

Efectes de l'entrenament amb arrossegaments sobre la millora de l'esprint en jugadors masculins de futbol infantils

Memòria Final

Estudis de Grau de CAFE
de l'Escola de Ciències de la Salut (UPF)
TECNOCAMPUS MATARÓ-MERESEME

Data de lliurament: 12 de maig del 2022

Curs acadèmic 2021 – 2022

Alumne Enric Garrell Diaz
Tutor Adrián Garcia Fresneda
Assignatura TFG CAFE

**Escola Superior
de Ciències de la Salut**

Centre adscrit a la

 **Universitat
Pompeu Fabra
Barcelona**

AGRAIMENTS

Vull agrair a tots els jugadors de l'equip i als seus respectius mares i pares de l'Infantil A de l'Esport Club Granollers per la seva predisposició a col·laborar en tot moment i fer possible aquest estudi, a l'Adrian Garcia Fresneda per l'ajuda, suport i consells donats, i en especial, al primer entrenador i gran amic Jordi Garriga Arenas per acceptar la proposta de realitzar l'estudi amb el seu grup.

ÍNDEX

1.	<i>ABREVIATURES</i>	1
2.	<i>RESUM</i>	2
3.	<i>INTRODUCCIÓ</i>	4
4.	<i>JUSTIFICACIÓ</i>	6
5.	<i>HIPOTESIS I OBJECTIUS</i>	7
6.	<i>METODOLOGIA</i>	8
6.1.	Disseny de l'estudi	8
6.2.	Població mostra	11
6.3.	Assignació dels individus al grup d'estudi	12
6.4.	Variables de l'estudi.....	12
6.5.	Procediment	13
6.6.	Descripció de la proposta d'intervenció	14
6.7.	Anàlisi estadística.....	16
6.8.	Consideracions ètiques.....	17
7.	<i>CRONOGRAMA</i>	19
8.	<i>RESULTATS</i>	20
9.	<i>DISCUSSIÓ</i>	29
10.	<i>LIMITACIONS</i>	30
11.	<i>CONCLUSIONS</i>	31
12.	<i>IMPLICACIÓ A LA PRÀCTICA PROFESSIONAL</i>	31
13.	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	32
14.	<i>ANNEX</i>	36

INDEX DE TAULES I FIGURES

<i>Taula 1. Entrenament de força segons l'edat</i>	<i>7</i>
<i>Taula 2. Programació de l'entrenament d'esprints.....</i>	<i>8</i>
<i>Taula 3. Mètode d'entrenament dels esprints</i>	<i>9</i>
<i>Taula 4. Mostra dels subjectes</i>	<i>11</i>
<i>Taula 5. Pes del trineu del GE.....</i>	<i>13</i>
<i>Taula 6. Estructura de la intervenció.....</i>	<i>16</i>
<i>Taula 7. Cronograma de l'estudi</i>	<i>19</i>
<i>Taula 8. Temps parcials esprint 30 m del GC en la PRE.....</i>	<i>20</i>
<i>Taula 9. Temps parcials esprint 30m del GC en la POST</i>	<i>21</i>
<i>Taula 10. Propietats mecàniques de l'esprint GC en la PRE</i>	<i>22</i>
<i>Taula 11. Propietats mecàniques de l'esprint GC en la POST.....</i>	<i>23</i>
<i>Taula 12. Temps parcials esprint 30 m del GE en la PRE.....</i>	<i>24</i>
<i>Taula 13. Temps parcials esprint 30 m del GE en la POST.....</i>	<i>25</i>
<i>Taula 14. Propietats mecàniques de l'esprint GE en la PRE</i>	<i>26</i>
<i>Taula 15. Propietats mecàniques de l'esprint GE en la POST.....</i>	<i>27</i>
<i>Taula 16. Diferències significatives entre la mitjana PRE i POST dels temps parcials de l'esprint dels 0 als 30 metres i de les propietats mecàniques del GC i GE.</i>	<i>28</i>
<i>Figura 1. Col·locació del material per la recollida dels paràmetres.</i>	<i>15</i>

1. ABREVIATURES

- PC: Pes corporal
- Kg: Quilogram
- M: metres
- F0: Força teòrica aplicada horitzontal (N/Kg)
- V0: Velocitat màxima teòrica (m/s):
- Pmàx: Potència màxima horitzontal (W/kg):
- PRE: Preintervenció
- POST: Postintervenció
- GE: Grup Experimental
- GC: Grup Control
- DE: Desviació estàndard

2. RESUM

Títol: Efectes de l'entrenament amb arrossegaments sobre la millora de l'esprint en jugadors masculins de futbol infantils. **Introducció:** La capacitat d'acceleració en l'esprint és una característica clau del rendiment físic en els esports d'equip. Una bona acceleració màxima a curta distància serà crucial per dur a terme accions clau defensives i ofensives i una millora en la capacitat d'acceleració màxima ens suggereix una millora del rendiment en l'esprint. Per aquests motius la millora d'aquesta qualitat de la condició física és un dels principals objectius de la preparació física en aquests atletes. Els autors parlen dels entrenaments d'esprint resistits pesats com el mètode més eficaç per aconseguir millores. Ara bé, no hi ha cap estudi que demostrï que en jugadors infantils, que ja poden començar a practicar entrenament de força explosiva, aquest mètode d'esprint resistits pesats sigui efectiu. Aquest estudi planteja la hipòtesi on l'entrenament d'esprint resistit amb el 80% del pes corporal millorarà la capacitat d'acceleració de 30 m en jugadors infantils de futbol. **Objectiu:** Determinar si l'entrenament d'esprint resistit amb càrregues elevades (80% PC) millora la capacitat d'acceleració de l'esprint. **Metodologia:** Dinou jugadors han participat en l'estudi de resultats. Es van dividir aleatòriament en un GC(n=9) i un GE(n=10). S'han registrat els temps parcials d'un esprint de 30m (5m,10m,15m,20m i 30m) i s'han recollit els paràmetres de les propietats mecàniques de l'esprint (F0, V0 i Pmàx) previs a realització (per part del GE) d'un programa de sis setmanes d'entrenament d'esprints resistits amb càrregues al 80% del PC. Un cop s'acaba el programa es recullen les dades post intervenció. **Resultats:** Les diferències observades en el temps de l'esprint de 30 metres en totes les fraccions en el grup experimental entre abans de fer la intervenció i després de la intervenció són significatives i amb una significança alta ($p < 0,01$). En el grup control no hi ha cap significança en les diferències observades. L'anàlisi de les propietats mecàniques posa de manifest que la F0 i Pmàx del grup experimental presenten augments significatius amb una $p < 0,01$. La V0 no presenta canvis significatius. En el grup control no hi ha cap significança en les diferències observades. **Conclusions:** Es confirma la hipòtesi que els entrenaments amb càrregues elevades (80% PC) en jugadors masculins infantils de futbol, de 13 anys, millora la seva capacitat d'acceleració de l'esprint en totes les seccions de distàncies fins a 30 metres. També s'observen millores significatives en la F0 i Pmàx. La força de la significació ($p < 0,01$) abona que els resultats es poden extrapolar a la població general o si més no, justificar l'estudi amb una població més nombrosa. Plantejar la incorporació d'aquests entrenaments en la preparació física d'aquest grup d'esportistes.

Paraules clau: entrenament d'esprints resistits, infantils, sobrecàrregues pesades, futbol.

2.1. Abstract and key words

Title: Effects of drag training on the improvement of sprinting in male infantile soccer players.

Introduction: Acceleration ability in sprinting is a key feature of physical performance in team sports. A good maximal acceleration at short distance will be crucial to perform key defensive and offensive actions and an improvement in maximal acceleration capacity suggests an improvement in sprint performance. For these reasons, the improvement of this quality of physical condition is one of the main objectives of physical preparation in these athletes. The authors speak of heavy resisted sprint training as the most effective method to achieve improvements. However, there is no study that demonstrates that this method of heavy resisted sprinting is effective in child players, who can already begin to practice explosive strength training. This study hypothesizes that resisted sprint training with 80% of body weight will improve the 30 m acceleration capacity in child soccer players. **Aim:** To determine whether resisted sprint training with high loads (80% BW) improves sprint acceleration ability.

Methodology: Nineteen players participated in the outcome study. They were randomly divided into a CG(n=9) and a GC(n=10). The partial times of a 30m sprint (5m,10m,15m,20m and 30m) were recorded and the parameters of the mechanical properties of the sprint (F0, V0 and Pmax) were collected prior to the completion (by the SG) of a six-week program of resisted sprint training with loads at 80% of the PC. Post-intervention data were collected at the end of the program.

Results: The differences observed in the 30-meter sprint time in all fractions in the experimental group between before the intervention and after the intervention are significant and with a high significance ($p < 0.01$). In the control group there is no significance in the observed differences. The analysis of the mechanical properties shows that the F0 and Pmax of the experimental group present significant increases with a $p < 0.01$. The V0 did not show significant changes. In the control group there is no significance in the observed differences.

Conclusions: The hypothesis that training with high loads (80% PC) in 13-year-old male soccer players improves their sprint acceleration capacity in all sections of distances up to 30 meters is confirmed. Significant improvements are also observed in F0 and Pmax. The strength of the significance ($p < 0.01$) supports that the results can be extrapolated to the general population or at least justify the study with a larger population. To propose the incorporation of these trainings in the physical preparation of this group of athletes.

Key words: resisted sprint training, children, heavy overloads, soccer.

3. INTRODUCCIÓ

Els estudis dels últims anys han permès observar que els futbolistes d'alt nivell realitzen una gran quantitat d'accions intenses a cada partit (Mohr et al 2003; Stølen et al 2005; Bangsbo et al. 2006). Segons Rumph, M., et al (2016) els jugadors internacionals de futbol esprinten aproximadament cada 90 segons amb una duració entre 2 i 4 segons en el curs d'un partit i que aquests poden arribar a fer entre 410 i 650 metres d'esprints segons la zona i posició del jugador al camp durant el partit. A més a més, els jugadors de futbol s'han anat tornant més ràpids i les anàlisis han demostrat que l'esprint, tant per al jugador anotador com l'assistent, és l'acció més freqüent en situacions de gol (Buchheit et al 2014).

La capacitat d'accelerar i esprintar en distàncies curtes el més ràpid possible es una capacitat molt important (Morin, J., Et al 2017), resultarà clau en el desenvolupament i els resultats finals de competicions d'esports d'equip com el futbol ja que és una qualitat present en gran part de les accions decisives d'aquests esports (Alcaraz, P., et al. 2018). Els investigadors emfasitzen el valor de l'acceleració sobretot en els esprints més importants que solen ser els de menys de 20 metres (Rumph, M., et al 2016). Es pot definir l'esprint com la velocitat lineal en els esports de situació. A dintre de l'esprint podem diferenciar entre la capacitat d'acceleració i la velocitat màxima. En molts esports de situació el més determinant és la Capacitat d'Acceleració per al rendiment (Morin et al, 2015). Una bona acceleració màxima a curta distància serà crucial per dur a terme accions clau defensives i ofensives i una millora en la capacitat d'acceleració màxima ens suggereix una millora del rendiment en l'esprint (Stølen et al., 2005; Faude et al., 2012). Per aquests motius la millora d'aquesta qualitat de la condició física és un dels principals objectius de la preparació física en aquests atletes (Comfort P., et al 2012; Seitz, L., et al 2014; Haugen, T., et al 2014; Morin, J., Et al 2017).

La rellevància pràctica és primordial, i en els esports d'equip fins i tot petites millores de l'1-3% en el rendiment de l'esprint i l'acceleració són molt importants i poden diferenciar una acció exitosa d'una acció no exitosa al camp (Petrakos et al 2016). Existeixen diferents mètodes per millorar la capacitat d'esprint. Inclouen des de la pràctica real de l'habilitat de l'esprint (és el més específic), fins a mètodes d'entrenament amb peses, entrenaments pliomètrics, entrenaments d'esprint assistit i resistit (Dintiman, 1964; Rumpf, M., et al 2016; Young W, et al 2001). L'entrenament amb esprints resistits (RST) és un mètode complementari en el que els jugadors corren amb càrregues addicionals. Poden córrer pujades, arrossegar un trineu amb pes, córrer amb una armilla amb pes o fins i tot córrer amb l'ús d'un paracaigudes amb l'objectiu de

millorar la força específica dels esportistes (Cronin J, 2006). L'entrenament amb trineu resistit pot proporcionar un mètode d'entrenament eficaç per millorar l'esprint, tant en les fases d'acceleració com en les de màxima velocitat (Alcaraz et al., 2018). Es fa servir la massa d'un trineu i la fricció del trineu amb la superfície del terra com a resistència externa al moviment de l'esprint. Suposa afegir una carga externa al moviment amb forma de trineu per augmentar la producció de força horitzontal en el contacte amb el terra. L'aplicació repetitiva d'aquest estímul pot induir a adaptacions específiques dins el sistema neuromuscular que permeten una major producció d'impulsos de força horitzontals el que afavoriria a una major longitud de pas i major potència en el moviment. D'aquesta manera es millora l'esprint en totes les seves fases en condicions de no resistència (Cronin J, 2006; Sinks CD, et al 2007; Alcaraz et al 2018).

Hi ha molta controvèrsia sobre quina és la càrrega ideal del trineu per tal de que l'entrenament d'esprint resistit sigui efectiu. Alguns autors antigament havien suggerit que l'arrossegament de trineu amb resistència no beneficiava el rendiment de carrera a causa del deteriorament de la tècnica (Pauletto B. 1991, Lavrienko A., et al 1990, Tabachink B, 1992) i alteracions de la mecànica de carrera. (Pauletto B. 1993, Jakalski et al 1998; Tabachink B, et al. 1992). Durant els últims anys entrenadors i científics recolzaven l'ús d'entrenament d'arrossegaments amb pes i que és efectiu per millorar l'esprint sempre i quan el pes utilitzat sigui lleuger i no superi el 10% del pes corporal (Harrison AJ., Et al 2009; Alcaraz, 2009; Jakalski K., et al 1998; Lockie RG, et al 2003). Hi ha autors com Alcaraz et al (2018) que no recomanen l'ús de més del 13% del pes corporal, d'aquesta manera eviten que la caiguda de velocitat sigui superior al 10% i així mantenir un patró de tècnica correcte. Aquest autors tenen tots en comú el que se li diu "la regla del 10%". Tots coincideixen en que les càrregues lleugeres no afectaran al patró de carrera i el manteniment d'un pes baix és per garantir l'especificitat dels arrossegaments amb trineu.

Per altra banda, Kawamori et al (2014), considera que els arrossegaments més pesats ens permetran augmentar el temps de contacte i aplicar més força contra al terra i així millorar la velocitat lineal. En concret, recomana explorar càrregues fins al 80% del pes corporal ja que considera que poden tenir un benefici sobretot en la capacitat d'acceleració. El propi autor determina en el seu estudi que l'entrenament amb càrregues més pesades (reduint un 30% la velocitat del esprint) millora significativament l'esprint més que amb càrregues lleugeres (reduint un 10% velocitat de l'esprint). Ho fa realitzant un programa d'entrenament amb sobrecàrregues durant vuit setmanes on duu a terme sèries de tres, quatre, cinc i fins a sis esprints a mesura que avança la intervenció de 5, 10 i 15 metres. Morin et al (2017) determina que un entrenament d'esprints resistits amb un pes elevat (80% del pes corporal) aporta millores

significatives en el rendiment de l'esprint en jugadors adults de futbol. Aquest autor obté els resultats d'un programa de vuit setmanes, amb setze sessions d'esprint de 10 x 20 m. L'estudi de Derakhti, Mikael (2018) també demostra les millores significatives en l'esprint i l'acceleració en jugadors de futbol adolescents (16 anys) amb programes d'entrenament resistit amb sobrecàrregues elevades. Els subjectes de l'estudi duen a terme un entrenament d'esprints dos cops per setmana durant quatre setmanes. La primera setmana van realitzar tres esprints de 20 metres amb una caiguda de la velocitat del 50%. La resta de setmanes es va dur a terme cinc esprints per tal de tenir una progressió en l'entrenament de resistència de força. Aquest estudi també acaba desmentint la regla del 10%, ja que tot i utilitzar el paràmetre de la caiguda de la velocitat, hi ha alguns jugadors que arriben a realitzar arrossegaments de fins el 103% del pes corporal.

Com bé s'ha esmentat, l'esprint i l'acceleració tenen un paper clau en el desenvolupament de les jugades més decisives en el futbol, com també s'ha comentat el mètode d'entrenament per poder millorar aquesta qualitat. Ara bé, els autors i estudis anomenats anteriorment que parlen sobre els mètodes d'entrenament de l'esprint resistit tenen un enfocament únic i exclusiu sobre jugadors de futbol o d'equip adults o en algun cas adolescents. Es parla sobre la importància i del paper fonamental que té l'esprint i del mètode de millora, però no hi ha estudis d'intervenció en equips infantils. Treballar aquesta qualitat de manera més precoç té el seu interès.

4. JUSTIFICACIÓ

Els autors i estudis reflecteixen la necessitat de fer entrenament d'esprints resistits amb càrregues elevades i la importància d'aquesta acció en la situació competitiva d'un partit de futbol, però no hi ha estudis que hagin determinat si podria ser eficaç aquest mètode en jugadors infantils.

És d'interès determinar si aquest mètode d'entrenament resistit en jugadors de futbol de 13 anys pot aconseguir una millora significativa en la seva capacitat d'acceleració de l'esprint.

Els jugadors infantils fa poc temps que s'han iniciat en el món del futbol 11. Una millora en l'acceleració en indicaria que podríem començar a treballar aquesta qualitat a edats més primerenques tot fent els jugadors més competitius i tenint una base d'experiència en el treball

de velocitat que es podria anar augmentar a mesura que els jugadors van avançant en les etapes futbolístiques.

Vélez (2008), fa una proposta de metodològica de 'l'entrenament de força segons l'edat i ens mostra la següent taula.

Taula 1. Entrenament de força segons l'edat

Elements de la condició física	Seguiments d'edat					
	MASC.			FEM.		
	8 a 10	10 a 12	12 a 14	14 a 16	16 a 18	18 a 20
Força Màxima						
Força Explosiva						

Nota:

- Inici amb vigilància (1-2 cops per setmana)
- Entrenament més intens (2-3 cops per setmana)
- Entrenament de rendiment (3-5 cops per setmana)

Font: Apunts de Comité Olímpico Espanyol (COE) - Miguel Vélez (2008)

Els jugadors infantils de segon any es troben en l'etapa de començar a realitzar entrenaments de força explosiva una mica més intens, i ser treballat dos cops per setmana. Seria una etapa idònia per a la implementació d'esprints resistits si es demostra la seva efectivitat.

5. HIPOTESIS I OBJECTIUS

Hipòtesi: L'entrenament d'esprint resistit amb el 80% del pes corporal millorarà la capacitat d'acceleració de 30 m en jugadors infantils de futbol.

Objectiu: Determinar si l'entrenament d'esprint resistit amb càrregues elevades (80% PC) millora la capacitat d'acceleració de l'esprint.

6. METODOLOGIA

6.1. Disseny de l'estudi

Estudi quantitatiu i experimental. Servirà per avaluar específicament el mètode d'entrenament d'esprint resistit amb una càrrega externa del 80% del pes corporal i determinar si hi ha millora significativa en esprints de 30 metres respecte els que no entrenen esprints resistits.

La durada de l'estudi és d'un total de sis setmanes i on s'avaluarà la capacitat d'acceleració dues vegades.

Es fan dos grups que s'escullen aleatòriament. El grup experimental (GE) realitza esprints resistits una vegada per setmana abans de començar l'entrenament, i un grup de control (GC), que no realitzarà cap entrenament addicional a l'habitual.

Primerament es registren les dades de cada jugador: pes, talla i edat. El pes permet determinar els quilos que portaran al trineu quan portin a terme el programa d'entrenament.

El Programa d'entrenament de velocitat dura sis setmanes i es realitza amb una freqüència d'un dia per setmana abans de començar l'entrenament habitual.

Taula 2. Programació de l'entrenament d'esprints

Setmana	Repeticions x Distància (m)	Distància total (m)
1	3 x 15	45
2	5 x 15	75
3	5 x 15	75
4	6 x 15	90
5	6 x 15	90
6	5 x 15	75

El mètode d'entrenament escollit és el Mètode de repeticions (Potència).

Taula 3. Mètode d'entrenament dels esprints

Acceleració lineal (Sprint)			
Repeticions	3-6		
Series	2-5		
Intensitat	> 95-1005 de la VMD (resistida)		
Duració de la repetició	5 segons (5-20metres, màx 40 metres)		
Pausa entre repeticions (descans complet o casi)	3'		
Descans entre series (descans complet o casi)	5-7'		
MEDIS:	Específics (esprint resistits)	Pujades (pendents)	(10-20% inclinació)
		Arrossegaments	(fins al 80%PC)
		Resistits amb gomes	No mesurable, ajustar residència al company

Font: Llibre Joan Soler Entrenament adaptat per Gerard Carmona 2017

Per quantificar la capacitat d'acceleració de l'esprint hem de tenir en compte que: tot i que l'acceleració es defineix físicament com la taxa de canvi de velocitat, en aquest estudi he utilitzat un temps d'esprint de 30 m, els temps parcials a 5m, 10m, 15m i 20m com a definició pràctica de la capacitat d'acceleració de l'esprint.

S'ha triat la distància de prova de 30 m perquè ens permet recaptar més dades de l'acceleració com: la força horitzontal aplicada, velocitat màxima, la potència màxima i perquè el programa que utilitzarem per recollir les dades demana un mínim de quatre temps (se'n recullen cinc) i un màxim sis perquè tingui fiabilitat l'estudi. Les distàncies mitjanes d'esprint durant les competències d'esports d'equip són típicament de 10 a 20 m i s'ha demostrat que els 10 m inicials de carrera de velocitat són un component específic que representa la capacitat d'acceleració inicial (Kawamori et al 2008).

Es realitzen dos controls per registrar els temps de l'esprint de 30m durant les sis setmanes que dura la intervenció. Els Test per recollir la informació sobre el temps que efectuen els esprints

en els metres indicats es fa en la primera setmana i al final de la setena setmana. Per tant, al final del programa tindrem resultats preintervenció (PRE) i postintervenció (POST) de cada grup.

Les acceleracions que predominen en el futbol són en distàncies curtes, i poden anar dels 5 al 20 m (Rumph, M., et al 2016; Di Salvo et al., 2010). Tot i això, com les mesures d'aquests estudis són per a jugadors professionals i adults, es decideix que el programa d'entrenament contempli esprints de 15 metres a causa de l'edat dels participants i la categoria en la que competeixen. A més a més en jugadors d'equip, per la fase d'acceleració, Spinks et al. (2007) determinen els efectes de l'entrenament resistit sobre els rendiment en els primers 15 metres. També, s'ha anat augmentant el volum d'entrenament dels esprints cada setmana per tal d'anar augmentant progressivament les adaptacions que es desenvolupin.

6.2. Població mostra

L'estudi va dirigit a un total de 19 jugadors de futbol masculins de l'Esport Club Granollers de l'equip Infantil A (edat: $13,68 \pm 0,14$ anys; massa corporal mitja: $55,68 \pm 7,70$ Kg; alçada: $167,89 \pm 6,43$ cm), que es recluten com a participants voluntaris (Taula 1). Els participants no tenen experiència prèvia amb entrenaments d'esprints resistits, tots realitzen entrenaments de força i potència com a part de l'entrenament planificat de l'equip abans del inici de la intervenció.

Taula 4. Mostra dels subjectes

Jugador	Gènere	Edat	Pes (Kg)	Alçada (cm)
IJ2	M	13,5	46,70	160
OA3	M	13,6	57,80	166
RV4	M	13,9	50,80	168
NB5	M	13,7	52,00	167
SU8	M	14	51,40	168
ON9	M	13,6	57,80	168
IS11	M	13,7	59,60	169
AH12	M	13,8	52,00	162
IS18	M	13,5	73,00	183
EP19	M	13,7	65,00	173
ES1	M	13,6	68,00	171
JP6	M	13,8	60,00	163
MF7	M	13,7	61,00	176
CA10	M	13,6	47,60	167
PF13	M	13,5	64,00	182
JC14	M	13,7	52,00	173
ID15	M	13,8	43,50	158
IP16	M	13,5	65,50	176
JR17	M	13,8	62,60	178
Mitjana		13,68	57,38	167,89
DE		0,14	7,98	6,96

DE: desviació estàndar

Els dos grups s'assignen aleatòriament. El grup experimental (GE) (n = 10) i grup control (GC) (n = 9) (Annex I).

Tots els tests i programa d'entrenament es realitzen abans d'entrenar. El programa es duu a terme durant el tram final de la temporada. L'objectiu és que els 19 participants originals completin el període d'intervenció.

A l'inici s'informa als participants de la finalitat de l'estudi, els protocols experimentals i els potencials riscos i beneficis. Després els seus tutors han de donar el consentiment per escrit per a participar en l'estudi amb l'acceptació de les condicions.

Criteris d'inclusió a l'estudi són que siguin jugadors de futbol sans nascuts el 2008 i que siguin competitius i actius. Si no han tingut cap lesió greu a les extremitats inferiors i han estat entrenant amb normalitat amb el seu respectiu equip els últims tres mesos es consideraran subjectes sans.

6.3. Assignació dels individus al grup d'estudi

L'assignació s'ha realitzat aleatòriament amb a través del software OxMaR para minimización y aleatorización de estudios clínicos.

6.4. Variables de l'estudi

En l'esprint de 30 metres mesurarem:

- **Temps parcials esprint 30 metres:** Registre dels temps parcials al 5m, 10m, 15, 20m i 30m per valorar la variables del perfil F-V en l'esprint a màxima velocitat.

Propietats mecàniques de l'esprint:

- **F0 – Força teòrica aplicada horitzontal (N/Kg):** Correspon a força inicial de l'atleta contra el terra durant l'acceleració de l'esprint. Com més alt sigui el valor, més gran serà la producció de força horitzontal específica de l'esprint (Capacitat d'acceleració) (Morin & Samozino, 2016).

- **V0 – Velocitat màxima teòrica (m/s):** Capacitat de velocitat màxima d'esprint de l'atleta. Lleugerament superior a la velocitat màxima real. La velocitat de carrera màxima teòrica que l'atleta podria assolir si les resistències mecàniques (és a dir, internes i externes) contra el moviment fossin nul·les. També representa la capacitat de produir força horitzontal a velocitats de carrera molt altes (Morin & Samozino, 2016).

- **Pmax – Potència màxima horitzontal (W/kg):** Capacitat Màxima de producció potència en la sortida de l'atleta en direcció horitzontal (per unitat de massa corporal) durant l'acceleració de l'esprint (Morin & Samozino, 2016).

L'aplicació que he s'utilitza per calcular els temps parcial dels 30m és MySprint App. My Sprint és la primera aplicació desenvolupada científicament per mesurar les sortides mecàniques individuals d'esprint (força, velocitat, potència, eficàcia) dels atletes. Té un disseny innovador, validat per científics esportius. My Sprint és tan fiable com un radar de 4000 \$ més un sistema de PC. L'estudi realitzat per Romero-Franco et al., (2017) comprova l'efectivitat d'aquesta App. El resultat de l'estudi indica que l'esprint pot ser avaluat der manera vàlida i fiable usant aquesta aplicació pel mòbil. Per mesurar la F0, V0 i la Pmax es fa mitjançant un Excel (FVP Sprint) (<https://www.researchgate.net/publicat...>) que amb la introducció de les dades dels jugadors i els temps facilita aquesta informació.

Els instruments de valoració que es fan servir són; una cinta mètrica, MySprintApp i FVP sprint excel.

6.5.Procediment

El primer pas és calcular el 80% del pes de cada jugador del grup experimental per saber quin pes han d'arrossegar abans de començar el programa d'entrenament(Taula 4).

Taula 5. Pes del trineu del GE

Jugador	Pes (Kg)	Talla (cm)	Pes del trineu (Kg)
IJ2	46,7	160	37,3
OA3	57,8	166	46,24
RV4	50,8	168	40,6
NB5	52	167	41,6
SU8	51,4	168	41,12
ON9	57,8	168	46,24
IS11	59,6	169	47,68
AH12	52	162	41,6
IS18	73	183	58,4
EP19	65	173	52

Un cop recollides les dades, la primera setmana d'intervenció la dediquem a familiaritzar el GE amb el tipus d'entrenament que es duu a terme. En la mateixa setmana, amb l'aplicació MySprint fem el primer Test de 30m per mesurar els temps parcials de cada grup (sense pes).

A partir d'aquí, es comença el programa d'entrenaments resistits, que és realitza un cop a la setmana, abans de la sessió de força i coordinació habitual prèvia a l'entrenament, durant sis setmanes seguides. El volum del programa d'entrenament va augmentant lleugerament a mesura que passen les setmanes. Un cop arribats a la sisena setmana, realitzem l'últim entrenament resistit i al següent dia d'entrenament ens disposem a realitzar l'últim Test de 30m.

Recollides totes les dades de la primera i sisena setmana mitjançant l'aplicació de MySprint, es posen tots els temps parcials obtinguts a l'Excel per obtenir els altres paràmetres (propietats mecàniques de l'esprint: F_0 , V_0 , P_{max} ,) i es compara els temps parcials i les propietats mecàniques del GC i del GE per determinar si hi ha diferències significatives entre els grups al començament i final de la intervenció.

Tant el programa d'entrenament com els Test es realitzen al Camp de L'Esport Club Granollers.

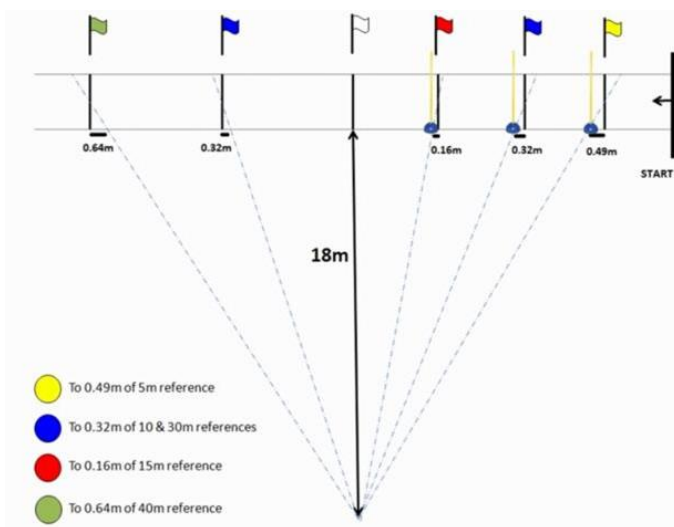
Per duu a terme els Tests, hem utilitzat MySprint, la pagina Excel SVP Sprint, cons, cinta mètrica i piques. A diferència dels test, en els entrenaments hem utilitzat el trineu, discos de pes, corda, armilla i cons.

6.6. Descripció de la proposta d'intervenció

El Test de 30 m, al principi i al final de la intervenció, el fan el dos grups. Es cita primer un grup el qual efectua un escalfament i es procedeix a enregistrar el test. En acabar, es fa el mateix amb l'altre grup. Per obtenir un inici més fiable i ràpid es va demanar a al subjecte que iniciés el test quan estigués preparat. Durant l'execució del test es van donar estímuls verbals i es van registrar els paràmetres.

Per dur a terme la recollida de dades del test, es comença per marcar amb cons els 5, 10, 15, 20, 30 i 40 metres. A continuació a 49 cm dels 5 m, a 32 cm dels 10 m, a 16 cm dels 15 m i a 32cm dels 30m es posen un cons amb piques, marcant el punt on haurem de recollir el temps quan hi passi cada jugador. Per obtenir els temps parcials, l'investigador es situa a 18 metres i s'enregistra mitjançant un vídeo amb l'App MySprint.

Figura 1. Col·locació del material per la recollida dels paràmetres



L'aplicació MySprint ens demana que perquè les dades siguin vàlides l'esprint ha de ser de 40 metres i que s'ha de posar marques als 5, 10, 15, 20, 30 i 40 metres. Com que a només interessien els 30 metres, se'ls hi demana als jugadors que facin l'esprint del metre 0 al 30 i que quan superin la marca dels 30 metres es deixin anar arribant fins al 40 metres ja sigui corrent molt suau o caminant.

Els dies que es realitza l'entrenament d'esprint, citem els jugadors del GE trenta minuts abans de començar l'entrenament. Es duu a terme un escalfament intens i es procedeix a començar els esprints amb càrregues.

Es marquen els 15 metres amb dos cons. El jugador que efectua l'esprint se li col·loca el cinturó, en funció del seu pes es posa un càrrega determinada en el trineu i es situa a l'alçada del primer con. A la senyal de l'investigador efectua l'esprint fins que arriba als 15 metres. Així successivament amb cada jugador del grup experimental. Entre esprints de cada jugador es deixen entre 3 o 4 minuts per una recuperació completa seguint el mètode d'entrenament d'esprints resistits escollit.

Abans de realitzar el test o l'entrenament d'esprints, es fa un escalfament de 15 minuts de duració per augmentar el rendiment de l'esprint i disminuir les lesions dels subjectes.

L'escalfament pel rendiment de l'esprint conté carreres no específiques, exercicis de coordinació, exercicis balístics i carreres d'acceleració. Aquest components ens porten a una activació suficient dels músculs involucrats al rendiment de l'esprint (Sander, A., et al 2013). Un escalfament dinàmic ens ajuda a reduir el risc de lesions (Pérez-Gómez, J., et al 2022)

L'estructura del programa d'intervenció és la següent:

Taula 6. Estructura de la intervenció

Setmana	Explicació
1	1er entrenament de la setmana: Explicació i posada en context del mètode d'entrenament i objectiu de l'estudi + Escalfament + Primer Test 30m (grup control + grup experimental) + començament del protocol 3x15 amb el 80% del PC (grup experimental) amb descansos de 3 a 4 minuts entre repeticions.
2	1er entrenament de la setmana: Escalfament + protocol 5x15 amb el 80% del PC (grup experimental) amb descansos de 3 a 4 minuts entre repeticions.
3	1er entrenament de la setmana: Escalfament + protocol 5x15 amb el 80% del PC (grup experimental) amb descansos de 3 a 4 minuts entre repeticions.
4	1er entrenament de la setmana: Escalfament + protocol 6x15 amb el 80% del PC (grup experimental) amb descansos de 3 a 4 minuts entre repeticions.
5	1er entrenament de la setmana: Escalfament + protocol 6x15 amb el 80% del PC (grup experimental) amb descansos de 3 a 4 minuts entre repeticions.
6	1er entrenament de la setmana: Escalfament + protocol 4x15 amb el 80% del PC (grup experimental) amb descansos de 3 a 4 minuts entre repeticions. 2on entrenament de la setmana: Escalfament + Tercer Test 30m (grup control + grup experimental).

6.7. Anàlisi estadística.

Es presenten les mitjanes i les desviacions estàndards de totes les dades obtingudes. Amb un número de subjectes inferior a trenta la distribució normal de les dades es comprova mitjançant la prova de *Shapiro-Wilk Test*. Per avaluar l'associació entre variables es realitza una mostra *T-test dependen* per comparar les variables entre els resultats de la preintervenció (PRE) i de la postintervenció (POST) de cada grup. Es van calcular ES (d de Cohen) i amb un interval de confiança (IC) del 95% per avaluar les diferències entre les mitjanes dels dos grups. El nivell de significació es va fixar en $p < 0,05$ i $p < 0,01$. L'anàlisi estadística s'ha realitzat utilitzant The Jamovi Project (2021). Jamovi. (Version 2.2) (Computer Version).

6.8. Consideracions ètiques.

L'estudi es presentarà al Comitè d'Ètica de l'Escola Superior de Ciències de la Salut de TecnoCampus per garantir el compliment dels aspectes ètics de la investigació.

Tant els participants com els seus tutors legals/pares i mares seran informats per l'investigador (Enric Garrell Diaz) sobre l'estudi i els seus objectius. La comunicació de l'estudi és farà de forma oral i escrita, mitjançant el full d'informació al participant, el qual estarà disponible en català i castellà. (Annex II). En cas que els participants i els tutors legals acceptin participar en aquest estudi, els tutors legals procediran a la signatura del consentiment informat, el qual també estarà disponible en castellà i català (Annex III).

Els tutors legals i/o institucions que participen al projecte hauran de donar prèviament el seu consentiment o autorització.

Durant el desenvolupament del present projecte es respectaran en tot moment els principis ètics de la declaració d'Hèlsinki (WMA, 2013), permetent que en qualsevol moment els participants puguin abandonar voluntàriament l'estudi de forma lliure, sense que això suposi cap perjudici o canvi en el tractament habitualment rebut. L'estudi estarà regit també pel Codi Deontològic de la Professió de l'Educació Física i Esportiva. Elaborat per la 'Asociación Europea de la Educación Física (EUPEA) en 2010 y actualitzat en abril de 2016. Aquest estudi, garantirà la confidencialitat de la informació en el desenvolupament del projecte, d'acord amb el Reglament general (UE) 2016/679, de 27 d'abril de 2016, de protecció de dades (RGPD) i la Llei Orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals.

A les dades recollides, se'ls hi adjudicarà un codi d'identificació numèric o alfanumèric al participant del projecte (ex: JR10), per la qual cosa les dades obtingudes de la seva participació només s'identifiquen amb aquest codi. Seran emmagatzemades a un fitxer que contingui les dades identificatives dels participants amb el codi numèric o alfanumèric, de forma separada i sota les mesures tècniques i organitzatives corresponents.

Totes les dades i tots els documents de caràcter personal, només s'emmagatzemen a carpetes de Google Drive de comptes d'usuaris de TecnoCampus, i només podrà tenir accés l'estudiant de TFG. Al ser una intervenció grupal, es sol·licita a cada participant el compromís de no revelar allò declarat per altres persones que participin a l'activitat.

A l'annex IV es troba un codi QR amb tots els consentiments informats autoritzats per part dels tutors legals dels subjectes. (Annex IV).

7. CRONOGRAMA

A continuació es mostra un cronograma de la realització de cadascuna de les etapes que ha tingut aquest estudi.

Taula 7. Cronograma de l'estudi

Etapas del projecte	Període de realització de l'estudi																			
	Gener				Febrer				Març				Abril				Maig			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Introducció, Justificació, Hipòtesis i Objectius																				
Revisió Bibliogràfica																				
Redacció de la justificació, hipòtesis i objectius																				
Metodologia																				
Planificació de l'estudi																				
Aprovació de l'estudi per part del Club i tutors legals																				
Intervenció als subjectes																				
Recollida i anàlisi de dades																				
Recollida de dades																				
Anàlisi interpretació de dades																				
Redacció de la memòria del treball																				
Publicació del estudi i resultats																				

8. RESULTATS

La taula 8 ens mostra els temps parcials PRE de l'esprint de 30 m dels subjectes que formen part del GC. S'observen mitjanes de 1,36s als 5m, 2,17s als 10m, 2,88s als 15m, 3,57s als 20m i 4,96s als 30m amb una DE de 0,012 als 5m i que augmenta fins a 0,28 als 30m.

Taula 8. Temps parcials esprint 30 m del GC en la PRE

Jugador	5 m (s)	10 m (s)	15 m (s)	20 m (s)	30 m (s)
ES1	1,526	2,411	3,234	4,011	5,386
JP6	1,312	2,042	2,701	3,412	4,803
MF7	1,219	1,984	2,640	3,268	4,494
CA10	1,165	1,948	2,626	3,263	4,626
PF13	1,524	2,317	3,044	3,778	5,3
JC14	1,339	2,152	2,895	3,582	4,901
ID15	1,425	2,331	2,995	3,711	5,099
IP16	1,412	2,214	2,942	3,641	5,135
JR17	1,349	2,149	2,835	3,488	4,884
Mitjana	1,36	2,17	2,88	3,57	4,96
DE	0,12	0,15	0,19	0,23	0,28

Nota. DE: Desviació estàndard.

La taula 9 ens mostra els temps parcials POST de l'esprint de 30 m dels subjectes que formen part del GC. S'observen mitjanes de 1,36s als 5m, 2,17s als 10m, 2,88s als 15m, 3,58s als 20m i 4,96s als 30m amb una DE de 0,11 als 5m i que augmenta fins a 0,30 als 30m.

Taula 9. Temps parcials esprint 30m del GC en la POST

Jugador	5 m (s)	10 m (s)	15 m (s)	20 m (s)	30 m (s)
ES1	1,522	2,414	3,236	4,009	5,389
JP6	1,315	2,041	2,7	3,411	4,8
MF7	1,220	1,990	2,628	3,258	4,402
CA10	1,171	1,95	2,63	3,286	4,627
PF13	1,519	2,313	3,052	3,788	5,301
JC14	1,339	2,156	2,88	3,59	4,98
ID15	1,423	2,329	2,999	3,71	5,097
IP16	1,41	2,215	2,94	3,658	5,133
JR17	1,352	2,153	2,832	3,495	4,882
Mitjana	1,36	2,17	2,88	3,58	4,96
DE	0,11	0,15	0,19	0,23	0,30

Nota. DE: Desviació estàndard.

La taula 10 mostra les propietats mecàniques F0, V0 i Pmàx de l'esprint de 30m del GC a la PRE amb les respectives mitjanes i DE. S'observen mitjanes de 8,59N/Kg en la F0, de 7,63m/s a la V0 i 16,45W/kg a la Pmax. Les seves DE respectives son de 1,66 en la F0, de 0,37 a la V0 i de 3,61 a la Pmàx.

Taula 10. Propietats mecàniques de l'esprint GC en la PRE

Jugador	F0 (N/kg)	V0 (m/s)	Pmax (W/kg)
ES1	6,02	7,31	11
JP6	10,36	7,54	19,54
MF7	9,82	8,44	20,72
CA10	11,63	7,77	22,61
PF13	7,32	7,15	13,09
JC14	8,15	7,78	15,85
ID15	6,98	7,74	13,52
IP16	8,39	7,2	15,1
JR17	8,61	7,73	16,65
Mitjana	8,59	7,63	16,45
DE	1,66	0,37	3,61

Nota. DE: Desviació estàndard; Força teòrica aplicada horitzontal; V0: Velocitat màxima teòrica; Pmax: Potència màxima horitzontal.

La taula 11 mostra les propietats mecàniques F0, V0 i Pmàx de l'esprint de 30m del GC a la POST amb les respectives mitjanes i DE. S'observen mitjanes de 8,55N/Kg en la F0, de 7,65m/s a la V0 i 16,40W/kg a la Pmàx. Les seves DE respectives son de 1,73 en la F0, de 0,37 a la V0 i de 3,68 a la Pmàx.

Taula 11. Propietats mecàniques de l'esprint GC en la POST

Jugador	F0 (N/kg)	V0 (m/s)	Pmax (W/kg)
ES1	6,02	7,3	11
JP6	10,21	7,68	19,33
MF7	9,95	8,4	20,88
CA10	11,86	7,71	22,84
PF13	7,29	7,15	13,02
JC14	7,76	7,94	15,4
ID15	6,98	7,75	13,52
IP16	8,35	7,2	15,03
JR17	8,55	7,75	16,58
Mitjana	8,55	7,65	16,40
DE	1,73	0,37	3,68

Nota. DE: Desviació estàndard; Força teòrica aplicada horitzontal; V0: Velocitat màxima teòrica; Pmax: Potència màxima horitzontal.

La taula 12 ens mostra els temps parcials preintervenció (PRE) de l'esprint de 30 m dels subjectes que formen part del GE. S'observen mitjanes de 1,34s als 5m, 2,11s als 10m, 2,82s als 15m, 3,50s als 20m i 4,83s als 30m amb una desviació estàndard (DE) de 0,009 als 5m i que augmenta fins a 0,17 als 30m.

Taula 12. Temps parcials esprint 30 m del GE en la PRE

Jugador	5 m (s)	10 m (s)	15 m (s)	20 m (s)	30 m (s)
IJ2	1,485	2,266	3,021	3,811	5,143
OA3	1,350	2,077	2,764	3,449	4,888
RV4	1,410	2,138	2,879	3,574	4,977
NB5	1,335	2,193	2,912	3,624	4,983
SU8	1,305	2,121	2,862	3,499	4,820
ON9	1,388	2,146	2,895	3,564	4,860
IS11	1,193	1,951	2,618	3,292	4,591
AH12	1,200	2,002	2,678	3,328	4,600
IS18	1,443	2,199	2,866	3,486	4,717
EP19	1,261	2,019	2,675	3,356	4,693
Mitjana	1,34	2,11	2,82	3,50	4,83
DE	0,09	0,09	0,12	0,15	0,17

DE: desviació estàndard

La taula 13 ens mostra els temps parcials POST de l'esprint de 30 m dels subjectes que formen part del GE. S'observen mitjanes de 1,30s als 5m, 2,08s als 10m, 2,79s als 15m, 3,46s als 20m i 4,77s als 30m amb una desviació estàndard (DE) de 0,008 als 5m i que augmenta fins a 0,17 als 30m.

Taula 13. Temps parcials esprint 30 m del GE en la POST

Jugador	5 m (s)	10 m (s)	15 m (s)	20 m (s)	30 m (s)
IJ2	1,406	2,249	3,003	3,739	5,089
OA3	1,242	2,022	2,768	3,428	4,739
RV4	1,373	2,145	2,874	3,554	4,950
NB5	1,328	2,151	2,877	3,581	4,951
SU8	1,295	2,097	2,811	3,497	4,825
ON9	1,350	2,118	2,801	3,460	4,732
IS11	1,169	1,917	2,600	3,247	4,498
AH12	1,195	1,992	2,666	3,300	4,599
IS18	1,389	2,130	2,838	3,468	4,690
EP19	1,258	2,011	2,665	3,340	4,623
Mitjana	1,30	2,08	2,79	3,46	4,77
DE	0,08	0,09	0,11	0,14	0,17

DE: desviació estàndard

La taula 14 mostra les propietats mecàniques F0, V0 i Pmàx de l'esprint de 30m del GE a la PRE amb les respectives mitjanes i DE. S'observen mitjanes de 8,82N/Kg en la F0, de 7,88m/s a la V0 i 17,34W/kg a la Pmax. Les seves DE respectives son de 1,43 en la F0, de 0,43 a la V0 i de 2,68 a la Pmàx.

Taula 14. Propietats mecàniques de l'esprint GE en la PRE

Jugador	F0 (N/kg)	V0 (m/s)	Pmàx (W/kg)
IJ2	7,01	7,55	13,29
OA3	9,81	7,48	18,35
RV4	8,46	7,55	15,96
NB5	8,2	7,56	15,49
SU8	8,32	7,95	16,53
ON9	7,76	8,02	15,56
IS11	11,34	7,84	22,24
AH12	10,19	8,04	20,47
IS18	6,82	9,03	15,4
EP19	10,31	7,79	20,08
Mitjana	8,82	7,88	17,34
DE	1,43	0,43	2,68

Nota. DE: Desviació estàndard; Força teòrica aplicada horitzontal; V0: Velocitat màxima teòrica; Pmax: Potència màxima horitzontal.

La taula 15 mostra les propietats mecàniques F0, V0 i Pmàx de l'esprint de 30m del GE a la POST amb les respectives mitjanes i DE. S'observen mitjanes de 9,08N/Kg en la F0, de 7,94m/s a la V0 i 18,06W/kg a la Pmàx. Les seves DE respectives son de 1,26 en la F0, de 0,35 a la V0 i de 2,63 a la Pmàx.

Taula 15. Propietats mecàniques de l'esprint GE en la POST

Jugador	F0 (N/kg)	V0 (m/s)	Pmax (W/kg)
IJ2	7,32	7,58	13,86
OA3	9,89	7,71	19,97
RV4	8,52	7,59	16,18
NB5	8,65	7,52	16,26
SU8	9,03	7,95	17,46
ON9	8,13	8,28	16,82
IS11	11,35	8,06	22,88
AH12	10,51	7,99	20,99
IS18	7,42	8,71	16,17
EP19	9,95	8,04	19,99
Mitjana	9,08	7,94	18,06
DE	1,26	0,35	2,63

Nota. DE: Desviació estàndard; Força teòrica aplicada horitzontal; V0: Velocitat màxima teòrica; Pmax: Potència màxima horitzontal.

La Taula 16 ens mostra les mitjanes del GC i GE en el temps parcial de l'esprint de 30m i les propietats mecàniques (F0, V0 i Pmax) PRE i POST intervenció. En el GC (grup que no realitza el programa d'entrenament) no s'observen diferències significatives, en canvi, en el GE si que s'observen diferències significatives entre el PRE i POST en tots els temps parcials de l'esprint de 30m, en la F0 i la Pmàx. L'única propietat mecànica que no es troben diferències significatives entre el PRE i POST del GE és la V0.

Taula 16. Diferències significatives entre la mitjana PRE i POST dels temps parcials de l'esprint dels 0 als 30 metres i de les propietats mecàniques del GC i GE.

Variable Mesurada	GC (n=9)		GE (n= 10)	
	PRE	POST	PRE	POST
Temps esprint (s)				
5 m	1.36 ± 0.124	1.36 ± 0.120	1.34 ± 0.099	1.30 ± 0.082 **
10 m	2.17 ± 0.097	2.17 ± 0.160	2.11 ± 0.099	2.08 ± 0.161 **
15 m	2.88 ± 0.202	2.88 ± 0.205	2.82 ± 0.128	2.79 ± 0.120 **
20 m	3.57 ± 0.245	3.58 ± 0.244	3.50 ± 0.156	3.46 ± 0.145 **
30 m	4.96 ± 0.298	4.96 ± 0.317	4.83 ± 0.179	4.77 ± 0.184 **
Propietats mecàniques				
F0 (N/Kg)	8.59 ± 1.77	8.55 ± 1.83	8.82 ± 1.510	9.08 ± 1.330 **
V0 (m/s)	7.63 ± 0.395	7.65 ± 0.395	7.88 ± 0.455	7.94 ± 0.368
Pmax (W/kg)	16.5 ± 3.83	16.4 ± 3.90	17.3 ± 2.820	18.1 ± 2.770 **

*Nota. DE: Desviació estàndard; F0; Força teòrica aplicada horitzontal; V0: Velocitat màxima teòrica; Pmax: Potència màxima horitzontal; p<0,05 = *; p<0,01 = **.*

L'anàlisi estadística (Annex V i Annex VI) posa de manifest que les diferències observades en el temps de l'esprint de 30 metres en totes les fraccions en el GE entre abans de fer la intervenció i després de la intervenció són significatives. La significança és alta amb una p<0,01. En el GC no hi ha cap significança en les diferències observades.

L'anàlisi de les propietats mecàniques posa de manifest que la F0 i Pmàx del GE presenten augments significatius amb una p<0,01. En canvi la V0 no presenta canvis significatius. En el GC no hi ha cap significança en les diferències observades.

9. DISCUSSIÓ

L'objectiu d'aquest estudi ha estat determinar si l'entrenament d'esprint resistit amb càrregues elevades (80% PC) millora la capacitat d'acceleració de l'esprint dels jugadors de futbol masculins infantils. La hipòtesi de treball és que el programa d'entrenament milloraria la capacitat d'acceleració de l'esprint. Els resultats ens mostren que en el GC no hi ha diferències en cap de les variables amb el programa d'entrenament sense càrregues. En el GE un programa d'entrenament d'esprint resistit al 80% del PC de 6 setmanes ha millorat significativament el rendiment de l'esprint, i per tant la capacitat d'acceleració en jugadors de futbol infantils. Les diferències estadístiques amb una $p < 0,01$ ens permet no rebutjar la hipòtesi amb un 99% de probabilitats que la causa no sigui aleatòria.

L'anàlisi de les propietats mecàniques de l'esprint posa de manifest que la F0 i Pmax del GE presenten augments estadísticament significatius amb una $p < 0,01$. En canvi la V0 no presenta canvis significatius. En el grup control no hi ha cap diferència significativa en cap de les variables estudiades.

La millora de l'esprint i l'acceleració per al GE confirma les troballes anteriors. El present estudi va produir guanys de rendiment en els temps d'esprint de 5m, 10m, 15m, 20m i 30m coincidint amb Kawamori et al (2014) en l'estudi que realitza un programa de sobrecàrregues pesades amb subjectes majors de 18 anys on s'observen millores als 5m i 10m. A l'estudi de Kawamori et al (2014) es troben diferències significatives en la disminució de producció de força vertical, en canvi, no hi ha millores en la producció de força horitzontal. En l'estudi present no s'ha observat la força vertical a diferència de l'estudi de Kawamori, però si s'han vist millores significatives en la F0.

Crida l'atenció que els estudis Morin et al (2017) i Kawamori et al (2014) van tenir períodes d'intervenció més llargs i més nombre de sessions de formació que el present estudi. Aquests autors presenten programes d'entrenament de 8 setmanes amb un número de sessions que arriba fins les setze. Per contra, aquest estudi és un programa de sis setmanes amb una sessió setmanal. Malgrat la durada, s'han trobat coincidències en les millores significatives del rendiment en l'esprint.

L'actual estudi coincideix amb els estudis de Morin et al (2017) i Mikael Derakhti (2018) els quals afirmen que els entrenament amb sobrecàrregues pesades produeixen millores significatives en els temps d'esprint de 5m, 10m, 15, i 20m. En canvi, Spinks et al. (2007) determina els efectes

de l'entrenament resistit sobre els rendiment son nomes en els primers 15 metres. A diferència, tant aquest estudi com en el cas de l'estudi de Mikael Derakht (2018) coincideixen en que pot produir millores fins als 30m. Finalment, els tres estudis confirmen que hi ha millores significatives en les propietats mecàniques de l'esprint com son la F0 i la Pmàx però no hi ha troballes de millora del rendiment en la V0. Afegir que, Mikael Derakhti (2018) exposa una de les explicacions de la diferència de millora entre les poblacions podria ser que la població del present estudi probablement tenia una edat d'entrenament més baixa i un estat d'entrenament més baix, per tant, més adaptable a la millora a causa de la seva edat biològica. En aquest estudi es podria donar una explicació similar i que aquest fet es pogués aplicar en edats encara més primerenques.

No obstant, cal remarcar que l'objectiu d'aquest estudi era observar la possibilitat de millorar el rendiment de l'esprint ens jugadors masculins infantils coincidint amb la proposta metodològica de l'entrenament de força de Vélez (2008) on es proposa l'inici de l'entrenament de força explosiva en aquestes edats, i així ha succeït.

10. LIMITACIONS

- Temps de realització: L'objectiu era realitzar un programa d'entrenament de set setmanes i fer tres registres de les variables (abans, durant i després del programa). A causa del retard en l'obtenció de l'aprovació del comitè d'ètica i la falta de temps es va decidir utilitzar un programa de sis setmanes i un registre pre i post intervenció.

- Tram temporada: els subjectes es trobaven el tram final de la temporada amb una càrrega alta de minuts, líders de la lliga, partits entre setmana i amb moltes sessions preparatòries de partits. S'ha hagut d'adaptar el programa l'inici de l'entrenament i en algun moment de la intervenció s'ha dut al mateix moment que l'equip realitzava ja l'inici de l'entrenament habitual.

- Mostra de subjectes: la possible manca de grandària de la mostra té relació amb el fet d'haver triat una mostra similar a l'observada en altres estudis.

- Realització dels tests: no se'ls ensenya cap tècnica. Simplement se'ls mana que corrin dels 0m als 30m sense parar. Hi ha hagut jugadors que van desaccelerar abans d'hora fent que puguin haver-hi variacions en els resultats.

11. CONCLUSIONS

En l'actual estudi, una població de jugadors de futbol infantils (13 anys) es van sotmetre a una intervenció de sis setmanes d'entrenament d'esprints resistits al 80% del PC. A més, un grup control va seguir l'entrenament normal de l'equip sense cap estímul d'entrenament addicional. Les conclusions que es poden extreure són que en aquesta població un entrenament d'esprints resistits pesats (80% PC) provoquen millores en el rendiment de l'esprint i la capacitat d'acceleració en subjectes infantils. No només això, sinó que també s'observen millores en l'aplicació de la força horitzontal i en la potència màxima realitzada. Aquestes millores segueixen els mateixos passos que estudis anteriors on indiquen millores en les propietats mecàniques de l'esprint, en concret la F_0 i $P_{m\grave{a}x}$.

Els resultats de l'estudi també rebaten la antiga i tradicional recomanació d'utilitzar càrregues lleugeres (la regla del 10%). Fa pensar que no es vàlida ni per subjectes infantils i inexperts en l'entrenament de carregues i d'esprints.

12. IMPLICACIÓ A LA PRÀCTICA PROFESSIONAL

Els resultats de l'estudi donen suport a la utilització de l'entrenament d'esprint resistit (80% PC) per millorar l'esprint i la capacitat d'acceleració ens els jugadors masculins infantils de futbol. Aquest tipus d'entrenament seria eficaç en termes de temps i energia per millorar aquestes capacitats. El material necessari és molt fàcil d'aconseguir per a qualsevol club i és força econòmic. Les millores es van observar malgrat la curta durada de la intervenció. Fet que planteja la seva utilitat tant en la pretemporada, així com durant la temporada competitiva.

La introducció d'aquest tipus d'entrenament en edats més primerenques suposaria un aprenentatge del que se'n beneficiarien en els anys posteriors.

13. BIBLIOGRAFIA

1. Comfort, P., Bullock, N. & Pearson, S.J. (2012). A comparison of maximal squat strength and 5-, 10-, and 20-meter sprint times, in athletes and recreationally trained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(4), pp. 937-940.
2. Seitz, L.B., Reyes, A., Tran, T.T., de Villarreal, E.S. & Haff, G.G. (2014). Increases in lowerbody strength transfer positively to sprint performance: a systematic review with meta-analysis. *Sports medicine*, 44(12), pp. 1693-1702.
3. Haugen, T.A., Tønnessen, E., Hisdal, J. & Seiler, S. (2014). The role and development of sprinting speed in soccer. *International journal of sports physiology and performance*, 9(3), pp. 432-441
4. Morin JB, Petrakos G, Jiménez-Reyes P, Brown SR, Samozino P, Cross MR. Very-Heavy Sled Training for Improving Horizontal-Force Output in Soccer Players. *Int J Sports Physiol Perform*. 2017 Jul;12(6):840-844. doi: 10.1123/ijsp.2016-0444. Epub 2016 Nov 11. PMID: 27834560.
5. Morin JB, Gimenez P, Edouard P, Arnal P, Jiménez-Reyes P, Samozino P, Brughelli M, Mendiguchia J. Sprint Acceleration Mechanics: The Major Role of Hamstrings in Horizontal Force Production. *Front Physiol*. 2015 Dec 24;6:404. doi: 10.3389/fphys.2015.00404. PMID: 26733889; PMCID: PMC4689850.
6. Buchheit, M., Samozino, P., Glynn, J. A., Michael, B. S., Al Haddad, H., Mendez-Villanueva, A., & Morin, J. B. (2014). Mechanical determinants of acceleration and maximal sprinting speed in highly trained young soccer players. *Journal of sports sciences*, 32(20), 1906–1913. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.965191>
7. (Alcaraz, P. E., Carlos-Vivas, J., Oponjuru, B. O., & Martínez-Rodríguez, A. (2018). The Effectiveness of Resisted Sled Training (RST) for Sprint Performance: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(9), 2143–2165. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0947-8>)

8. DINTIMAN G. B. (1964). EFFECTS OF VARIOUS TRAINING PROGRAMS ON RUNNING SPEED. *Research quarterly*, 35, 456–463.
9. Young W, Benton D, Duthie G, Pryor J. Entrenamiento de resistencia para carreras cortas y carreras de velocidad máxima. *Fuerza Cond J* 23: 7–13, 2001.
10. Rumpf, M. C., Lockie, R. G., Cronin, J. B., & Jalilvand, F. (2016). Effect of Different Sprint Training Methods on Sprint Performance Over Various Distances: A Brief Review. *Journal of strength and conditioning research*, 30(6), 1767–1785. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001245>
11. Cronin J, Hansen KT. Entrenamiento de sprint resistido para la fase de aceleración del sprint. *Fuerza Cond J* 28: 42–51, 2006.
12. Spinks CD, Murphy AJ, Spinks WL, Lockie RG. Los efectos del entrenamiento de sprint resistido en el rendimiento de aceleración y la cinemática en jugadores de fútbol, rugby y fútbol australiano. *J Fuerza Cond Res* 21: 77–85, 2007.
13. Lavrienko A, Kravtsev J, Petrova Z. Entrenamiento no tradicional. *Mod Athl Coach* 28: 3–5, 1990.
14. Pauletto B. Entrenamiento de velocidad y potencia: Cómo conseguir ese último 10% de esfuerzo para asegurar un buen entrenamiento de velocidad . *Entrenador escolástico* 63: 54–55, 1993.
15. Tabachnik B. El tobogán de velocidad . *Natl Strength Cond Assoc J* 14: 75–80, 1992.
16. Jakalski K. Paracaídas, tubos y remo. *Entrenador de pista* 144: 4585–4589, 1998.
17. Pauletto B. El tobogán de velocidad . *Natl Strength Cond Assoc J* 13: 47–48, 1991.
18. Alcaraz PE, Palao JM, Elvira JL. Determinación de la carga óptima para el entrenamiento de sprint resistido con arrastre de trineo. *J Fuerza Cond Res* 23: 480–485, 2009.

19. Lockie RG, Murphy AJ, CD de Spinks. Efectos del arrastre resistido del trineo en la cinemática del sprint en atletas de deportes de campo. *J Fuerza Cond Res* 17: 760–767, 2003.
20. Harrison AJ, Bourke G. El efecto del entrenamiento de sprint resistido en el rendimiento de velocidad y fuerza en jugadores de rugby masculinos. *J Fuerza Cond Res* 23: 275–283, 2009.
21. Derakhti, Mikael. (2018). Very Heavy Resisted Sprint Training for Adolescent Football Players - A training intervention on acceleration, sprint and jump performance in late pubertal adolescent athletes.
22. Morin, J. B., Petrakos, G., Jiménez-Reyes, P., Brown, S. R., Samozino, P., & Cross, M. R. (2017). Very-heavy sled training for improving horizontal-force output in soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, 12(6), 840-844.
23. Di Salvo, V., Baron, R., González-Haro, C., Gormasz, C., Pigozzi, F., & Bachl, N. (2010). Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. *Journal of sports sciences*, 28(14), 1489–1494.
24. <https://fcatletisme.cat/wpcontent/uploads/entrenamentdelaforsaenelsjoves.pdf>
25. Duthie GM, Pyne DB, Ross AA, Livingstone SG, Hooper SL. La fiabilidad del tiempo de sprint de diez metros usando diferentes técnicas de salida. *J Fuerza Cond Res* 20: 246-251, 2006.
26. Spencer M, Bishop D, Dawson B, Goodman C. Respuestas fisiológicas y metabólicas de actividades de sprint repetido: específicas para deportes de equipo en el campo. *Sports Med* 35: 1025–1044, 2005.
27. Sander, A., Keiner, M., Schlumberger, A., Wirth, K., & Schmidtbleicher, D. (2013). Effects of functional exercises in the warm-up on sprint performances. *Journal of strength and conditioning research*, 27(4), 995–1001.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318260ec5e>

28. Pérez-Gómez, J., Adsuar, J. C., Alcaraz, P. E., & Carlos-Vivas, J. (2022). Physical exercises for preventing injuries among adult male football players: A systematic review. *Journal of sport and health science*, 11(1), 115–122. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.11.003>
29. Kawamori, N., Newton, R. U., Hori, N., & Nosaka, K. (2014). Effects of weighted sled towing with heavy versus light load on sprint acceleration ability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(10), 2738-2745.
30. Morin JB, Samozino P. Interpreting Power-Force-Velocity Profiles for Individualized and Specific Training. *Int J Sports Physiol Perform*. 2016 Mar;11(2):267-72. doi: 10.1123/ijsp.2015-0638. Epub 2015 Dec 17. PMID: 26694658.
31. Apunts de Comite Olimpico espanyol (COE) Miguel Velez (2008).

14. ANNEX

Annex I. Grup control i grup experimental

Grup experimental

Jugador	Pes (Kg)	Talla (cm)
IJ2	46,7	160
OA3	57,8	166
RV4	50,8	168
NB5	52	167
SU8	51,4	168
ON9	57,8	168
IS11	59,6	169
AH12	52	162
IS18	73	183
EP19	65	173

Grup control

Jugador	Pes (Kg)	Talla (cm)
ES1	68	171
JP6	60	163
MF7	61	176
CA10	47,6	167
PF13	64	182
JC14	52	173
ID15	43,5	158
IP16	65,5	176
JR17	62,6	178

INFORMACIÓ PELS PARTICIPANTS

L'estudiant Enric Garrell Diaz del grau de Fisioteràpia i Ciències de l'Activitat Física i Esportiva dirigit per Adrián Garcia Fresneda, està duent a terme el projecte de recerca sobre els 'Efectes de l'entrenament amb arrossegaments sobre la millora de l'esprint en jugadors masculins de futbol infantils'.

El projecte té la finalitat de determinar si els entrenaments amb arrossegaments amb sobrecàrrega del 80% del pes corporal dels jugadors infantils tenen algun benefici (produeix una millora) en la capacitat d'acceleració. En primer lloc, es divideix la mostra en dos grups, un grup control i un grup experimental. Els dos grups realitzaran un pre-test d'esprint a màxima velocitat de 10 metres i se'ls cronometrarà, això es durà a terme en la primera setmana, a la quarta setmana i a la setena setmana. El grup control no realitzarà cap activitat específica mentre que el grup experimental realitzarà el programa d'entrenament de tres esprints un cop per setmana de 15 metres amb una sobrecàrrega del 80% del pes corporal, durant les set setmanes. Al final de l'estudi es compararà els resultats d'un grup i l'altre per determinar si hi ha diferències significatives. En el projecte hi participen els centres de recerca següents: Tecnocampus Mataró-UPF, Esport Club Granollers. En el context d'aquesta investigació, us demanem la vostra col·laboració perquè ajudarà essencialment al desenvolupament d'aquest estudi i repercutirà en determinar si pot haver-hi o no beneficis de l'entrenament de la velocitat en edats primerenques, ja que vostè compleix els següents criteris d'inclusió: jugador de futbol sà nascut el 2008, competitiu i actiu, que no han patit cap lesió greu a les extremitats inferiors i ha estat entrenant amb normalitat amb el seu respectiu equip els últims tres mesos.

Aquesta col·laboració implica participar en els tres Test de 10 metres que es duran a terme al llarg del programa d'entrenament. En el cas de formar part del grup control, aquesta seria la única participació. Els jugadors que formin el grup experimental, duran a terme un treball específic d'entrenament d'esprints de 15 metres amb arrossegaments mitjançant un trineu amb una sobrecàrrega del 80% del seu pes corporal. La durada d'aquesta intervenció serà de un total de set setmanes, un entrenament de tres esprints, als tres esprints es realitzaran abans d'iniciar l'entrenament habitual després d'un escalfament específic.

S'assignarà a tots els participants un codi, per la qual cosa és impossible identificar el participant amb les respostes donades, garantint totalment la confidencialitat. Les dades que s'obtinguin

de la seva participació no s'utilitzaran amb cap altre objectiu diferent de l'explicitat en aquesta investigació i passaran a formar part d'un fitxer de dades, del qual serà l'investigador principal màxim responsable. Aquestes dades quedarien protegides emmagatzemant la informació en carpetes de Google Drive de comptes d'usuaris de TecnoCampus, i només podrà tenir accés l'estudiant i el director del TFG

El fitxer de dades de l'estudi estarà sota la responsabilitat de l'investigador principal, davant del qual podrà exercir en tot moment els drets que estableix la Llei Orgànica 3/2018, del 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals i el Reglament general (UE) 2016/679, del 27 d'abril del 2016, de protecció de dades (RGPD).

Tots els participants tenen dret a retirar-se en qualsevol moment d'una part o de la totalitat de l'estudi, sense expressió de causa o motiu i sense conseqüències. També tenen dret que se'ls aclareixin els possibles dubtes abans d'acceptar participar i conèixer els resultats de les proves. Ens posem a la vostra disposició per resoldre qualsevol dubte que us pugui sorgir. Podeu contactar amb nosaltres a través del formulari que trobareu a la nostra pàgina web: egarrell@edu.tecnocampus.cat

Annex III. Consentiment Informat

CONSENTIMENT INFORMAT DEL PARTICIPANT

Sr/Sra [NOM I COGNOMS DEL TUTOR/A LEGAL DEL PARTICIPANT], major d'edat i amb DNI [NOMBRE D'IDENTIFICACIÓ], actuant en nom i interès propi, representant legal de/la menor [NOM I COGNOMS] amb DNI [NOMBRE D'IDENTIFICACIÓ].

DECLAR QUE:

He rebut informació sobre el projecte 'Efectes de l'entrenament amb arrossegaments sobre la millora de l'esprint en jugadors masculins de futbol infantils', del qual se m'ha lliurat full informatiu annex a aquest consentiment i per al qual se sol·licita la participació del tutelat. He entès el seu significat, m'han estat aclarits els dubtes i m'han estat exposades les accions que se'n deriven. Se m'ha informat de tots els aspectes relacionats amb la confidencialitat i protecció de dades quant a la gestió de dades personals que comporta

el projecte i les garanties preses en compliment de la Llei Orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals i el Reglament general (UE) 2016/679, del 27 d'abril del 2016, de protecció de dades (RGPD).

La col·laboració del participant en el projecte és totalment voluntària i es té el dret a retirar-se'n en qualsevol moment, revocant el present consentiment, sense que aquesta retirada pugui influir negativament en la persona en cap sentit. En cas de retirada, es té el dret que les dades siguin cancel·lades del fitxer de l'estudi.

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

Per tot això,

DONC EL MEU CONSENTIMENT A:

1. Participar en el projecte 'Efectes de l'entrenament amb arrossegaments sobre la millora de l'esprint en jugadors masculins de futbol infantils'
2. Que Enric Garrell Diaz i el seu director/a Adrián Garcia Fresneda puguin gestionar les dades personals i difondre la informació que el projecte generi. Es garanteix que es preservarà en tot moment la identitat i intimitat del tutelat, amb les garanties establertes a la Llei Orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals i el Reglament general (UE) 2016/ 679, de 27 d'abril del 2016, de protecció de dades (RGPD).
3. Que els investigadors conservin tots els registres efectuats sobre la persona en suport electrònic, amb les garanties i els terminis legalment previstos, si estiguessin establerts, a falta de previsió legal, pel temps que fos necessari per complir les funcions del projecte per a les que les dades van ser recollides.

En conseqüència, **ATORGUEM EL CONSENTIMENT** perquè al nostre tutelat, li sigui realitzat l'estudi 'Efectes de l'entrenament amb arrossegaments sobre la millora de l'esprint en jugadors masculins de futbol infantils' per part dels investigadors:

A [CIUTAT], a [DIA/MES/ANY]

[FIRMA PARTICIPANT] [FIRMA DE L'ESTUDIANT] [FIRMA DEL DIRECTOR/A]

* S'entregaran dues còpies de la fulla del consentiment informat i informació als participants que tinguin els pares separats per part d'obtenir el consentiment de les dues parts.

Annex IV. QR amb els consentiments informats dels tutors legals dels subjectes



Annex V. Taula i gràfics estadístics del GC

Paired Samples T-Test

Paired Samples T-Test

			Statistic	p	Mean difference	SE difference	95% Confidence Interval	
							Lower	Upper
PRE-5M	POST_5M	Wilcoxon W	18.0 ^a	1.000	-4.98e-5	0.00120	-0.00345	0.00355
PRE-10M	POST-10M	Wilcoxon W	11.5	0.212	-0.00149	0.00108	-0.00401	0.00142
PRE-15M	POST-15M	Wilcoxon W	24.5	0.859	0.00104	0.00252	-0.00405	0.00801
PRE-20M	POST-20M	Wilcoxon W	12.5	0.260	-0.00453	0.00343	-0.01505	0.00155
PRE-30M	POST-30M	Wilcoxon W	27.5	0.593	5.19e-4	0.01429	-0.03853	0.04558
PRE-F0	POST-F0	Wilcoxon W	18.0 ^b	0.554	0.04263	0.05771	-0.17999	0.27000
PRE-V0	POST-V0	Wilcoxon W	10.5 ^b	0.611	-0.01981	0.02517	-0.14996	0.04996
PRE-PMAX	POST-PMAX	Wilcoxon W	18.0 ^b	0.551	0.06998	0.06606	-0.19497	0.32994

^a 1 pair(s) of values were tied

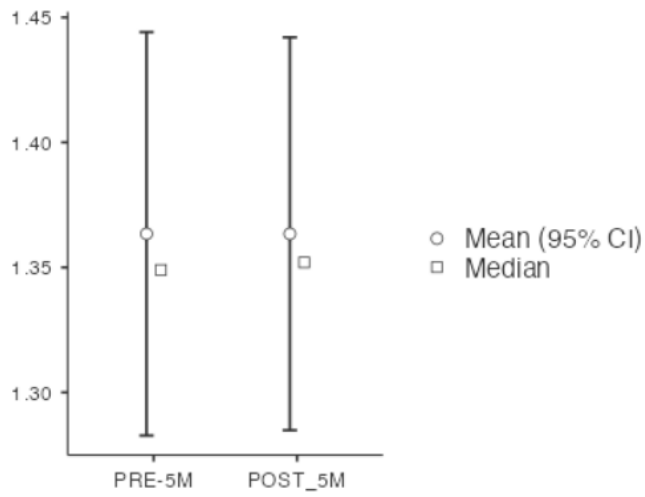
^b 2 pair(s) of values were tied

Descriptives

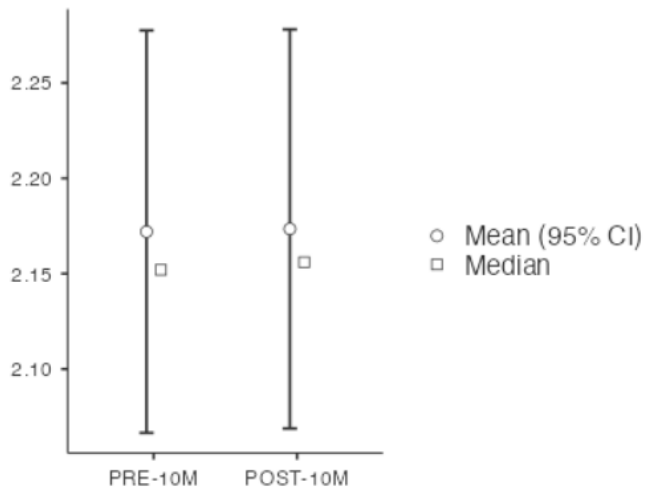
	N	Mean	Median	SD	SE
PRE-5M	9	1.36	1.35	0.124	0.0412
POST_5M	9	1.36	1.35	0.120	0.0401
PRE-10M	9	2.17	2.15	0.161	0.0538
POST-10M	9	2.17	2.16	0.160	0.0534
PRE-15M	9	2.88	2.90	0.202	0.0673
POST-15M	9	2.88	2.88	0.205	0.0682
PRE-20M	9	3.57	3.58	0.245	0.0816
POST-20M	9	3.58	3.59	0.244	0.0813
PRE-30M	9	4.96	4.90	0.298	0.0993
POST-30M	9	4.96	4.98	0.317	0.1056
PRE-F0	9	8.59	8.39	1.765	0.5884
POST-F0	9	8.55	8.35	1.830	0.6100
PRE-V0	9	7.63	7.73	0.395	0.1316
POST-V0	9	7.65	7.71	0.395	0.1316
PRE-PMAX	9	16.45	15.85	3.833	1.2776
POST-PMAX	9	16.40	15.40	3.904	1.3013

Plots

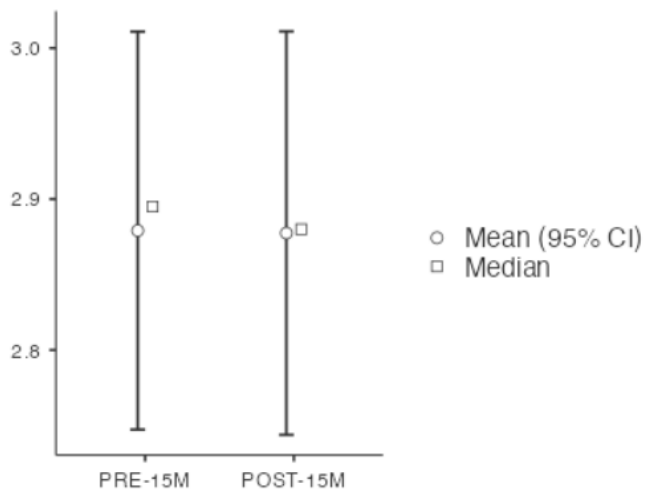
PRE-5M - POST_5M



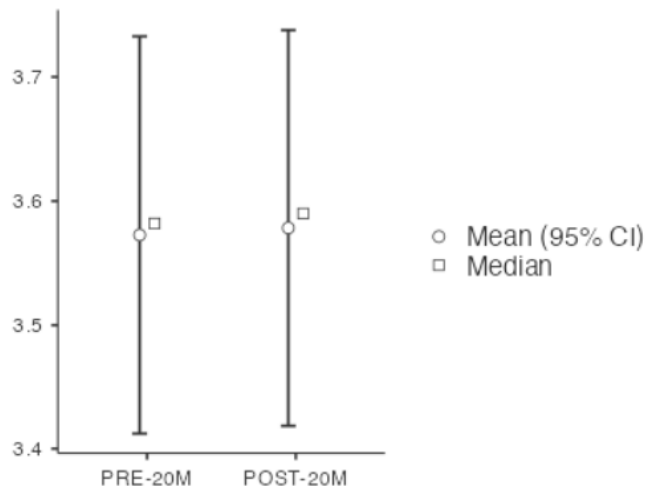
PRE-10M - POST-10M



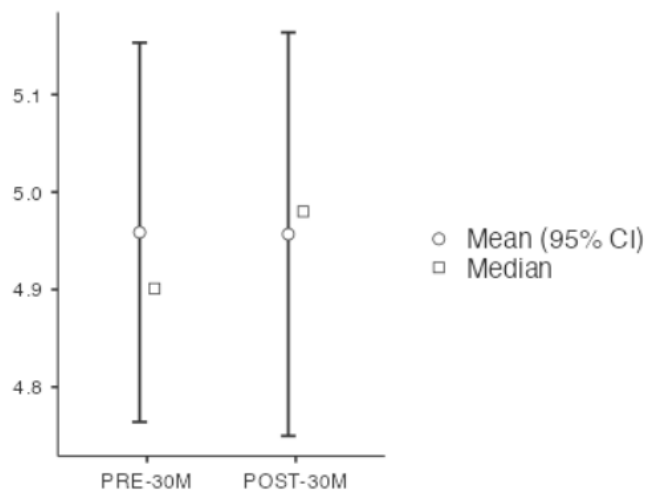
PRE-15M - POST-15M



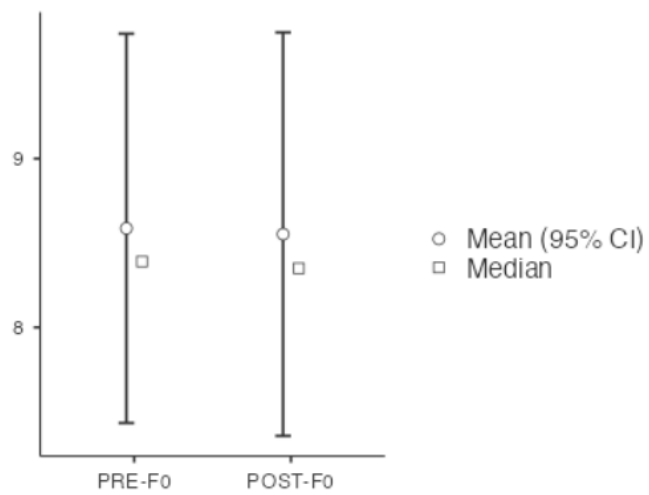
PRE-20M - POST-20M



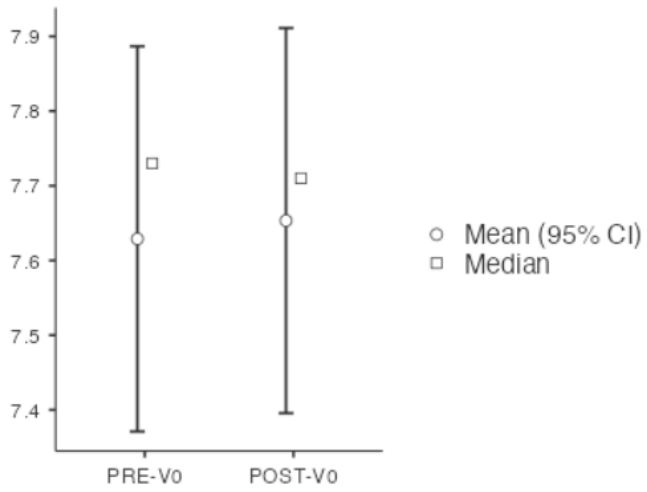
PRE-30M - POST-30M



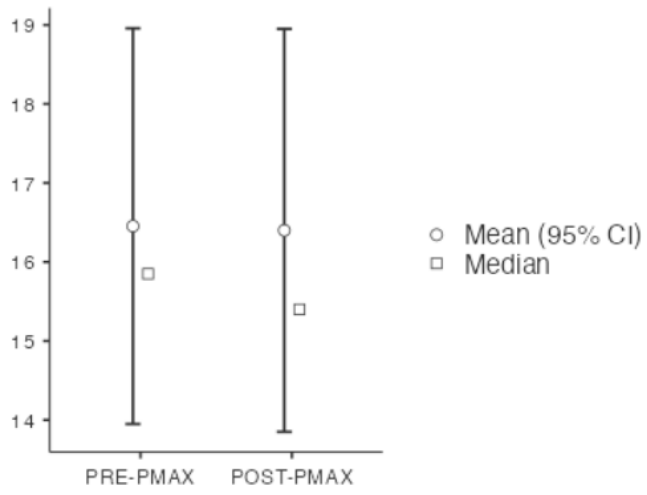
PRE-F0 - POST-F0



PRE-V0 - POST-V0



PRE-PMAX - POST-PMAX



Annex VI. Taula i gràfics estadístics del GE

Paired Samples T-Test

Paired Samples T-Test

			Statistic	p	Mean difference	SE difference	95% Confidence Interval	
							Lower	Upper
PRE-5M	POST_5M	Wilcoxon W	55.00	0.002	0.0310	0.01109	0.00850	0.0590
PRE-10M	POST-10M	Wilcoxon W	54.00	0.004	0.0260	0.00725	0.01050	0.0445
PRE-15M	POST-15M	Wilcoxon W	54.00	0.008	0.0226	0.00898	0.00752	0.0519
PRE-20M	POST-20M	Wilcoxon W	55.00	0.002	0.0315	0.00970	0.01800	0.0610
PRE-30M	POST-30M	Wilcoxon W	53.00	0.006	0.0540	0.01646	0.01650	0.0930
PRE-F0	POST-F0	Wilcoxon W	6.00	0.027	-0.2650	0.09952	-0.48500	-0.0350
PRE-V0	POST-V0	Wilcoxon W	15.50 ^a	0.441	-0.0950	0.05792	-0.23991	0.0501
PRE-PMAX	POST-PMAX	Wilcoxon W	1.00	0.008	-0.7051	0.15368	-1.09502	-0.3400

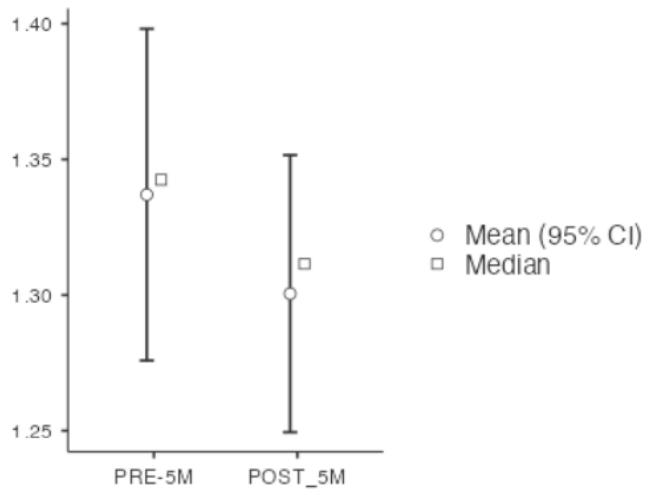
^a 1 pair(s) of values were tied

Descriptives

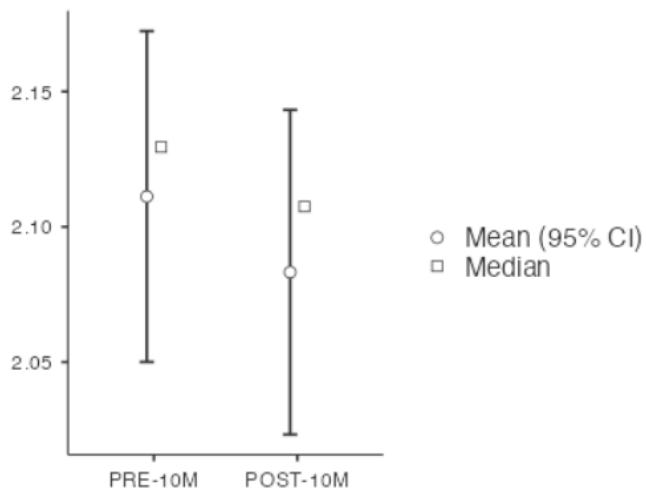
	N	Mean	Median	SD	SE
PRE-5M	10	1.34	1.34	0.0986	0.0312
POST_5M	10	1.30	1.31	0.0824	0.0261
PRE-10M	10	2.11	2.13	0.0987	0.0312
POST-10M	10	2.08	2.11	0.0968	0.0306
PRE-15M	10	2.82	2.86	0.1278	0.0404
POST-15M	10	2.79	2.81	0.1204	0.0381
PRE-20M	10	3.50	3.49	0.1556	0.0492
POST-20M	10	3.46	3.46	0.1450	0.0458
PRE-30M	10	4.83	4.84	0.1791	0.0567
POST-30M	10	4.77	4.74	0.1837	0.0581
PRE-F0	10	8.82	8.39	1.5126	0.4783
POST-F0	10	9.08	8.84	1.3278	0.4199
PRE-V0	10	7.88	7.81	0.4549	0.1439
POST-V0	10	7.94	7.97	0.3677	0.1163
PRE-PMAX	10	17.34	16.25	2.8216	0.8923
POST-PMAX	10	18.06	17.14	2.7704	0.8761

Plots

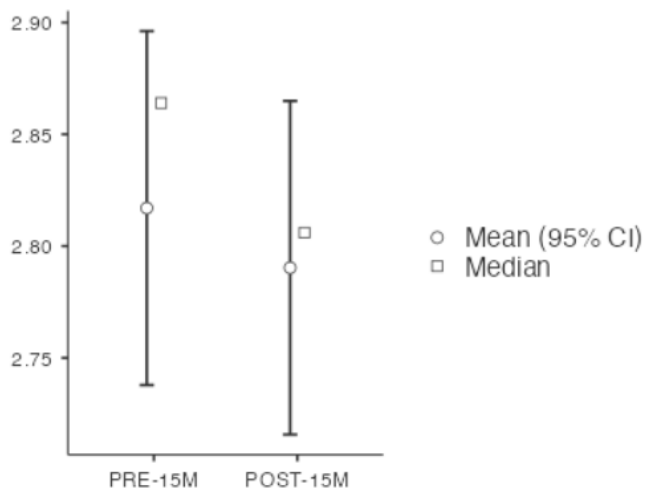
PRE-5M - POST_5M



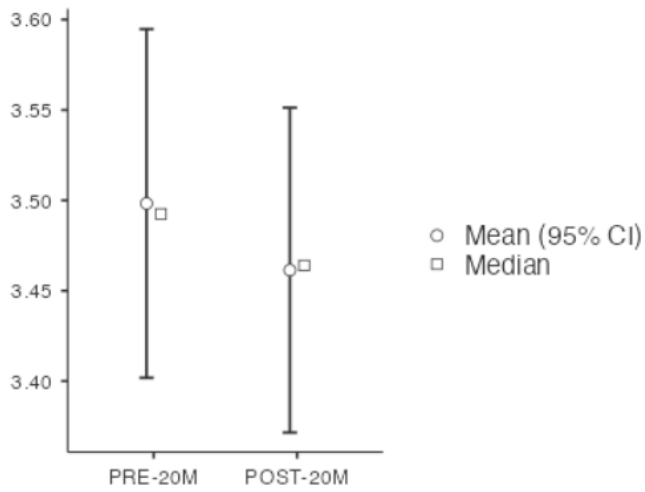
PRE-10M - POST-10M



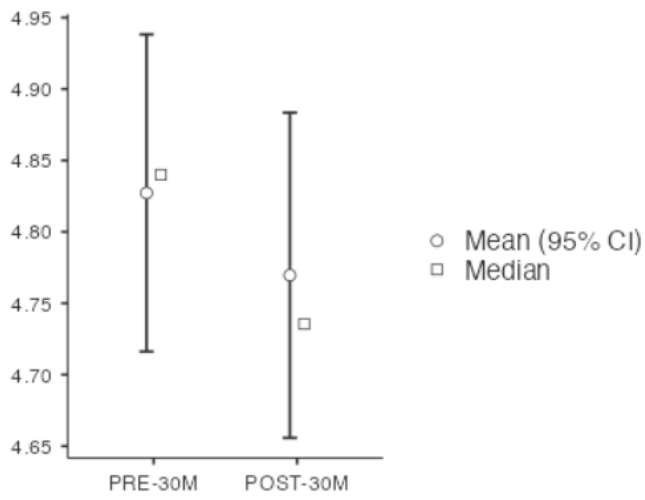
PRE-15M - POST-15M



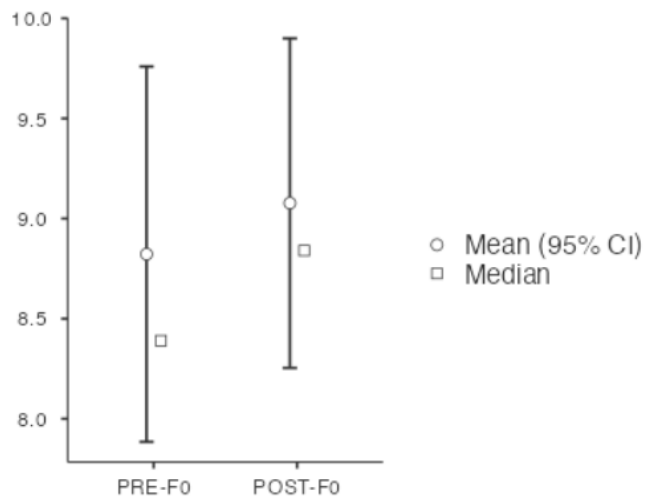
PRE-20M - POST-20M



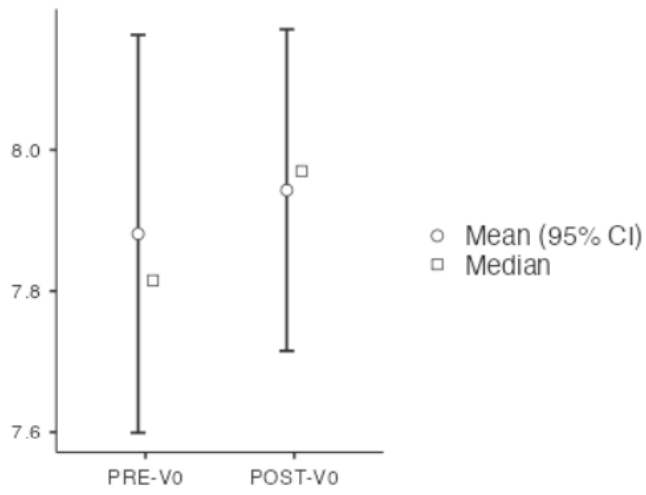
PRE-30M - POST-30M



PRE-F0 - POST-F0



PRE-V0 - POST-V0



PRE-PMAX - POST-PMAX

