



*Centre universitari adscrit a la*

---



**Universitat  
Pompeu Fabra**  
*Barcelona*

**TREBALL FINAL DEL MÀSTER EN ENTRENAMENT  
PERSONAL I READAPTACIÓ FÍSICO-ESPORTIVA**

**Alumne:** Albert Sabater Cruz

**Directora:** Mónica Morral Yepes

# **Comparació de l'efectivitat de la Cold Water Immersion i del Foam Roller per a la recuperació post-exercici en jugadors de futbol**

## **Resum**

El rendiment dels esportistes només pot arribar a ser sostenible si l'estrès produït per la pràctica i el temps de recuperació es troben equilibrats. Per aquest motiu, actualment l'ús de les tècniques de recuperació post-exercici com la CWI i el FR, s'ha convertit en un element imprescindible en el futbol. Amb l'objectiu de comparar l'efectivitat d'aquestes dues tècniques per a la recuperació post-exercici en jugadors de futbol, el present estudi correspon a un d'assaig clínic aleatoritzat on els participants van seguir un protocol de provocació de fatiga inicial (LIST), per a posteriorment dividir-se en els 2 grups d'estudi: un va realitzar un protocol amb CWI i l'altre amb FR. La recollida de dades es va dividir en 5 períodes (PRE, POST i POST 24h, 48h i 72h) i es va obtenir informació sobre 4 variables: percepció subjectiva de la recuperació (TQR), rendiment en salts (CMJ), esprints (Sprint 30m) i força isomètrica de cadena posterior (McCall). Els resultats van mostrar millores significatives en la recuperació pel que fa a la TQR i al CMJ en els dos grups, però en el cas de les altres variables no es van trobar diferències significatives. Aquests resultats podrien suggerir que, tant la CWI com el FR, són dos mètodes de recuperació post-exercici igual d'efectius per als jugadors de futbol, especialment en variables subjectives i en tests de rendiment sensibles a la fatiga i fàcils de reproduir.

*Paraules clau:* Recuperació, Futbolistes, CWI, FR, Fatiga, Rendiment.

## **Abstract**

Athletes' performance can only become sustainable if the stress produced by the practice and the recovery time are balanced. For this reason, currently the use of post-exercise recovery techniques such as CWI and FR has become an essential element in football. With the aim of comparing the effectiveness of these two techniques for post-exercise recovery in soccer players, the present study corresponds to a randomized clinical trial where the participants followed an initial fatigue provocation protocol (LIST), to later be divided into 2 study groups: one performed a protocol with CWI and the other with FR. Data collection was divided into 5 periods (PRE, POST and POST 24h, 48h and 72h) and information was obtained on 4 variables: subjective perception of recovery (TQR), performance in jumps (CMJ) and sprints (Sprint 30m) and isometric posterior chain strength (McCall). The results showed significant improvements in recovery in terms of TQR and CMJ in both groups, but in the case of the other variables no significant differences were found. These results could suggest that both CWI and FR are two equally effective post-exercise recovery methods for soccer players, especially in subjective variables and fatigue-sensitive and easily reproducible performance tests.

*Key Words:* Recovery, Footballers, CWI, FR, Fatigue, Performance.

## **Introducció**

El rendiment dels esportistes és el resultat de la interacció entre els factors físics, mentals i socials del propi jugador, els quals es veuen afectats per molts elements, tant intrínsecs com extrínsecs, com poden ser la càrrega d'entrenament, la fatiga, l'adaptació a l'exercici i la seva subsegüent recuperació. A més a més, l'actuació d'aquests esportistes només pot arribar a ser sostenible si l'estrès produït per la pràctica i les competicions es troben equilibrats amb el temps de recuperació <sup>1,2</sup>.

Tot i això, la majoria dels esportistes d'elit es veuen exposats a càrregues molt elevades per les seves ajustades agendes esportives, fet que resulta en l'aparició de fatiga acumulada i de la disminució del seu rendiment i també en l'augment de la incidència lesional a causa d'un insuficient temps de recuperació <sup>1-8</sup>.

Aquestes grans demandes provoquen conseqüències fisiològiques relacionades amb la fatiga, la qual es defineix com qualsevol disminució del rendiment produïda per la pròpia activitat muscular, generada a causa d'una combinació de factors centrals i perifèrics tals com el dolor muscular d'aparició retardada (DOMS), el dany muscular induït per l'exercici (EIMD) i d'altres alteracions bioquímiques i neuromusculars <sup>4-6</sup>.

Aquesta disminució del rendiment dels esportistes es produeix durant les primeres 72h després d'un partit de futbol, a causa de l'alteració de les funcions musculars i de la biomecànica de les articulacions. Més concretament s'han observat efectes negatius en les acceleracions, les desacceleracions i els salts. A més a més, s'han observat disminucions en la propiocepció articular, en la mobilitat articular (ROM), en la força i en la potència, alteracions en els ratis de força entre agonistes i antagonistes, canvis en els patrons de reclutament i un increment en el risc de lesions <sup>1,4-6</sup>.

Amb la finalitat de pal·liar aquest efectes negatius, s'ha comprovat que una òptima recuperació ajuda a prevenir problemes de salut i lesions dels esportistes, a la vegada que millora el seu rendiment posterior. Per aquest motiu, l'ús de les tècniques de recuperació post-exercici s'ha convertit en un element essencial amb l'objectiu d'optimitzar l'actuació dels jugadors dins del terreny de joc. Dins d'aquest grup de tècniques trobem la Cold Water Immersion (CWI) i el Foam Roller (FR), les quals han anat guanyant popularitat en el món del futbol aquests últims anys, arribant, en alguns casos, a utilitzar-se inclús més que les estratègies convencionals com els estiraments estàtics (SS) o la recuperació activa (AR) <sup>1-3,6,8</sup>.

La CWI és un tipus d'hidroteràpia en la qual els jugadors es submergeixen en un recipient amb aigua freda amb l'objectiu d'afavorir el retorn venós, l'eliminació de subproductes metabòlics i l'amortiment dels efectes nocius de les citokines proinflamàtòries <sup>8-11</sup>. En relació als protocols d'intervenció, s'ha recolzat l'ús de protocols amb temperatures d'entre 10 i 15°C, amb un temps d'immersió d'entre 5 i 15 minuts, ja sigui en una mateixa immersió o en varies d'entre 1 i 5 minuts <sup>9,11-13</sup>.

En canvi, el FR és una tècnica d'alliberament auto-miofascial on els esportistes utilitzen la seva pròpia massa corporal per exercir pressió sobre un aparell de diferents mides i densitats, rodant cap endavant i endarrere, amb l'objectiu d'estimular de forma directa la musculatura diana <sup>7,14-19</sup>. Pel que fa als protocols d'intervenció, es recomana la realització de 3 a 5 sèries amb passades lentes d'entre 30 a 60 segons amb períodes de recuperació d'entre 10 a 30 segons per a cada grup muscular <sup>14</sup>.

Tenint en compte les dades proporcionades fins ara, aquesta proposta d'intervenció respon principalment a la falta d'evidència científica de qualitat sobre les tècniques de recuperació post-exercici a nivell general, i en concret, a la inexistent informació sobre les diferències en l'efectivitat de la CWI i el FR en el món del futbol.

## **Hipòtesi i objectius de l'estudi**

### *Hipòtesi*

- Els jugadors de futbol que segueixen un protocol de recuperació post-exercici amb CWI obtenen majors beneficis en la percepció subjectiva de la recuperació, en el rendiment en salts i esprints i en la força isomètrica de cadena posterior que els que duen a terme un protocol de recuperació post-exercici amb FR.

### *Objectiu general*

- Comparar l'efectivitat de la CWI i del FR per a la recuperació post-exercici en jugadors de futbol.

### *Objectius específics*

- Comparar els beneficis aportats per la CWI i pel FR en la percepció subjectiva de la recuperació per a la recuperació post-exercici dels jugadors de futbol.
- Comparar els beneficis aportats per la CWI i pel FR en el rendiment dels salts per a la recuperació post-exercici dels jugadors de futbol.
- Comparar els beneficis aportats per la CWI i pel FR en el rendiment dels esprints per a la recuperació post-exercici dels jugadors de futbol.
- Comparar els beneficis aportats per la CWI i pel FR en la força isomètrica de cadena posterior per a la recuperació post-exercici dels jugadors de futbol.

## **Materials i mètodes**

### *Disseny de l'estudi*

Aquesta investigació va seguir el disseny d'un assaig clínic aleatoritzat (ECA), en el qual tots els participants van seguir un protocol inicial comú de provocació de fatiga anomenat Modified Loughborough Intermittent Shuttle Test (LIST)<sup>20</sup> per a posteriorment, dividir-se en 2 grups paral·lels i realitzar un dels dos protocols de recuperació post-exercici, un amb CWI i l'altre amb FR, amb l'objectiu de discernir les diferències en els beneficis en la recuperació d'aquests dos mètodes. D'altra banda, cal esmentar que només s'ha aplicat un cegament dels avaluadors, ja que per les característiques de l'estudi no s'han pogut cegar ni als subjectes ni als investigadors.

### *Població i mostra*

La població diana de l'estudi eren jugadors de futbol de categoria Juvenil o superior, tenint en compte que és a partir d'aquesta etapa formativa on el futbol es comença a professionalitzar i la càrrega d'entrenament s'eleva considerablement. Per a obtenir la mostra, es va dur a terme un mostreig per conveniència i el seu tamany es va determinar segons el nombre de jugadors disponibles de l'equip. Finalment, la mostra de l'estudi vean ser 16 jugadors de futbol (mitjana  $\pm$  DE: edat  $17 \pm 1$  anys, pes  $72,5 \pm 8,5$  kg, altura  $1,79 \pm 0,06$  m) que formen part del Juvenil A del CF Amposta. D'altra banda, els criteris d'inclusió van ser els següents:

- Ser jugador de futbol federat de categoria juvenil.
- Pertànyer al Juvenil A del CF Amposta.
- Tenir disponibilitat d'assistència a totes les sessions de l'estudi.
- Acceptar el consentiment informat i seguir les condicions del projecte.

Aquestes condicions del projecte van ser les que es detallen a continuació:

- No realitzar activitat física addicional a la que es duu a terme durant la realització de l'estudi.
- No consumir medicació antiinflamatòria ni cap suplementació farmacèutica posteriorment al dia del protocol de provocació de fatiga.
- Mantenir els hàbits dietètics habituals durant la realització de l'estudi, evitant la consumició d'alcohol, de cafeïna i de begudes energètiques.

Finalment, els criteris d'exclusió de l'estudi van ser els següents:

- Sofrir d'alguna lesió física en el moment de la realització de l'estudi.
- Patir d'hipersensibilitat al fred, d'alguna patologia a nivell circulatori o tenir ferides obertes recents (contraindicacions de la CWI i del FR <sup>21,22</sup>).

#### *Procediment i/o intervenció*

En relació als protocols, en primer lloc trobem el Modified Loughborough Intermittent Shuttle Test (LIST), un protocol de provocació de fatiga que intenta replicar les respostes fisiològiques, metabòliques i de patrons de moviment d'un partit de futbol, generant una fatiga associada similar a la competició <sup>20</sup>. El protocol modificat es basa en realitzar 5 sèries de 15', amb un descans de 3' entre elles, repetint una seqüència de desplaçaments controlats a través de les següents velocitats <sup>23</sup>:

- 3 x 20m caminant a 5km/h
- 1 x 20m a màxima velocitat
- 3 x 20m corrent a 9km/h
- 3 x 20m corrent a 14km/h



El protocol s'acaba quan es realitzen totes les sèries corresponents o quan els participants són incapaços de seguir els ritmes establerts.

A continuació, trobem el protocol de recuperació post-exercici amb CWI, en el qual els subjectes es van submergir 10' fins al nivell de les seves espines ilíaqües anteriors en un recipient que contenia aigua a  $15 \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Aquesta temperatura es va mesurar cada 3' amb un termòmetre amb la finalitat de mantenir-la estable <sup>11,24</sup>.

Finalment, per al protocol de recuperació post-exercici amb FR, els subjectes van realitzar 10' de FR, dividits en 10 sèries (una per a cada grup muscular diana de cada extremitat) de 45'' amb 15'' de descans entre elles i amb una cadència aproximada d'1 cicle cada 1,5 segons. Els grups musculars on es va aplicar el FR, en ordre, van ser els següents: quàdriceps, adductors, isquiosurals, glutis i gastrocnèmies. En relació a la intensitat de la pressió, els participants han de posar tot el pes possible damunt del FR que siguin capaços de tolerar i mantenir-ho igual durant tot el protocol <sup>17</sup>.

#### *Variables i tests d'avaluació utilitzats*

Les variables independents de l'estudi van ser els protocols de recuperació post-exercici amb CWI i amb FR. D'altra banda, les 4 variables dependents estudiades en els resultats de l'estudi van ser les següents:

- Percepció subjectiva de la recuperació: Es va valorar a través de la Total Quality Recovery Scale (TQR) (*Annex 3*) <sup>25</sup>.
- Rendiment en salts: Es va valorar a través del Countermovement Jump Test (CMJ), mesurat amb una plataforma de contacte Chronojump <sup>26</sup>.
- Rendiment en esprints: Es va valorar a través del 30m Sprint Test, mesurat amb l'aplicació My Sprint <sup>27</sup>.

- Força isomètrica de cadena posterior: Es va valorar a través del test de McCall a 90° de genoll i de maluc <sup>28</sup>, mesurat amb una galga extensiomètrica Suiff.

Pel que fa al procés de recollida de dades, aquest es va dur a terme per 3 avaluadors diferents, cadascun d'ells encarregat d'una de les variables de rendiment, i es va dividir en 5 períodes ben diferenciats:

- 1 setmana abans de la intervenció (PRE): Durant la sessió de familiarització es recolliran les dades antropomètriques i els resultats base dels tests de rendiment (CMJ, 30m Sprint i McCall) i s'explicarà el funcionament de la TQR.
- 30' després de la intervenció (POST): Es recolliran les dades de cadascuna de les variables dependents pel mateix avaluador i amb el mateix ordre (TQR - CMJ - 30m Sprint - McCall).
- 24h, 48h i 72h després de la intervenció (POST 24h - 48h - 72h): Es tornaran a recollir les dades seguint el mateix protocol que al POST.

A més a més, abans de realitzar els tests de rendiment en cadascun dels períodes de recollida de dades, es va seguir el mateix escalfament compost per 5 minuts de carrera contínua suau i mobilitat articular, 3 sèries de 10 repeticions de salts amb genolls al pit i 2 esprints progressius a mig camp de Futbol-11.

Finalment, cal esmentar que per a cadascun dels tests de rendiment, és a dir, excepte la TQR, i per a cada període de la recollida de dades, excepte en el PRE on es van dur a terme més repeticions amb l'objectiu de familiaritzar-se amb els tests, es van realitzar 2 mesures i es va acabar escollint la millor d'aquestes per a l'estudi. Tot i això, si els instruments de mesura fallaven o la diferència entre repeticions era molt gran, es donava l'opció de tornar a repetir el test un últim cop.

### *Consideracions ètiques*

Per a poder dur a terme qualsevol projecte d'investigació amb éssers humans, s'han de respectar una sèrie de principis ètics (justícia, no maleficència, beneficència i autonomia) que garanteixen la preservació dels drets dels participants de l'estudi <sup>29</sup>. Aquestes consideracions es basaran principalment en 3 documents que detallen concretament els pilars bioètics amb els quals s'hauria de sustentar qualsevol investigació amb persones. Els documents esmentats són els següents: el Codi de Nuremberg (1947), l'informe Belmont (1978) i la declaració de Helsinki (2013).

Amb l'objectiu de complir aquests principis, abans de realitzar la intervenció, els investigadors van repartir una fulla informativa sobre l'estudi (*Annex 1*) i el consentiment informat (*Annex 2*) a cadascun dels participants amb la finalitat d'evitar qualsevol possible confusió. Si tot i això continuen existint dubtes, els investigadors els resoldran sense cap problema i, a més a més, els subjectes tindran el dret de retirar el seu consentiment en qualsevol moment de l'estudi, sense cap conseqüència ni necessitat d'expressar el motiu.

D'altra banda, es va assegurar la confidencialitat de dades sobre qualsevol informació relacionada amb l'estudi a través del seu emmagatzematge de forma segura i intransferible mitjançant carpetes privades de Google Drive lligades a un compte de Tecnocampus, respectant la Llei Orgànica 3/2018, del 5 de desembre, sobre la Protecció de Dades Personals i Garantia dels Drets Digitals <sup>30</sup>. Per tant, els únics professionals que podran accedir a les dades seran els responsables de la investigació. Finalment, també cal especificar que en aquest projecte no existirà cap tipus de conflicte d'interessos.

### *Anàlisi estadístic utilitzat*

L'anàlisi estadístic es va dur a terme amb el programa informàtic Jamovi 2.3.21, després d'haver exportat totes les dades a un document d'Excel. En primer lloc, es va verificar la normalitat de totes les variables d'estudi a través d'un test de Shapiro Wilk, en el qual es va considerar que existia normalitat en totes aquestes ( $p > 0,05$ ) i, per tant, es van realitzar tests paramètrics. Posteriorment, per a analitzar les diferències existents entre els 2 grups (CWI i FR) i també entre els diferents períodes (T0, T1, T2, T3, T4 i T5), es va realitzar un test ANOVA de mesures repetides per a cadascuna de les variables d'estudi. A més a més, també es va dur a terme una prova de comparacions múltiples de Tukey com a prova post-hoc per a determinar en quins moments específics es produïen les diferències significatives.

Tanmateix, es va calcular el tamany de l'efecte amb el coeficient de Cohen d per a comprovar la magnitud d'aquestes diferències ( $< 0,2 = \text{trivial} / 0,2-0,49 = \text{petit} / 0,5-0,79 = \text{moderat} / > 0,8 = \text{gran}$ )<sup>31</sup> i es van transformar les dades de les diferents variables a percentatges de canvi per a indicar el percentatge de recuperació dels jugadors respecte els resultats dels tests base.

D'altra banda, el tamany de la mostra utilitzat ens va permetre detectar diferències substancials per a un tamany de l'efecte de 1,4 amb una potència estadística del 80% i amb un nivell de significança d'alfa de 0,05. Finalment, també cal esmentar que les dades de l'estudi es troben presentades amb una mitjana  $\pm$  desviació estàndard (DE).

## Resultats

Pel que fa als resultats de l'estudi, aquests s'han resumit en la *Taula 1*, on es troben representades les mitjanes i les significacions entre tots els períodes de recollides de dades i els 2 grups experimentals, i els diferents gràfics sobre els percentatges de canvi respecte els resultats base de cadascuna de les variables estudiades.

**Taula 1.** Comparació de la mitjana ( $\pm$ DE) de les variables d'estudi entre grups i períodes de recollida de dades.

	Períodes de recollida de dades				
	PRE	POST	24h POST	48h POST	72h POST
TQR (6-20)					
CWI	15,63 (1,77) <sup>(b*)</sup>	10,25 (1,04) <sup>(a)</sup>	15,00 (2,45) <sup>(b) (b*)</sup>	14,50 (2,51) <sup>(b)</sup>	14,63 (1,92) <sup>(b)</sup>
FR	16,00 (3,30) <sup>(b*)</sup>	9,88 (2,42) <sup>(a)</sup>	14,13 (3,31) <sup>(b)</sup>	16,38 (2,72) <sup>(b) (b*)</sup>	17,00 (1,69) <sup>(b) (b*)</sup>
CMJ (cm)					
CWI	33,63 (2,64)	28,00 (4,12) <sup>(a)</sup>	36,32 (2,78) <sup>(b)</sup>	35,11 (3,79) <sup>(b)</sup>	35,73 (4,06) <sup>(b)</sup>
FR	36,94 (4,38) <sup>(b*)</sup>	32,85 (5,11) <sup>(a)</sup>	38,73 (8,47)	39,41 (7,55)	39,87 (8,64)
Sprint 30m (s)					
CWI	4,73 (0,17)	4,69 (0,13)	4,66 (0,14)	4,66 (0,13)	4,60 (0,13) <sup>(b)</sup>
FR	4,63 (0,17)	4,60 (0,20)	4,67 (0,19)	4,66 (0,20)	4,58 (0,17)
McCall (kg)					
CWI	41,83 (4,24)	42,78 (4,83)	43,37 (3,56)	45,99 (5,02)	46,31 (2,59)
FR	46,86 (8,85)	46,53 (9,99)	45,20 (8,03)	45,47 (9,73)	47,23 (10,31)

(a)  $p < 0,05$  = diferència significativa respecte PRE, (b)  $p < 0,05$  = diferència significativa respecte POST, (c)  $p < 0,05$  = diferència significativa respecte POST 24h, (d)  $p < 0,05$  = diferència significativa respecte POST 48h.

\*  $p < 0,05$  = diferència significativa respecte l'altre grup.

Si observem els resultats de la TQR, es poden destacar diferències significatives tant a nivell temporal com entre els grups d'estudi. Entre els diferents períodes, l'anàlisi realitzat va revelar diferències significatives entre el PRE i el POST del grup de CWI ( $p < 0,001$  ; ES = -3,71) i també del grup de FR ( $p = 0,014$ ; ES = -2,11), entre el POST i les 24h POST del grup de CWI ( $p = 0,004$  ; ES = 2,52) i també del grup de FR ( $p = 0,011$ ; ES = 1,47), entre el POST i les 48h POST del grup de CWI ( $p = 0,020$  ; ES = 2,21) i també del grup de FR ( $p < 0,001$ ; ES = 2,52) i entre el POST i les 72h POST

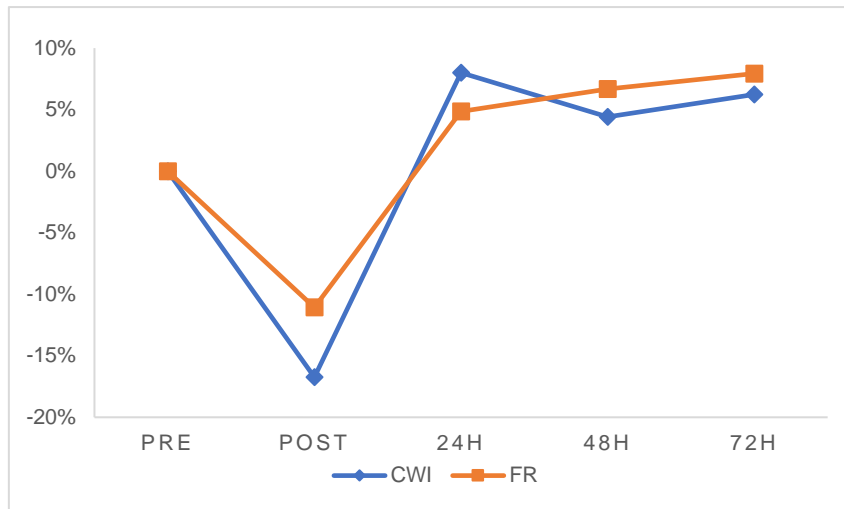
del grup de CWI ( $p = 0,011$  ;  $ES = 2,84$ ) i també del grup de FR ( $p < 0,001$ ;  $ES = 3,41$ ). Entre grups es van trobar diferències significatives entre el PRE del grup CWI i el POST del grup FR ( $p = 0,034$ ;  $ES = -2,71$ ), entre el PRE del grup FR i el POST del grup CWI ( $p = 0,014$ ;  $ES = -2,35$ ), entre el POST del grup CWI i les 48h POST ( $p = 0,009$ ;  $ES = 2,98$ ) i també les 72h POST del grup FR ( $p < 0,001$ ;  $ES = 4,81$ ) i, finalment, entre el POST del grup FR i les 24h POST del grup CWI ( $p = 0,034$ ;  $ES = 2,10$ ).

D'altra banda, en el CMJ, només es va observar una diferència significativa a nivell de grups entre el PRE del grup FR i el POST del grup CWI ( $p = 0,026$ ;  $ES = -2,10$ ). En canvi, a nivell temporal es van observar diferències significatives entre el PRE i el POST del grup FR ( $p = 0,045$ ;  $ES = -0,86$ ), entre el PRE i el POST del grup CWI ( $p = 0,017$ ;  $ES = -1,63$ ) i entre el POST i les 24h POST ( $p = 0,004$ ;  $ES = 2,37$ ), les 48h POST ( $p = 0,010$ ;  $ES = 1,80$ ) i les 72h POST ( $p = 0,024$ ;  $ES = 1,89$ ) del grup CWI.

Per últim, en relació a les variables del rendiment en esprints i de la força isomètrica de cadena posterior, no s'ha observat cap diferència significativa entre grups i únicament s'han trobat diferències significatives entre els períodes de POST i de 72h POST del grup de CWI a nivell dels esprints ( $p = 0,012$ ;  $ES = -0,69$ ).



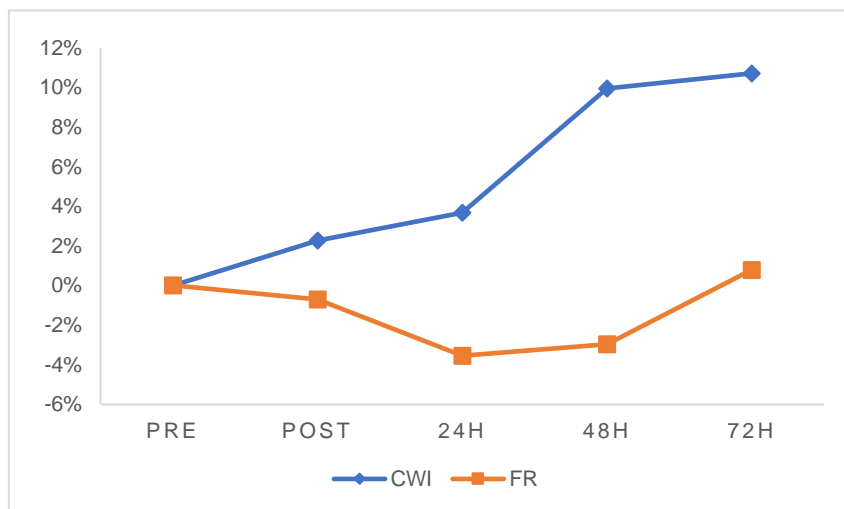
**Figura 1.** Percentatges de canvi entre grups i períodes en la TQR.



**Figura 2.** Percentatges de canvi entre grups i períodes en el CMJ.



**Figura 3.** Percentatges de canvi entre grups i períodes en l'esprint.



**Figura 4.** Percentatges de canvi entre grups i períodes en el McCall.

Si ens centrem en els gràfics del % de canvi de les dades respecte els resultats dels tests base, es poden observar diferents comportaments segons la variable analitzada. Pel que fa a les variables de la percepció subjectiva de la recuperació (*Figura 1*) i del rendiment en salts (*Figura 2*), s'aprecia una disminució en el POST respecte el PRE (-34,42% TQR CWI) i una recuperació considerable d'aquests valors a partir de les 24h POST (-4,03% TQR CWI), tant del grup de CWI com del FR, inclús arribant a superar els resultats base a les 72h POST (+7,93% CMJ FR; +6,25% TQR FR).

A nivell del rendiment en esprints (*Figura 3*), el comportament és diferent entre grups i no segueix el patró de les anteriors variables. En el grup de la CWI, tenint en compte que en aquesta variable, un menor % de temps significa un major rendiment, aquest augmenta progressivament en cada una de les recollides de dades, arribant al màxim valor a les 72h POST (-2,75%). En canvi, en el grup del FR, el rendiment augmenta en el POST (-0,65%), per a tornar a disminuir a les 24h POST (+0,86%) i finalment, torna a recuperar-se a les 72h POST (-1,08%).

Finalment, pel que fa a la força isomètrica de cadena posterior (*Figura 4*), el comportament dels grups també difereix entre ells, seguint un patró similar al del rendiment en esprints. En el grup de la CWI, el rendiment augmenta progressivament, inclús en el POST (+2,27%), arribant al valor màxim durant les 72h POST (+10,71%). D'altra banda, en el grup de FR, el rendiment disminueix fins les 24h POST (-3,54%) i a les 72h POST es recuperen els valors inicials (+0,79%).



## Discussió

L'objectiu d'aquest estudi era comparar els beneficis aportats per la CWI i pel FR per a la recuperació post-exercici en diferents variables de rendiment i de percepció subjectiva dels jugadors de futbol. Tenint en compte aquesta finalitat, els resultats han mostrat molt poques diferències significatives entre grups i, a més a més, ninguna d'aquestes entre el mateix període, fet que ens podria fer pensar que, tant la CWI com el FR, són mètodes igualment efectius per a disminuir les conseqüències de la fatiga en jugadors de futbol, tal i com ens indiquen estudis previs <sup>9-11,13,16-19</sup>. Tot i això, en aquest cas, si ens centrem específicament en cadascuna de les variables trobem patrons d'evolució de la recuperació diferents.

A nivell de la percepció subjectiva de la recuperació, es pot observar una recuperació dels valors base des del període de les 24h POST molt similar en els dos grups. Aquests dades concorden amb els resultats obtinguts en l'estudi de Rey et al. (2019)<sup>7</sup> pel que fa al FR i amb els de Díaz (2019)<sup>32</sup> en relació als de la CWI i, per tant, es pot afirmar que són dues tècniques capaces de millorar la recuperació en variables subjectives. A més a més, considerant les troballes de Lombard et al. (2021)<sup>33</sup>, les quals van determinar que les mesures subjectives són inclús més sensibles que les objectives per a la detecció de nivells de fatiga lleus, la CWI i el FR podrien ser dos eines interessant a l'hora de pal·liar amb aquest tipus de fatiga.

En relació al rendiment en salts, els resultats són similars que en la TQR, és a dir, existeix una tendència a la recuperació a partir de les 24h POST, tot i que en el cas del FR els resultats no són significatius, possiblement provocat per la menor disminució del rendiment en el període POST d'aquest grup. Encara així, el benefici en la recuperació del rendiment en salts és evident, tal i com ens mostren estudis com el de Pearcey et al. (2015)<sup>17</sup> o el de Kositsky y Avela (2020)<sup>10</sup>. Si més no, també cal

ressaltar la seva gran reproductibilitat i capacitat per a detectar fatiga, fent que la familiarització necessària sigui menor que en altres mesures <sup>34</sup>.

D'altra banda, pel que fa al rendiment en esprints i a la força isomètrica de cadena posterior, trobem diferències en l'evolució dels dos grups, ja que en el cas de la CWI el rendiment augmenta des de la primera recollida de dades en les dues variables i, en canvi, en el grup del FR no es recupera el rendiment en ninguna d'aquestes fins a les 72h POST. A nivell de la CWI, aquestes dades concorden amb algunes revisions sistemàtiques on la recuperació del rendiment és evident <sup>35</sup>, però no en el cas del FR, contradient els resultats d'una altra revisió sistemàtica sobre els seus efectes <sup>36</sup>.

Tot i això, encara que existeixin canvis en l'evolució de la recuperació entre grups, les diferències no són significatives en ningun cas. Aquest fet que es podria deure a la poca familiarització dels jugadors amb els tests utilitzats, tenint en compte que el test de McCall no és fàcil de realitzar correctament i pot existir certa variabilitat entre execucions i, en el cas dels esprints, tot i semblar un test senzill, es realitzava en condicions similars a la dels velocistes i no tant als esprints que es solen dur a terme en el Futbol-11. Per tant, considerant la importància de la familiarització en les valoracions de rendiment i seguint les indicacions de Glaister et al. (2009)<sup>37</sup>, és possible que per a poder obtenir informacions rellevants en aquest tipus de mesures, s'hagin de dur a terme sessions completes de familiarització.

Finalment, si ens centrem específicament en les diferències entre períodes, es pot observar una disminució del rendiment en el període POST respecte els valors PRE de totes les variables estudiades, excepte al grup de la CWI en el test de McCall i en els esprints (possiblement per l'augment en la familiarització al test). Per tant, en aquest cas es podria revalidar l'eficàcia del protocol LIST per a replicar les exigències d'un partit de futbol, proposat per Nicholas et al. (2000)<sup>20</sup> i ratifica les afirmacions

d'alguns estudis com la revisió sistemàtica realitzada per Dupuy et al. (2018)<sup>38</sup>, sobre que els beneficis d'aquestes tècniques es comencen a apreciar a partir de les 24h.

En canvi, pel que fa als períodes de 24h, 48h i 72h POST, no s'han observat diferències significatives entre cap d'ells, tot i que en els test de McCall i en els esprints en el grup del FR, la recuperació comença a ser notable a partir de les 72h POST. Aquest fet podria confirmar que el pic d'intensitat de fatiga es troba proper a les 48h POST<sup>17</sup>, a partir de les quals el rendiment aconsegueix recuperar els valors base.

### *Limitacions de l'estudi*

En relació a les limitacions de l'estudi, cal tenir en compte que es tracta d'un estudi pilot i, per tant, la metodologia utilitzada s'ha basat en altres investigacions similars però és el primer cop que es prova específicament en aquest context i amb aquestes eines d'anàlisi. A més a més, la mostra ha estat petita perquè es va obtenir per conveniència i de forma voluntària per part dels jugadors i aquest fet és probable que hagi interferit en la correcta aplicació de l'estadística, considerant la major dificultat en l'aparició de les diferències significatives entre els períodes i els grups d'estudi.

Pel que fa als protocols de la CWI i del FR, es van haver de realitzar en 2 torns per la falta de material (només es disposava de 4 FR i 4 banyeres de CWI pel baix pressupost de l'estudi) i, per tant, va existir una diferència de 10 minuts en l'aplicació d'aquestes tècniques entre alguns subjectes del mateix grup. D'altra banda, també cal esmentar que el protocol de provocació de fatiga utilitzat, el protocol LIST, intenta replicar les exigències d'un partit de futbol però s'han de guardar les diferències reals i, a més a més, com els jugadors de l'equip tenien diferents nivells de condició física, és possible que no aconseguís provocar la mateixa fatiga en tots aquests.

Tanmateix, també és important ressaltar que els participants de l'estudi eren jugadors amateurs i, per tant, no solen acumular tanta fatiga ni tenen tantes competicions ni entrenaments a la setmana com els que són considerats d'elit. A sobre, no havien tingut cap tipus de contacte anterior amb els tests de rendiment i, tot i haver dut a terme una sessió de familiarització, aquest fet podria haver condicionat els resultats.

Finalment, cal mencionar que existeixen factors incontrolables en aquest tipus d'investigacions que poden interferir en la recuperació dels jugadors i en la seva percepció de la fatiga, tals com l'alimentació i la hidratació, les hores de son o les consideracions personals de cadascun dels participants de l'estudi.

### *Línies futures d'investigació*

A nivell de les línies futures d'investigació, l'àmbit dels mètodes de recuperació post-exercici es tracta d'un camp nou en la investigació i, per tant, existeixen molts camins pels quals seguir indagant. Alguns exemples podrien ser realitzar estudis entre altres mètodes de recuperació o inclús entre diferents combinacions d'aquestes tècniques, tenint en compte que molts estudis recolzen la idea de compaginar diferents tipus d'estratègies amb l'objectiu de maximitzar els seus beneficis <sup>39</sup>.

D'altra banda, també seria interessant estudiar sobre altres esports, tant individuals com col·lectius, i sobre altres poblacions, tals com l'esport femení o en públic més adult, considerant que la majoria d'investigacions es duen a terme en futbolistes masculins joves. Finalment, altres variables d'estudi més fisiològiques com els marcadors de dany muscular o la creatine kinasa (CK) podrien ser elements interessants a incloure en les següents investigacions en aquest àmbit.

## Conclusions

La principal troballa que s'ha obtingut amb aquesta investigació han estat les poques diferències significatives entre els beneficis aportats per les dues tècniques de recuperació post-exercici estudiades. Aquestes dades, sumades a la recuperació progressiva dels valors base de pràcticament totes les variables durant els 3 dies posteriors a la intervenció, ens podrien suggerir que, tant la CWI com el FR, són dos mètodes de recuperació post-exercici igual d'efectius per als jugadors de futbol. A més a més, també cal destacar que aquests beneficis s'accentuen en relació a variables subjectives i als tests de rendiment sensibles a la fatiga i fàcils de reproduir com són els tests de salts, però són més discrets en el cas de les variables amb una major dificultat de realització i de familiarització, sobretot en el cas del FR.

Tot i això, els resultats de l'estudi suggereixen que en absència de material i temps per a realitzar els protocols de CWI, els quals són molt costosos i incòmodes d'aplicar, els protocols amb FR podrien ser una tècnica de recuperació post-exercici interessant per a implementar en clubs amateurs, tenint en compte la seva facilitat d'aplicació i el seu baix cost. A més a més, les poques diferències existents entre aquestes, sobretot pel que fa a la percepció subjectiva de la recuperació i al rendiment en salts, ens poden reafirmar encara més aquesta utilitat.

## Referències bibliogràfiques

1. Altarriba-Bartes A, Peña J, Vicens-Bordas J, Milà-Villaroel R, Calleja-González J. Post-competition recovery strategies in elite male soccer players. Effects on performance: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2020;15(10):1-20. doi:10.1371/journal.pone.0240135
2. Altarriba-Bartes A, Peña J, Vicens-Bordas J, Casals M, Peirau X, Calleja-González J. The use of recovery strategies by Spanish first division soccer teams: a cross-sectional survey. *Physician Sport Med*. 2021;49(3):297-307. doi:10.1080/00913847.2020.1819150
3. Calleja-González J, Mielgo-Ayuso J, Miguel-Ortega Á, et al. Post-exercise Recovery Methods Focus on Young Soccer Players: A Systematic Review. *Front Physiol*. 2021;12(505149):1-12. doi:10.3389/fphys.2021.505149
4. Nedelec M, McCall A, Carlino C, Legall F, Berthoin S, Dupont G. The influence of soccer playing actions on the recovery kinetics after a soccer match. *J Strength Cond Res*. 2014;28(6):1517-1523. doi:10.1519/JSC.0000000000000293
5. Silva JR, Rumpf MC, Hertzog M, et al. Acute and Residual Soccer Match-Related Fatigue: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Med*. 2018;48(3):539-583. doi:10.1007/s40279-017-0798-8
6. Ndelec M, McCall A, Carling C, Legall F, Berthoin S, Dupont G. Recovery in Soccer: Part I-post-match fatigue and time course of recovery. *Sport Med*. 2012;42(12):997-1015. doi:10.2165/11635270-000000000-00000
7. Rey E, N-Cabo AP, Costa PB, Barcala-Furelos R. Effects of Foam Rolling As a Recovery Tool in Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res*.

2019;33(8):2194-2201. doi:10.1519/JSC.0000000000002277

8. Bouzid MA, Ghattassi K, Daab W, et al. Faster physical performance recovery with cold water immersion is not related to lower muscle damage level in professional soccer players. *J Therm Biol.* 2018;78:184-191. doi:10.1016/j.jtherbio.2018.10.001
9. Pooley S, Spendiff O, Allen M, Moir HJ. Comparative efficacy of active recovery and cold water immersion as post-match recovery interventions in elite youth soccer. *J Sports Sci.* 2020;38(11-12):1423-1431. doi:10.1080/02640414.2019.1660448
10. Kositsky A, Avela J. The Effects of Cold Water Immersion on the Recovery of Drop Jump Performance and Mechanics: A Pilot Study in Under-20 Soccer Players. *Front Sport Act Living.* 2020;2(17). doi:10.3389/fspor.2020.00017
11. Micheletti JK, Vanderlei FM, MacHado AF, et al. A New Mathematical Approach to Explore the Post-exercise Recovery Process and Its Applicability in a Cold Water Immersion Protocol. *J Strength Cond Res.* 2019;33(5):1266-1275. doi:10.1519/JSC.0000000000003041
12. Babak MF, Ziaaldini MM, Reza AHS. Experience of cold-water immersion on recovery efficiency after soccer match. *Tunisie Medicale.* 2021;99(2):252-258.
13. Stephens JM, Halson S, Miller J, Slater GJ, Askew CD. Cold water immersion for athletic recovery: one size does not fit all. *Int J Sports Physiol Perform.* 2016;12(1):2-9. doi:10.1123/ijsp.2016-0095
14. Hendricks S, Hill H, Hollander S den, Lombard W, Parker R. Effects of foam rolling on performance and recovery: A systematic review of the literature to guide practitioners on the use of foam rolling. *J Bodyw Mov Ther.*

2020;24(2):151-174. doi:10.1016/j.jbmt.2019.10.019

15. Shu D, Zhang C, Dai S, Wang S, Liu J, Ding J. Acute Effects of Foam Rolling on Hamstrings After Half-Marathon: A Muscle Functional Magnetic Resonance Imaging Study. *Front Physiol.* 2021;12(723092):1-10. doi:10.3389/fphys.2021.723092
16. Scudamore EM, Sayer BL, Church JB, Bryant LG, Přibyslavská V. Effects of foam rolling for delayed onset muscle soreness on loaded military task performance and perceived recovery. *J Exerc Sci Fit.* 2021;19(3):166-170. doi:10.1016/j.jesf.2021.02.002
17. Pearcey GEP, Bradbury-Squires DJ, Kawamoto JE, Drinkwater EJ, Behm DG, Button DC. Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *J Athl Train.* 2015;50(1):5-13. doi:10.4085/1062-6050-50.1.01
18. Adamczyk JG, Gryko K, Boguszewski D. Does the type of foam roller influence the recovery rate, thermal response and DOMS prevention? *PLoS One.* 2020;15(6):1-14. doi:10.1371/journal.pone.0235195
19. Wiewelhove T, Döweling A, Schneider C, et al. A meta-analysis of the effects of foam rolling on performance and recovery. *Front Physiol.* 2019;10(376):1-15. doi:10.3389/fphys.2019.00376
20. Nicholas CW, Nuttall FE, Williams C. The Loughborough Intermittent Shuttle Test: A field test that simulates the activity pattern of soccer. *J Sports Sci.* 2000;18:97-104. doi:10.1080/026404100365162
21. Bartsch KM, Baumgart C, Freiwald J, et al. Expert consensus on the contraindications and cautions of foam rolling—An international delphi study. *J*



- Clin Med.* 2021;10(22). doi:10.3390/jcm10225360
22. Tipton MJ, Collier N, Massey H, Corbett J, Harper M. Cold water immersion: kill or cure? *Exp Physiol.* 2017;102(11):1335-1355. doi:10.1113/EP086283
  23. Stone KJ, Oliver JL. The effect of 45 minutes of soccer- specific exercise on the performance of soccer skills. *Int J Sports Physiol Perform.* 2009;4(2):163-175. doi:10.1123/ijsp.4.2.163
  24. Zandvoort CS, de Zwart JR, van Keeken BL, Viroux PJF, Tiemessen IJH. A customised cold-water immersion protocol favours one-size-fits-all protocols in improving acute performance recovery. *Eur J Sport Sci.* 2018;18(1):54-61. doi:10.1080/17461391.2017.1386718
  25. Kenttä G, Hassmén P. Overtraining and Recovery. *Sport Med.* 1998;26(1):1-16. doi:10.2165/00007256-199826010-00001
  26. de Blas X. Proyecto Chronojump-Boscosystem. Herramienta informática libre para el estudio cinemático del salto vertical: medición del tiempo, detección del ángulo de flexión sin marcadores y elaboración de tablas de percentiles. *TDX (Tesis Dr en Xarxa)*. Publicado online 2012.
  27. Romero-Franco N, Jiménez-Reyes P, Castaño-Zambudio A, et al. Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods. *Eur J Sport Sci.* 2016;17(4):1-7. doi:10.1080/17461391.2016.1249031
  28. McCall A, Nedelec M, Carling C, Le Gall F, Berthoin S, Dupont G. Reliability and sensitivity of a simple isometric posterior lower limb muscle test in professional football players. *J Sports Sci.* 2015;33(12):1298-1304. doi:10.1080/02640414.2015.1022579

29. Taylor RM. *Ethical Principles and Concepts in Medicine*. Vol 118. 1st ed. Elsevier B.V.; 2013. doi:10.1016/B978-0-444-53501-6.00001-9
30. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD). *Boletín Of del Estado*. Publicado online 2018.
31. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, 2; 1988.
32. Díaz E. Estrategias De Recuperación Frente a La Fatiga Ocasionada En Microciclos De Alta Carga En Dos Disciplinas Atléticoas Diferentes. Publicado online 2019.
33. Lombard W, Starling L, Wewege L, Lambert M. Changes in countermovement jump performance and subjective readiness-to-train scores following a simulated soccer match. *Eur J Sport Sci*. 2021;21(5):647-655. doi:10.1080/17461391.2020.1757764
34. Heishman AD, Daub BD, Miller RM, Freitas EDS, Frantz BA, Bemben MG. Countermovement Jump Reliability when Performed With and Without an Arm Swing in NCAA Division 1 Basketball Players. *J Strenght Cond Res*. 2020;34(2):546-558. doi:10.1249/01.mss.0000538208.39002.8d
35. Higgins TR, Greene DA, Baker MK. Effects of Cold Water Immersion and Contrast Water Therapy for Recovery From Team Sport: A Systematic Review and Meta-analysis. 2017;31(5):1443-1460. doi:10.1519/JSC.0000000000001559
36. Cheatham SW, Kolber MJ, Cain M, Lee M. The Effects of Self-Myofascial Release Using a Foam Roll or Roller Massager on Joint Range of Motion,

- Muscle Recovery, and Performance: a Systematic Review. *Int J Sports Phys Ther.* 2015;10(6):827-838.
37. Glaister M, Hauck H, Abraham CS, et al. Familiarization, reliability, and comparability of a 40-m maximal shuttle run test. *J Sport Sci Med.* 2009;8(1):77-82.
  38. Dupuy O, Douzi W, Theurot D, Bosquet L, Dugué B. An evidence-based approach for choosing post-exercise recovery techniques to reduce markers of muscle damage, Soreness, fatigue, and inflammation: A systematic review with meta-analysis. *Front Physiol.* 2018;9(403). doi:10.3389/fphys.2018.00403
  39. Altarriba-Bartes A, Vicens-Bordas J, Peña J, et al. The effectiveness of two comprehensive recovery protocols on performance and physiological measures in elite soccer players: A parallel group-randomized trial. *Int J Sport Sci Coach.* 2023;1-29. doi:10.1177/17479541231155585

## Annexos

### Fulla informativa sobre l'estudi (Annex 1)

## INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

El/la estudiante *Albert Sabater Cruz* del Máster Universitario en Entrenamiento Personal y Readaptación Físico-Deportiva, dirigido/a por *Mónica Morral Yepes*, está llevando a cabo el proyecto de investigación *Comparación de la efectividad de la Cold Water Immersion y del Foam Roller para la recuperación post-ejercicio en jugadores de fútbol*.

El proyecto tiene el objetivo de comparar la efectividad de distintas técnicas alternativas de recuperación post-ejercicio, como lo son el Foam Roller (FR) y la Cold Water Immersion (CWI). En primer lugar, se llevará a cabo una intervención experimental que consistirá en exponer a jugadores de fútbol a una sesión de entrenamiento intensa con la finalidad de provocarles fatiga para, posteriormente, realizar o un protocolo de recuperación con Cold Water Immersion o uno con Foam Roller según el grupo de investigación asignado. En segundo lugar, se recogerán datos sobre el daño muscular existente, sobre diferentes variables del rendimiento posterior y sobre la percepción de la recuperación de los jugadores sometidos a la sesión de entrenamiento. En el proyecto participan los siguientes centros de investigación: *C.F. Amposta*. En el contexto de esta investigación, le pedimos su colaboración, ya que usted cumple los siguientes criterios de inclusión:

- Ser jugador de fútbol de categoría juvenil (entre 16 y 19 años).
- Pertenecer al Juvenil A del C.F. Amposta.
- Aceptar el consentimiento informado y seguir las condiciones del proyecto.
- Tener disponibilidad de asistencia a todas las sesiones del estudio.

Esta colaboración implica participar en 5 días de intervención y recogida de datos, en los cuales se realizarán las siguientes intervenciones:

- 01/03/2023: Recogida de datos base y distribución aleatoria de los grupos.
- 08/03/2023: Protocolo de provocación de fatiga y de CWI o FR / Recogida de datos post.
- 09-11/03/2023: Recogida de datos post 24, 48 y 72h.

Además, también implica aceptar las siguientes condiciones durante la realización del estudio:

- No realizar actividad física adicional a la que se lleva a cabo durante la realización del estudio.
- No consumir medicación antiinflamatoria ni ninguna suplementación farmacéutica posteriormente al protocolo de provocación de fatiga.
- Mantener los hábitos dietéticos habituales durante la realización del estudio, evitando la consumición de alcohol, de cafeína y de bebidas energéticas.

Se asignará a todos los participantes un código, por lo que es imposible identificar al participante con las respuestas dadas, garantizando totalmente la confidencialidad. Los datos que se obtengan de su

participación no se utilizarán con ningún otro fin distinto del explicitado en esta investigación y pasarán a formar parte de un fichero de datos, del que será máximo responsable el investigador principal. Dichos datos quedarían protegidos mediante carpetas privadas en Google Drive ligadas a una cuenta de Tecnocampus y únicamente tendrán acceso a los datos la persona encargada de llevar a cabo la investigación.

El fichero de datos del estudio estará bajo la responsabilidad del investigador principal, ante el cual podrá ejercer en todo momento los derechos que establece la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

Todos los participantes tienen derecho a retirarse en cualquier momento de una parte o de la totalidad del estudio, sin expresión de causa o motivo y sin consecuencias. También tienen derecho a que se les clarifiquen sus posibles dudas antes de aceptar participar y a conocer los resultados de sus pruebas.

Nos ponemos a su disposición para resolver cualquier duda que pueda surgirle.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE

Yo, \_\_\_\_\_, mayor de edad, con DNI \_\_\_\_\_, actuando en nombre e interés propio,

Yo, \_\_\_\_\_, mayor de edad, con DNI \_\_\_\_\_, actuando en nombre e interés de \_\_\_\_\_,

### DECLARO QUE:

He recibido información sobre el proyecto *Comparación de la efectividad de la Cold Water Immersion y del Foam Roller para la recuperación post-ejercicio en jugadores de fútbol*, del que se me ha entregado hoja informativa anexa a este consentimiento y para el que se solicita mi participación. He entendido su significado, me han sido aclaradas las dudas y me han sido expuestas las acciones que se derivan del mismo. Se me ha informado de todos los aspectos relacionados con la confidencialidad y protección de datos en cuanto a la gestión de datos personales que comporta el proyecto y las garantías tomadas en cumplimiento de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

Mi colaboración en el proyecto es totalmente voluntaria y tengo derecho a retirarme del mismo en cualquier momento, revocando el presente consentimiento, sin que esta retirada pueda influir negativamente en mi persona en sentido alguno. En caso de retirada, tengo derecho a que mis datos sean cancelados del fichero del estudio.

Así mismo, renuncio a cualquier beneficio económico, académico o de cualquier otra naturaleza que pudiera derivarse del proyecto o de sus resultados.

Por todo ello,

**DOY MI CONSENTIMIENTO A:**

1. Participar en el proyecto *Comparación de la efectividad de la Cold Water Immersion y del Foam Roller para la recuperación post-ejercicio en jugadores de fútbol*
2. Que *Albert Sabater Cruz* y su director/a *Mónica Morral Yepes* puedan gestionar mis datos personales y difundir la información que el proyecto genere. Se garantiza que se preservará en todo momento mi identidad e intimidad, con las garantías establecidas en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).
3. Que los investigadores conserven todos los registros efectuados sobre mi persona en soporte electrónico, con las garantías y los plazos legalmente previstos, si estuviesen establecidos, y a falta de previsión legal, por el tiempo que fuese necesario para cumplir las funciones del proyecto para las que los datos fueron recabados.

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_

FIRMA PARTICIPANTE

FIRMA DEL ESTUDIANTE

FIRMA DEL DIRECTOR/A

*Total Quality Recovery Scale (TQR) (Annex 3)*

Total quality recovery (TQR)	
6	
7	Very, very poor recovery
8	
9	Very poor recovery
10	
11	Poor recovery
12	
13	Reasonable recovery
14	
15	Good recovery
16	
17	Very good recovery
18	
19	Very, very good recovery
20	