENT INFORMAT PER LES JUGADORES MAJORS D'EDAT.....	76
	ANNEX 4: RESULTATS DE L'ANÀLISI SENSE EL SUBJECTE 15.....	78

1. Títol/ Tittle

Anàlisi dels efectes d'un entrenament excèntric mitjançant el *Nordic Hamstring exercise* en la millora de la força i la velocitat de jugadores de futbol cadet-juvenils

Analysis of the effects of an excentric training involving the Nordic Hamstring exercise in order to improve strength and speed of cadet-juvenile football players

2. Resum/ Abstract

En aquest estudi es pretén fer una anàlisi descriptiva a través d'una investigació experimental dels efectes d'un entrenament excèntric de vuit setmanes mitjançant el *Nordic Hamstring exercise* (NHE) en la millora de la força i la velocitat. Per a la seva realització, es van fer unes proves inicials, seguides del protocol de NHE, per posteriorment repetir les proves. La mostra és de 22 jugadores de futbol en categoria cadet-juvenil i es dividiran en dos grups: el grup experimental (n=11) el qual se li afegirà el protocol de NHE a l'entrenament ordinari, i el grup control (n=11) les quals només realitzaran el pre i post test. Els resultats seran obtinguts a través d'una comparació intragrup i la diferència entre ambdós tests determinarà la possible millora. Altres variables que també es tenen en compte són la posició al terreny de joc i l'any de naixement. Com a conclusió general, podem afirmar que el protocol de NHE ha provocat una millora de la velocitat i la força en les jugadores del grup experimental respecte al grup control.

The aim of this research project is to make a descriptive analysis through a practical investigation on the effects of an excentric training on the improvement of strength and speed. This training involves the Nordic Hamstring Exercise (NHE) and lasts 8 weeks. In order to develop this investigation, some preliminary tests are performed, followed by the NHE protocol, and lastly the initial tests are repeated some time later. The data for this study includes 22 football players in the cadet juvenile category. The girls are divided in two different groups: the experimental group (n=11), to which the protocol was added during their football practice, and the control group (n=11) which only involved the pre and post test. The results will be obtained through an intragroup comparison and the difference between both tests will determine the possible improvement. Some other variables to keep in mind are the players' position and the date of birth. As a general conclusion, we can confirm that the NHE protocol has created an improvement on their speed and strength in the players from the experimental group compared to the ones from the control group.

3. Introducció

3.1. Plantejament del problema

Introduint el tema i per tal d'estructurar-lo enfocant-lo a la idea d'investigació, cal fer una descripció general de l'esport que es tractarà; el futbol.

Fent referència a la classificació que proposa Solà (2009), destaca que el futbol pertany a la categoria de "saber acíclic-intrarepetició". Aquesta denominació classifica l'exercici com a canviant, és a dir, que depèn d'informació exteroceptiva construïda sobre la propiocepció. D'aquesta manera, es tracta d'un esport on les accions no es poden repetir idènticament, ja que depenen contínuament d'un entorn canviant. L'èxit o no de les accions i el rendiment final, dependrà de l'encert en encadenar i sincronitzar diferents elements de l'entorn amb el gest motor adequat a cada situació i moment idoni.

Havent introduït la variable del futbol en el problema d'investigació, cal destacar la següent variable amb la qual es relacionarà; l'entrenament.

L'entrenament, en concepte general, és la preparació de persones en la pràctica d'un esport. (RAE, 2018)

Aceña (2014) ens explica que en l'actualitat i des de fa molts anys, les lesions són un dels majors problemes. Dins d'aquestes, tot i no ser les més greus, si són les més freqüents i reincidents; les lesions musculars.

A vegades, a causa de l'entrenament es provoquen lesions, i les més comunes a l'esport són aquelles que impliquen l'sprint i els salts (Krommes et al, 2017). El mateix autor ens explica que la lesió dels isquiotibials es força recurrent i que diversos equips d'elit estan realitzant proves per la implementació del "*Nordic Hamstring exercise*" (que és el que es realitzarà a l'anàlisi) com a prevenció d'aquestes lesions.

Shankar, Fields, Collins, Dick i Comstock (2006) ens diuen que la lesió dels isquiotibials constitueix un percentatge important de les lesions músculo-esquelètiques agudes produïdes durant activitats realitzades tant a nivell professional com amateur.

El propòsit i qüestió d'aquest estudi és, un cop sabent que l'exercici del protocol és per la prevenció de lesions, veure els efectes que té sobre l'esprint i la força en jugadores de futbol. Un segon propòsit serà obtenir dades per càlculs de mida de la mostra i altra informació útil per a realitzar una recerca posterior.

3.2. Justificació

Des del meu punt de vista, opino que es força interessant analitzar els efectes que produeix un entrenament excèntric mitjançant un exercici que se sol desenvolupar per a prevenció de lesions. D'aquesta manera, s'intentarà apropar la finalitat de l'exercici a una vessant més d'entrenament per al rendiment i no tant de prevenció de lesions.

El fet de realitzar l'estudi a un equip de noies augmenta el favor de conveniència. Comptant en les grans diferències que segueixen existint quant a la inversió i professionalitat que es dona al futbol masculí en vers el femení, no hi ha dubtes que una conseqüència clara és que la majoria d'estudis i investigacions referents a l'esport i entrenament d'equips ha estat centrada majorment en el futbol masculí.

D'aquesta manera, i aprofitant la creixuda del futbol femení, i veient que no hi ha cap estudi semblant que engloba subjectes femenins, crec que serà de gran valor la realització de l'anàlisi.

Un altre concepte que m'agradaria recalcar com a justificació d'aquest és el preu que dona la realització d'un bon disseny metodològic. Tot i tenir possiblement poca mostra i algunes limitacions, el que m'agradaria assegurar és un bon procediment en l'estudi per poder donar utilitat en projectes posteriors.

3.3. Viabilitat

La viabilitat del present estudi és bona, s'han definit els requisits que configuren el projecte, que són les jugadores. La investigació es realitza a un equip de futbol del qual tinc disposició tres dies a la setmana i seria el temps just i suficient per poder realitzar l'estudi, així doncs, la detecció i aprofitament de l'oportunitat afavoreix la viabilitat. És molt important pel caràcter realista del següent estudi arribar a un acord sobre la línia d'acció i que, tant el club, com les jugadores, i

pares de les jugadores (en el cas de menors d'edat), donin el seu consentiment per poder realitzar l'anàlisi.

Una altra part important de la viabilitat és la de saber detectar les possibles limitacions i restriccions d'aquest, així que caldrà tindre molt clar el pla d'actuació del que disposem i realitzar un control exhaustiu a les limitacions que posarien en risc la complicació o no compliment del nostre estudi, minimitzant al màxim els riscos, evitant-los, o tenint diferents alternatives per imprevistos.

4. Context teòric i conceptual: Marc teòric

4.1. Descripció general de l'esport; el futbol

El futbol és l'esport més popular del món amb més de 265 milions de persones que juguen al futbol regularment de manera professional, semiprofessional o amateur, tenint en compte les diferents i gèneres (Federation Internationale de Football Association (FIFA), 2006). Aquesta xifra, és ni més ni menys que el 4% de la població mundial. També ens diu que existeixen més d'1,7 milions d'equips en tot el món i aproximadament 301.000 clubs.

Seirul-lo (2017) ens defineix el futbol com un esport d'interacció en espai compartit. El futbol és un esport col·lectiu que mitjançant la cooperació-oposició, desenvolupa una sèrie de característiques complexes en forma d'habilitats obertes (Taskin, 2008). Aquest mateix autor ens confirma que a causa de la complexitat de les característiques, són difícils d'aïllar i definir quins són els factors que determinen l'èxit o el fracàs.

Seguint la classificació feta per Solà (2009) i explicada anteriorment, Seirul-lo (2000) segueix el mateix fil quan ens parla del futbol com un procés de situacions no-lineals, la qual és present a tots els esports d'equip. Defineix els sistemes no lineals com sistemes que es fonamenten en situacions successives de no equilibri i que es resolen amb una determinada tendència en cada un de nosaltres en funció de la nostra història anterior. Així doncs, encara que es posi una tasca al jugador en la qual es donin sempre les mateixes característiques inicials i finals, creient que aquest jugarà realitzarà sempre el mateix, això no passarà, ja que sempre hi haurà una variabilitat.

Stolen, Chamari, Castagna i Wisloff (2005) deixa a una banda els paràmetres d'incert i fortuna que es poden produir en un determinat moment al terreny de joc, i se centra en el resultat final. Aquest estarà condicionat per un conjunt de factors; entre els quals es troba el rendiment individual i conjunt, la tàctica individual i col·lectiva o les mateixes prestacions de l'oponent.

Autors com Paredes, Martos i Romero (2011) centren la complexitat dels factors en àmbits que es poden entrenar; els components físics, tècnics, tàctics, psicològics, biològics i teòrics.

4.1.1. Capacitats físiques bàsiques al futbol

Muñoz (2009) fa servir diverses definicions d'autors com Antón (1989), Matveev (1992), Platonov (1995), per poder definir les Capacitats Físiques Bàsiques (CFB) com "predisposicions fisiològiques innates en l'individu, que permeten el moviment i són factibles de mesura i millora a través de l'entrenament". Aquestes són: la Força, Resistència, Velocitat i Flexibilitat.

En general, totes les capacitats físiques actuen com sumands d'un tot integral que és el subjecte i es manifesten en la seva totalitat en qualsevol moviment físic-esportiu. En aquest sentit, les capacitats físiques bàsiques, tal com diu Muñoz (2009) es caracteritzen per:

- L'estreta relació que mantenen amb la tècnica o habilitat motriu.
- Requereixen processos metabòlics.
- Actuen de forma juxtaposada cada vegada que es realitza un exercici, és a dir, són necessàries totes les capacitats en major o menys mesura.
- Fan intervenir grups musculars importants.
- Determinen la condició física del subjecte.

4.1.1.1. La força

Des d'un punt de vista físic, la força és qualsevol causa capaç de modificar l'estat de repòs o moviment uniforme d'un cos (Ortiz, 1999). Moreno i Mata (2006) busquen una definició més aplicada quan descriuen la força com la capacitat de vèncer una resistència exterior per mitjà d'un esforç muscular.

Harman (1993) busca encara més l'especificitat de la definició, relacionant-la amb l'esport quan diu que la força "és l'habilitat per generar tensió sota determinades condicions definides per la posició del cos, el moviment en el qual s'aplica la força, el tipus d'activació (concèntrica, excèntrica, isomètrica) i la velocitat del moviment"

Aquesta darrera definició es pot relaciona a la de Siff i Verkhoshansky (2000) quan parlen de força com la “capacitat d’un múscul o grup de músculs determinats per generar una tensió muscular sota unes condicions específiques”.

El grau de força o tensió que és capaç de generar un múscul depèn de factors biològics, mecànics, funcionals i de gènere (García-Manso, Navarro i Ruiz, 1996).

Román (2005) diferencia dues manifestacions que pot tenir la força muscular:

- Força absoluta: és la força més gran que mostra un subjecte o esportista en un exercici determinat, sense tenir en compte el seu pes corporal.
- Força relativa: Aquesta sí que té en compte el pes corporal, ja que és la relació existent entre el resultat màxim i la massa corporal.

Com hem dit anteriorment, els músculs són els encarregats de produir la tensió que genera la força, i aquests tenen diferents funcions (Nielsen i Miller, 2018):

- Agonistes o motors: Són aquells músculs que són responsables directes de produir el moviment articular que busquem.
 - Motors primaris: Els músculs més efectius i importants per realitzar el moviment articular.
 - Motors auxiliars: Aquells que ajuden al primari a realitzar el moviment.
 - D’emergència: Aquests només entren en acció quan es necessita una força total de magnitud excepcional o força addicional.
- Antagonistes: Músculs els quals la seva contracció tendeix a produir l’acció articular oposada a la dels músculs agonistes.
- Estabilitzadors: Aquests es contrauen de manera isomètrica per fixar o estabilitzar part del cos contra la tracció dels músculs que es

contrauen, contra la contracció de la gravetat o contra qualsevol força que interfereix en el moviment.

- Neutralitzadors: Músculs que es contrauen per contrarestar, prevenir, o neutralitzar una acció no desitjada d'un dels músculs que es contrauen.

Al futbol, les manifestacions de la força es poden dividir en (Cometti, 2007):

- Força general o de base: Es basa en la millora de la capacitat contràctil (força resistència, força explosiva, força màxima). Entrenament de CORE, exercicis propioceptius, equilibri, etc.
- Força en el futbol o específica:
 - Força de contacte
 - Força de xut
 - Força de salt
 - Força de desplaçament

Bompa (2003) aclareix que el propòsit de l'entrenament de la força en el futbol no consisteix buscar grans músculs, ja que això podria influir negativament en les habilitats tècniques.

Campo, Sáenz i Castán (2007) indiquen que la força de les extremitats inferiors és una de les capacitats físiques més importants per la pràctica. Sobretot, l'entrenament de la força en el futbol, a part de permetre a l'esportista millorar el rendiment a curt termini, també presentarà efectes beneficiosos a llarg termini en la carrera de l'esportista allargant la seva vida esportiva.

4.1.1.2. La velocitat

Podem trobar diferents definicions conceptuals pel que fa al concepte de velocitat, entre elles, Grosser, Hermann, Tusker i Zintl (1991) diuen que "la velocitat en l'esport és la capacitat per obtenir, basant-se en els processos cognitius, és una força de voluntat màxima i en la funcionalitat del sistema neuromuscular, les màximes velocitats de reacció i de moviment possibles en determinades condicions"

De forma general, podem definir la velocitat com “aptitud particular per recórrer la major distància possible en la unitat de temps” (Moreno i Mata, 2006)

Geese i Hillebrecht (1995) exposen diferents factors que són determinants en l'individu a l'hora de determinar la seva velocitat:

Taula 1: Taula relacionada amb els factors determinants de la velocitat (Geese i Hillebrecht, 1995)

Aspectes que afavoreixen el desenvolupament de la velocitat	La constitució corporal. L'edat. El gènere. El talent
Factors senso-motrius	Tècnica de moviment. Capacitat d'aprenentatge motriu. Capacitats motrius. Coordinació. Anticipació. Control i regulació. Percepció. Processament d'informació
Factors psíquics	Concentració. Atenció. Motivació. Voluntat. Disposició a l'esforç. Capacitat de regulació psíquica.
Factors neurofisiològics	Velocitat de processament d'estímuls. Coordinació intramuscular i intermuscular. Activitat reflexa. Metabolisme. Proporció del flux energètic.
Factors anatòmics-biomecànics	Força muscular. Perfil transversal muscular. Velocitat de contracció. Longitud de palanques de l'esquelet. Propietats del teixit. Qualitat de les articulacions. Equilibri muscular.

Pel que fa a la classificació de la velocitat, Di Salvo et al.(2007) realitza una taxonomia que es regeix segons la intensitat a la qual es realitza una certa distància, l'autor mostra la següent classificació:

Taula 2: Tipus de velocitat segons la intensitat a la qual es realitza certa distància (Di Salvo et al., 2007)

Velocitat	Tipus de desplaçament
0-11km/h	Parat, caminant, trotant
11,1- 14 km/h	Carrera de baixa intensitat
14,1- 19 km/h	Carrera de moderada intensitat
19,1-23 km/h	Carrera d'alta intensitat
> 23 km/h	Esprint

Alhora, Di Salvo et al. (2007), relaciona la velocitat en la qual es realitzen les accions, amb la posició dins del terreny de joc:

Taula 3: Relació de la velocitat amb la posició al terreny de joc al futbol (Di Salvo et al., 2007)

Posició	% Distància recorreguda a diferents intensitats				
	0-11km/h	11,1- 14 km/h	14,1- 19 km/h	19,1-23 km/h	> 23 km/h
Defenses centrals	68,54%	13,36%	12,17%	3,84%	2,08%
Defenses laterals	67,89%	15,39%	16,75%	6,31%	3,89%
Centrecampistes centrals	68,36%	19,02%	20,49%	6,07%	2,40%
Centrecampistes laterals	67,38%	16,87%	19,24%	7,14%	4,32%
Davanters	67,36%	15,12%	16,29%	6,01%	3,91%

Pel que fa a la distància recorreguda a les accions d'alta intensitat, Di Salvo et al. (2010) afirmen que la majoria es realitzen sobre distàncies curtes (0-10 m). Generalment quan es lluita per recuperar la possessió de la pilota o quan es mira de conservar-lo (regatejar, realitzar un desmarcatge de suport o de ruptura, etc.)

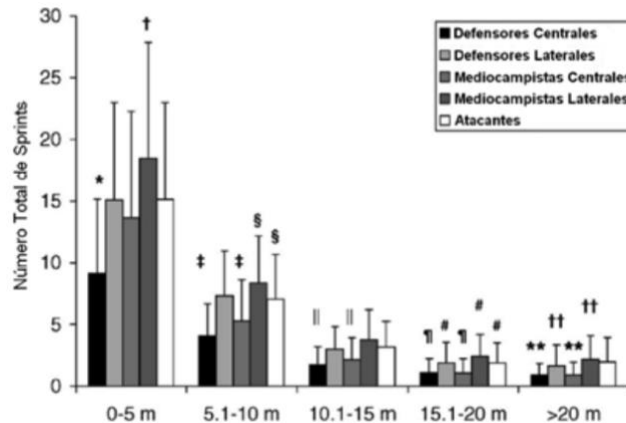


Figura 1: Relació entre els sprints dels jugadors i la distància recorreguda segons la posició al terreny de joc (Di Salvo et al., 2010)

Els esports de perfil intermitent es caracteritzen pels continus canvis d'intensitat que poden anar des de caminar fins a realitzar un esprint a la màxima velocitat, el futbol és considerat com un dels esports intermitents més practicats en l'actualitat (Girard, Mendez-Villanueva i Bishop, 2011)

Tal com diuen Moreno i Mata (2006), la velocitat és el factor determinant a la majoria dels esports, i al futbol és una qualitat fonamental que s'ha de buscar imperiosament, donada la transcendència que tenen en el joc.

Moltes accions futbolístiques es resolen, en la majoria dels casos, amb una acció ràpida o veloç, és a dir, que els moments decisius del joc troben la seva culminació amb gestos d'àmbit de la velocitat ràpids i precisos (Moreno i Mata, 2006).

4.1.1.3. La resistència

La resistència pot ser definida com la capacitat de poder mantenir una activitat total, moderadament intensa, durant un període prolongat de temps sense minva apreciable en el rendiment i amb un temps de recuperació ràpid. (Moreno i Mata, 2006)

Ozolin (1970) defineix la resistència des d'un punt de vista fisiològic, i diu que aquesta és la capacitat de realitzar un treball prolongat al nivell d'intensitat requerit, com a capacitat per lluitar contra la fatiga.

Per una altra banda, Mirella (2001) dóna una percepció diferent i la defineix com “la capacitat de l’organisme per resistir a la fatiga en esforços de llarga duració”. Afegeix el concepte de “màxima economia de les funcions” per combatre la fatiga i accentua que aquesta capacitat només té rellevància en aquelles que impliquen un esforç continu i de més de 10 segons de duració.

Es poden diferenciar diferents tipus de resistència segons la taxonomia, i aquests són alguns (Mirella, 2001):

- Segons el volum de la musculatura implicada:
 - Resistència local: només participa una petita part de la musculatura (1/3)
 - Resistència general: participa un alt percentatge de la musculatura (2/3).
 - Resistència total: Quan la participació supera els 2/3 de la musculatura. – Cas dels futbolistes
- Segons la duració:
 - Resistència de curta durada (35 seg - 2 min)
 - Resistència de mitja durada (2 min – 10 min)
 - Resistència de llarga durada. Nivells:
 - 1r (10 min- 35 min)
 - 2n (35min- 90 min) – Cas dels futbolistes.
 - 3r (90 min- 6h)
 - 4rt (més de 6h)
- Segons la font d’energia empleada:
 - Resistència aeròbica: Ajuda a aguantar un esforç prolongat a una intensitat baixa i mitjana, mantenint un equilibri entre l’oxigen inspirat i el seu consum, sense que es produeixi disminució de rendiment. – Gràcies a aquesta, el futbolista podrà aguantar els minuts que dura un partit sense perdre l’eficàcia, tècnica ni tècnica en el joc.
 - Resistència anaeròbica: Gràcies a aquesta el futbolista podrà suportar els esforços de gran intensitat durant el màxim temps possible. Aquests no podran superar els tres minuts a causa de la gran demanda d’oxigen que produeix.

Mirella (2001) presenta l'entrenament de la resistència el qual el podem relacionar amb l'esport del futbol. L'entrenament permet que el jugador participi durant més temps a un ritme més intens, augmentant així la seva capacitat física. Un altre factor és la compensació que realitzarà el jugador fent disminuir la seva energia, millorant així la seva recuperació en els entrenaments i partits.

Aquest entrenament també tindrà diferents beneficis com la disminució de risc de patir lesions i millora considerable de la salut del jugador. A més, el jugador estarà preparat psicològicament per afrontar els grans esforços que ha de realitzar, millorant la presa de decisions. Aquest fet farà reduir el seu nombre d'errors gràcies al fet que treballarà millor amb fatiga i aquesta apareixerà més tard, realitzant una bona recuperació d'esforços (Ferrández, 1986).

4.1.1.4. La flexibilitat

La flexibilitat és la major o menor capacitat dels segments ossis que concorren en una articulació per moure's fins a límits més amplis. (Moreno i Mata, 2006)

Aquesta capacitat física sol ser la menys desenvolupada pels preparadors físics i entrenadors de futbol. Actualment, la flexibilitat s'ha substituït pel terme "amplitud de moviment" o "rang de moviment (ROM)".

Prieto (2012) creu que aquest terme està estrictament relacionat amb salut i descriu els diferents objectius de l'entrenament de flexibilitat:

- Contribueix en una bona execució tècnica i a l'adquisició de gestos esportius.
- Millora l'economia de l'esforç. Com millor és la teva flexibilitat, menys energia s'efectuarà en la seva deformació.
- Disminueix el risc de lesions

- Produeix un treball de manteniment de l'amplitud de moviment. És força difícil millorar-la, ja que aquesta qualitat es va deteriorant al llarg de la vida.

A l'hora de classificar els diferents tipus de flexibilitat, diferents autors ens aporten diferents taxonomies:

- En funció el tipus de moviment i la força que el provoca (Fleischman, 1983 citat per García-Manso et al., 1996):
 - Segons el tipus d'acció:
 - Estàtica: Estirament prolongat. S'arriba al punt crític i es manté la posició.
 - Dinàmica: Hi ha moviments repetitius.
 - Segons l'agent que provoca l'acció:
 - Activa: Acció realitzada per la mateixa persona.
 - Passiva: Actua una força externa.
 - Mixta: Combinació de les dues anteriors.
- En funció del nivell òptim necessari per a l'execució eficaç (Matveiev, 1980, citat per García-Manso et al., 1996):
 - Flexibilitat absoluta: És la capacitat màxima d'elongació de les estructures múscul lligamentoses.
 - Flexibilitat de treball: Grau d'elongació aconseguit en el transcurs de l'execució d'un moviment.
 - Flexibilitat residual: És un nivell d'elongació sempre superior a la de treball que l'esportista ha de desenvolupar. És la flexibilitat que serveix per prevenir lesions esportives.
- En funció dels sistemes articulars implicats (Weineck, 1994, citat per García-Manso et al., 1996):
 - Flexibilitat general: Fa referència a la mobilitat dels principals sistemes articulars (columna vertebral, articulació gleno-humeral i coxofemoral)

- Flexibilitat especial: És aquella que s'accentua sobre una articulació en concret i que a més té una importància fonamental en el desenvolupament d'una determinada tècnica esportiva.

Pel que fa a la flexibilitat buscant-li un lloc a l'esport del futbol, es fa servir per treballar el ROM i aquests moviments són més conegut pel terme "estiraments".

Aquests moviments els realitzem per desenvolupar l'extensibilitat del múscul i existeixen quatre tipus bàsics (Prieto, 2012):

- Actius: Es produeixen gràcies a una contracció del múscul agonista
- Passius: Produïts per la força de la gravetat o per un agent extern (a favor de la gravetat)
- Lliures: Es realitzen sense cap força o ajuda externa
- Assistits: Utilitzen una ajuda externa per realitzar o completar l'estirament.

Aquests diferents tipus d'estiraments poden ser combinats de diferent manera per acabar de produir-ne de diferents.

Tal com indica Prieto (2012) existeixen dos mètodes d'entrenaments de la flexibilitat:

- Mètode dinàmic: És l'amplitud articular en la qual l'elongació muscular es manté durant un breu període de temps, alternant-se fases d'escurçament i estirament, poden ser actius (llançaments, oscil·lacions, balancejos i circumduccions, evitant els estiraments amb rebot) i passius (pressions i traccions aplicades en el moment de màxima amplitud articular)
- Mètode estàtic: Es basa en el manteniment de la postura en una posició durant un cert temps amb una elongació muscular superior a la normal, aconseguida de forma activa, passiva o mixta.

4.2. L'entrenament als esports col·lectius: Futbol

4.2.1. Objectiu principal i procés

Castellano i Casamichana (2016) presenten l'objectiu principal en l'entrenament des del punt de vista del cos tècnic en l'àmbit de rendiment. Aquests diuen que independentment del nivell competitiu de l'equip, l'objectiu és maximitzar el rendiment col·lectiu present i/o futur, qüestió que suposa optimitzar tots els elements que componen el sistema i els subsistemes que inclouen sense obviar les seves interaccions.

Durant aquest procés d'entrenament, hi ha diversos principis que hem de tenir en compte. Un d'aquests l'explica García-Manso (1999), i és el de l'especificitat, on diu que l'entrenament s'ha de desenvolupar sota condicions específiques en funció de les característiques especials de cada disciplina esportiva, provocant així efectes biològics específics i adaptacions orgàniques a l'entrenament.

L'altre principi primordial ens l'explica Bompa (2007) i és el de la individualització. L'autor diu que un entrenador ha de tractar a cada esportista individualment, tenint en compte les habilitats, el potencial, les característiques d'aprenentatge, l'especificitat de l'esport i el nivell de rendiment personal.

S'ha de modelar el concepte d'entrenament d'acord amb les característiques fisiològiques i psicològiques de cada esportista, i aquest principi, pot ser entès com un mitjà a partir del qual es pot valorar objectivament i observar subjectivament a l'esportista per conèixer així les necessitats de l'entrenament individual de cada jugador i optimitzar les seves habilitats (Bompa, 2007).

Per poder entendre aquest procés de manera més simplificada, Castellano i Casamichana (2016) proposen dividir-lo en tres pilars bàsics: planificar, intervenir i avaluar. Ha d'entendre's aquest procés de manera que en valorar el resultat obtingut, es pugui apreciar la diferència entre l'estat previ i l'actual. Per aquesta raó, els autors relacionen aquest primer pas de planificar amb el

fet de marcar-se objectius, la intervenció com a estratègia utilitzada per complir el primer pas, i finalment, l'avaluació en forma de *feedback*.

D'aquesta manera i seguint el que hem vist dels diferents autors, podem concloure que amb l'entrenament busquem la millora de rendiment esportiu.

4.2.2. Què volem dir amb “la millora de rendiment esportiu”

Per començar a qüestionar el concepte de “rendiment esportiu” cal saber d'on prové el terme rendiment per tal de trobar una definició més tècnica que englobi la totalitat de la paraula i significat.

L'arrel etimològica ens ve del francès *performance* que significa compliment, al mateix temps, aquesta va derivar a la paraula anglesa *performer*, que significa complir o executar. (Diccionario Etimológico, 2019)

El rendiment és un concepte que fa menció a la relació entre els mitjans que s'empren per aconseguir alguna cosa, i el resultat que finalment s'obté. Aquest profit o benefici que s'aconsegueix, rep el nom de rendiment. Per una altra banda el terme “esportiu” té relació directa amb l'esport. (RAE, 2018)

Hi ha diferents autors que parlen sobre aquest:

Per Platonov (1983), el rendiment a l'esport no és més que “l'aptitud per executar un determinat treball amb reaccions energètiques i funcionals mínimes”

Romero (1984) el defineix com “la unitat entre execució o resultat d'una acció esportiva d'una forma mesurable a través de diferents processos de valoració”.

La idea de “rendiment esportiu” globalitzat i a partir de les definicions que s'han vist, podem determinar aquest com el conjunt de resultats que obté un esportista en funció de la utilització dels recursos dels quals disposa.

Aquest mot té molt a veure amb l'eficàcia i l'eficiència de l'esportista, segons la RAE (2018) són empleats com a sinònims, i es poden relacionar, ja que tots dos parlen de la capacitat per aconseguir o provocar un efecte desitjat.

Morante (2004) diferencia tots dos conceptes, explicant l'eficàcia; a través de la qualitat o nivell de resultat aconseguit segons els objectius marcats, amb independència dels recursos emprats, i l'eficiència; com a relació entre el nivell de resultat aconseguit i els recursos emprats.

Per aquesta raó, amb el rendiment esportiu buscarem l'eficiència del jugador perquè tingui la capacitat d'obtenir millors resultats amb els mateixos o menys recursos.

Per tal de determinar l'eficiència de l'entrenament de l'esportista i comprovar que aquest està millorant el rendiment, d'acord amb el que diu Romero (1984), aquest ha de passar per uns processos de valoracions.

Direm que s'ha produït una millora en el rendiment quan els nivells de resultat augmentin o es mantinguin els alts pics durant un temps prolongat.

4.2.3. Entrenament excèntric per la millora de rendiment

Per tal de començar parlant del entrenament excèntric, cal saber diferenciar aquest del entrenament concèntric.

Tota contracció dinàmica té dues fases, i González (2017) ens defineix els dos tipus de contracció:

- Contracció concèntrica: El múscul s'escurça a favor del moviment que estigui realitzant l'articulació implicada.
- Contracció excèntrica: El múscul s'estira en contra del moviment que estigui realitzant l'articulació implicada.

Sánchez (2013) ho explica des de el punt de vista en que, la concèntrica és la denominada positiva, ja que el múscul es contrau, de manera que les insercions musculars s'aproximen i el moviment va en contra de la gravetat. Mentre que denomina la excèntrica, negativa, explicant que el múscul continua contret, controlant el moviment quan va a favor de la gravetat.

Sánchez (2013) ens enumera diferents beneficis del treball excèntric:

- Augmenta la força muscular i la velocitat articular

- Augmenta la elasticitat dels teixits. Tant muscular, com sobretot connectiu.
- Crea sarcòmers en sèrie (facilita l'allargament muscular)
- Millora el reclutament, augmentant la capacitat de les fibres musculars per contraure's
- Augmenta la síntesis de col·lagen en el teixit connectiu, el que permet un millor funcionament del tendó.
- Millora la capacitat propioceptiva (estabilitat)
- Control neuromuscular més ajustat
- Disminueix el risc de lesions musculars i tendinoses
- Millora la resposta de la contracció concèntrica.

4.2.4. Entrenament excèntric per prevenir lesions

En el món del futbol són molt comuns les lesions, i n'hi ha entre 2,48 i 9,4 per cada 1000h d'exposició o pràctica esportiva, d'aquestes lesions el 87% son d'extremitat inferior (Llana, Pérez i Lledó, 2010).

Tipología lesional	Total			Por equipo	
	n	% del total	Días de baja	n	Días de baja
Sobrecarga muscular	516	23,8%	2.366	19,1	87,6
Rotura muscular	353	16,3%	7.215	13,1	267,2
Ligamentosa	328	15,1%	4.917	12,1	182,1
Contractura muscular	204	9,4%	1.592	7,6	59,0
Inflamación/edema	188	8,7%	842	7,0	31,2
Contusión	140	6,4%	569	5,2	21,1
Articular	119	5,5%	1.669	4,4	61,8
Tendinitis	104	4,8%	1.434	3,9	53,1
Fractura	36	1,7%	1.007	1,3	37,3
Herida	32	1,5%	152	1,2	5,6
Pubalgia	32	1,5%	934	1,2	34,6
Meniscal	29	1,3%	561	1,1	20,8
Subluxación/dislocación	20	0,9%	287	0,7	10,6
Otra lesión ósea	18	0,8%	398	0,7	14,7
Fisura	13	0,6%	266	0,5	9,9
Fascitis plantar	12	0,6%	166	0,4	6,1
Bursitis	11	0,5%	70	0,4	2,6
SNP	9	0,4%	69	0,3	2,6
Conmoción cerebral	8	0,4%	18	0,3	0,7
Total	2.172	100%	24.532	80,4	908,6

SNP: Sistema Nervioso Periférico.

Figura 2: Nombre de lesions i dies de baixa total i per equips en funció de la tipologia lesional (Noya i Sillero, 2012)

Noya i Sillero (2012) a partir de la taula ens remarquen diferents qüestions. Tal com es pot observar, les lesions per sobrecàrrega muscular són les més freqüents, tot i que no són les que acumulen major quantitat de dies de baixa, ja que aquestes són les lesions per ruptura i muscular i les lesions lligamentoses.

Noya i Sillero (2012) ens presenten la següent figura amb la incidència lesional en una temporada de futbol:

Localización	Total			Por equipo		Promedio lesión
	n	% del total	Días de baja	n	Días de baja	
Bíceps femoral	88	26,5%	1.852	3,3	68,6	21,0
Recto anterior cuádriceps	81	24,4%	2.068	3,0	76,6	25,5
Aductor mediano	58	17,5%	836	2,1	31,0	14,4
Gemelo	25	7,5%	552	0,9	20,4	22,1
Sóleo	19	5,7%	488	0,7	18,1	25,7
Semitendinoso	19	5,7%	308	0,7	11,4	16,2
Semimembranoso	5	1,5%	235	0,2	8,7	47,0
Aductor mayor	5	1,5%	118	0,2	4,4	23,6
Vasto interno cuádriceps	5	1,5%	119	0,2	4,4	23,8
Vasto externo cuádriceps	4	1,2%	122	0,1	4,5	30,5
Glúteo	3	0,9%	39	0,1	1,4	13,0
Oblicuo externo	3	0,9%	30	0,1	1,1	10,0
Sartorio	3	0,9%	18	0,1	0,7	6,0
Obturador	3	0,9%	13	0,1	0,5	4,3
Recto anterior del abdomen	2	0,6%	32	0,1	1,2	16,0
Tensor de la fascia lata	2	0,6%	11	0,1	0,4	5,5
Psoas	2	0,6%	7	0,1	0,3	3,5
Flexor lago primer dedo	1	0,3%	22	0,0	0,8	22,0
Oblicuo interno	1	0,3%	11	0,0	0,4	11,0
Recto interno o grácil	1	0,3%	10	0,0	0,4	10,0
Peroneos	1	0,3%	5	0,0	0,2	5,0
Bíceps braquial	1	0,3%	3	0,0	0,1	3,0
Total	332	100%	6.899	12,1	255,6	16,3

Días de baja promedio por rotura muscular para cada grupo de esta tipología.

Figura 3: Incidencia lesional en el futbol profesional español al llarg d'una temporada i dies de baixa per lesió (Noya i Sillero, 2012)

Profunditzant en la musculatura dels isquiotibials, podem observar que el BF és el múscul més susceptible de patir lesió per fatiga i/o debilitat muscular degut al desequilibri agonista antagonista. És un múscul biarticular d'estructura complexa per la seva gran qualitat de fibres blanques o ràpides i, com diuen Noya i Sillero (2012), un bon protocol d'exercicis preventius haurà de fer especial tracte al bíceps femoral i en especial a la porció llarga d'aquest que es el que presenta major freqüència de lesions durant accions explosives d'altres velocitats.

Expósito (2017) també menciona la importància de realitzar un treball global, i, tot i que l'objectiu sigui tractar la musculatura dels isquiotibials, la prevenció d'aquests passarà per treballar correctament tant la musculatura antagonista com sinergista.

“No ens hem de centrar exclusivament en el treball d'un sol múscul, ja que ningun múscul actua de forma aïllada durant l'execució de moviments complexos, que són els que es realitzen durant qualsevol especialitat esportiva” (Expósito, 2017)

Per tal de prevenir aquestes lesions i protegir als esportistes, fa anys que s'estan estudiant els diferents efectes i beneficis que aporta l'entrenament excèntric com a mètode preventiu:

Komi i Burskirk (1972) van ser els autors de les primeres investigacions on van poder demostrar que sis contraccions excèntriques realitzades quatre cops per setmana durant set setmanes, van donar millor resultats que la mateixa quantitat però de forma concèntrica.

Aquests van demostrar que les contraccions excèntriques són més eficaces ja que es produeix una menor activació d'unitats motores musculars per controlar la mateixa càrrega que les contraccions de tipus concèntrica e isomètrica, per tant, l'esportista té un millor control de la càrrega. Aquest fet és essencial per a l'inici de la rehabilitació (després de patir una lesió) on es troba una debilitat muscular, ja que facilitaran en un inici el treball.

En l'estudi d'Abbott, Bigland i Ritchie (1952) van connectar dues bicicletes estàtiques de forma inversa (esquena amb esquena) en una mateixa cadena. Així doncs, una persona pedalejava cap endavant (concèntrica) mentre que l'altre ho feia fent el moviment cap enrere (excèntric). Van concloure que la tasca era molt més fàcil per el que desaccelerava el moviment (excèntric).

Per últim, Tous (2005) presenta un mecanisme conegut com *repeated bout effect* en el qual l'entrenament excèntric desenvolupa una funció protectora del teixit connectiu.

Tot i que és un fet que l'entrenament excèntric ocasiona danys musculars induïts i dolor muscular posterior (DOMS), degut a la excessiva tensió a la que es sotmesa un gran numero de fibres musculars, aquestes posteriorment s'adapten de manera neuromuscular.

Tous (2005) recorda que després d'una sessió d'entrenament excèntric, la posterior recuperació pot ser de fins a sis dies. La repetició del mateix exercici causarà un dany muscular menor al inicial, i això és el que coneixem com *repeated bout effect*. Amb aquest mecanisme, el Umbral de rotura miofibrilar en el múscul augmentarà i podrà resistir més càrrega cap a

l'estirament (o excentricitat). És per aquesta raó que l'entrenament excèntric és una eina tant eficaç per a prevenir lesions.

Romero i Tous (2011) diuen que els pilars en un protocol de prevenció de lesions solen ser:

- Sensibilitat propioceptiva, on es treballaran qualitats físiques bàsiques com l'equilibri i la velocitat de reacció.
- Coordinació neuromuscular i entrenament de força, tenint especial rellevància la força excèntrica.

4.2.4.1. Nordic Hamstring Exercise

El *Nordic Hamstring Exercise* (NHE) és un exercici excèntric d'isquiotibials, i és una de les activitats més utilitzades tant a l'àmbit pràctic com en el científic, és a dir, que s'han realitzat nombrosos estudis amb el NHE per comprovar l'efecte que té aquest sobre la lesió d'isquiotibials.

Així doncs, s'ha observat que el NHE redueix el nombre de lesions (Arnason, Andersen, Holme, Engebretsen i Bahr, 2008; Gabbett, 2000, Brooks, Fuller, Kemp i Reddin; 2006), i produeix millores en la força muscular i salt vertical (Tansel, Salci, Yildirim, Kocak, i Korkusuz, 2008; Clark, Bryant, Culgan, i Hartley, 2005), pel que des d'un primer punt de vista sembla un exercici força adequat tant per a la prevenció de lesions com per a millorar altres paràmetres esportius i de rendiment.

Centrant-nos en la musculatura implicada a l'exercici; trobem els isquiotibials (IQ). Aquests són el conjunt de músculs que es troben a la part posterior de la cuixa i els componen tres músculs: semimembranós (SM), semitendinós (ST) i bíceps femoral (BF) (Nielsen i Miller, 2018).

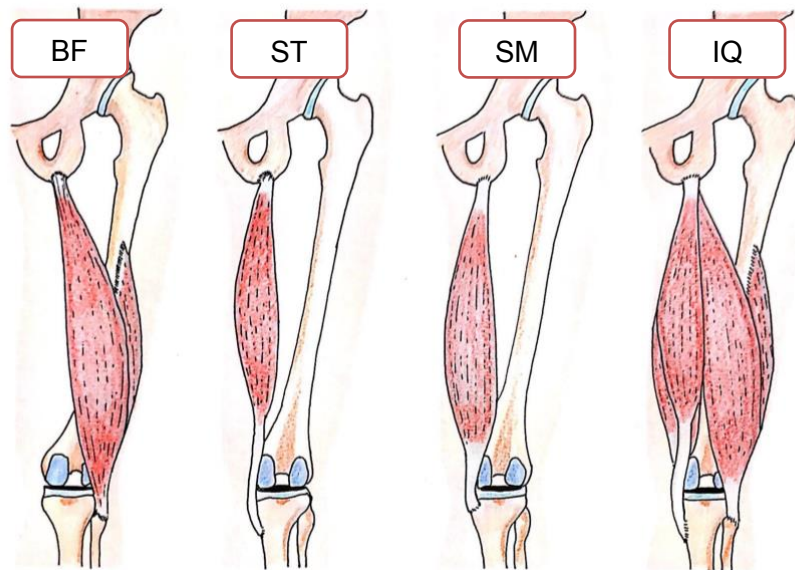


Figura 4: Dibuix d'elaboració pròpia dels músculs isquiotibials (IQ); BF, ST i SM.
(elaboració pròpia)

Aquesta musculatura té molta demanda en accions realitzades a ràpida velocitat; com esprints, canvis de direcció i salts, presentant un alt índex lesional. És per aquesta raó, que la gran majoria de lesions en els isquiotibials són produïdes sense contacte i quan l'esportista està corrents. Per aquesta raó, hi ha necessitat de realitzar protocols adequats per a prevenir aquestes lesions, o bé, evitar que es tornin a produir. (Expósito, 2017)

Tot i que els músculs agonistes, seguint la classificació funcional que hem explicat anteriorment de Nielsen i Miller (2018), són els isquiotibials, per a la realització de l'exercici, també seran necessària la tensió produïda pels altres músculs (antagonistes, estabilitzadors i neutralitzadors).

Per a la realització de l'exercici, cal seguir els següents passos:

El participant s'ha d'agenollar sobre el terra amb el cos vertical i rebrà l'ajuda d'un company que realitza una pressió sobre els talons per tal de facilitar el manteniment dels peus en contacte amb el terra durant tot el moviment. Tenint els genolls en una flexió de 90°, a poc a poc va abaixant el cos, mantenint la pelvis en posició neutra, engrandint la flexió de genolls realitzant una extensió d'aquests. S'ha d'intentar resistir a la

caiguda del cos, de manera lenta i controlada, contraient la musculatura de la part posterior de la cuixa, els isquiotibials.

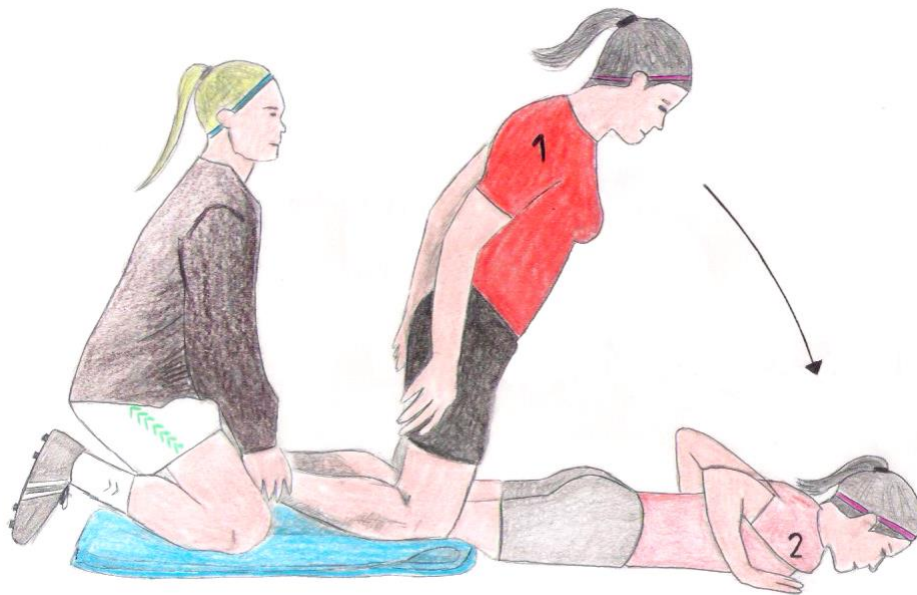


Figura 5: Dibuix de la realització de l'exercici NHE (elaboració pròpia)

5. Metodologia

5.1. Pregunta de cerca i hipòtesi

La pregunta de cerca d'aquest estudi és la següent:

- En un grup de noies futbolistes de categoria cadet-juvenil, es trobaran diferències entre un grup que realitza un protocol de vuit setmanes de NHE respecte al grup control pel que fa a la força i la velocitat?

La hipòtesi de l'estudi en qüestió és: Un protocol de NHE provoca una millora en el rendiment pel que fa a la força i la velocitat.

5.2. Definició dels objectius principals i secundaris

Els objectius d'aquest estudi es divideixen en generals i específics. L'objectiu general és:

- Analitzar els efectes en la velocitat-esprint i força que té un protocol de vuit setmanes de l'exercici NHE en un grup de jugadores cadet-juvenil de futbol femení.

Per altra banda, els objectius específics són:

- Comparar els resultats de les proves inicials i finals diferenciant el grup control de l'experimental.
- Reflexionar sobre els efectes del protocol d'entrenament de NHE en la mostra.
- Contrastar les diferències entre els grups, edats i posició de les jugadores.
- Estimar si aquest protocol produeix una millora en la força i velocitat de les jugadores.
- Identificar les diferents casuístiques que poden intervenir en la variabilitat dels resultats.

5.3. Disseny

Per tal d'arribar a respondre les preguntes de cerca del present estudi d'anàlisi, es farà una investigació experimental d'un disseny amb pre i post-test i grup control, s'assignaran aleatòriament els subjectes (tenint en compte la posició al terreny de joc) i serà útil per fer una comparació intragrup. A continuació, trobem un diagrama que explica com s'ha dissenyat i repartit l'estudi:

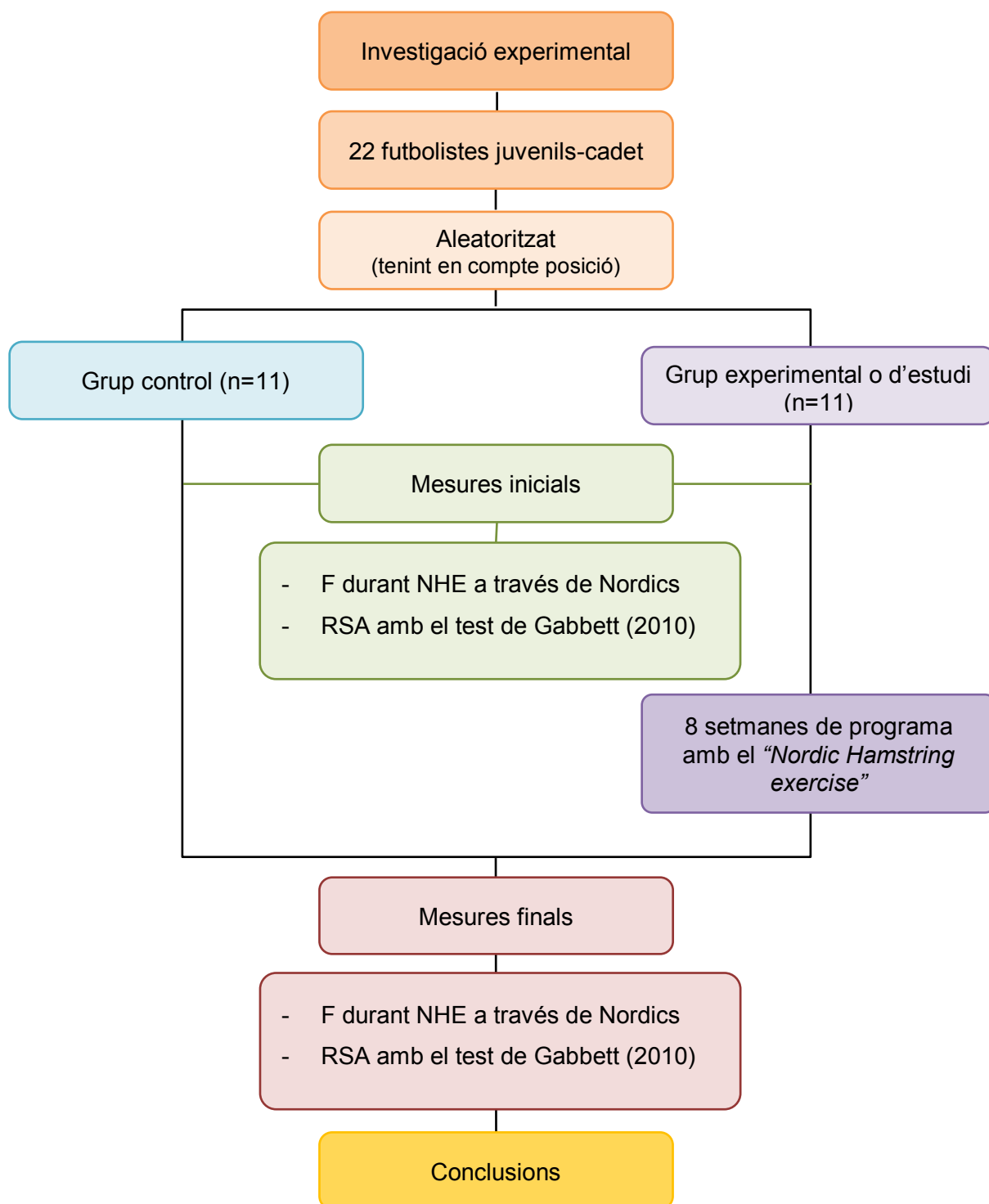


Figura 6: Disseny de la metodologia d'intervenció (elaboració pròpia)

5.4. Mostra

La mostra utilitzada per elaborar aquesta anàlisi han estat les noies de l'equip juvenil-cadet de la UE Cabrera. S'intentarà que totes les jugadores o el major nombre de noies de l'equip puguin participar en l'estudi, com més n'aconseguim millor. La n de la mostra és de 22, i hem de tenir en compte, que tenim dins d'aquesta una jugadora que fa dos anys que s'està realitzant un tractament hormonal, aquest fet pot fer variar els resultats (*Subjecte 15*).

Com s'ha comentat abans, l'aleatorització és realitzarà tenint en compte la posició del camp, així que hem de tenir en compte que tenim: dues porteres, quatre defenses centrals, quatre defenses laterals, sis migcampistes centrals, quatre migcampistes laterals i dos davanteres. D'aquesta manera, cada grup tindrem; una portera, dos defenses centrals, dos defenses laterals, tres migcampistes centrals, dos migcampistes laterals i una davantera. (vegeu *Annex 1*)

Les jugadores més grans van néixer l'any 2000, mentre que les més petites al 2003. Si fem la mitjana, aquesta queda en 2001,05.

Pel que fa al pes de les jugadores, tenim una mostra amb una mitjana de 59,48kg, amb un mínim de 39kg i un màxim de 76kg.

Totes les participants de l'estudi, i en cas de ser menors d'edat, els pares, hauran de firmar un consentiment informat, que es troba entre *l'Annex 2 i 3*, assegurant que han estat informats de l'estudi i protocol, hi estan d'acord i l'accepten.

5.5. Variables i indicadors

La variable que es vol controlar en aquest estudi, és a dir, la variable independent és l'exercici excèntric mitjançant el Nordic hamstring exercise.

Les variables dependents d'aquesta anàlisi estan representades a continuació a la Taula 4. Els testos que ens serviran per valorar les variables dependents de l'estudi, es realitzaran dos cops, un a l'inici de l'inici de la intervenció, i l'altre quan hagin passat les vuit setmanes.

Taula 4: Taula de les variables i indicadors de la intervenció (elaboració pròpia)

Variable	Indicador	Instrument de mesura
VELOCITAT (RSA)	segons	Test de Gabbett (2010)
FORÇA	Torque (Nm)	APP: Nordics
ANGLE DE RUPTURA	Graus (°)	APP: Nordics

5.6. Definició de la intervenció

La intervenció es basa en un protocol d'exercicis durant vuit setmanes d'un treball excèntric d'isquiotibials, el Nordic Hamstring exercise.

Per fer aquest estudi la mostra de 22 futbolistes es separaran aleatòriament en dos grups de treball, el grup control (n=11) i el grup experimental (n=11).

Els dos grups, i sense tenir en compte al grup que pertanyen, hauran de realitzar unes proves inicials que consistiran en un test de repeated sprint ability (RSA) i caldrà mesurar la força realitzada amb els isquiotibials durant l'exercici en qüestió.

Pel que fa a la prova de velocitat, s'ha escollit un test desenvolupat per Gabbett (2010), el qual va realitzar un test de RSA que s'apropés més a la realitat del joc i enfocat al futbol femení.

Normalment, les proves d'esprint repetides utilitzen una distància de major o igual a 30 m (Buchheit, Mendez-Villanueva, Delhomel, Brughelli, i Ahmaidi, 2010; Campos- Vazquez et al., 2015), però, hi ha diversos autors (Schimpchen, Skorski, Nopp, i Meyer, 2016) que qüestionen la validesa de tal distància en relació a la funcionalitat per a l'esport. Es diu que al futbol, els jugadors no recorren tanta distància al camp, i per tant Taylor, Macpherson, Spears i Weston (2016) proposen utilitzar distàncies d'esprint més curtes per una millor reproducció de les característiques físiques (acceleracions múltiples) de joc del futbol actual.

S'ha triat aquest test a causa de la seva alta fiabilitat (ICC: 0,91; % TE:1,5) i el funcionament de la prova va ser la següent:

Cada jugadora ha de realitzar 4 sèries de 6 esprints de 10 metres. Cada esprint es realitza des d'una posició de peu amb una distància que separa 1m de l'inici de la prova; aquesta serà analitzada posteriorment i es comptarà a partir de què comença a passar per la línia de sortida (fent el mateix efecte que produiria el fet de tenir una fotocèl·lula. Cada esprint de la mateixa sèrie s'inicia cada 15 segons i entre sèries hi haurà un descans actiu de 3 minuts. D'aquesta manera, així serà la disposició dels elements al camp per tal de poder realitzar el test:

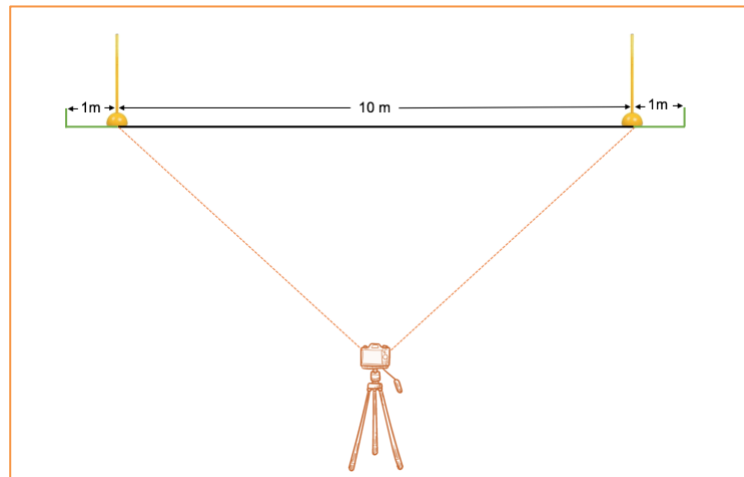


Figura 7: Distribució i distàncies per a realitzar la prova de RSA (elaboració pròpia)

L'altre prova que realitzaran consisteix a realitzar l'exercici excèntric d'isquiotibials amb l'aplicació de Nordics, creada per Carlos Balsalobre. Aquesta és la primera aplicació específicament dissenyada per monitorar el rendiment en l'exercici d'isquiotibials nòrdics (NHE). L'aplicació mesura l'angle de ruptura que s'aconsegueix en el NHE amb molta precisió a través d'una filmació de l'exercici i introduint altres dades com el pes i lever (alçada de genolls) (Balsalobre, 2019)

Balsalobre (2019) es basa en una investigació de Sconce, Jones, Turner, Comfort i Graham-Smith (2015) que demostren que aquest angle està totalment relacionat amb la força excèntrica que realitzen els isquiotibials.

Com ja hem comentat anteriorment, la variable independent de l'estudi és l'exercici NHE, i d'aquest es realitzarà un protocol durant vuit setmanes després de realitzar les primeres proves inicials. A partir d'Ishoi et al. (2017) s'ha decidit fer aquesta divisió d'estímul, de manera que es realitzà l'acte els dies d'entrenament i/o partit; dimarts, dijous i/o dia del cap de setmana que es jugui.

La idea és que aquest estímul es vagi incorporant progressivament per tal de no realitzar una càrrega molt elevada a l'inici. Aquesta s'anirà incrementant a mesura que avança la investigació. A la *Taula 5* podem veure la distribució:

Taula 5: Distribució de les sessions, sèries i repeticions cada setmana de protocol (elaboració pròpia)

Setmana	Sessions/ Setmana	Sèries	Repeticions
1	1	2	5
2	2	2	6
3	3	3	7
4	3	3	8
5-8	3	3	10

A continuació, veurem com queden distribuïdes en el temps les proves inicials, finals i les diferents setmanes de protocol. S'ha buscat deixar una setmana després de la pretemporada de després de Nadal perquè les jugadores ja estiguin en un estat òptim de forma.

Taula 6: Cronograma amb les proves d'inici, final i setmanes de protocol (elaboració pròpia)

GENER						
dl.	dm.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
PRETEMPORADA 2: tornada de Nadal						
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
	INICI	SETMANA 1				
28	29	30	31			
SETMANA 2						

FEBRER						
dl.	dm.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.
				1	2	3
SETMANA 2						
4	5	6	7	8	9	10
SETMANA 3						
11	12	13	14	15	16	17
SETMANA 4						
18	19	20	21	22	23	24
SETMANA 5						
25	26	27	28			
SETMANA 6						

MARÇ						
dl.	dm.	dc.	dj.	dv.	ds.	dg.
				1	2	3
SETMANA 6						
4	5	6	7	8	9	10
SETMANA 7						
11	12	13	14	15	16	17
SETMANA 8						
18	19	20	21	22	23	24
	FINAL					
25	26	27	28	29	30	31

5.7. Recollida i anàlisi de dades

Com ja hem comentat anteriorment, els testos es realitzaran en dues sessions diferents, una serà abans de realitzar la intervenció, i la darrera, tot just acabar el protocol d'exercicis (Taula 6).

El protocol d'exercicis es realitzaran a la darrera part de l'escalfament, i els testos, sempre abans de l'entrenament quan ja han escalfat.

La recollida de dades serà diferent per a cada test. En el cas del test de RSA, es realitzarà posteriorment revisant les gravacions de cada subjecte, i aquesta, es farà sense tenir en compte ni saber a quin grup pertany la jugadora. Una eina que ens ajudarà a l'anàlisi serà el *Kinovea*.

Per altra banda, l'aplicació *Nordics* permet enregistrar les dades al moment i portar-ho a un document d'*Excel* per facilitar la seva anàlisi.

Un cop posades totes les dades en un Excel, per dur a terme l'anàlisi de dades, es farà servir el programa d'estadística *SPSS*.

Es començarà fent una anàlisi descriptiva de les variables de mesura registrades en els dos períodes (mitjana, mínim, màxim i desviació estàndard) tenint en compte les diferències de grups que tenim (grup, posició, any de naixement).

Per últim, es faran càlculs per veure la normalitat de les dades i la seva significació.

5.8. Consideracions ètiques

Aquest protocol que es realitza, està supervisat i ha aconseguit l'aprovació d'un especialista i professor en temes d'entrenament.

Per altra banda totes les jugadores, i pares de jugadores menors d'edat que participin a l'estudi seran informades verbalment de tota la informació sobre l'estudi abans d'entrar en aquest i després podran fer les preguntes que considerin oportunes. També se'ls lliurarà un Full d'informació i un Consentiment Informat per a la seva lectura i posterior signatura imprescindible per poder participar en l'estudi. Aquest Full d'informació i Consentiment informat es troben a l'*Annex 2 i 3*. En aquest document trobem explicats els punts d'interès pels

jugadors com la confidencialitat de dades, la possibilitat d'abandonament i d'altres.

Per últim, s'ha compromès a no fer un mal ús ni divulgar les dades sense els permisos oportuns.

5.9. Pressupost

A continuació, trobem un pressupost estimat del cost de la realització del projecte d'intervenció:

Taula 7: Pressupost estimat de la realització del projecte

	Ítem	Preu
Realització proves inicials i finals	APP: <i>Nordics</i>	5,49€
	Material esportiu: 2 piques 160cm + base	21,99€
	Mesurador de distàncies	3,99€
Recollida i anàlisi de dades	<i>SPSS IBM</i>	95,53€/mes*
	<i>Kinovea</i>	0€
Desplaçaments	En cotxe, des de Carrer Cister 34 fins Cabrera de Mar	4,98€ cada trajecte x 22 trajectes x 2 (d'anada i tornada) = 219,12€
	TOTAL:	346,12€

*Tindrem en compte que la subscripció de l'SPSS només es necessitarà per l'anàlisi i que no durarà més d'un mes.

5.10. Criteris de qualitat

Per tal d'intentar destacar i controlar uns criteris de qualitat en l'estudi, valorarem la fiabilitat i validesa dels instruments proposats.

Com ja hem comentat abans, la prova de RSA que hem realitzat de Gabbett (2010) té una fiabilitat de ICC: 0,91; % TE:1,5 i per tant donem per suposada la seva validesa en l'àmbit de qualitat.

També comentat anteriorment, l'aplicació Nordics està basada en una investigació que esta totalment validada, per tant, donarem també un punt alt de qualitat a l'aplicació i el seu funcionament altament contrastat.

Un altre tema important i és una altra raó per la qual realitzo dos grups de subjecte; el grup d'intervenció i el grup de control; és l'efecte prova. És possible i molt comú que el fet de realitzar el test dues vegades (a l'inici i al final), la segona vegada s'obtinguin millors resultats encara que no hi hagi un entrenament específic de la prova. D'aquesta manera es buscarà veure el percentatge de millora entre uns i altres.

Una altra qüestió és l'incentiu de saber que el protocol que estan realitzant farà millorar la teva força o velocitat. D'aquesta manera no se'ls comunicarà a les jugadores la finalitat de l'exercici i aquesta opció ja no haurà de ser contemplada.

6. Resultats

A continuació es presentaran algunes de les taules obtingudes que ens ajudaran a respondre els objectius plantejats en el projecte d'intervenció.

Primerament ens centrarem únicament en una anàlisi descriptiva de les dades, i aquesta es realitzarà en zoom; començarem amb els valors absoluts de tot el grup, després es farà distinció entre grups, i per últim, es tindrà en compte la posició i l'any de naixement.

L'ordre que se seguirà de les taules serà sempre el mateix. En primer lloc, trobarem les dades pel que fa al test de força durant el NHE, començant per la força dels isquiotibials (Nm) i seguint per l'angle de ruptura (°) en el mateix.

Les següents taules que trobarem faran referència al test de RSA de Gabbett (2010), el qual es realitzaven 4 sèries de 6 esprints. D'aquesta manera, la primera taula que trobarem serà el resultat de la suma del temps (s) total de tota la prova, és a dir, la suma de les 4 sèries amb els seus respectius esprints. La segona serà la suma dels esprints diferenciant la sèrie, i per últim, el temps (s) de cada esprint d'una mateixa sèrie.

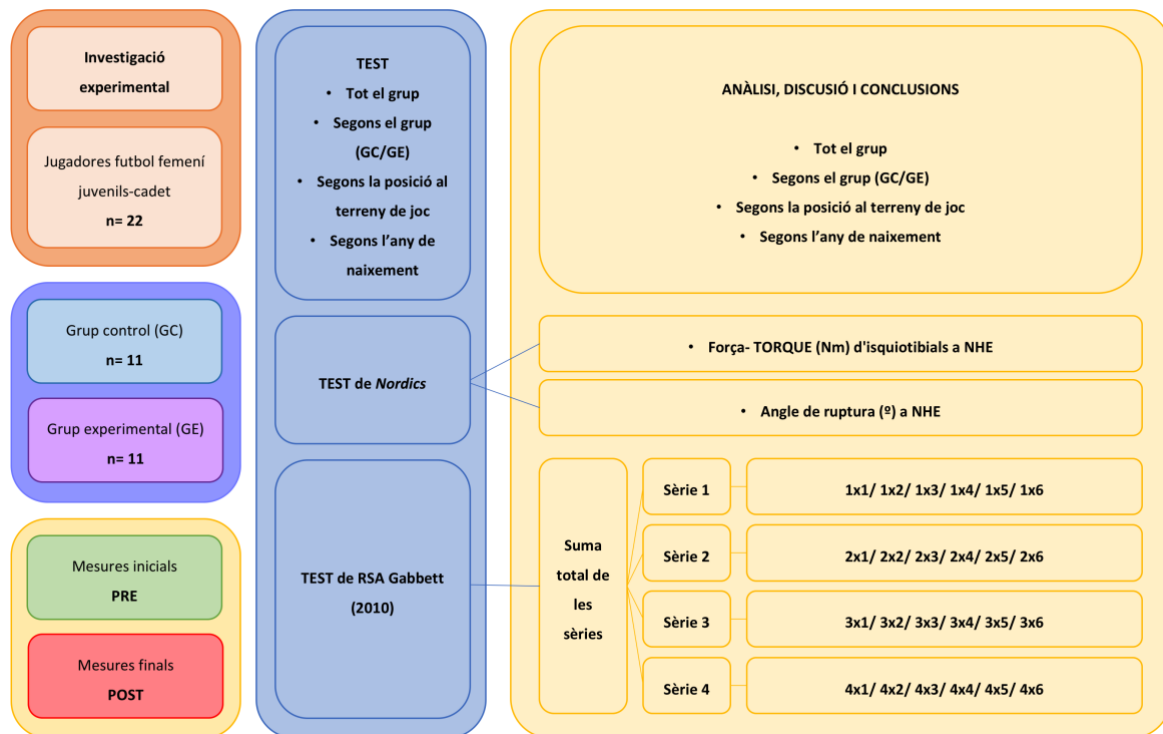


Figura 8: Quadre resum de l'anàlisi de resultats

6.1. Resultats de tot el grup

Taula 8: Resultats de tot el grup de força (Nm) d'isquiotibials a NHE

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRE_TORQUE	22	85,67	223,68	131,1314	32,00027
POST_TORQUE	22	92,55	238,22	159,0745	33,10410
N válido (por lista)	22				

Taula 9: Resultats de tot el grup en quant l'angle de ruptura (°) en NHE

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRE_ANGLE	22	73,43	99,26	89,3309	5,29275
POST_ANGLE	22	81,15	105,61	93,8814	6,32659
N válido (por lista)	22				

Taula 10: Resultats de tot el grup en la suma del temps total (s) durant tot el test de RSA

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
SUM_PRE_TOT	22	48,07	64,96	58,3395	4,73721
SUM_POST_TOT	22	47,83	63,86	57,5791	4,44673
N válido (por lista)	22				

Taula 11: Resultats de tot el grup en la suma del temps (s) de les diferents sèries (1-4) al test de RSA

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
SUM_PRE1	22	11,98	16,24	14,4655	1,18657
SUM_POST1	22	11,63	15,81	14,2455	1,13697
SUM_PRE2	22	11,89	16,18	14,5259	1,19063
SUM_POST2	22	12,35	15,90	14,3823	1,04218
SUM_PRE3	22	12,12	16,25	14,6509	1,17754
SUM_POST3	22	11,78	16,04	14,4532	1,13944
SUM_PRE4	22	12,08	16,32	14,6973	1,18697
SUM_POST4	22	11,72	16,11	14,4982	1,16052
N válido (por lista)	22				

Taula 12: Resultats de tot el grup del temps (s) en els diferents esprints de la primera sèrie (1x)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRE1x1	22	2,05	2,77	2,4186	,19094
POST1x1	22	1,91	2,65	2,3564	,18983
PRE1x2	22	1,97	2,70	2,4064	,20516
POST1x2	22	1,93	2,63	2,3691	,19108
PRE1x3	22	1,95	2,68	2,4027	,19768
POST1x3	22	1,95	2,65	2,3755	,18877
PRE1x4	22	2,01	2,71	2,4200	,19907
POST1x4	22	1,97	2,67	2,3836	,18791
PRE1x5	22	2,03	2,71	2,4177	,19581
POST1x5	22	1,93	2,65	2,3864	,19155
PRE1x6	22	1,95	2,69	2,4000	,20707
POST1x6	22	1,94	2,62	2,3745	,19093
N válido (por lista)	22				

Taula 13: Resultats de tot el grup del temps (s) en els diferents esprints de la segona sèrie (2x)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRE2x1	22	1,93	2,69	2,4150	,20903
POST2x1	22	1,92	2,66	2,3741	,19424
PRE2x2	22	1,94	2,71	2,4145	,20297
POST2x2	22	1,93	2,65	2,3823	,19400
PRE2x3	22	1,97	2,72	2,4223	,19854
POST2x3	22	1,94	2,67	2,3923	,19420
PRE2x4	22	2,01	2,71	2,4245	,19542
POST2x4	22	2,07	2,97	2,4468	,19879
PRE2x5	22	2,03	2,70	2,4277	,19719
POST2x5	22	1,99	2,65	2,4005	,18269
PRE2x6	22	2,01	2,68	2,4218	,19217
POST2x6	22	1,95	2,63	2,3864	,18648
N válido (por lista)	22				

Taula 14: Resultats de tot el grup del temps (s) en els diferents esprints de la tercera sèrie (3x)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRE3x1	22	2,02	2,71	2,4305	,19509
POST3x1	22	1,94	2,67	2,3950	,19361
PRE3x2	22	1,99	2,72	2,4368	,19884
POST3x2	22	1,95	2,69	2,4005	,18819
PRE3x3	22	2,04	2,73	2,4441	,19392
POST3x3	22	1,96	2,68	2,4114	,18841
PRE3x4	22	2,05	2,73	2,4505	,19048
POST3x4	22	1,98	2,69	2,4177	,19163
PRE3x5	22	2,01	2,73	2,4550	,20535
POST3x5	22	1,98	2,68	2,4209	,18840
PRE3x6	22	2,01	2,71	2,4341	,19733
POST3x6	22	1,97	2,68	2,4077	,19153
N válido (por lista)	22				

Taula 15: Resultats de tot el grup del temps (s) en els diferents esprints de la quarta sèrie (4x)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRE4x1	22	1,97	2,72	2,4382	,19829
POST4x1	22	1,93	2,69	2,4018	,19680
PRE4x2	22	2,01	2,73	2,4445	,19365
POST4x2	22	1,94	2,69	2,4109	,19508
PRE4x3	22	1,99	2,74	2,4459	,19987
POST4x3	22	1,96	2,69	2,4191	,19064
PRE4x4	22	2,03	2,74	2,4555	,19736
POST4x4	22	1,97	2,69	2,4273	,18984
PRE4x5	22	2,06	2,73	2,4645	,19990
POST4x5	22	1,97	2,70	2,4255	,19429
PRE4x6	22	2,02	2,74	2,4486	,20242
POST4x6	22	1,95	2,68	2,4136	,19529
N válido (por lista)	22				

6.2. Resultats diferenciant entre grup experimental i grup control

Taula 16: Resultats segons el grup de força (Nm) d'isquiotibials a NHE

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	PRE_TORQUE	11	85,67	173,69	125,4000	28,50421
	POST_TORQUE	11	92,55	201,87	156,9373	31,72968
	N válido (por lista)	11				
Grup control	PRE_TORQUE	11	96,88	223,68	136,8627	35,57639
	POST_TORQUE	11	115,82	238,22	161,2118	35,84033
	N válido (por lista)	11				

Taula 17: Resultats segons el grup en quant l'angle de ruptura (°) en NHE

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	PRE_ANGLE	11	83,52	99,26	89,4655	4,96235
	POST_ANGLE	11	85,83	104,10	93,2936	6,34769
	N válido (por lista)	11				
Grup control	PRE_ANGLE	11	73,43	94,88	89,1964	5,84492
	POST_ANGLE	11	81,15	105,61	94,4691	6,55750
	N válido (por lista)	11				

Taula 18: Resultats segons el grup en la suma del temps total (s) durant tot el test de RSA

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	SUM_PRE_TOT	11	48,07	64,96	58,5800	5,67486
	SUM_POST_TOT	11	47,83	63,76	57,4764	5,28265
	N válido (por lista)	11				
Grup control	SUM_PRE_TOT	11	54,21	64,20	58,0991	3,84645
	SUM_POST_TOT	11	53,82	63,86	57,6818	3,68925
	N válido (por lista)	11				

Taula 19: Resultats segons el grup en la suma del temps (s) de les diferents sèries (1-4) al test de RSA

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	SUM_PRE1	11	11,98	16,24	14,5427	1,41770
	SUM_POST1	11	11,63	15,80	14,2118	1,36305
	SUM_PRE2	11	11,89	16,18	14,5918	1,43428
	SUM_POST2	11	12,35	15,87	14,3982	1,19342
	SUM_PRE3	11	12,12	16,25	14,7009	1,40303
	SUM_POST3	11	11,78	15,99	14,4155	1,37292
	SUM_PRE4	11	12,08	16,32	14,7445	1,42268
	SUM_POST4	11	11,72	16,10	14,4509	1,40338
	N válido (por lista)	11				
Grup control	SUM_PRE1	11	13,33	15,88	14,3882	,96628
	SUM_POST1	11	13,27	15,81	14,2791	,92426
	SUM_PRE2	11	13,41	15,94	14,4600	,95408
	SUM_POST2	11	13,37	15,90	14,3664	,92524
	SUM_PRE3	11	13,60	16,17	14,6009	,96844
	SUM_POST3	11	13,49	16,04	14,4909	,91567
	SUM_PRE4	11	13,65	16,21	14,6500	,96423
	SUM_POST4	11	13,54	16,11	14,5455	,92673
	N válido (por lista)	11				

Taula 20: Resultats segons el grup del temps (s) en els diferents esprints de la primera sèrie (1x)

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	PRE1x1	11	2,05	2,77	2,4336	,23670
	POST1x1	11	1,91	2,65	2,3464	,23149
	PRE1x2	11	1,97	2,70	2,4173	,24000
	POST1x2	11	1,93	2,63	2,3664	,22923
	PRE1x3	11	1,95	2,68	2,4091	,23390
	POST1x3	11	1,95	2,62	2,3673	,22570
	PRE1x4	11	2,01	2,71	2,4273	,23316
	POST1x4	11	1,97	2,64	2,3773	,22050
	PRE1x5	11	2,03	2,71	2,4409	,23300
	POST1x5	11	1,93	2,65	2,3827	,23074
	PRE1x6	11	1,95	2,69	2,4145	,24772
	POST1x6	11	1,94	2,62	2,3718	,22803
	N válido (por lista)	11				
Grup control	PRE1x1	11	2,22	2,64	2,4036	,14158
	POST1x1	11	2,20	2,60	2,3664	,14787
	PRE1x2	11	2,20	2,70	2,3955	,17472
	POST1x2	11	2,19	2,63	2,3718	,15529
	PRE1x3	11	2,19	2,66	2,3964	,16512
	POST1x3	11	2,22	2,65	2,3836	,15410
	PRE1x4	11	2,21	2,67	2,4127	,16953
	POST1x4	11	2,19	2,67	2,3900	,15950
	PRE1x5	11	2,20	2,62	2,3945	,15826
	POST1x5	11	2,23	2,64	2,3900	,15421
	PRE1x6	11	2,18	2,64	2,3855	,16795
	POST1x6	11	2,21	2,62	2,3773	,15666
	N válido (por lista)	11				

Taula 21: Resultats segons el grup del temps (s) en els diferents esprints de la segona sèrie (2x)

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	PRE2x1	11	1,93	2,69	2,4227	,25582
	POST2x1	11	1,92	2,63	2,3655	,23140
	PRE2x2	11	1,94	2,71	2,4264	,24638
	POST2x2	11	1,93	2,65	2,3745	,23351
	PRE2x3	11	1,97	2,72	2,4382	,24174
	POST2x3	11	1,94	2,67	2,3927	,23367
	PRE2x4	11	2,01	2,71	2,4336	,23632
	POST2x4	11	2,07	2,97	2,4882	,23710
	PRE2x5	11	2,03	2,70	2,4391	,23257
	POST2x5	11	1,99	2,65	2,3973	,21859
	PRE2x6	11	2,01	2,68	2,4318	,22525
	POST2x6	11	1,95	2,63	2,3800	,22140
	N válido (por lista)	11				
	Grup control	PRE2x1	11	2,23	2,67	2,4073
POST2x1		11	2,21	2,66	2,3827	,15976
PRE2x2		11	2,21	2,66	2,4027	,15969
POST2x2		11	2,21	2,65	2,3900	,15614
PRE2x3		11	2,25	2,66	2,4064	,15423
POST2x3		11	2,23	2,67	2,3918	,15683
PRE2x4		11	2,24	2,65	2,4155	,15546
POST2x4		11	2,24	2,65	2,4055	,15168
PRE2x5		11	2,23	2,68	2,4164	,16518
POST2x5		11	2,23	2,64	2,4036	,14928
PRE2x6		11	2,21	2,67	2,4118	,16308
POST2x6		11	2,20	2,63	2,3927	,15467
N válido (por lista)		11				

Taula 22: Resultats segons el grup del temps (s) en els diferents esprints de la tercera sèrie (3x)

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	PRE3x1	11	2,02	2,71	2,4445	,22845
	POST3x1	11	1,94	2,65	2,3882	,23134
	PRE3x2	11	1,99	2,72	2,4473	,23888
	POST3x2	11	1,95	2,63	2,3900	,22614
	PRE3x3	11	2,04	2,73	2,4509	,23032
	POST3x3	11	1,96	2,67	2,4064	,22813
	PRE3x4	11	2,05	2,73	2,4618	,22741
	POST3x4	11	1,98	2,69	2,4164	,23239
	PRE3x5	11	2,01	2,73	2,4609	,24411
	POST3x5	11	1,98	2,68	2,4155	,22713
	PRE3x6	11	2,01	2,71	2,4355	,23628
	POST3x6	11	1,97	2,67	2,3991	,22893
	N válido (por lista)	11				
	Grup control	PRE3x1	11	2,24	2,70	2,4164
POST3x1		11	2,24	2,67	2,4018	,15842
PRE3x2		11	2,26	2,70	2,4264	,16039
POST3x2		11	2,24	2,69	2,4109	,15162
PRE3x3		11	2,25	2,70	2,4373	,16069
POST3x3		11	2,26	2,68	2,4164	,14982
PRE3x4		11	2,27	2,68	2,4391	,15553
POST3x4		11	2,25	2,65	2,4191	,15202
PRE3x5		11	2,27	2,71	2,4491	,16997
POST3x5		11	2,25	2,67	2,4264	,15128
PRE3x6		11	2,26	2,69	2,4327	,16106
POST3x6		11	2,23	2,68	2,4164	,15641
N válido (por lista)		11				

Taula 23: Resultats segons el grup del temps (s) en els diferents esprints de la quarta sèrie (4x)

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	PRE4x1	11	1,97	2,72	2,4473	,23963
	POST4x1	11	1,93	2,68	2,3882	,23962
	PRE4x2	11	2,01	2,73	2,4536	,23462
	POST4x2	11	1,94	2,69	2,4027	,23711
	PRE4x3	11	1,99	2,74	2,4527	,24042
	POST4x3	11	1,96	2,68	2,4109	,23248
	PRE4x4	11	2,03	2,74	2,4673	,23694
	POST4x4	11	1,97	2,69	2,4236	,23123
	PRE4x5	11	2,06	2,73	2,4709	,23309
	POST4x5	11	1,97	2,70	2,4200	,22887
	PRE4x6	11	2,02	2,74	2,4527	,24241
	POST4x6	11	1,95	2,66	2,4055	,23209
	N válido (por lista)	11				
	Grup control	PRE4x1	11	2,26	2,69	2,4291
POST4x1		11	2,25	2,69	2,4155	,15332
PRE4x2		11	2,28	2,69	2,4355	,15339
POST4x2		11	2,26	2,67	2,4191	,15346
PRE4x3		11	2,26	2,71	2,4391	,16121
POST4x3		11	2,27	2,69	2,4273	,14873
PRE4x4		11	2,27	2,70	2,4436	,15920
POST4x4		11	2,26	2,68	2,4309	,14896
PRE4x5		11	2,28	2,73	2,4582	,17175
POST4x5		11	2,25	2,70	2,4309	,16380
PRE4x6		11	2,26	2,71	2,4445	,16507
POST4x6		11	2,24	2,68	2,4218	,16148
N válido (por lista)		11				

6.3. Resultats diferenciant entre la posició de les jugadores al terreny de joc

Taula 24: Resultats segons la posició al terreny de joc, de la força (Nm) d'isquiotibials a NHE

POSICIÓ		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Portera	PRE_TORQUE	2	130,30	145,50	137,9000	10,74802
	POST_TORQUE	2	166,98	177,38	172,1800	7,35391
	N válido (por lista)	2				
Defensa central	PRE_TORQUE	4	122,80	162,58	134,8600	18,59028
	POST_TORQUE	4	149,92	191,45	164,6275	18,67372
	N válido (por lista)	4				
Defensa lateral	PRE_TORQUE	4	85,67	153,17	111,6900	29,53749
	POST_TORQUE	4	92,55	159,31	123,6900	27,76036
	N válido (por lista)	4				
Migcampista central	PRE_TORQUE	6	103,06	223,68	142,5583	47,24340
	POST_TORQUE	6	129,54	238,22	168,1550	43,05469
	N válido (por lista)	6				
Migcampista lateral	PRE_TORQUE	4	93,36	154,79	122,6225	25,58607
	POST_TORQUE	4	138,47	183,39	163,9900	22,63813
	N válido (por lista)	4				
Davantera	PRE_TORQUE	2	108,78	168,27	138,5250	42,06578
	POST_TORQUE	2	132,86	204,26	168,5600	50,48742
	N válido (por lista)	2				

Taula 25: Resultats segons la posició al terreny de joc, en la suma del temps total (s) durant tot el test de RSA

POSICIÓ		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Portera	SUM_PRE_TOT	2	64,20	64,77	64,4850	,40305
	SUM_POST_TOT	2	62,39	63,86	63,1250	1,03945
	N válido (por lista)	2				
Defensa central	SUM_PRE_TOT	4	54,21	64,37	59,6975	4,76929
	SUM_POST_TOT	4	54,00	63,08	58,8375	4,71061
	N válido (por lista)	4				
Defensa lateral	SUM_PRE_TOT	4	57,62	61,95	59,5100	2,01357
	SUM_POST_TOT	4	56,61	61,15	58,6075	1,91172
	N válido (por lista)	4				
Migcampista central	SUM_PRE_TOT	6	48,07	64,96	58,1750	6,13371
	SUM_POST_TOT	6	47,83	63,76	57,5600	5,68893
	N válido (por lista)	6				
Migcampista lateral	SUM_PRE_TOT	4	50,15	56,37	53,9925	2,70102
	SUM_POST_TOT	4	49,49	56,33	53,4925	2,87507
	N válido (por lista)	4				
Davantera	SUM_PRE_TOT	2	54,27	58,38	56,3250	2,90621
	SUM_POST_TOT	2	53,82	57,56	55,6900	2,64458
	N válido (por lista)	2				

6.4. Resultats diferenciant entre l'any de naixement de les jugadores

Taula 26: Resultats segons l'any de naixement, de la força (Nm) d'isquiotibials a NHE

ANY		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Neix l'any 2000	PRE_TORQUE	10	85,67	223,68	134,3880	40,74747
	POST_TORQUE	10	92,55	238,22	160,8650	39,91194
	N válido (por lista)	10				
Neix l'any 2001	PRE_TORQUE	5	96,88	153,17	120,6620	22,24312
	POST_TORQUE	5	115,82	182,72	141,6600	26,66876
	N válido (por lista)	5				
Neix l'any 2002	PRE_TORQUE	3	111,04	162,58	139,7067	26,25386
	POST_TORQUE	3	159,31	191,45	172,5800	16,78585
	N válido (por lista)	3				
Neix l'any 2003	PRE_TORQUE	4	104,70	168,27	129,6450	27,80926
	POST_TORQUE	4	131,93	204,26	166,2375	31,45163
	N válido (por lista)	4				

Taula 27: Resultats segons l'any de naixement, en la suma del temps total (s) durant tot el test de RSA

ANY		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Neix l'any 2000	SUM_PRE_TOT	10	48,07	64,37	56,9080	5,20982
	SUM_POST_TOT	10	47,83	63,08	56,2440	5,01365
	N válido (por lista)	10				
Neix l'any 2001	SUM_PRE_TOT	5	54,28	64,01	58,1180	3,60975
	SUM_POST_TOT	5	53,92	62,59	57,4780	3,20085
	N válido (por lista)	5				
Neix l'any 2002	SUM_PRE_TOT	3	57,28	64,20	61,1433	3,52982
	SUM_POST_TOT	3	55,60	63,86	60,2033	4,21059
	N válido (por lista)	3				
Neix l'any 2003	SUM_PRE_TOT	4	54,27	64,96	60,0925	5,57764
	SUM_POST_TOT	4	53,82	63,76	59,0750	4,76405
	N válido (por lista)	4				

7. Discussió

Aquest apartat complementa l'anterior, els resultats. Seguint el mateix ordre i els blocs esmentats, en una primera part es farà un anàlisi descriptiu de les taules anteriors, mentre que també s'intentarà donar resposta i causes a aquests resultats a través de la discussió.

Abans de tot, cal recordar que el test previ es va realitzar dues setmanes després de les vacances de nadal, havent-hi realitzat una petita pretemporada aleshores, d'aquesta manera, s'ha procurat que les jugadores arribessin a les proves prèvies en un nivell òptim.

En aquest primer bloc es comentaran els resultats pel que fa a la totalitat del grup, independentment del grup al qual pertanyen, la posició al terreny de joc i l'any de naixement:

La primera taula que es pot observar és la *Taula 8*, amb els valors de la mitjana de tot el grup pel que fa a la força (*torque*- Nm) realitzada en els diferents tests han millorat (un 131,13 Nm en el test previ a la intervenció, vers un 159,07 Nm en el test posterior). A part, podem veure que tant el valor més baix com el més alt (mínim i màxim) han millorat, amb un 85,67 Nm vs. 92,55 Nm i un 223,68 Nm vs. 238,22 Nm respectivament.

Aquesta millora del tot el grup es pot explicar per moltes causes, una d'elles és la mateixa evolució de l'entrenament ordinari de futbol. És possible que les jugadores no estiguessin al seu millor estat de forma quan van realitzar el test previ, i a mesura que ha passat el temps i s'ha anat entrenant, aquestes milloressin les seves capacitats, entre elles, la força als isquiotibials.

A la següent taula (*Taula 9*) veiem que l'angle està totalment relacionat amb la força excèntrica al NHE (*Taula 8*), qüestió lògica, ja que aquesta darrera dada ha estat extreta a través de l'angle de ruptura (amb l'ajuda de Nordics de Balsalobre (2019)) seguint la investigació validada de Sconce, Jones, Turner, Comfort i Graham-Smith (2015). Així doncs, obtenim els mateixos resultats que amb la força excèntrica, és a dir, la mitjana de la totalitat del grup millora el test posterior respecte el previ (93,88°

al post vs. 89,33° al previ), com també ho fa el mínim i el màxim (vegeu *Taula 9*). La desviació estàndard segueix sent molt semblant.

Les dades de l'angle, en estar totalment relacionades amb la força, es pot fer la mateixa reflexió sobre el pas del temps i l'evolució de l'entrenament. Tot i això, també és possible que les jugadores que hagin realitzat el protocol, hagin pres més consciència de l'exercici, augmentant la seva capacitat per aguantar el propi pes fins a un angle més pròxim a terra, realitzant més recorregut del que haguessin fet si aquest no s'hagués practicat al protocol.

Centrant-nos en la prova de RSA de Gabbett (2010) i anant del valor més absolut al més específic, trobem el temps (s) total de la suma de les quatre sèries amb els seus respectius sis esprints de cada sèrie. A la *Taula 10*, podem observar que tot i que no hi ha gran diferència entre els valors degut a la dificultat de millora en la prova, aquesta existeix. El temps total de la mitjana de tot el grup en el test previ és de 58,34 s, mentre que en el posterior és de 57,58 s. La mitjana ha baixat 0,76 s, com també ho han fet els valors del mínim i màxim, amb altres diferències.

El test respectiu només l'han realitzat aquests dos cops (previ i post) però és possible que el fet de realitzar un mateix test en diferents temps, al segon s'extregui un millor resultat a causa de l'aprenentatge d'aquest. Des d'un principi es van deixar molt clares les insignes i especificacions del test perquè no quedés tant dubte.

A la taula referent a les diferents sèries amb la suma del temps dels sis esprints (*Taula 11*) a part de veure la diferència entre el previ i el post, també és interessant veure la variació entre els resultats de les diferents sèries. Podem observar que pel que fa a les diferències del previ i post, s'ha millorat la mitjana en totes les sèries en major o menor mesura. Pel que fa a la diferència de les mitjanes, a mesura que avançaven les sèries, s'afirma cada sèrie s'ha produït més lenta que l'anterior. Aquest valor esdevé possiblement normal a causa de la fatiga de les jugadores, que a mesura que van fent esprint tenen acumulats més metres a les cames i comença a aparèixer la capacitat física bàsica de la resistència.

Si ens fixem en els valors mínims i màxims, trobem que al test previ, el valor mínim de la segona sèrie és inferior al de la primera, mentre que aquests són superiors als anteriors però torna a produir-se un valor més inferior (la jugadora va més ràpida) a

la quarta sèrie que a la tercera. Al valor màxim passa quasi el mateix, ja que el valor més baix (més ràpida) és el de la segona sèrie, els altres valors si van augmentant a mesura que avancen les sèries.

L'explicació que es pot trobar a què la segona sèrie es faci més ràpid que la primera, contrarestant la justificació de la fatiga anterior, és que la jugadora durant la primera sèrie encara estigues testant-se, i que ja a la segona sèrie, se n'adonés que podia donar molt més d'ella. Per exemple, tot i deixar clares les consignes d'arribar fins al final de la pica a alta velocitat, algunes durant la primera sèrie es deixaven anar, fent disminuït així la seva velocitat als metres finals.

Pel que fa al fet que la tercera sèrie fos més lenta que la quarta, pot ser a causa d'una motivació (tant interna com externa) per acabar el test amb les millors sensacions possibles. A la tercera sèrie és possible que a la jugadora li crees com una petita baixada d'ànims (pensant que encara quedava una més) i en canvi, a l'última; ho donés tot a màxima intensitat pensant-hi que era l'última.

Fent la mateixa anàlisi dels mínims i màxims del test posterior, veiem que, al contrari del que passava en el test previ, el valor més alt (més lenta) és el de la segona sèrie. Pel que fa al màxim, veiem com es produeix un augment del temps a mesura que passen les sèries, sense cap excepció.

A la realització del test posterior, en tenir ja per la mà la realització del test, en el cas del màxim, sembla que el resultat només ha estat possiblement intervingut per la fatiga, mentre que en el cas del mínim (persona més ràpida), potser ha començat el test de forma tan ràpida i per sobre del seu estat de forma, fet que ha pogut produir una baixada a la segona sèrie, fruit del probable sobre esforç realitzat a la primera.

En segmentar els resultats anteriors, trobem el temps realitzat en cada esprint de les diferents sèries:

Els resultats de la primera sèrie (vegeu *Taula 12*) es troben també diferenciant el test previ i posterior. El que podem destacar pel que fa a la mitjana de tot el grup al test previ, és que l'esprint que més lent es realitza és el quart. El primer esprint, juntament amb el cinquè, és segon valor més alt (més lentes) mentre que no hi ha gaire diferència entre els altres. En el test posterior, es pot observar que el valor va

augmentant a mesura s'acumulen nombre d'esprints, a destacar, el darrer esprint es realitza més ràpid que l'anterior, arribant a superar el temps del tercer esprint.

Els valors del mínim i màxim, en aquest cas, fan referència als temps de dos subjectes en particular. Així doncs, podem observar que les dues persones que han realitzat el mínim i màxim en els dos testos (previ i post) al darrer esprint (sisè) realitzen un temps inferior a l'anterior (cinquè).

La dada més destacable d'aquestes és que el sisè esprint, que és en el que se suposa que hauria d'afectar més la fatiga, es realitza més ràpid que l'anterior (cinquè), arribant a superar els temps d'altres esprints anteriors en els quals afectava molt menys l'esgotament. La raó que pot justificar aquest fet (que marcarem com a tendència a causa de la repetició del fet en les diferents sèries), és que durant la realització de la prova s'intentava animar a les jugadores com a eina motivadora, i tan sols el fet de recordar a la jugadora que el sisè era l'últim esprint d'aquella sèrie, possiblement feia que aquesta treies tota l'energia i ganes per realitzar-la, produint-se així, un esprint a més velocitat que l'anterior. Això també passa a les diferents sèries que veurem a continuació.

La segona sèrie, com hem vist a la *Taula 11*, ha estat més lenta que la primera, però, a continuació s'analitzaran els resultats dels diferents esprints d'aquesta (*Taula 13*). En aquesta, podem tornar a destacar que la mitjana de tot el grup al test previ és que disminueix la diferència de temps entre els diferents esprints, el més ràpid es produeix al segon esprint, i torna a passar el fet que el sisè esprint sigui més ràpid que el cinquè. En el test posterior, es pot observar que el valor va augmentant a mesura s'acumulen nombre d'esprints fins a arribar al valor més alt al quart esprint, els següents es realitzen cada cop més ràpid, però sense superar el temps del primer.

Els valors del mínim i màxim, igual que en la primera sèrie, fan referència als temps de dos subjectes en particular. Així doncs, podem observar que les dues persones que han realitzat el mínim i màxim en els dos testos (previ i post) segueixen bastant la tendència de la mitjana que hem explicat anteriorment del test posterior.

A la següent taula (*Taula 14*) veiem el mateix que hem trobat en les dues anteriors (*Taula 12 i 13*) però fent referència a la tercera sèrie del test, tenint en compte, que,

com hem vist a la *Taula 11*, aquesta tercera sèrie serà més lenta (en valors mitjans) que les dues que ja hem vist anteriorment.

D'aquesta tercera sèrie (*Taula 14*), podem afirmar que tant durant el test previ com el posterior, la tendència a mesura que s'acumulen els esprints és d'augmentar el temps (valors més alts), en excepció del últim esprint (el sisè) que aquest es corre més ràpid que el segon (en el cas del previ) i que del tercer (en el cas del post).

Els valors del mínim i màxim tornen a fer referència a dos subjectes en particular. Així doncs, podem observar que les dues persones no segueixen del tot la tendència, ja que no hi ha tanta millora en el darrer esprint. Per últim, i acabar el bloc d'anàlisi de tot el grup i la prova de RSA, trobem la *Taula 15* amb els resultats de la darrera sèrie. Com hem vist a la *Taula 11*, aquesta ha estat la més lenta. D'aquesta sèrie (previ i post) podem veure que com a l'anterior, el temps dels esprints anava en augment a mesura que s'acumulaven en excepció del darrer esprint (el sisè), que en aquesta sèrie, al previ s'ha fet més ràpid que el quart, i en el posterior ha estat millor temps que el tercer.

Els valors del mínim i màxim fent referència als dos subjectes, s'observa que la persona que ha realitzat el màxim en el previ no següent la tendència comentada, però sí que se segueix en els altres casos (previ i post del mínim i post del màxim).

Comencem amb el segon bloc de resultats fent comparació entre els dos grups; el grup experimental (grup 1) i el control (grup 2). Recordem que el grup experimental va estar sotmès a un protocol de vuit setmanes de l'exercici NHE, mentre que l'altre no va realitzar l'exercici. Seguint el mateix ordre, a la *Taula 16* trobem els resultats amb els valors de la mitjana segons el grup al qual pertanyen pel que fa a la força (*torque*- Nm) realitzada en els diferents tests. Veiem que entre els tests previ i post dels dos grups, el grup experimental presenta una major millora de la força respecte al grup control. Aquesta dada la deduïm a través de la diferència que es produeix entre el test previ i post de cada grup (31,53 Nm pel grup experimental vs. 24,35 al grup control).

D'acord amb el que deien Alonso-Fernandez, Gutierrez-Sanchez, Garcia-Remeseiro i Rui (2018) i Aktug et al. (2018), el fet de realitzar l'exercici NHE produeix uns canvis a l'arquitectura del múscul semintendinòs, provocant el canvi en diferents

variables del múscul, com ara: la elasticitat del teixit, la longitud muscular i la capacitat de contracció de les fibres musculars. Aquests canvis provocaran un augment de la força muscular.

Així doncs, d'acord amb la investigació, veiem que el grup que ha realitzat el protocol, té una major millora en la força dels isquiotibials, totalment justificada amb l'explicació de l'estudi anterior.

A la següent taula (*Taula 17*) i com hem comentat anteriorment, l'angle està totalment relacionat amb la força excèntrica al NHE (*Taula 16*). Tot i així, obtenim resultats diferents als de la força excèntrica (realitzant el mateix procediment de diferència), i veiem que el grup control té una millora respecte al grup experimental (5,27° del control vs. 3,98° de l'experimental).

Contradient-se a la justificació que hem realitzat a la *Taula 9*, ens surten aquests resultats. La justificació de les dades pel que fa a l'angle, s'entenen des del punt de vista global de l'operació i variables que depenen en el test. Tenint en compte que l'alçada de genolls (lever) i el pes de les jugadores, són variables que afectaran directament a la força i l'angle no serà tan determinant en aquest. Com veiem a les següents taules que s'esposen a discussió (*Taula 28 i 29*), tant la mitjana del lever i el pes de les jugadores que estan al grup experimental és major. Explicant-ho des d'un punt físic, les jugadores amb més lever i/o més pes, han de realitzar una força major a causa del diferent posicionament del fulcre de la palanca i el pes que aquesta ha de moure.

Taula 28: Resultats descriptius del lever (cm) de la mostra segons el grup

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	LEVER	11	1,12	1,27	1,2045	,04480
	N válido (por lista)	11				
Grup control	LEVER	11	1,09	1,25	1,1800	,05831
	N válido (por lista)	11				

Taula 29: Taula 28: Resultats descriptius del pes (kg) de la mostra segons el grup

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	PES	11	48,00	76,00	61,5455	10,26999
	N válido (por lista)	11				
Grup control	PES	11	39,00	72,00	57,4273	9,88272
	N válido (por lista)	11				

Endinsant-nos a continuació en la prova de RSA de Gabbett (2010) tenint en compte els diferents grups, trobem el temps (s) total de la suma de les quatre sèries amb els seus respectius sis esprints de cada sèrie. A la *Taula 18*, podem tornar a trobar diferències entre la millora dels dos grups. Realitzant una resta veiem que la diferència entre previ i post del grup experimental és de 1,1s, mentre que la del grup control és de 0,42s, volent dir això que ha realitzat una millora major el grup experimental.

La següent taula que trobem fa referència a les diferents sèries amb la suma del temps dels sis esprints (*Taula 19*), seguint el mateix criteri que al bloc anterior, veure'm la diferència entre el previ i el post en la mitjana, i també la variació entre els resultats de les diferents sèries, tot això, tenint en compte els dos grups diferents. Podem observar que pel que fa a les diferències de les mitjanes del previ i post, tots dos grups han millorat la mitjana en totes les sèries en major o menor mesura, el mateix que passava a la *Taula 11* quan hem comparat la totalitat del grup. Pel que fa a la diferència a mesura que avançaven les sèries, s'afirma (igual que s'ha comentat a la *Taula 11*) cada sèrie s'ha produït més lenta que l'anterior, pel que fa a la mitjana dels dos grups per separat.

Si volem saber la diferència entre els diferents grups en les sèries, veiem que el grup experimental té unes diferències de 0,33s, 0,19s, 0,29s i 0,29s (en les sèries d'1-4 respectivament) vs. uns 0,11s, 0,1s, 0,11s i 0,1s en les mateixes sèries del grup control. Així doncs, afirmem que el grup experimental ha millorat més.

A partir dels estudis d'Ishoi et al. (2018), Freeman et al. (2018) i Krommes (2017), justifiquem els resultats obtinguts. Els autors expliquen que un protocol de l'exercici NHE (que és el que han realitzat el grup experimental) provoca una millora en la velocitat del subjecte. Tot i que aquests estudis estan realitzats amb subjectes masculins, veiem que en el nostre cas, que s'ha realitzat amb subjectes del gènere femení, es produeix el mateix efecte.

En tornar a segmentar els resultats anteriors, trobem el temps realitzat en cada esprint de les diferents sèries. Igual que hem comentat anteriorment amb l'anàlisi del grup sencer, aquests resultats es justifiquen amb els estudis esmentats anteriorment.

A la *Taula 20* trobem els resultats de la primera sèrie on es diferencien entre la mitjana dels dos testos i els diferents grups. Obviant les dades que ja hem extret de la *Taula 12* on trobàvem la totalitat del grup, en aquesta compararem la diferència dels dos grups. Realitzarem directament la diferència de tots els resultats (previ i post) dels dos grups, ja que ens permetrà contrastar-los. Els resultats són (en les rectes d'1-6 respectivament): pel grup experimental; 0,08s, 0,05s, 0,04s, 0,05s, 0,06s i 0,04s, els del grup control tenen una diferència de: 0,04s, 0,02s, 0,01s, 0,02s, 0,005s i 0,01s.

Un altre aspecte a comentar, és que tots dos grups segueixen la tendència que hem comentat a la *Taula 12* sobre el temps del cinquè i sisè esprint, sent aquest últim, més ràpid que l'anterior.

Els resultats de la segona sèrie els trobem a la *Taula 21*, on es tornarà a diferenciar entre els dos testos i els diferents grups. Donant per sabudes les dades que ja hem extret de la *Taula 13* amb la totalitat del grup, en aquesta es comparará la diferència dels dos grups.

Una cosa a destacar que ja hem pogut observar a la *Taula 13*, és que el grup experimental durant la quarta recta del test post empitjora el temps respecte al previ. Totes les altres rectes (la mitjana) i en tots dos grups la diferència és positiva, i per tant millora. Per contrastar quin dels dos grups ha millorat més, realitzem la resta i trobem que els resultats pel grup experimental són: 0,06s, 0,05s, 0,05s,(-)0,05s, 0,04s i 0,05s, vs. uns resultats del grup control de: 0,02s, 0,01s, 0,01s, 0,01s, 0,01s i 0,02s. Així doncs veiem que la diferència entre els dos grups existeix i és favorable al grup experimental.

Com ha passat en la primera sèrie, tots dos grups segueixen la tendència que s'ha comentat a la *Taula 13* sobre el temps del cinquè i sisè esprint.

A la *Taula 22* tornem a trobar els resultats pel que fa als dos testos i els diferents grups, però de la tercera sèrie. Sense tenir en compte les dades que ja hem extret de la *Taula 14* amb la totalitat del grup, en aquesta es comparará la diferència dels dos grups.

Les diferències entre la mitjana dels esprints de la tercera sèrie pels dos grups són les següents: 0,05s, 0,05s, 0,05s, 0,05s, 0,05s i 0,04s, vs. uns resultats del grup control de: 0,01s, 0,01s, 0,02s, 0,02s, 0,02s i 0,02s. Tornem a trobar una diferència entre la resta de previ i post comparant els dos grups i veiem que el grup experimental ha millorat en major mesura.

Igual que anteriorment, tots dos grups tornen a seguir la tendència que s'ha comentat a la *Taula 14* sobre el temps del cinquè i sisè esprint.

Per tancar el bloc que diferencia els dos grups, trobem la *Taula 23* amb els resultats de la tercera quarta sèrie. Anant directament a les diferències entre la mitjana dels esprints de la darrera sèrie pels dos grups són, trobem: 0,05s, 0,05s, 0,04s, 0,05s, 0,05s i 0,05s, vs. uns resultats del grup control de: 0,02s, 0,01s, 0,02s, 0,02s, 0,03s i 0,02s. La quarta sèrie no és una excepció i tornem a trobar diferència entre la resta de previ i post dels dos grups, veient de nou que el grup experimental ha millorat en major mesura.

Entrant en el tercer bloc de resultats, en aquest farem comparació entre els resultats segons la posició de la jugadora al terreny de joc. Com bé hem explicat abans, les posicions es divideixen en: porteres (P), defenses centrals (DC), defenses laterals (DL), migcampistes centrals (MC), migcampistes laterals (ML) i davanteres (D). Seguirem el mateix ordre que els últims dos blocs, tot i que per aquesta anàlisi no ens caldrà tanta profunditat de dades per extreure diferències en els resultats.

Abans de tot, cal destacar que hi ha dos jugadores que es van incorporar a l'equip un cop passat nadal, això vol dir que no van realitzar cap entrenament durant el primer període competitiu i, tot i realitzar la pretemporada amb la resta de l'equip, potser es trobessin a un nivell més baix que la resta. Aquestes jugadores són; una portera i una migcampista lateral.

Com a indicador principal de la prova de l'aplicació *Nordics*, triem la força (*torque-Nm*) realitzada en els diferents tests (previ i post), on els resultats els trobem a la *Taula 24*. Primerament afirmarem que en totes les posicions la mitjana s'ha millorat al test posterior respecte al previ. Si realitzem una escala descendent (de més a menys) amb la mitjana de la força als isquiotibials segons la posició; en el test previ

seria: MC, D, P, DC, ML i DL, mentre que en el test posterior seria: P, D, MC, DC, ML i DL.

Si el que volem veure és la millora entre la prova prèvia i la posterior, realitzant la resta veiem que, les posicions que han tingut major millora han estat; ML- 25,59 Nm, P- 34,28 Nm, D- 30,04 Nm, DC- 29,76 Nm, MC- 41,37 Nm i DL-12 Nm.

Com ja he comentat abans, la millora que s'ha produït en les migcampistes laterals i les porteres, pot ser a causa dels dos casos que tenim que s'han incorporat més tard. Pel que fa als resultats segons la posició, pot entendre's que les posicions que tenen accions amb més demanda muscular d'isquiotibials (com esprints, salts o xuts llargs de porteria) siguin aquelles que obtenen un millor resultat i major millora en la diferència dels valors previs i posteriors.

Pel que fa a la prova de RSA, s'ha escollit analitzar el valor més general, la suma del temps (s) de totes les sèries amb els sis esprints corresponents. Aquests resultats es veuen reflectits a la *Taula 25*, la qual separa els resultats en les sis diferents posicions al terreny de joc.

Es pot afirmar que en totes les posicions s'ha millorat la mitjana del test posterior respecte al previ. Si realitzem una escala ascendent (de més ràpides a menys) amb la mitjana del temps en la realització de tot el test de RSA segons la posició; en ambdós tests segueixen el mateix ordre i és: ML, D, MC, DL, DC i P.

Si el que volem veure és la millora entre la prova prèvia i la posterior, realitzant la resta veiem que, les posicions que han tingut major millora han estat; P- 1,36 s, DL- 0,9 s, DC- 0,86 s, D- 0,63 s, MC- 0,61 s i ML- 0,5 s.

Tornant a justificar la diferència en la millora a partir de les jugadores que han tingut un entrenament anterior a les vacances de nadal més escàs, podem veure que la posició de portera, són les que han obtingut una millora més rellevant.

Per últim, en el quart bloc de resultats es troben relacionats amb l'any de naixement de la jugadora. Com ja s'ha comentat a l'apartat de la mostra, trobem jugadores de quatre anys diferents: 2000, 2001, 2002 i 2003. Es tornarà a realitzar l'ordre del bloc anterior, comentant els resultats generals de les dues proves.

A la *Taula 26* trobem la força (*torque*- Nm) com a indicador, que ens valora la qualitat física bàsica realitzada en els diferents testos (previ i post). En primer lloc, s'afirma que la mitjana de totes les jugadores de les diferents franges d'edat milloren al test posterior respecte el previ. Fent servir l'escala descendent; trobem que les que han efectuat menys força en el test inicial són: nascudes l'any 2001, seguit de les del 2003, aquestes del 2000 i, les que han efectuat més força, les de l'any 2002.

Pel que fa al test posterior; es segueix el mateix ordre, alternant la segona i tercera posició de l'escala (2001/2000/2003/2002). Les jugadores nascudes l'any 2003 han sigut les que han realitzat una millora major entre els dos testos (36.6 Nm), seguides de les nascudes l'any 2002 (32.88 Nm), i les de l'any 2000 (26.48 Nm), i 2001 (21 Nm), que són les que han millorat menys.

Recordant el tema anterior de les jugadores que s'han incorporat més tard a la disciplina del club; aquestes dues pertanyen al grup de les nascudes l'any 2003, sent aquest el grup en el qual és més destacable la millora. Una altra raó per la qual aquests dos grups d'edat són els que han millorat més, pot ser perquè eren jugadores que mai havien treballat la força (a categories inferiors es treballa menys aquest aspecte).

Als resultats de la prova de RSA, igual que hem fet a l'apartat anterior, s'analitzaran els resultats de la suma del temps (s) de totes les sèries amb els sis esprints corresponents, però aquest cop, segons l'any de naixement de les jugadores. (*Taula 27*)

Es pot tornar a afirmar que totes les franges d'edat han millorat la mitjana del test posterior respecte al previ. En aquest cas, coincideix que les jugadores de major edat, han realitzat un millor temps (més ràpides) en les dues proves (previ i post test) i així amb totes les edats respectivament. D'aquesta manera; l'escala de més a menys (ràpides) va de l'any 2000 al 2003, en ordre cronològic.

Si ens fixem en la diferència entre el resultat de la prova prèvia i la posterior, veurem que les que han tingut major millora han estat les més petites (2003- 1,02 s), seguit de les de l'any 2002 (0,94 s) després d'elles, les més grans (2000-0,66s) i amb molt poca diferència respecte les últimes, les del 2001 (0,64 s)

Creiem que pot tenir una relació directa que aquelles jugadores més grans (2000) realitzin la prova amb més rapidesa, a causa dels anys que porten entrenant aquesta qualitat. Un altre aspecte que pot justificar el temps de desplaçament de les jugadores, és l'alçada d'aquestes, ja que depenent de la gambada que realitzin a córrer pot beneficiar-les més o menys. A la Taula 30 trobem el lever, que és l'alçada de genolls, aquesta, anirà en proporció a l'alçada total. Així doncs, a partir d'aquesta podem veure que les jugadores que tenen una mitjana de lever més alta són les de l'any 2000. Les jugadores de l'any 2003, tot i ser les més lentes a la prova són les segones a la mitjana de lever, però s'ha de tenir en compte que en aquests quatre subjectes de l'any 2003, s'hi troben la portera i la migcampista lateral que es van incorporar més tard, fet que justifica que aquest grup sigui el més lent i també el que més ha millorat.

Taula 30: Lever de les jugadores segons l'any de naixement

ANY		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Neix l'any 2000	LEVER	10	1,12	1,25	1,2120	,03824
	N válido (por lista)	10				
Neix l'any 2001	LEVER	5	1,09	1,23	1,1600	,05568
	N válido (por lista)	5				
Neix l'any 2002	LEVER	3	1,14	1,27	1,2067	,06506
	N válido (por lista)	3				
Neix l'any 2003	LEVER	4	1,10	1,25	1,1725	,06344
	N válido (por lista)	4				

Per últim, es creu convenient afegir que tots aquests resultats i discussió poden haver estat interferits pel nostre subjecte que manté un tractament hormonal. És per això, que s'ha volgut fer una mena de segona anàlisi, excloent-hi aquest subjecte, en el que els resultats poden ser molt diferents. Totes les taules d'aquest cas, seguint el mateix ordre i distribució dels grups, es troben a l'Annex 4.

Revisant les dades d'aquesta segona anàlisi, podem comprovar que els valors no varien gaire respecte al primer estudi on sí que es té en compte el subjecte. Es creu que la variable que afecta en la poca interferència dels resultats, és el poc pes i la baixa estatura de l'individu número 15, qüestions que afecten directament a les dues proves; provocant una palanca inferior a la prova de força, i tenint una gambada menor a la de RSA.

8. Conclusions

En aquest estudi, s'ha intentat seguir una mateixa línia d'investigació que s'ha plantejat a partir d'una pregunta inicial, que és la següent:

- En un grup de noies futbolistes de categoria cadet-juvenil, es trobaran diferències entre un grup que realitza un protocol de vuit setmanes de NHE respecte al grup control pel que fa a la força i la velocitat?

Partint d'aquesta, s'han elaborat uns pronòstics, amb l'ajuda de l'àmplia bibliografia consultada, i s'ha concretat una hipòtesi:

- Un protocol de NHE provoca una millora en el rendiment pel que fa a la força i la velocitat.

Un cop finalitzada el treball de camp, podem afirmar que en el grup de jugadores de futbol cadet-juvenil que s'ha tractat, ha respost afirmativament a les dues qüestions.

A continuació, desgranarem els objectius del treball i comprovarem si han estat assolits o no.

Hem de recordar que l'objectiu general era analitzar els efectes en la velocitat-esprint i força que té un protocol de vuit setmanes de l'exercici NHE en un grup de jugadores cadet-juvenil de futbol femení.

Complint amb els objectius específics que es van generar a partir de l'anterior, podem concloure que:

- Pel que fa al grup general en la diferència entre la prova inicial i final:
 - Milloren el la força d'isquiotibials, realitzant en el NHE un recorregut més llarg ampliant l'angle.
 - El temps total del RSA també millora, realitzant cada sèrie més lenta que l'anterior, suposem, que és a causa de la fatiga. Per altra banda, probablement l'efecte psicològic de saber que el sisè era el darrer esprint, va provocar que en termes generals, aquest es realitza a major velocitat que l'anterior.

- Referint-nos a la diferència entre la prova inicial i final tenint en compte al grup al qual pertanyen (grup experimental o grup control):
 - El grup experimental té una major millora en la força d'isquiotibials realitzant en el NHE respecte al grup control. D'altra banda, possiblement interferit pel pes i lever de les jugadores, el grup control és el que augmenta en major mesura l'angle i per tant el recorregut de l'exercici.
 - La millora més rellevant en el temps total del RSA, les sèries i els esprints segmentats, també la realitza el grup experimental.
- Segons la posició al terreny de joc, les diferències que podem trobar són:
 - Les posicions que obtenen una millora més significativa en el test de força, possiblement ajustant-se a les demandes inherents al seu rol, són les porteres i les migcampistes laterals. Sent aquestes, juntament amb les davanteres, les que han obtingut un resultat més òptim.
 - A la prova de RSA, les posicions que han obtingut un millor resultat han estat les que componen la línia atacant (ML i D). Per altra banda, les que han incrementat més positivament el seu resultat, han estat les porteres i les defenses laterals.
- Tenint en compte l'any de naixement en les diferents proves:
 - Possiblement, a causa del poc bagatge d'entrenament de força realitzat anteriorment, les jugadores nascudes l'any 2003 són les que van obtenir una millora més impactant.
 - Pel que respecta al test de RSA i coincidint amb una major edat, aquestes són les que obtenen millors resultats, fet que pot o no estar condicionat, pel lever de les mateixes.
- Davant la casuística d'aquest equip que compti en les seves files amb un subjecte que manté un tractament hormonal:
 - Malgrat pensar que aquest seria un fet distintiu a la mostra, això no ha succeït, probablement degut a la baixa estatura i escàs pes del subjecte número 15.

9. Limitacions de l'estudi

Una de les majors limitacions i per tant dificultats que pot tindre aquest estudi és la mostra, ja que estem parlant d'un nombre força reduït que no ens permetrà afirmar que la millora està relacionada amb el protocol d'intervenció, ja que no podrem controlar les suficients variables per a afirmar de manera segura i veraç, que les millores de les jugadores, a part de ser significatives, són donades exclusivament pel protocol, evitant d'aquesta manera, que el procés evolutiu de les participants afecti l'estudi.

Una altra limitació que es pot donar, i per tant error, és la no participació d'alguna jugadora en alguna de les sessions programades a causa de problemes personals, de salut o altres. Amb aquesta limitació ens vam topiar, però vam poder reaccionar i trobar solució, assegurant-nos que la jugadora encara que no estigués a la sessió seguia el protocol o efectuant les proves un dia diferent de la mateixa setmana.

Pel que fa a les proves d'inici i final, no és possible realitzar-la en un lloc tancat, i per tant, el temps, la temperatura i l'estat de la gespa seran alguns dels factors que poden fer de variable important influint en el resultat final.

Per últim, la gran limitació que té l'estudi és el temps, degut al poc temps que es disposa per realitzar aquest, no dóna marge a fer un canvi de papers entre el grup control i el d'intervenció, deixant de banda la possibilitat de comparar resultats entre ambdós grups.

10. Línies futures de recerca

Aquestes van en relació a les mateixes limitacions de l'estudi. Un cop realitzada la investigació opino que aquest disseny metodològic que s'ha creat té moltes possibilitats quant a donar utilitat a futurs projectes.

La prioritat a l'hora d'un possible segon estudi és no tornar a caure en les mateixes limitacions que ha tingut aquest. Començant per una mostra molt més ampla amb la possibilitat de tenir diferents equips, jugadores de diferents equips, jugadores de diverses categories, o fins i tot de varis equips del món.

Seria molt important que en una futura recerca, pel que fa a les proves inicials i finals, es tinguessin molts més instruments de mesura i recursos per poder realitzar uns testos els més vàlids i fiables possibles, controlant totes les variables que no volem variar, per tal d'aconseguir un estudi on només es variï el resultat a través d'aquella variable que volem controlar.

Per últim, amb molt més temps del que s'ha disposat en aquest estudi, les possibilitats del disseny es multipliquen. Es podria tenir la possibilitat que s'ha comentat anteriorment de canviar els grups en meitat de la investigació, per així veure realment si el creixement del valor és totalment dependent de la variable que canviem.

11. Reflexions

Com a reflexió personal del Treball de Final de Grau (TFG) i el procés que m'ha portat a la realització d'aquest, puc afirmar que:

La prèvia motivació que portava en relació al tema relacionat amb prevenció de lesions i millora de rendiment, ha provocat que des d'un principi anés tot rodat.

L'anticipada elaboració d'un cronograma per la millor organització de les diferents tasques i apartats a realitzar, han fet que el desenvolupament sigui òptim i s'adaptés al calendari segons els terminis establerts.

Una operació d'espatlla a mitjans de febrer, va fer una mica més dificultós l'assoliment de les tasques, havent-ne d'ajornar algunes.

És destacable la implicació i la col·laboració que van tenir tant les jugadores com el club i cos tècnic per facilitar la tasca d'aquest treball d'investigació.

Pel que fa a l'apartat de recollida i anàlisi de dades, vaig fer una mala estimació de temps, fet que va provocar la dilació i que totes les tasques posteriors se superposin.

He après de la importància de repassar les dades tots els cops que calgui abans d'analitzar-les, ja que un petit error en una dada, va provocar la fallida esglaonada de la resta. Aquest fet va fer que hagués de tornar a realitzar totes les taules i anàlisi d'aquestes.

Per últim, la realització d'aquest treball ha estat possible gràcies a l'esforç i la constància de cara a la persecució dels objectius, superant obstacles que s'han trobat i esquivant els possibles contratemps.

12. Agraïments

Aquest treball de final de grau no s'hauria pogut efectuar sense l'acceptació del meu tutor **Josep Sánchez**. Va ser el primer a confiar en la proposta que li vaig realitzar al setembre i s'ha implicat com si es tractés del seu treball. M'ha conduït i orientat en els moments que anava més perduda i ha estat un professional exemplar, moltes gràcies Jep.

Gràcies a la **Universitat Ramon Llull**, i més concretament a la **Facultat de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport Blanquerna** per la gestió que s'ha realitzat pel que fa als dos seminaris quadrimestrals orientats per a l'elaboració del TFG.

No seria just oblidar-me de donar les gràcies als **diferents professors** de la Facultat que m'han donat un cop de mà durant algun dels processos, tant de la planificació com l'elaboració.

Dono les gràcies al Club del **U.E. Cabrera** i la seva junta directiva per donar-me totes les facilitats possibles per tal de poder realitzar el treball de camp dins de la seva institució amb les seves instal·lacions. A l'**entrenadora** de l'equip Juvenil-Cadet femení per deixar-me ocupar temps del seu entrenament per a realitzar les diferents proves i protocols i fer-me sempre de suport. I per descomptat, a totes les **jugadores i pares de les jugadores** per confiar en mi i accedir a realitzar el disseny experimental, per posar-hi tantes ganes i serietat a parts iguals, aconseguint fer un esforç essencial amb la finalitat d'èxit a la meva part pràctica.

Per últim, m'agradaria donar les gràcies a la meva **família i amics** pel seu suport i estima incondicional que m'han acompanyat i recolzat en tot moment.

13. Referències bibliogràfiques

- Abbott, B., Bigland, B., i Ritchie, J. (1952). The physiological cost of negative work. *The Journal of Physiology*, 117(3), 380-390.
- Aceña, A. (2014). Lesiones musculares en fútbol: revisión y diseño de protocolos preventivos en la lesión del bíceps femoral. *INDICE Página*, 1889, 5050
- Aktug, Z. B., Yilmaz, A. K., Ibis, S., Aka, H. Akarçeşme, Sökmen, T. (2018). The Effect of 8-Week Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Quadriceps Ratio and Hamstring Muscle Strength. *World Journal of Education*, 8(3), 162-169.
- Alonso-Fernandez, D., Gutierrez-Sanchez, A., Garcia-Remeseiro, T., i Rui, G. (2018). Effects of the Nordic Hamstring exercise on the architecture of the semitendinosus. *Isokinetics and exercise science*. 26(3), 1-8.
- Antón, J. (1989). *El entrenamiento deportivo en la edad escolar*. Junta de Andalucía (Colección Unisport). Málaga.
- Arnason, A., Andersen, T. E., Holme, I., Engebretsen, L., i Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scandinavian journal of medicine and science in sports*, 18(1), 40-48.
- Balsalobre, C. (2019). *Carlos Balsalobre*. Extret de: http://www.carlos-balsalobre.com/index_sp.html#about
- Bompa, T. (2003). *Periodización. Teoría y metodología del entrenamiento*. Barcelona: Editorial Hispano Europea S.A.
- Bompa, T. (2007). *Periodización. Teoría y metodología del entrenamiento*. Barcelona: Editorial Hispano Europea S.A.
- Brooks, J. H., Fuller, C. W., Kemp, S. P., i Reddin, D. B. (2006). Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union. *The American journal of sports medicine*, 34(8), 1297-1306.

- Buchheit, M, Mendez-Villanueva, A, Delhomel, G, Brughelli, M, i Ahmaidi, S. (2010). Improving repeated sprint ability in young elite soccer players: repeated shuttle sprints vs. explosive strength training. *J Strength Cond Res*, 24(10), 2715–2722.
- Campo, S., Sáenz, G., i Castán, J. (2007). Valoración de la influencia de la práctica del fútbol en la evolución de la fuerza, la flexibilidad y la velocidad en población infantil. *Apunts. Educación física y deportes*, 1(87), 54-63.
- Campos-Vazquez, M., Romero-Boza, S., Toscano-Bendala, F., Leon-Prados, J., Suarez-Arrones, L., i Gonzalez-Jurado, J. A. (2015). Comparison of the Effect of Repeated-Sprint Training Combined With Two Different Methods of Strength Training on Young Soccer Players. *J Strength Cond Res*, 29(3), 744-751.
- Castellano, J., i Casamichana, D. (2016). *El arte de planificar en fútbol*. Barcelona: Editorial Futbol de Libro
- Clark, R., Bryant, A., Culgan, J. P., i Hartley, B. (2005). The effects of eccentric hamstring strength training on dynamic jumping performance and isokinetic strength parameters: a pilot study on the implications for the prevention of hamstring injuries. *Physical Therapy in Sport*, 6(2), 67-73.
- Cometti, G (2007). *La preparación física en el fútbol*. Barcelona: Paidotribo
- Diccionario Etimológico. (2019). Extret de <http://etimologias.dechile.net>
- Di Salvo, V., Baron, R., González, C., Gormasz, C., Pigozzi, F., i Bachl, N,. (2010). Sprinting analysis of elite soccer players durint European Champions League and UEFA Cup matches. *Journal of Sports Sciences*, 28 (14), 1489-1894.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon, F.J., Bachl, N,. i Pigozzi, F. (2007) Performance characteristics acordin to playing position in elite soccer. *International Journal Sports Medicine*. 28 (3), 222-227.

- Expósito, A. (2017). Nordic curl y entrenamiento excéntrico para isquiosurales. *Powerexplosive*. Extret de: <https://powerexplosive.com/nordic-curl-y-entrenamiento-excentrico-para-isquiosurales/>
- Ferrández, J. (1986). *Entrenamiento de la resistencia del futbolista*. Madrid: Gymnos.
- FIFA .(2006). 256 millones juegan al fútbol. *FIFA Magazine*. 10-15
- Freeman, B., Young, W., Talpey, S., Smyth, A., Pane, C., Carlon, T. (2018). The effects of Sprint Training and the Nordic Hamstring Exercise on eccentric hamstring strength and sprint performance in adolescent athletes. *The Journal of sports medicine and physical fitness*.
- Gabbett, T. J. (2000). Incidence, site, and nature of injuries in amateur rugby league over three consecutive seasons. *British Journal of Sports Medicine*, 34(2), 98-103.
- Gabbett, T.J. (2010) The development of a test of repeated-sprint ability for elite women's soccer players. *J Strength Cond Res*, 24(5), 1191–1194.
- García-Manso, J., Navarro, M., i Ruiz, A. (1996) *Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones*. Gymnos editorial: Madrid.
- García-Manso, J. (1999). *Alto rendimiento: la adaptación y la excelencia Deportiva*. Madrid: Gymnos.
- Geese, C., i Hillebrecht, M. (1995). *Schnelligkeitstraining*. Aquisgrà: Meyer and Meyer Verlag
- Girard, O., Mendez-Villanueva, A. i Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability - part I: factors contributing to fatigue. *Sports Medicine*, 41, 673-694.
- González, C. (2017). *¿Qué es el entrenamiento excéntrico?*. Extret de: <https://www.mitlabmalaga.com/que-es-el-entrenamiento-excentrico/>

- Grosser, M., Hermann, H., Tusker, F., i Zintl, F. (1991). *El movimiento deportivo. Bases anatómicas y biomecánicas*. Barcelona: Martínez Roca.
- Harman, E. (1993). Strength and power: a definition of terms. *N.strength condition*. A.J., 15 (6), 18-20.
- Ishoi, L., Holmich, P., Aagaard, P., Thorborg, K., Bandholm, T., i Serner, A. (2017). Effects of the Nordic Hamstring exercise on sprint capacity in male football players: a randomized controlled trial. *J Sports Sci*, 36(14), 1663-1672.
- Komi, P.V. i Buskirk, E.R. (1972). Effect of eccentric and concentric muscle conditioning on tension and electrical activity of human muscle. *Ergonomics*, 15(4), 417-434.
- Krommes, K., Petersen, J., Nielsen, M., Aagaard, P., Hölmich, P., i Thorborg, K., (2017). Sprint and jump performance in elite male soccer players following a 10-week Nordic Hamstring exercise Protocol: a randomised pilot study. *BMC Res Notes*, 10, 669
- Llana Belloch, S.; Pérez Soriano, P. i Lledó Figueres, E. (2010). La epidemiología del fútbol: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10 (37), 22-40
- Matveev, L. (1992). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Madrid: Ráduga.
- Mirella, R. (2001). *Las nuevas metodologías del entrenamiento de la fuerza, la resistencia, la velocidad y flexibilidad*. Barcelona: Paidotribo,
- Morante, J. (2004). La valoración de la eficacia técnica en el deporte. *Rendimiento Deportivo*, 9, 12.
- Moreno, M., i Mata, F. (2006). Teoría y práctica del entrenamiento deportivo (Preparación Física). Las Rozas (Madrid): Real Federación Española de Fútbol.

- Muñoz, D. (2009). Capacidades físicas básicas. Evolución, factores y desarrollo. *EfDeportes*, 131.
- Nielsen, M., i Miller, S. (2018). *Atlas de anatomía humana*. Madrid: Médica Panamericana.
- Noya, J., i Sillero, M. (2012). Incidencia lesional en el fútbol profesional español a lo largo de una temporada: días de baja por lesión. *Apunts Med Esport*, 47(176), 115-123.
- Ortiz, V.(1999). *Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición*. Barcelona: INDE
- Ozolin, N. (1970) *Sistema contemporáneo del entrenamiento deportivo*. Habana: Editorial científico-técnica.
- Paredes, V., Martos, S. i Romero, B. (2011). Propuesta de readaptación para la rotura del ligamento cruzado anterior en fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11 (43), 573-591.
- Platonov, V. (1983). *El rendimiento deportivo*. Editorial Paidotribo, España.
- Platonov, V. (1995). *El entrenamiento deportivo. Teoría y Metodología*. Barcelona: Paidotribo.
- Prieto, J. (2012). Cómo entrenar la flexibilidad y tipos de estiramientos. Foroatletismo. Extret de: <https://www.foroatletismo.com/entrenamiento/tipos-de-estiramientos-y-metodos-para-entrenar-la-flexibilidad/>
- Real Academia Española. (2018). *Diccionario de la lengua española*. Consultat el 15 de desembre de 2018, en <http://www.rae.es/rae.html>
- Roman, I. (2005). *Fuerza total*. La Habana: Editorial deportes
- Romero, R. (1984) *El esclarecimiento del rendimiento deportivo*. Leipzig, Escuela Superior de Educación Física de Leipzig.

- Romero, D., i Tous, J. (2011). *Prevención de lesiones en el deporte. Claves para un rendimiento deportivo óptimo*. Madrid: Editorial médica panamericana.
- Sánchez, D. (2013). Entrenamiento excéntrico: más potencia y menos lesiones. Extret de: <https://www.sportlife.es/deportes/articulo/entrenamiento-excentrico-mas-potencia-y-menos-lesiones>
- Schimpchen, J., Skorski, S., Nopp, S., i Meyer, T.(2016). Are "classical" tests of repeated-sprint ability in football externally valid? A new approach to determine in-game sprinting behaviour in elite football players. *J Sports Sci*, 34(6), 519-26.
- Sconce, E., Jones, O., Turner, E., Comfort, P., i Graham-Smith, P. (2015). The Validity of the Nordic Hamstring Lower for a Field-Based Assessment of Eccentric Hamstring Strength. *Journal of Sport Rehabilitation*, 24, 13-20
- Seirul·lo, F. (2000). *Una línea de trabajo distinta*.
- Seirul·lo, F. (2017). *El entrenamiento en los deportes de equipo* (Mastercede). Barcelona.
- Shankar, P., Fields, S., Collins, C., Dick, R. i Comstock, R.(2006) Epidemiology of high school and collegiate football injuries in the United States, 2005-2006. *Am J Sports Med*, 35, 1295-1303.
- Siff, M., Verkhoshansky, Y. (2000). *Superentrenamiento*. Barcelona: Paidotribo
- Solà, J. (2009). *Comportament Motor Humà*. Barcelona: Documenta Universitaria
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C. i Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine*, 35, 501–536. DOI:10.2165/00007256-200535060-00004
- Tansel, R. B., Salci, Y., Yildirim, A., Kocak, S., i Korkusuz, F. (2008). Effects of eccentric hamstring strength training on lower extremity strength of 10–12

year old male basketball players. *Isokinetics and Exercise Science*, 16(2), 81-85.

Taskin, H. (2008). Evaluating sprinting ability, density of acceleration, and speed dribbling ability of professional soccer players with respect to their positions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22 (5), 1481-1486. DOI:10.1519/JSC.0b013e318181fd90

Taylor, J., Macpherson, T., Spears, I., i Weston, M. (2016). Repeated Sprints: An Independent not dependent variable. *Int Sports Physiol Perform*, 11(7), 693-696.

Tous, J. (2005). Strength training at FC Barcelona. *Insight Live*. 11.

14. Annexos

Annex 3: Taula descriptiva de resum de les dades de la mostra

Taula 31: Dades descriptives de la mostra

Nº Subjecte	Posició	Grup	Any de naixement	Pes (Kg)	Lever (m)
1	Portera	1	2003	72	1,25
2	Portera	2	2002	65	1,21
3	D. Central	1	2002	70	1,27
4	D. Central	2	2000	53	1,22
5	D. Central	1	2000	76	1,23
6	D. Central	2	2000	72	1,25
7	D. Lateral	1	2002	72	1,14
8	D. Lateral	2	2001	54	1,17
9	D. Lateral	1	2000	56	1,18
10	D. Lateral	2	2001	39	1,12
11	C. Centrals	1	2000	68	1,22
12	C. Centrals	2	2001	56	1,09
13	C. Centrals	1	2003	60	1,19
14	C. Centrals	2	2000	69	1,25
15*	C. Centrals	1*	2000*	48*	1,12*
16	C. Centrals	2	2001	60,7	1,19
17	C. Laterals	1	2000	52	1,23
18	C. Laterals	2	2001	60	1,23
19	C. Laterals	1	2000	53	1,21
20	C. Laterals	2	2003	59	1,15
21	Davantera	1	2000	50	1,21
22	Davantera	2	2003	44	1,10

*Subjecte que manté tractament hormonal

Annex 2: Full d'informació i consentiment informat per els pares de les jugadores menors d'edat

INFORMACIÓ PER LES JUGADORES I PARES DE LES JUGADORES

Jo, _____, major d'edat amb D.N.I. _____, pare/mare/tutor/a de la jugadora _____ de l'equip CADET - JUVENIL del U.E. CABRERA ,he estat informada sobre el tractament de l'estudi "Anàlisi dels efectes d'un entrenament excèntric mitjançant el *Nordic Hamstring exercise* en la millora de la velocitat i la força de jugadores de futbol cadet- juvenils"

La seva participació és completament voluntària; i entenc que em puc retirar de l'estudi en qualsevol moment.

Llegeixi tota la informació que se li ofereix en aquest document i faci totes les preguntes que necessiti a l'investigador que li ho està explicant, abans de prendre una decisió.

El propòsit d'aquest estudi és estudiar els efectes d'un entrenament excèntric en la millora de la velocitat i la força.

A l'estudi es pretén incloure al voltant de 15 futbolistes del mateix equip i club.

El treball excèntric manté la longitud del múscul i no provoca escurçaments que a la llarga podrien dur a adoptar males posicions i postures, arribant a provocar més ruptures de les fibres. S'entén aquest treball com a preventiu o de musculació. En tot cas, s'han adaptat els volums de treball per tal que es produeixi un estímul segur i eficaç.

Si vostè accepta participar a l'estudi el primer que ha de fer és firmar aquest Consentiment Informat. Després, haurà de complir amb les següents indicacions:

- Seguir el pla de tractament establert per l'investigador/a.
- Assistir a les sessions de protocol establertes.
- Assistir a les sessions de tests.

Esta previst que la seva participació a l'estudi duri al voltant de dos mesos, on primerament s'haurà realitzat un test, després haurà de tornar a fer el mateix test i no durarà més de trenta minuts.

Per poder valorar l'efecte del treball excèntric, es dividiran els subjectes en dos grups diferents: Grup 1: rebrà un protocol d'exercicis excèntrics. Grup 2: no realitzarà treball excèntric. Vostè serà assignat aleatòriament a un dels dos grups.

FORMULARI DEL CONSENTIMENT INFORMAT

Jo _____, major d'edat amb D.N.I _____, pare/mare/tutor/a de la jugadora _____ de l'equip CADET - JUVENIL del U.E. CABRERA, actuant en el meu nom propi interès.

Declaro que:

He rebut la informació sobre el tractament del que se m'ha entregat el full informatiu annex a aquest consentiment i per el qual es sol·licita la participació de la meva filla a l'estudi que du el nom "Anàlisi dels efectes d'un entrenament excèntric mitjançant el *Nordic Hamstring exercise* en la millora de la velocitat i la força de jugadores de futbol cadet-juvenils". Entenc el seu significat, els dubtes m'han estat aclarits i m'han exposat les accions que se'n deriven del mateix. He estat informat de tots els aspectes relacionats amb la confidencialitat i la protecció de les dades en quan a la gestió de les dades personals que comporta el tractament i les garanties preses en el compliment de la "Ley 15/1999 de Protección de Datos Personales".

La col·laboració de la meva filla es totalment voluntària i té dret a retirar-se del mateix en qualsevol moment, revocant el present consentiment, sense que aquesta retirada pugui influir negativament en la seva persona en sentit algun. En cas de retirada, té dret a que les seves dades siguin cancel·lades del fitxer.

Per tot això, DONO EL CONSENTIMENT PERQUÈ LA MEVA FILLA:

- Sigui participant de l'estudi "Anàlisi dels efectes d'un entrenament excèntric mitjançant el *Nordic Hamstring exercise* en la millora de la velocitat i la força de jugadores de futbol juvenils" per l'estudi dels efectes del treball excèntric en la velocitat i la força.
- Que he i ha estat informat/da detalladament dels beneficis que volem assolir amb aquest estudi mitjançant el treball excèntric.

Dia _____, de _____, de l'any _____

Firma:

Firma:

Representant legal

Investigadora

Annex 3: Full d'informació i consentiment informat per les jugadores majors d'edat

INFORMACIÓ PER LES JUGADORES

Jo _____, major d'edat amb D.N.I. _____, jugadora de l'equip CADET - JUVENIL del U.E. CABRERA ,he estat informada sobre el tractament de l'estudi "Anàlisi dels efectes d'un entrenament excèntric mitjançant el *Nordic Hamstring exercise* en la millora de la velocitat i la força de jugadores de futbol cadet- juvenils"

La seva participació és completament voluntària; i entenc que em puc retirar de l'estudi en qualsevol moment.

Llegeixi tota la informació que se li ofereix en aquest document i faci totes les preguntes que necessiti a l'investigador que li ho està explicant, abans de prendre una decisió.

El propòsit d'aquest estudi és estudiar els efectes d'un entrenament excèntric en la millora de la velocitat i la força.

A l'estudi es pretén incloure al voltant de 15 futbolistes del mateix equip i club.

El treball excèntric manté la longitud del múscul i no provoca escurçaments que a la llarga podrien dur a adoptar males posicions i postures, arribant a provocar més ruptures de les fibres. S'entén aquest treball com a preventiu o de musculació. En tot cas, s'han adaptat els volums de treball per tal que es produeixi un estímul segur i eficaç.

Si vostè accepta participar a l'estudi el primer que ha de fer és firmar aquest Consentiment Informat. Després, haurà de complir amb les següents indicacions:

- Seguir el pla de tractament establert per l'investigador/a.
- Assistir a les sessions de protocol establertes.
- Assistir a les sessions de tests.

Esta previst que la seva participació a l'estudi duri al voltant de dos mesos, on primerament s'haurà realitzat un test, després haurà de tornar a fer el mateix test i no durarà més de trenta minuts.

Per poder valorar l'efecte del treball excèntric, es dividiran els subjectes en dos grups diferents: Grup 1: rebrà un protocol d'exercicis excèntrics. Grup 2: no realitzarà treball excèntric. Vostè serà assignat aleatòriament a un dels dos grups.

FORMULARI DEL CONSENTIMENT INFORMAT

Jo _____, major d'edat amb D.N.I _____, jugadora de l'equip CADET - JUVENIL del U.E. CABRERA, actuant en el meu nom propi interès.

Declaro que:

He rebut la informació sobre el tractament del que se m'ha entregat el full informatiu annex a aquest consentiment i per el qual es sol·licita la meua participació a l'estudi que du el nom "Anàlisi dels efectes d'un entrenament excèntric mitjançant el *Nordic Hamstring exercise* en la millora de la velocitat i la força de jugadores de futbol cadet-juvenils". Entenc el seu significat, els dubtes m'han estat aclarits i m'han exposat les accions que se'n deriven del mateix. He estat informat de tots els aspectes relacionats amb la confidencialitat i la protecció de les dades en quan a la gestió de les dades personals que comporta el tractament i les garanties preses en el compliment de la "Ley 15/1999 de Protección de Datos Personales".

La meua col·laboració es 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 meua persona en sentit algun. En cas de retirada, tinc dret a que les meues dades siguin cancel·lades del fitxer.

Per tot això, DONO EL MEU CONSENTIMENT A:

- Ser participant de l'estudi "Anàlisi dels efectes d'un entrenament excèntric mitjançant el *Nordic Hamstring exercise* en la millora de la velocitat i la força de jugadores de futbol juvenils" per l'estudi dels efectes del treball excèntric en la velocitat i la força.
- Que he estat informat detalladament dels beneficis que volem assolir amb aquest estudi mitjançant el treball excèntric.

Dia _____, de _____, de l'any _____

Firma:

Firma:

Jugadora

Investigadora

Annex 4: Resultats de l'anàlisi sense el subjecte 15

Taula 32: Resultats de tot el grup de força (Nm) d'isquiotibials a NHE - sense subjecte 15

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRE_TORQUE	21	85,67	223,68	129,1048	31,31044
POST_TORQUE	21	92,55	238,22	157,0367	
N válido (por lista)	21				

Taula 33: Resultats de tot el grup en quant l'angle de ruptura (°) en NHE- sense subjecte 15

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRE_ANGLE	21	73,43	94,88	88,8581	4,92441
POST_ANGLE	21	81,15	105,61	93,3948	6,04627
N válido (por lista)	21				

Taula 34: Resultats de tot el grup en la suma del temps total (s) durant tot el test de RSA- sense subjecte 15

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
SUM_PRE_TOT	21	50,15	64,96	58,8286	4,24723
SUM_POST_TOT	21	49,49	63,86	58,0433	3,99171
N válido (por lista)	21				

Taula 35: Resultats de tot el grup en la suma del temps (s) de les diferents sèries (1-4) al test de RSA- sense subjecte 15

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
SUM_PRE1	21	12,35	16,24	14,5838	1,07460
SUM_POST1	21	12,20	15,81	14,3700	,99950
SUM_PRE2	21	12,49	16,18	14,6514	1,06044
SUM_POST2	21	12,35	15,90	14,4624	,99609
SUM_PRE3	21	12,64	16,25	14,7714	1,05849
SUM_POST3	21	12,43	16,04	14,5805	,99445
SUM_PRE4	21	12,67	16,32	14,8219	1,05855
SUM_POST4	21	12,51	16,11	14,6305	1,00397
N válido (por lista)	21				

Taula 36: Resultats de tot el grup del temps (s) en els diferents esprints de la primera sèrie (1x)- sense subjecte 15

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRE1x1	21	2,05	2,77	2,4352	,17865
POST1x1	21	2,02	2,65	2,3776	,16553
PRE1x2	21	2,07	2,70	2,4271	,18499
POST1x2	21	2,03	2,63	2,3900	,16805
PRE1x3	21	2,08	2,68	2,4243	,17406
POST1x3	21	2,04	2,65	2,3957	,16714
PRE1x4	21	2,07	2,71	2,4395	,18112
POST1x4	21	2,05	2,67	2,4033	,16767
PRE1x5	21	2,05	2,71	2,4362	,17996
POST1x5	21	2,04	2,65	2,4081	,16618
PRE1x6	21	2,03	2,69	2,4214	,18551
POST1x6	21	2,02	2,62	2,3952	,16848
N válido (por lista)	21				

Taula 37: Resultats de tot el grup del temps (s) en els diferents esprints de la segona sèrie (2x) - sense subjecte 15

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRE2x1	21	2,04	2,69	2,4381	,18318
POST2x1	21	2,04	2,66	2,3957	,16975
PRE2x2	21	2,07	2,71	2,4371	,17737
POST2x2	21	2,03	2,65	2,4038	,16972
PRE2x3	21	2,11	2,72	2,4438	,17514
POST2x3	21	2,08	2,67	2,4138	,16996
PRE2x4	21	2,09	2,71	2,4443	,17634
POST2x4	21	2,07	2,65	2,4219	,16479
PRE2x5	21	2,08	2,70	2,4467	,18040
POST2x5	21	2,07	2,65	2,4200	,16193
PRE2x6	21	2,10	2,68	2,4414	,17290
POST2x6	21	2,06	2,63	2,4071	,16292
N válido (por lista)	21				

Taula 38: Resultats de tot el grup del temps (s) en els diferents esprints de la tercera sèrie (3x) - sense subjecte 15

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRE3x1	21	2,11	2,71	2,4500	,17647
POST3x1	21	2,06	2,67	2,4167	,16886
PRE3x2	21	2,12	2,72	2,4581	,17623
POST3x2	21	2,05	2,69	2,4219	,16296
PRE3x3	21	2,11	2,73	2,4633	,17588
POST3x3	21	2,08	2,68	2,4329	,16310
PRE3x4	21	2,14	2,73	2,4695	,17232
POST3x4	21	2,07	2,69	2,4386	,16889
PRE3x5	21	2,09	2,73	2,4762	,18413
POST3x5	21	2,10	2,68	2,4419	,16458
PRE3x6	21	2,07	2,71	2,4543	,17739
POST3x6	21	2,07	2,68	2,4286	,16877
N válido (por lista)	21				

Taula 39: Resultats de tot el grup del temps (s) en els diferents esprints de la quarta sèrie (4x) - sense subjecte 15

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRE4x1	21	2,11	2,72	2,4605	,17264
POST4x1	21	2,05	2,69	2,4243	,17031
PRE4x2	21	2,13	2,73	2,4652	,17172
POST4x2	21	2,07	2,69	2,4333	,16835
PRE4x3	21	2,12	2,74	2,4676	,17624
POST4x3	21	2,08	2,69	2,4410	,16468
PRE4x4	21	2,12	2,74	2,4757	,17724
POST4x4	21	2,12	2,69	2,4490	,16398
PRE4x5	21	2,11	2,73	2,4838	,18271
POST4x5	21	2,11	2,70	2,4471	,16962
PRE4x6	21	2,08	2,74	2,4690	,18275
POST4x6	21	2,08	2,68	2,4357	,16966
N válido (por lista)	21				

Taula 40: Resultats segons el grup de força (Nm) d'isquiotibials a NHE - sense subjecte 15

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	PRE_TORQUE	10	85,67	162,58	120,5710	24,85465
	POST_TORQUE	10	92,55	191,45	152,4440	29,52754
	N válido (por lista)	10				
Grup control	PRE_TORQUE	11	96,88	223,68	136,8627	35,57639
	POST_TORQUE	11	115,82	238,22	161,2118	35,84033
	N válido (por lista)	11				

Taula 41: Resultats segons el grup en quant l'angle de ruptura (°) en NHE - sense subjecte 15

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	PRE_ANGLE	10	83,52	94,80	88,4860	3,95422
	POST_ANGLE	10	85,83	102,45	92,2130	5,52245
	N válido (por lista)	10				
Grup control	PRE_ANGLE	11	73,43	94,88	89,1964	5,84492
	POST_ANGLE	11	81,15	105,61	94,4691	6,55750
	N válido (por lista)	11				

Taula 42: Resultats segons el grup en la suma del temps total (s) durant tot el test de RSA - sense subjecte 15

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	SUM_PRE_TOT	10	50,15	64,96	59,6310	4,72033
	SUM_POST_TOT	10	49,49	63,76	58,4410	4,46654
	N válido (por lista)	10				
Grup control	SUM_PRE_TOT	11	54,21	64,20	58,0991	3,84645
	SUM_POST_TOT	11	53,82	63,86	57,6818	3,68925
	N válido (por lista)	11				

Taula 43: Resultats segons el grup en la suma del temps (s) de les diferents sèries (1-4) al test de RSA - sense subjecte 15

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	SUM_PRE1	10	12,35	16,24	14,7990	1,19603
	SUM_POST1	10	12,20	15,80	14,4700	1,11787
	SUM_PRE2	10	12,49	16,18	14,8620	1,18048
	SUM_POST2	10	12,35	15,87	14,5680	1,10907
	SUM_PRE3	10	12,64	16,25	14,9590	1,17178
	SUM_POST3	10	12,43	15,99	14,6790	1,11599
	SUM_PRE4	10	12,67	16,32	15,0110	1,17523
	SUM_POST4	10	12,51	16,10	14,7240	1,12565
	N válido (por lista)	10				
Grup control	SUM_PRE1	11	13,33	15,88	14,3882	,96628
	SUM_POST1	11	13,27	15,81	14,2791	,92426
	SUM_PRE2	11	13,41	15,94	14,4600	,95408
	SUM_POST2	11	13,37	15,90	14,3664	,92524
	SUM_PRE3	11	13,60	16,17	14,6009	,96844
	SUM_POST3	11	13,49	16,04	14,4909	,91567
	SUM_PRE4	11	13,65	16,21	14,6500	,96423
	SUM_POST4	11	13,54	16,11	14,5455	,92673
	N válido (por lista)	11				

Taula 44: Resultats segons el grup del temps (s) en els diferents esprints de la primera sèrie (1x) - sense subjecte 15

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	PRE1x1	10	2,05	2,77	2,4700	,21468
	POST1x1	10	2,02	2,65	2,3900	,19044
	PRE1x2	10	2,07	2,70	2,4620	,19887
	POST1x2	10	2,03	2,63	2,4100	,18738
	PRE1x3	10	2,08	2,68	2,4550	,18716
	POST1x3	10	2,04	2,62	2,4090	,18794
	PRE1x4	10	2,07	2,71	2,4690	,19779
	POST1x4	10	2,05	2,64	2,4180	,18371
	PRE1x5	10	2,05	2,71	2,4820	,19921
	POST1x5	10	2,04	2,65	2,4280	,18468
	PRE1x6	10	2,03	2,69	2,4610	,20447
	POST1x6	10	2,02	2,62	2,4150	,18704
	N válido (por lista)	10				
Grup control	PRE1x1	11	2,22	2,64	2,4036	,14158
	POST1x1	11	2,20	2,60	2,3664	,14787
	PRE1x2	11	2,20	2,70	2,3955	,17472
	POST1x2	11	2,19	2,63	2,3718	,15529
	PRE1x3	11	2,19	2,66	2,3964	,16512
	POST1x3	11	2,22	2,65	2,3836	,15410
	PRE1x4	11	2,21	2,67	2,4127	,16953
	POST1x4	11	2,19	2,67	2,3900	,15950
	PRE1x5	11	2,20	2,62	2,3945	,15826
	POST1x5	11	2,23	2,64	2,3900	,15421
	PRE1x6	11	2,18	2,64	2,3855	,16795
	POST1x6	11	2,21	2,62	2,3773	,15666
	N válido (por lista)	11				

Taula 45: Resultats segons el grup del temps (s) en els diferents esprints de la segona sèrie (2x) - sense subjecte 15

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	PRE2x1	10	2,04	2,69	2,4720	,20746
	POST2x1	10	2,04	2,63	2,4100	,18774
	PRE2x2	10	2,07	2,71	2,4750	,19631
	POST2x2	10	2,03	2,65	2,4190	,19087
	PRE2x3	10	2,11	2,72	2,4850	,19529
	POST2x3	10	2,08	2,67	2,4380	,18873
	PRE2x4	10	2,09	2,71	2,4760	,20029
	POST2x4	10	2,07	2,65	2,4400	,18463
	PRE2x5	10	2,08	2,70	2,4800	,19911
	POST2x5	10	2,07	2,65	2,4380	,18116
	PRE2x6	10	2,10	2,68	2,4740	,18608
	POST2x6	10	2,06	2,63	2,4230	,17852
	N válido (por lista)	10				
Grup control	PRE2x1	11	2,23	2,67	2,4073	,16181
	POST2x1	11	2,21	2,66	2,3827	,15976
	PRE2x2	11	2,21	2,66	2,4027	,15969
	POST2x2	11	2,21	2,65	2,3900	,15614
	PRE2x3	11	2,25	2,66	2,4064	,15423
	POST2x3	11	2,23	2,67	2,3918	,15683
	PRE2x4	11	2,24	2,65	2,4155	,15546
	POST2x4	11	2,24	2,65	2,4055	,15168
	PRE2x5	11	2,23	2,68	2,4164	,16518
	POST2x5	11	2,23	2,64	2,4036	,14928
	PRE2x6	11	2,21	2,67	2,4118	,16308
	POST2x6	11	2,20	2,63	2,3927	,15467
	N válido (por lista)	11				

Taula 46: Resultats segons el grup del temps (s) en els diferents esprints de la tercera sèrie (3x) - sense subjecte 15

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	PRE3x1	10	2,11	2,71	2,4870	,18962
	POST3x1	10	2,06	2,65	2,4330	,18685
	PRE3x2	10	2,12	2,72	2,4930	,19454
	POST3x2	10	2,05	2,63	2,4340	,18210
	PRE3x3	10	2,11	2,73	2,4920	,19572
	POST3x3	10	2,08	2,67	2,4510	,18297
	PRE3x4	10	2,14	2,73	2,5030	,19166
	POST3x4	10	2,07	2,69	2,4600	,19166
	PRE3x5	10	2,09	2,73	2,5060	,20337
	POST3x5	10	2,10	2,68	2,4590	,18478
	PRE3x6	10	2,07	2,71	2,4780	,19977
	POST3x6	10	2,07	2,67	2,4420	,18902
	N válido (por lista)	10				
	Grup control	PRE3x1	11	2,24	2,70	2,4164
POST3x1		11	2,24	2,67	2,4018	,15842
PRE3x2		11	2,26	2,70	2,4264	,16039
POST3x2		11	2,24	2,69	2,4109	,15162
PRE3x3		11	2,25	2,70	2,4373	,16069
POST3x3		11	2,26	2,68	2,4164	,14982
PRE3x4		11	2,27	2,68	2,4391	,15553
POST3x4		11	2,25	2,65	2,4191	,15202
PRE3x5		11	2,27	2,71	2,4491	,16997
POST3x5		11	2,25	2,67	2,4264	,15128
PRE3x6		11	2,26	2,69	2,4327	,16106
POST3x6		11	2,23	2,68	2,4164	,15641
N válido (por lista)		11				

Taula 47: Resultats segons el grup del temps (s) en els diferents esprints de la quarta sèrie (4x) - sense subjecte 15

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	PRE4x1	10	2,11	2,72	2,4950	,18963
	POST4x1	10	2,05	2,68	2,4340	,19529
	PRE4x2	10	2,13	2,73	2,4980	,19263
	POST4x2	10	2,07	2,69	2,4490	,19052
	PRE4x3	10	2,12	2,74	2,4990	,19508
	POST4x3	10	2,08	2,68	2,4560	,18763
	PRE4x4	10	2,12	2,74	2,5110	,19751
	POST4x4	10	2,12	2,69	2,4690	,18508
	PRE4x5	10	2,11	2,73	2,5120	,19932
	POST4x5	10	2,11	2,70	2,4650	,18289
	PRE4x6	10	2,08	2,74	2,4960	,20592
	POST4x6	10	2,08	2,66	2,4510	,18574
	N válido (por lista)	10				
	Grup control	PRE4x1	11	2,26	2,69	2,4291
POST4x1		11	2,25	2,69	2,4155	,15332
PRE4x2		11	2,28	2,69	2,4355	,15339
POST4x2		11	2,26	2,67	2,4191	,15346
PRE4x3		11	2,26	2,71	2,4391	,16121
POST4x3		11	2,27	2,69	2,4273	,14873
PRE4x4		11	2,27	2,70	2,4436	,15920
POST4x4		11	2,26	2,68	2,4309	,14896
PRE4x5		11	2,28	2,73	2,4582	,17175
POST4x5		11	2,25	2,70	2,4309	,16380
PRE4x6		11	2,26	2,71	2,4445	,16507
POST4x6		11	2,24	2,68	2,4218	,16148
N válido (por lista)		11				

Taula 48: Resultats segons el grup del temps (s) en els diferents esprints de la quarta sèrie (4x) - sense subjecte 15

GRUP		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Grup experimental	PRE4x1	10	2,11	2,72	2,4950	,18963
	POST4x1	10	2,05	2,68	2,4340	,19529
	PRE4x2	10	2,13	2,73	2,4980	,19263
	POST4x2	10	2,07	2,69	2,4490	,19052
	PRE4x3	10	2,12	2,74	2,4990	,19508
	POST4x3	10	2,08	2,68	2,4560	,18763
	PRE4x4	10	2,12	2,74	2,5110	,19751
	POST4x4	10	2,12	2,69	2,4690	,18508
	PRE4x5	10	2,11	2,73	2,5120	,19932
	POST4x5	10	2,11	2,70	2,4650	,18289
	PRE4x6	10	2,08	2,74	2,4960	,20592
	POST4x6	10	2,08	2,66	2,4510	,18574
	N válido (por lista)	10				
Grup control	PRE4x1	11	2,26	2,69	2,4291	,15802
	POST4x1	11	2,25	2,69	2,4155	,15332
	PRE4x2	11	2,28	2,69	2,4355	,15339
	POST4x2	11	2,26	2,67	2,4191	,15346
	PRE4x3	11	2,26	2,71	2,4391	,16121
	POST4x3	11	2,27	2,69	2,4273	,14873
	PRE4x4	11	2,27	2,70	2,4436	,15920
	POST4x4	11	2,26	2,68	2,4309	,14896
	PRE4x5	11	2,28	2,73	2,4582	,17175
	POST4x5	11	2,25	2,70	2,4309	,16380
	PRE4x6	11	2,26	2,71	2,4445	,16507
	POST4x6	11	2,24	2,68	2,4218	,16148
	N válido (por lista)	11				

Taula 49: Resultats segons la posició al terreny de joc, de la força (Nm) d'isquiotibials a NHE - sense subjecte 15

POSICIÓ		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Portera	PRE_TORQUE	2	130,30	145,50	137,9000	10,74802
	POST_TORQUE	2	166,98	177,38	172,1800	7,35391
	N válido (por lista)	2				
Defensa central	PRE_TORQUE	4	122,80	162,58	134,8600	18,59028
	POST_TORQUE	4	149,92	191,45	164,6275	18,67372
	N válido (por lista)	4				
Defensa lateral	PRE_TORQUE	4	85,67	153,17	111,6900	29,53749
	POST_TORQUE	4	92,55	159,31	123,6900	27,76036
	N válido (por lista)	4				
Migcampista central	PRE_TORQUE	5	103,06	223,68	136,3320	49,99169
	POST_TORQUE	5	129,54	238,22	161,4120	44,45360
	N válido (por lista)	5				
Migcampista lateral	PRE_TORQUE	4	93,36	154,79	122,6225	25,58607
	POST_TORQUE	4	138,47	183,39	163,9900	22,63813
	N válido (por lista)	4				
Davantera	PRE_TORQUE	2	108,78	168,27	138,5250	42,06578
	POST_TORQUE	2	132,86	204,26	168,5600	50,48742
	N válido (por lista)	2				

Taula 50: Resultats segons la posició al terreny de joc, en la suma del temps total (s) durant tot el test de RSA - sense subjecte 15

POSICIÓ		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Portera	SUM_PRE_TOT	2	64,20	64,77	64,4850	,40305
	SUM_POST_TOT	2	62,39	63,86	63,1250	1,03945
	N válido (por lista)	2				
Defensa central	SUM_PRE_TOT	4	54,21	64,37	59,6975	4,76929
	SUM_POST_TOT	4	54,00	63,08	58,8375	4,71061
	N válido (por lista)	4				
Defensa lateral	SUM_PRE_TOT	4	57,62	61,95	59,5100	2,01357
	SUM_POST_TOT	4	56,61	61,15	58,6075	1,91172
	N válido (por lista)	4				
Migcampista central	SUM_PRE_TOT	5	56,52	64,96	60,1960	4,04903
	SUM_POST_TOT	5	56,36	63,76	59,5060	3,47175
	N válido (por lista)	5				
Migcampista lateral	SUM_PRE_TOT	4	50,15	56,37	53,9925	2,70102
	SUM_POST_TOT	4	49,49	56,33	53,4925	2,87507
	N válido (por lista)	4				
Davantera	SUM_PRE_TOT	2	54,27	58,38	56,3250	2,90621
	SUM_POST_TOT	2	53,82	57,56	55,6900	2,64458
	N válido (por lista)	2				

Taula 51: Resultats segons l'any de naixement, de la força (Nm) d'isquiotibials a NHE - sense subjecte 15

ANY		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Neix l'any 2000	PRE_TORQUE	9	85,67	223,68	130,0211	40,66161
	POST_TORQUE	9	92,55	238,22	156,3089	39,47853
	N válido (por lista)	9				
Neix l'any 2001	PRE_TORQUE	5	96,88	153,17	120,6620	22,24312
	POST_TORQUE	5	115,82	182,72	141,6600	26,66876
	N válido (por lista)	5				
Neix l'any 2002	PRE_TORQUE	3	111,04	162,58	139,7067	26,25386
	POST_TORQUE	3	159,31	191,45	172,5800	16,78585
	N válido (por lista)	3				
Neix l'any 2003	PRE_TORQUE	4	104,70	168,27	129,6450	27,80926
	POST_TORQUE	4	131,93	204,26	166,2375	31,45163
	N válido (por lista)	4				

Taula 52: Resultats segons l'any de naixement, en la suma del temps total (s) durant tot el test de RSA - sense subjecte 15

ANY		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Neix l'any 2000	SUM_PRE_TOT	9	50,15	64,37	57,8900	4,43693
	SUM_POST_TOT	9	49,49	63,08	57,1789	4,29489
	N válido (por lista)	9				
Neix l'any 2001	SUM_PRE_TOT	5	54,28	64,01	58,1180	3,60975
	SUM_POST_TOT	5	53,92	62,59	57,4780	3,20085
	N válido (por lista)	5				
Neix l'any 2002	SUM_PRE_TOT	3	57,28	64,20	61,1433	3,52982
	SUM_POST_TOT	3	55,60	63,86	60,2033	4,21059
	N válido (por lista)	3				
Neix l'any 2003	SUM_PRE_TOT	4	54,27	64,96	60,0925	5,57764
	SUM_POST_TOT	4	53,82	63,76	59,0750	4,76405
	N válido (por lista)	4				