

**RELACIÓ ENTRE LA PROPULSIÓ INICIAL MÀXIMA I MANEGOT DE ROTADORS
EN JUGADORS D'ELIT DE RUGBI EN CADIRA DE RODES.**

Treball de Final de Grau
CIÈNCIES DE L'ACTIVITAT FÍSICA I L'ESPORT (CAFE)

Alumna:

Irene Parada Rivera

Director:

Dr. Adrián García Fresneda

Curs:

2023 - 2024

Tecnocampus, 9 de maig del 2024, Mataró.

Índex de continguts

Índex de taules i figures	1
Glossari.....	1
Resum i paraules clau.....	2
Resumen y palabras clave	2
Abstract and keywords.....	3
1. Introducció.....	4
2. Justificació de l'estudi.....	6
3. Hipòtesi i objectius.....	7
3.1. Hipòtesi.....	7
3.2. Objectius.....	7
3.2.1. Objectiu general	7
3.2.2. Objectius específics.....	7
4. Metodologia	7
4.1. Disseny de l'estudi.....	7
4.2. Població i mostra	8
4.3. Assignació dels individus als grups d'estudi	10
4.4. Variables d'estudi	10
4.5. Recollida de dades	11
4.6. Descripció dels grups d'estudi i proposta d'intervenció.....	12
4.7. Anàlisi estadístic.....	14
4.8. Consideracions ètiques.....	15
5. Cronograma	16
6. Resultats	17
7. Discussió	22
8. Limitacions.....	23
9. Conclusions.....	23
10. Implicacions sobre la pràctica professional	24
11. Referències Bibliogràfiques.....	25
12. Annexes	27

Índex de taules i figures

Taula 1: Característiques dels jugadors de RCR participants en l'estudi.....	9
Taula 2: Valors de fiabilitat intra-classe dels esportistes en el test de IMPRP.....	17
Taula 3: Valors de fiabilitat intra-classe dels esportistes en el test FIM de Rotadors d'Espatlla	18
Taula 4: Correlacions entre IMPRP amb 0 Kg i FIM de rotadors d'espatlla	18
Taula 5: Correlacions entre IMPRP amb 10 Kg i FIM de rotadors d'espatlla	19
Taula 6: Millor marca personal en el test IMPRP amb 0Kg	19
Taula 7: Millor marca personal en el test IMPRP amb 10 Kg.....	20
Taula 8: Millor marca personal en el test FIM de rotadors d'espatlla	21
Figura 1: Disseny de l'estudi	8
Figura 2: Càlcul de la mostra amb GPower.....	9
Figura 3: Galga extensiomètrica Chronojump	12
Figura 4: Encoder lineal Chronojump.....	12
Figura 5: Gràfica càrrega-velocitat. Test IMPRP.	13
Figura 6: Imatge de la realització del test IMPRP.....	13
Figura 7: Gràfica velocitat (m/s)test IMPRP (repetició del test 3 vagades).	13
Figura 8: Imatge de la realització del test FIM de RI d'espatlla esquerre.....	14
Figura 9: Gràfica FIM rotadors d'espatlla	13

Glossari

RCR: Rugbi en cadira de rodes

IMPRP: *Initial maximum push rim propulsion*

BCR: Bàsquet en cadira de rodes

FIM: Força isomètrica màxima

CF: Classificació Funcional

IWRF: *International Wheelchair Rugby Federation*

DE: Desviació estàndard

v: Velocitat mitjana (m/s)

vmàx: Velocitat màxima (m/s)

p: Potència mitjana (W)

pmàx: Potència màxima (W)

W: Watts

F: Força mitjana (N)

Fmàx: Força màxima (N)

N: Newtons

AVG: *Average* (mitjana)

r: Correlació lineal de *Pearson*

ICC: Índex de correlació interclasse

SEM: Mesura d'errors estàndard

Resum i paraules clau

Tot i l'augment de l'interès en l'**esport paralímpic**, l'evidència que ho recolza segueix sent molt escassa. Son pocs els estudis que analitzen aquests esports per tal de millorar els seus aspectes tècnico-tàctics i prevenir lesions dels jugadors. Així doncs, l'objectiu d'aquest estudi és relacionar la força dels músculs rotadors d'espatlla (**rotació interna (RI) i rotació externa (RE)**) amb la força d'impuls d'arrancada de la cadira de rodes en jugadors elit de rugbi en cadira de rodes. Un total de 21 jugadors (edat 34 ± 10 anys), van participar en l'estudi on es va mesurar, amb un encoder lineal, la força d'impuls d'arrancada de la cadira de rodes, en anglès, **initial maximum push-rim propulsion (IMPRP)** amb una càrrega de 10kg, 5kg i 0 kg, i la **força isomètrica màxima (FIM)** de rotadors d'espatlla, amb una galga extensiomètrica. Per a l'anàlisi de les dades vam agafar les dades del test IMPRP amb 10kg i 0 kg, i les dades del test FIM de rotadors d'espatlla. L'índex de correlació intraclasse (ICC) va ser >85 , >88 i >82 , respectivament. En relació a les variables del IMPRP (velocitat, velocitat màxima, potència, potència màxima, força i força màxima) i de la FIM de rotadors d'espatlla (força màxima en RI i RE amb extremitat dreta i esquerra, i força mitjana en 1s en RI i RE amb extremitat dreta i esquerra), només es va trobar correlació significativa entre les variables de IMPRP amb 0kg i FIM de rotadors, no es van trobar amb el test IMPRP 10kg. Es van comparar els diferents test entre grups (A i B) i es van trobar, sobretot diferències significatives entre grups en el test IMPRP amb 10kg, amb 0kg només es van trobar diferències amb la variable de velocitat i amb el test FIM de rotadors no es van trobar diferències significatives entre grups. La correlació entre IMPRP 0kg i FIM de rotadors, indica que un entrenament específic de força de rotadors d'espatlla podria millorar el rendiment dels esportistes. S'ha demostrat que els tests son fiables, fet que permet a entrenadors mesurar la força dels jugadors i optimitzar els entrenaments.

Paraules clau: esport paralímpic, rotació interna, rotació externa, IMPRP, FIM.

Resumen y palabras clave

A pesar del aumento del interés en el **deporte paralímpico**, la evidencia que lo apoya sigue siendo muy escasa. Son pocos los estudios que analizan estos deportes con el fin de mejorar sus aspectos técnico-tácticos y prevenir lesiones de los jugadores. Así pues, el objetivo de este estudio es relacionar la fuerza de los músculos rotadores de hombro (**rotación interna (RI) y rotación externa (RE)**) con la fuerza de impulso de arrancada de la silla de ruedas en jugadores elite de rugby en silla de ruedas. Un total de 21 jugadores (edad 34 ± 10 anys) participaron en el estudio donde se midió, con un encoder lineal, la fuerza de impulso de arrancada de la silla de ruedas, en inglés, **initial maximum push-rim propulsion (IMPRP)** con una carga de 10kg, 5kg y 0 kg, y la **fuerza isométrica máxima (FIM)** de rotadores de hombro, con una galga extensiométrica. Para el análisis de datos, usamos los datos del

test IMPRP con 10kg y 0 kg, y los datos del test FIM de rotadores de hombro. El índice de correlación intraclase (ICC) fue >85, >88 y >82, respectivamente. En relación con las variables del IMPRP (velocidad, velocidad máxima, potencia, potencia máxima, fuerza y fuerza máxima) y de la FIM de rotadores de hombro (fuerza máxima en RI i RE con extremidad derecha e izquierda, y promedio de fuerza en 1s en RI y RE con extremidad derecha e izquierda), sólo se encontró correlación significativa entre las variables de IMPRP con 0kg y FIM de rotadores, no se encontraron con el test IMPRP 10kg. Se compararon los diferentes test entre grupos (A y B) y se encontraron, sobre todo diferencias significativas entre grupos en el test IMPRP con 10kg, con 0kg solo se encontraron diferencias con la variable de velocidad, y con el test FIM de rotadores no se encontraron diferencias significativas entre grupos. La correlación entre IMPRP 0kg y FIM de rotadores, indica que un entrenamiento específico de fuerza de rotadores de hombro podría mejorar el rendimiento de los deportistas. Se ha demostrado que los tests son fiables, hecho que permite a entrenadores medir la fuerza de los jugadores y optimizar los entrenamientos.

Palabras clave: deporte paralímpico, rotación interna, rotación externa, IMPRP, FIM.

Abstract and keywords

Despite the increased interest in **Paralympic sport**, the evidence that supports it is still very rare. Few studies have analysed these sports to improve their technical-tactical aspects and prevent injuries. Therefore, the aim of this study is to relate the rotator cuff strength (**internal rotation (IR) and external rotation (ER)**) with the initial push-rim propulsion strength in elite wheelchair rugby players. A total of 21 WR players (aged 34 ± 10 years) participated in the study in which the initial maximum push-rim propulsion (IMPRP) with a 10kg, 5kg and 0kg additional load, was measured with an encoder, and the rotator cuff **maximum isometric strength (MIS)** was measured with a gauge. To analyse the data, we used the IMPRP with 10kg and 0kg data, and the rotator cuff MIS. The intraclass correlation coefficient was >85, >88 and >82, respectively. In relation to IMPRP variables (speed, maximum speed, power maximum power, strength and maximum strength) and rotator cuff MIS (maximum strength in IR and ER with right and left shoulder, and average strength in 1s in IR and ER with right and left shoulder), only significant correlation was found between the IMPRP variables with 0kg and rotator cuff MIS, significant correlation was not found with the IMPRP 10kg. We compared the different tests between groups (A and B), and found, above all, significant differences between groups in the IMPRP with 10kg, with 0kg we only found significant differences with the speed variable, and with the rotator cuff MIS there were not significant differences between groups. The correlation between IMPRP with 0kg and rotator cuff MIS indicates that specific rotator cuff strength training could improve the athletes'

performance. The tests have been shown to be reliable, allowing coaches to measure players' performance and optimize training.

Key words: Paralympic sport, internal rotation, external rotation, IMPRP, MIS.

1. Introducció

Tot i haver augmentat l'interès en l'esport paralímpic, l'evidència que recolza els esports en cadira de rodes segueix sent molt escassa. Com a conseqüència, la pràctica de l'esport en cadira es basa en la teoria adaptada dels esports convencionals, fet que no permet optimitzar el rendiment en competició. (Paulson et al., 2017). El Rugbi en cadira de rodes (RCR), és un esport Paralímpic per atletes tant femenines com masculins (García-Fresneda et al., 2019). El RCR va sorgir originalment per a esportistes amb tetraplegia, a causa d'una lesió de la medul·la espinal, és per això, que la tetraplegia és la discapacitat més comú entre els jugadors i jugadores de RCR (Mason et al., 2019; Stieler et al., 2022). Aquelles persones amb altres estats de salut, com ara paràlisi cerebral, múltiples amputacions, malalties neuromusculars i malformacions congènites, i que per tant tenen una disfunció de les 4 extremitats, també poden jugar a RCR (Goosey-Tolfrey et al., 2021; Mason et al., 2019). El RCR és un esport que requereix d'un cert maneig de cadira (Goosey-Tolfrey et al., 2021), i on es donen multitud d'acceleracions i desceleracions (Stieler et al., 2022). Els partits es caracteritzen per esforços prolongats de baixa intensitat ($\leq 50\%$ de la velocitat màxima) amb pics de velocitat mitja d'entre 3.48 ± 0.36 m/s, que es combinen amb esforços curts d'alta intensitat (1.7–1.9 s)(Rhodes et al., 2015). Al voltant del 75% del temps actiu de joc, es donen activitats de baixa intensitat on els jugadors assoleixen distàncies d'entre 3500 i 4600 metres (Goosey-Tolfrey et al., 2021). L'objectiu del RCR és marcar gols, creuant la línia de gol en possessió de la pilota. L'equip que marca més punts la final del partit es declarat guanyador (Bragança et al., 2018). El partit de RCR consisteix en quatre parts de 8 minuts, que es juguen en una pista de bàsquet de 15m x 28m. El temps de partit comença un cop la pilota està en joc. L'equip en possessió de pilota té 12 segons per creuar la línia de mig camp i 40 segons per poder marcar gol, del contrari, seria possessió (Rhodes et al., 2015). El temps es para quan es marca gol o es comet una falta (García-Fresneda et al., 2022).

Cada equip juga amb 4 jugadors o jugadores, que no poden excedir el límit màxim de 8 punts en pista (Rhodes et al., 2015). Com en la majoria d'esports paralímpics, existeix una classificació funcional per tractar que l'esport sigui el més equitatiu possible en el resultat de la competició. Aquesta classificació depèn de l'avaluació funcional de tronc i extremitat superior. De forma general, els punts que van des del 0 fins al 1,5 corresponen a la funcionalitat del tronc i els que van del 0,5 al 3,5 corresponen a la funcionalitat dels braços. Amb la mitjana de punts d'extremitat superior i de tronc, es treu una

puntuació o classificació total. Actualment, els jugadors es classifiquen en 7 possibles grups que van des de la puntuació 0,5 (menor habilitat), fins al 3,5 (major habilitat). Els jugadors que tenen una puntuació baixa (0,5-1,5), solen tenir inestabilitat d'espatlla i canell, que els dificulta el maneig de la cadira i la manipulació de la pilota. Aquests jugadors tenen un rol més defensiu dins el camp de RCR i ajuden a l'atac. Pel que fa als jugadors amb una puntuació alta (2-3,5), tenen una major estabilitat d'espatlla i canell i per tant un millor de maneig de cadira i pilota, fet que els fa jugadors ofensius. El rol que té el jugador defensiu, dins del camp de rugbi, és bloquejar i atrapar al contrincant, per tant efectua accions de baixa velocitat i alta intensitat (Rhodes et al., 2015).

Tot i les diferències de rol entre els jugadors de RCR, la capacitat d'accelerar de forma ràpida des de una posició aturada és clau per posicionar-se davant de l'oponent. És per això, que l'impuls de remada, de l'anglès, *Push-Rim Propulsion* és un factor determinant en el rendiment del RCR (Vanlandewijck et al., 2001). És molt poca l'evidència (Mason et al., 2019; Vanlandewijck et al., 2001) que estudia la capacitat d'acceleració, de força, de remada i d'esprint i en el RCR, i la que ho fa, no té en compte la remada inicial. És per això, que en l'estudi de García-Fresneda et al., (2019) es va validar el test d'impuls de remada inicial màxima, de l'anglès, *initial maximum push-rim propulsion (IMPRP)*, per millorar el rendiment dels jugadors i jugadores de RCR (García-Fresneda et al., 2019).

Un estudi de Villaceros et al., (2020), descriu el gest de propulsió de la cadira, en jugadors de bàsquet en cadira de rodes (BCR), en dues fases: la fase de propulsió i la fase de recuperació. Quan ens fixem en el moviment de l'espatlla, la fase de propulsió s'inicia amb una rotació interna d'espatlla i la fase de recuperació s'inicia amb una rotació externa d'espatlla. Si ens movem a nivell de colze, la rotació interna s'acompanya amb una extensió de colze i la rotació externa, amb una flexió de colze (Villaceros et al., 2020). Aquest anàlisi es pot extrapolar al RCR, ja que el gest de propulsió de la cadira és molt similar. La posició en la que es troben els jugadors d'esports en cadira, és una posició on el tronc està en flexió, les escàpules en posició de protracció i els húmer rotats internament. És una posició que influeix negativament el moviment de l'espatlla i que per tant pot afectar al maneig de la cadira i al rendiment de l'esport (Başar et al., 2013). La propulsió de la cadira, requereix d'un nivell d'activitat muscular de l'espatlla, moderat-alt i per tant es dona una demanada significant d'aquesta musculatura en esforços de més de 10-20 minuts. La musculatura estabilitzadora d'espatlla (manegot de rotadors, deltoides i porció llarga del bíceps), juga un paper fonamental en aquest gest, però el sobreús d'aquesta musculatura pot portar a desequilibris en l'articulació de l'espatlla. Tot i la importància que pren el manegot de rotadors en els esports en cadira de rodes, son molt pocs els estudis que valoren la força de rotadors interns i externs d'espatlla (Villaceros et al., 2020). De fet, si ens centrem en el RCR, només s'ha trobat un estudi on es valori la força isomètrica màxima (FIM) d'extremitat superior, i aquest no

analitzava la musculatura de l'espatlla, sinó que analitzava la musculatura flexo-extensora de colze (Mason et al., 2020).

Amb aquest estudi, es busca relacionar FIM dels rotadors, tant interns, com externs d'espatlla, amb la força de propulsió inicial màxima de la cadira, per veure si hi ha una relació directament proporcional entre la FIM de rotadors i la propulsió de la cadira. A més a més, es volen identificar diferències entre grups de classificació funcional (CF), IWRF.

2. Justificació de l'estudi

L'esport paralímpic ha anat guanyant popularitat al llarg dels últims anys, però tot i així, és molt poca l'evidència que recolza aquests esports i és molta menys, l'evidència científica que estudia al RCR. Son molts els estudis que falten per analitzar aquest esport per així, poder millora els seus aspectes tècnico-tàctics i prevenir lesions dels jugadors, ja que és tracta d'un esport que ha anat creixement ens els últims anys i on actualment hi ha 8 equips en la lliga nacional espanyola de RCR.

Un estudi de Vanlandewijck et al., (2001), descriu que la capacitat d'accelerar de forma ràpida des d'una posició estàtica és fonamental per guanyar-li la posició al rival, fet que fa que la remada inicial sigui un factor determinant en el rendiment del RCR. Son varis els estudis (Babu Rajendra Kurup et al., 2019; García-Fresneda et al., 2022; Iturricastillo et al., 2023) que han analitzat aquest gest en jugadors de bàsquet en cadira de rodes i en jugadors de RCR, però en cap d'ells s'havia vist encara el perfil de càrrega-velocitat en aquesta població. Aquest fet ens ha obert una via d'investigació, que podria ser d'ajuda a l'hora de buscar millores en el rendiment dels jugadors. A més a més, la propulsió de la cadira de rodes, és un gest on la musculatura estabilitzadora de l'espatlla (manegot dels rotadors, deltoides i porció llarga del bíceps), té un paper fonamental en la seva realització, i l'ús repetitiu d'aquesta pot portar a desequilibris en l'articulació de l'espatlla (Villacieros et al., 2020). És per això, que a través de la mesura de la FIM dels músculs rotadors interns i externs d'ambdues extremitats, volem trobar si existeix relació entre la força dels rotadors d'espatlla amb la força de propulsió de la cadira de rodes. D'aquesta manera, si existís relació, es podrien plantejar sessions de força enfocades a la millora de la força útil de la musculatura estabilitzadora de l'espatlla, per així tenir una major protecció de l'articulació i millorar l'execució en el gest de l'arrancada i propulsió de la cadira, millorant també el rendiment dels jugadors.

Al tractar-se d'un estudi ecològic dut a terme a la pista de joc, facilita que preparadors/es físics/a, entrenadors/es i fisioterapeutes puguin reproduir els test i extreure dades dels seus jugadors.

3. Hipòtesi i objectius

3.1. Hipòtesi

Hi ha una relació directament proporcional entre la força dels músculs rotadors d'espatlla i la força d'impuls en cadira, en jugadors elit de RCR.

Els jugadors d'elit de RCR amb una CF alta (2,0-3,5), tenen més força de músculs rotadors d'espatlla, que els jugadors amb una CF baixa (0,5-1,5).

Els jugadors d'elit de RCR amb una CF alta (2,0-3,5), tenen més força d'impuls de cadira, que els jugadors amb una CF baixa (0,5-1,5).

3.2. Objectius

3.2.1. Objectiu general

- Relacionar la força dels músculs rotadors d'espatlla amb la força d'impuls de la cadira de rodes en jugadors elit de RCR.

3.2.2. Objectius específics

- Comparar la força dels músculs rotadors d'espatlla entre grups de CF en jugadors elit de RCR.
- Comparar la força d'impuls de la cadira de rodes entre grups de CF en jugadors d'elit de RCR.

4. Metodologia

4.1. Disseny de l'estudi

Aquest estudi de resultats es desenvolupa durant la temporada 2023-2024 de la lliga Nacional Espanyola de RCR. Es tracta d'un estudi analític, transversal, experimental i ecològic dut a terme a la pista de joc.

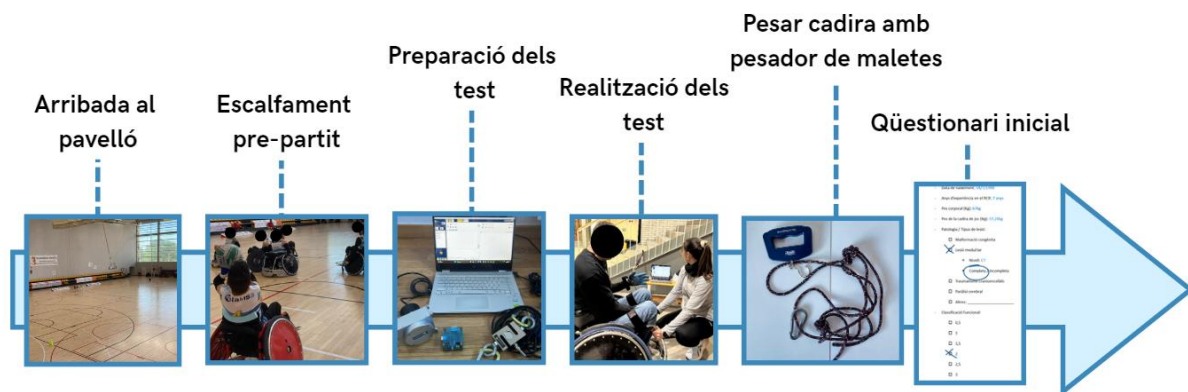
Els dies on s'han disputat les diferents jornades de la lliga han estat, el 28-29 d'octubre, l'11-12 de novembre, el 2-3 de desembre, el 13-14 de gener, el 3-4 de febrer, el 24-25 de febrer, el 16-17 de març, el 13-14 d'abril i el 4-5 de maig (*Annex 1*), dels quals, hem recollit dades els dies 11-12 de novembre, 2-3 de desembre, 13-14 de gener i 16-17 de març. Durant aquestes jornades es disputen d'entre 5-8 partits i en cada jornada vam testejar una mitjana de 5 jugadors.

La recollida de dades (*Figura 1*) es va dur a terme abans del partit del jugador, a qui se li realitzaria el test. Mentre el jugador a valorar feia l'escalfament del partit, es duia a terme la preparació dels dos test. El test IMPRP i el test de força isomètrica màxima de rotadors interns i externs. En el test IMPRP es valorava la força de l'arrancada inicial amb una càrrega de 10kg, una càrrega de 5kg i sense càrrega.

En el test de rotadors, es valorava la força isomètrica màxima i la força isomètrica durant 1 segon dels músculs rotadors interns i externs d'ambdós braços, en els subjectes que fos possible.

Una vegada finalitzava el partit i el jugador tornava a la seva cadira convencional, es pesava la cadira de joc amb la galga extensiomètrica i se li demanaven un qüestionari formal demanant dades personals en relació a l'any de naixement, els anys d'experiència en el RC, el pes (kg), el tipus de lesió i la classificació funcional (*Annex 2*).

Figura 1: Disseny de l'estudi

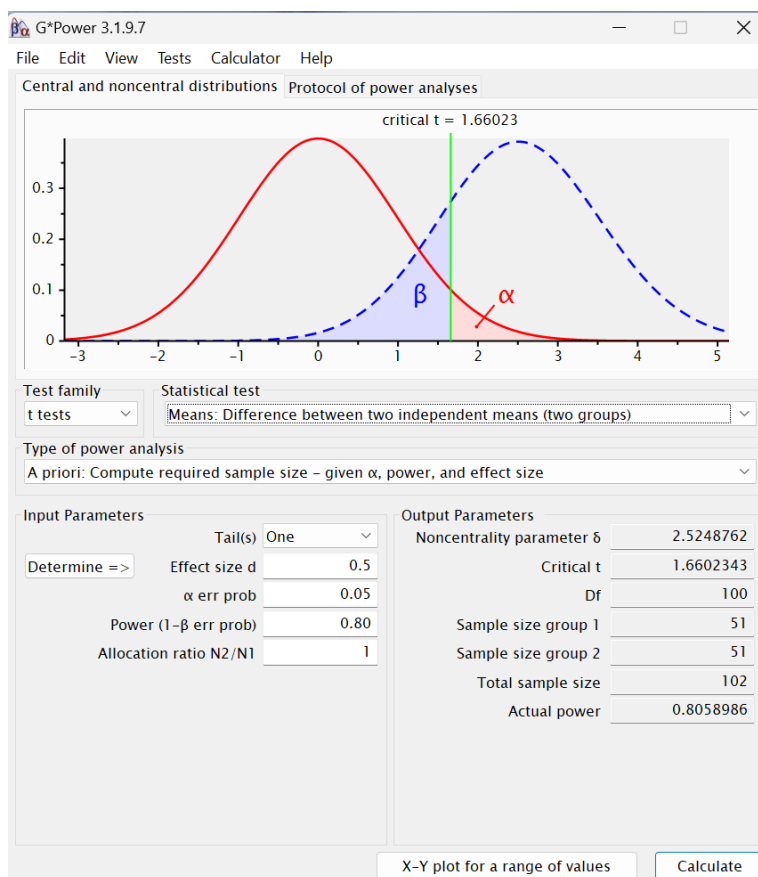


4.2. Població i mostra

Un total de 21 jugadors elit de la lliga nacional espanyola de RCR es van oferir voluntaris per participar en aquest estudi (*Taula 1*). Les diferents preses de dades es van efectuar en els diferents pavellons de les ciutats on es disputava la jornada (*Annex 3*). Els jugadors que van formar part d'aquest estudi eren jugadors de diferents localitats d'Espanya, que havien estat pre-seleccionats, com a mínim, una vegada, amb la selecció espanyola de RCR i que havien estat informats de l'estudi i havien signat el consentiment informat. Pel que fa als criteris d'inclusió, aquests es basaven en que fossin (1) jugadors que haguessin estat pre-seleccionats, com a mínim un cop, en la selecció espanyola de RCR, que fossin (2) jugadors que estiguessin en aquell moment federats i que fossin (3) actius durant la lliga 2023-2024. En relació als criteris d'exclusió aquests afectaven a (1) jugadors sans, a nivell de lesions i de malalties, a (2) jugadores femenines i (3) jugadors que estiguessin pendents d'una classificació funcional.

Per al càlcul de la mostra es va fer servir el programa *GPower* (versió 3.1.9.7; *Heinrich Heine Universität Dusseldorf-HHU*), on va sortir que per dur a terme aquest estudi assumint un error- α de 0,05 i un error- β de 0,80, i volent comparar 2 grups, la mostra ideal era de 102 participants (*Figura 2*). No obstant això, al tractar-se d'una població tant concreta i tenint en compte altres publicacions similars on es duen a terme estudis 10-20 subjectes, s'ha reduït la mostra a 20 participants (*Goosey-Tolfrey et al., 2021; Stieler et al., 2022*).

Figura 2: Càlcul de la mostra amb GPower.



Taula 1: Característiques dels jugadors de RCR participants en l'estudi.

Subjecte	Grup	WWR Classificació	Edat (a)	Anys d'experiència (a)	Tipus de lesió	Massa cadira (Kg)	Massa Corporal (Kg)	Massa Total (Kg)
1	A	3	20	6	Paràlisi cerebral	19,03	67	86,03
2	A	2	34	7	Tetraplegia (nivell C7)	17,201	67	84,201
3	A	0,5	28	3	Tetraplegia (nivell C5)	18,84	57	75,84
4	A	2	23	4	Tetraplegia (nivell C7)	21,45	78	99,45
5	A	2,5	32	4	Síndrome de Kniest	21,3	55	76,3
6	A	3	21	4	Malformació congènita	18,64	70	88,64
7	B	1	38	8	Tetraplegia (nivell C6)	19,54	67	86,54
8	B	1,5	32	5	Tetraplegia (nivell C6 Incompleta)	19,66	85	104,66
9	A	3	52	4	Malformació congènita	18,34	67	85,34
10	B	1,5	41	8	Tetraplegia (nivell C6)	19,47	73	92,47
11	B	0,5	47	6	Tetraplegia (nivell C4-C5)	20,56	64	84,56
12	B	1,5	32	4	Tetraplegia (nivell C5-C6)	18,66	75	93,66

13	B	0,5	44	7	Tetraplegia (nivell C4)	17,6	70	17,6
14	B	0,5	37	3	Tetraplegia (nivell C4)	19	68	19
15	B	1	30	4	Tetraplegia (nivell C6)	15,25	65	80,25
16	B	1,5	25	4	Tetraplegia (nivell C6 – C7)	17,68	70	87,68
17	A	2	53	9	Tetraplegia (nivell C7)	21,87	71	92,87
18	A	2	32	10	Tetraplegia (nivell C6-C7)	20,45	65	85,45
19	A	2	25	4	Tetraplegia (nivell C6 – C7 incompleta)	19,32	67	86,32
20	B	0,5	42	4	Tetraplegia (nivell C4 incompleta)	21,15	75	96,15
21	B	1	42	7	Esclerosis múltiple	17,35	73	90,35
Mitjana	-	1,65	34,40	5,40	-	18,81	68,00	80,23
DE	-	0,86	9,75	2,14	-	1,62	6,86	10,84

*WWR: World Wheelchair Rugby. Classificació funcional

4.3. Assignació dels individus als grups d'estudi

En aquest estudi comptem amb un total de 2 grups (A i B). Els jugadors son assignats als diferents grups en funció de la classificació funcional que reben. Aquesta depèn de la mobilitat que tenen els jugadors de les mans i el tronc. Els jugadors poden rebre 7 possibles classificacions que van de menor mobilitat, on rebrien una puntuació de 0,5, a major mobilitat, on podrien rebre com a màxim un puntuació de 3,5 punts. En relació a les puntuacions, els jugadors que tinguin una classificació funcional entre 0,5 i 1,5, formaran part del grup B i els jugadors que tinguin una classificació funcional entre 2 i 3,5 formaran part del grup A. (*Taula 1*) (IWRF, 2011; World Wheelchair Rugby, 2021).

4.4. Variables d'estudi

En relació a les variables registrades, aquestes son demogràfiques i de resultat. Les variables demogràfiques i característiques dels jugadors, es van registrar mitjançant un qüestionari (*Annex 2*) i les variables de resultat, es van registrar a través del software *Chronjump V1.7.0.0*.

Variables demogràfiques i característiques dels jugadors:

- Data de naixement
- Anys d'experiència jugant a RCR
- Massa corporal (Kg)
- Massa de la cadira de joc (Kg)
- Patologia o tipus de lesió
- Classificació funcional, segons la WWR, que va des del 0,5 fins al 3,5.

Pel que fa a les variables principals de l'estudi, aquestes es van obtenir del test IMPRP i el test de FIM de rotadors d'espatlla.

Variabls de resultat del test IMPRPR amb càrrega (García-Fresneda et al., 2019; Iturricastillo et al., 2023).

- v: Velocitat (m/s)
- vmàx: Velocitat màxima (m/s)
- p: Potència (Watts)
- pmàx: Potència màxima (Watts)
- F: Força (Newtons)
- Fmàx: Força màxima (Newtons)

Variabls de resultat del test FIM de rotadors d'espatlla (Alenabi et al., 2018; Boettcher et al., 2008):

- FIM: Força isomètrica màxima (Newtons) → valor de força màxim produït voluntàriament, on la magnitud de la tensió del múscul és igual a la resistència externa i la longitud del múscul no varia (Solé Fortó, 2008).
- FIM 1s average (N/s) → mitjana dels valors de la FIM durant 1 segon.

4.5. Recollida de dades

La recollida de dades es va dur a terme durant el calendari competitiu de la lliga nacional espanyola de RCR. La lliga consta d'un total de 9 jornades i es van recollir dades en 4 d'elles (*Annex 3*). Els responsables de la recollida de dades van ser l'estudiant del doble grau de fisioteràpia i ciències de l'activitat física i l'esport (CAFE), i el seu director del treball de fi de grau (TFG), doctor en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport. L'obtenció de les dades de les variables d'estudi es va dur a terme a través del test IMPRP, el test FIM de rotadors d'espatlla.

Prèviament a l'execució dels test amb els participants de l'estudi, l'alumna va rebre formació per part del director, de com realitzar els test. L'alumna va fer un seguit de proves pilot amb els jugadors de l'equip de RCR Spartans, Granollers durant el mes d'octubre i la primera presa de dades, que ja formaven part del projecte, es dur a terme la jornada del 11-12 de novembre. Els instruments que es van fer servir per a la realització dels test van ser, encoder lineal (*Figura 3*), (Chronojump Boscosystem, Barcelona, Spain) (precisió: ± 1 mm, índex de mostra: 1,000 Hz) (3,24) per al test IMPRP (García-Fresneda et al., 2022) i una galga extensiomètrica (*Figura 4*) (Chronojump Boscosystem, Barcelona, Spain) per la test FIM de rotadors d'espatlla (Colombo et al., 2000). Tant pel test IMPRP, com pel test FIM de rotadors d'espatlla es va fer servir el software de Chronojump (v1.7.0.0) per recollir les dades. Un cop feta la recollida de dades, vam exportar-les a Microsoft Excel 16.0 2016 (Microsoft Corporation,

Redmond, WA, USA), per al tractament de les dades, on es van seleccionar aquelles variables de resultat per a l'estudi i on es va preparar el fitxer per importar-lo a Jamovi (v1.2.27) per dur a terme l'anàlisi estadístic. Es va iniciar la recollida de dades amb el test IMPRP, seguidament del test FIM de rotadors d'espatlla. Una vegada el jugador ja havia realitzat l'escalfament abans del partit.

Figura 4: Encoder lineal Chronojump



Figura 3: Galga extensiomètrica Chronojump



Pel recull de dades de les variables demogràfiques i clíniques es va fer un qüestionari amb el Word (Document de Word*.docx) (Microsoft 365) on apareixien les diferents preguntes, que l'estudiant del doble grau de fisioteràpia i ciències de l'activitat física i l'esport (CAFE) va fer als participants de l'estudi de forma verbal, una vegada finalitzats els test.

4.6. Descripció dels grups d'estudi i proposta d'intervenció

Els participants de l'estudi son jugadors d'elit de RCR, que van participar en la lliga nacional espanyola de RCR durant la temporada 2023-2024. Els jugadors es van dividir en 2 grups (A i B) i el criteri per pertànyer a un grup o un altre va ser la classificació funcional. Els jugadors amb una classificació funcional alta (2,0-3,5) van pertànyer al grup A i els jugadors amb una classificació funcional baixa (0,5-1,5) van pertànyer al grup B. El fet de tenir una classificació funcional o una altra depèn de la mobilitat del tronc i les mans (IWRF, 2011; World Wheelchair Rugby, 2021).

En quant a la proposta d'intervenció aquesta es va dur a terme durant la lliga nacional de RCR, en les diferents jornades que es disputaven en diferents ciutats (*Annex 3*). Els responsables de la presa de dades i realització dels test van ser l'alumna i el seu director del TFG. Aquesta proposta consta de dos test principals, el test IMPRP i el test FIM de rotadors d'espatlla, i un qüestionari (*Annex 2*) per recollir dades demogràfiques i clíniques del jugadors que participen en l'estudi. El test IMPRP consisteix en fer una única remada, en la cadira de rodes joc de rugbi, el més fort possible i des de una posició aturada. La remada ha de ser amb un moviment sincronitzat dels braços. Els jugadors repeteixen el test un total de 3 vegades amb una recuperació passiva de 15 segons entre intents. Els participants son animats verbalment, durant la realització del test per garantir que la remada sigui el més forta possible. Els resultats del test s'obtenen a través d'un encoder lineal (*Figura 3*), (Chronojump Boscosystem, Barcelona, Spain) (precisió: ± 1 mm, índex de mostra: 1,000 Hz) (3,24). Aquest es col·loca en l'eix

horizontal entre les rodes de la cadira i el software adjunt (Chronojump v1.7.0.0), i es configura per calcular les mesures en un pla inclinat de 0°. La massa total del jugador, és a dir la massa del jugador més la massa de la cadira, s'introdueix en el software de Chronojump per calcular la força. De les tres repeticions del test, es considera vàlida aquella on la velocitat sigui major (García-Fresneda et al., 2022; García-Fresneda et al., 2019). Per a poder extreure una gràfica de càrrega-velocitat (Figura 5), el test s'ha de realitzar amb 3 càrregues diferents. El test s'inicia amb una càrrega addicional de 10kg. Una vegada el jugador ha fet el test 3 vegades (Figura 6), es canvia la càrrega a 5kg i es realitza el test 3 vegades. Finalment, es canvia la càrrega a 0Kg i es torna a realitzar el test 3 vegades. En total ens trobem amb 9 registres: 3 amb 10Kg, 3 amb 5kg i 3 amb 0Kg (Figura 7).

Figura 5: Gràfica càrrega-velocitat. Test IMPRP.

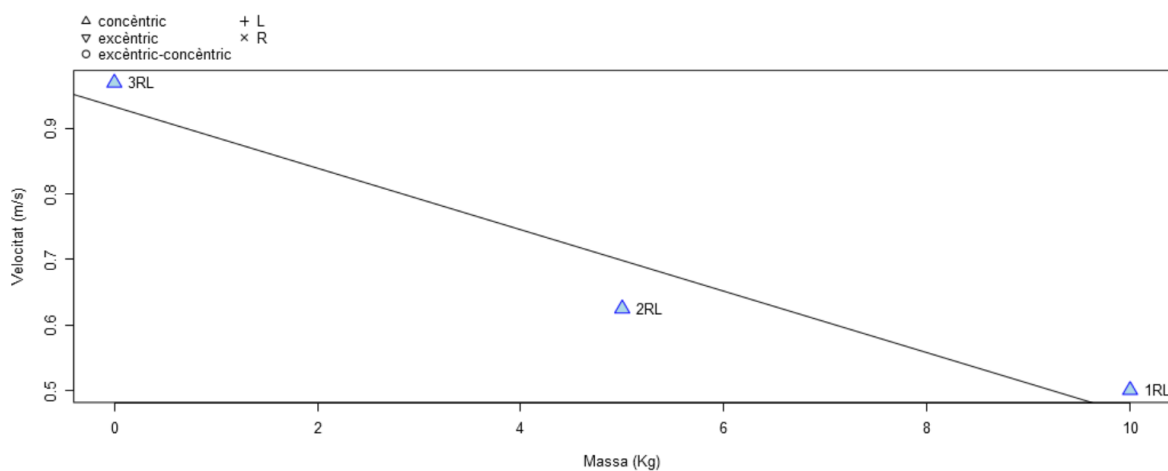


Figura 7: Gràfica velocitat (m/s) test IMPRP (repetició del test 3 vegades).

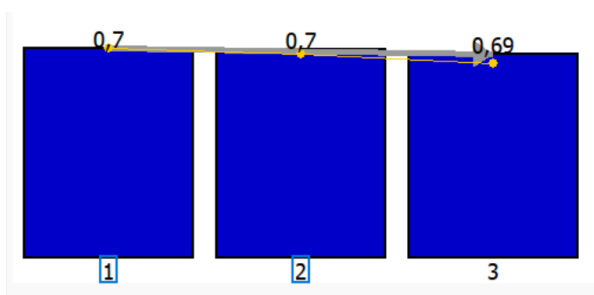


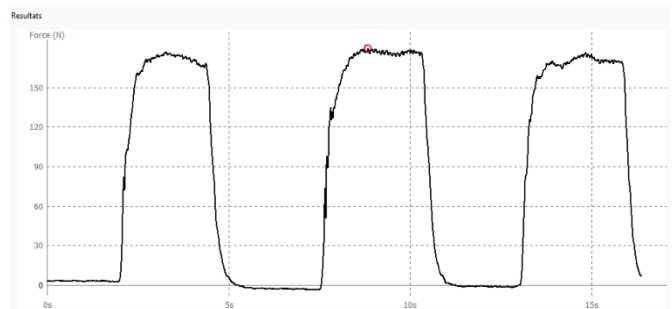
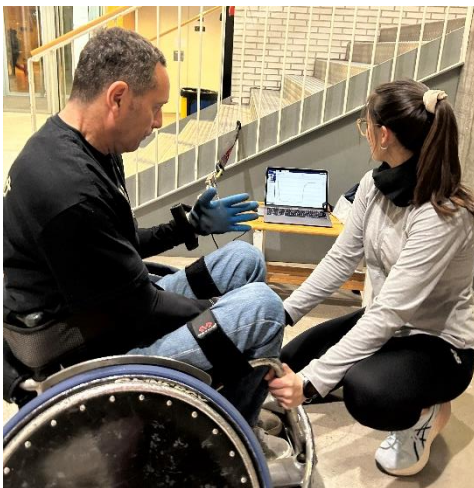
Figura 6: Imatge de la realització del test IMPRP.



El test FIM de rotadors d'espatlla és un test que mesura la FIM dels rotadors d'espatlla tant interns, com externs d'ambdues extremitats, la dreta i l'esquerra. Per a realitzar el test els jugadors s'han de col·locar perpendiculars al instrument de mesura, **Figura 8:** Gràfica FIM rotadors d'espatlla

en aquest cas, la galga extensiomètrica, en una posició completament estàtica, sobre la cadira de joc. La col·locació del jugador és amb l'articulació glenohumeral en posició neutre i el l'articulació del colze a 90º de flexió. El colze no es pot separa del cos, ni pot modificar els graus de flexió de 90º durant la realització del test. La galga extensiomètrica, una vegada calibrada i adjuntada al software (Chronojump v1.7.0.0) amb una inclinació de 0º, es situa perpendicular a l'eix vertical, a l'alçada del colze del jugador. Un extrem de la galga es fixa a una espatllera, o barana i l'altre extrem de la galga és el que agafa el jugador amb el braç executor, per realitzar el test (*Figura 8*). Els jugadors que no podien fer l'agafada de l'extrem de la galga, se'ls va lligar aquesta al canell perquè poguessin executar el test. Seguidament s'aplica la FIM portant la mà cap a la línia mitja del cos o cap a la part més externa del cos, depenent de si es vol valorar la FIM dels músculs rotadors interns (RI) o externs (RE), de l'espatlla dreta o esquerra. El test consisteix en quatre mesures: RI dreta, RI esquerra, RE dreta i RE esquerra. Les diferents mesures es van executar en aquest mateix ordre i es van repetir, cada una d'elles, 3 vegades, amb un descansa de 15 segons entre esforços (*Figura 8*). Es va donar la indicació al jugador, que havia de mantenir la força de manera homogènia, durant 5 segons. Dels tres registres que es van agafar de cada posició, es va considerar com a millor repetició aquella on s'havien sostingut els mateixos Newtons de força durant 3-5 segons. Els participants van ser animats durant la realització del test per garantir que s'apliqués la major força possible (Alenabi et al., 2018; Boettcher et al., 2008).

Figura 9: Imatge de la realització del test FIM de RI d'espatlla esquerra



Per completar la descripció dels grups d'estudi i la proposta d'intervenció, hem consultat les guies de report TIDieR (*Annex 4*).

4.7. Anàlisi estadístic

L'anàlisi de les dades es va fer mitjançant el software gratuït Jamovi (v2.3.28). En primer lloc, es va conèixer la distribució de les variables de contrast mitjançant el test de normalitat. Al comptar amb menys de 30 participants en l'estudi, es va realitzar la distribució normal amb el test de *Shapiro-Wilk*,

on es va mirar si la normalitat de les dades era paramètrica ($\geq 0,5$) o no paramètrica ($\leq 0,5$). Seguidament, i amb relació a l'objectiu principal de l'estudi, es va mirar si existia relació entre el test IMPRP amb 10Kg i 0K i el test FIM de rotadors d'espatlla amb una matriu de correlacions, utilitzant la correlació lineal de *Pearson* (r) i *Spearman*, ja que teníem variables amb una estadística paramètrica i altres amb una no paramètrica. No es van agafar les dades de IMPRP amb 5kg perquè aquestes, únicament es van agafar per veure que hi havia un perfil correcte de càrrega-velocitat (*Figura 5*). A continuació, per valorar els objectius secundaris de l'estudi, es van comparar els diferents test (IMPRP i FIM de rotadors d'espatlla) entre els dos grups (A i B). Per això, es va fer servir el T test per a proves independents.

Es va fer l'índex de correlació interclasse (ICC) i la mesura d'error estàndard (SEM) es van fer servir per avaluar la reproductibilitat dels test usats durant l'estudi. La Mitjana i al desviació estàndard de totes les variables recollides durant l'estudi. Els resultats de l'estudi es van considerar estadísticament significatius, quan el p valor va ser menor a 0,05 i un Interval de confiança al 95%.

4.8. Consideracions ètiques

Aquest estudi va ser aprovat pel Comitè d'Ètica d'Investigacions Clíniques de l'Administració Esportiva de Catalunya (*Annex 5*) i es va sol·licitar el seu consentiment abans d'iniciar la investigació.

Els subjectes de l'estudi van ser informats de la seva participació en l'estudi i com seria aquesta, de manera verbal per part de la investigadora principal, i de manera escrita, mitjançant el full d'informació per als participants (*Annex 6*). Una vegada acceptaven participar en l'estudi de manera voluntària, se'ls lliurava el full de consentiment informat (*Annex 7*) i el full d'autorització per a la cessió de dades i imatges (*Annex 8*), per a que el signessin.

Durant la intervenció es van respectar, en tot moment, els principis ètics de la declaració de Helsinki ("World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects," 2013), on la col·laboració del participant és totalment voluntària i té el dret de retirar-se de l'estudi en qualsevol moment, sense que s'influeixi negativament en el tracte cap al participant. Es va preservar en tot moment la identitat i intimitat del participant, amb garanties establertes en la Llei Orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals i el Reglament general (UE) 2016/679, de 27 d'abril de 2016, de protecció de dades (RGPD). Es va complir també, la Llei Orgànica 15/1999 de 13 de desembre, sobre la Protecció de Dades de Caràcter Personal (LOPD), on les imatges obtingudes mantindran l'absolut anonim.

En cap cas, es farà ús de les dades amb finalitats alienes les d'aquest estudi.

5. Cronograma

RELACIÓ ENTRE LA PROPULSIÓ INICIAL MÀXIMA I MANEGOT DE ROTADORS EN JUGADORS ELIT DE RUGBI EN CADIRA DE RODES.	2023												2024																											
	PERÍODE PREPARATORI DEL TFG												PERÍODE DE DESENVOLUPAMENT DEL TFG																											
	SETEMBRE			OCTUBRE			NOVEMBRE			DESEMBRE			GENER		FEBRER		MARÇ			ABRIL		MAIG		JUNY																
ETAPES DE L'ESTUDI	Setmanes																																							
	4-set	11-set	18-set	25-set	2-oct	9-oct	16-oct	23-oct	30-oct	6-nov	13-nov	20-nov	27-nov	4-des	11-dés	18-dés	25-dés	1-gen	8-gen	15-gen	22-gen	29-gen	5-febr	12-febr	19-febr	26-febr	4-març	11-març	18-març	25-març	1-abr	8-abr	15-abr	22-abr	29-abr	6-maig	13-maig	20-maig	27-maig	3-juny
PERÍODE PREPARATORI DEL PROJECTE																																								
Reunió amb el tutor del TFG																																								
Concreció del tema d'interès del projecte																																								
Revisió de la bibliografia prèvia i contextualització de la temàtica																																								
Justificació del projecte i la temàtica escollida segons les necessitats detectades																																								
Redacció dels objectius del projecte																																								
Disseny de la metodologia per a la consecució dels objectius marcats (participants, protocol, instruments, variables a recollir, etc.																																								
Descripció de la proposta d'intervenció																																								
Descripció de l'anàlisi estadístic segons la proposta d'intervenció																																								
Enviar les consideracions ètiques al coordinador del TFG																																								
Disseny d'un cronograma realista amb les diferents fases i tasques i el temps de realització d'aquestes.																																								
Redacció del projecte d'investigació																																								
PERÍODE DE DESENVOLUPAMENT DEL TFG																																								
Familiarització material específic i protocols																																								
Planificació dels dies de recollida de dades																																								
Contacte participants/consentiments informats																																								
Prova pilot I: recollida de dades (ChronoJump)																																								
Prova pilot I: tractament de les dades (Excel)																																								
Prova pilot I: anàlisi estadístic (Jamovi)																																								
Prova pilot I: discussió dels resultats preliminars																																								
Prova pilot I: conclusions primera valoració / aspectes de millora / realització d'una altra prova pilot?																																								
Estudi I: recollida de dades																																								
Estudi I: tractament de les dades																																								
Estudi I: anàlisi estadístic																																								
Estudi I: discussió dels resultats																																								
Estudi I: conclusions Estudi I / aspectes de millora / perspectives per a futures investigacions																																								
Redacció d'un primer borrador de la memòria inicial del TFG																																								
Correcció de la primera entrega de la memòria inicial del TFG																																								
Redacció d'un segon borrador de la memòria inicial del TFG																																								
Correcció de la segona entrega de la memòria inicial del TFG																																								
Redacció Memòria Inicial																																								
Correcció Memòria Inicial																																								
Redacció Memòria Final																																								
Correcció Memòria Final																																								
Preparar la Defensa del Treball																																								
Preparar la presentació del treball																																								
Preparar la presentació oral del treball																																								
Defensa del treball																																								

6. Resultats

La *Taula 2* presenta les mitjanes dels resultats obtinguts de cada variable en el test IMPRP amb càrrega de 0kg i 10kg. Per a cada variable, es va calcular el ICC i el SEM, i no es van trobar diferències significatives entre l'intent 1 i l'intent 2. Per al test IMPRP (0 Kg), les variables v(m/s), vmax (m/s), p(W), p(W)/Kg, F(N), F(N)/Kg, Fmax(N), van mostrar valors d'alta fiabilitat ($ICC \geq 0,92$), en canvi, les variables pmax(W), pmax(W)/Kg, Fmax(N)/Kg van mostrar valors de menor fiabilitat ($ICC \geq 0,88$). En relació al test IMPRP (10Kg), les variables v(m/s), vmax (m/s), p(W), p(W)/Kg, F(N), F(N)/Kg, van mostrar valors d'alta fiabilitat ($ICC \geq 0,9$), mentre que les variables Pmax(W), Pmax(W)/Kg, Fmax(N), Fmax(N)/Kg van mostrar valors de menor fiabilitat ($ICC \geq 0,85$).

Taula 2: Valors de fiabilitat intra-classe dels esportistes en el test de IMPRP

	Intent 1	Intent 2	Change in mean	ICC	SEM
IMPRP 0KG					
v(m/s)	0,80±0,12	0,74±0,13	-0,06	0,92	0,04
vmax(m/s)	1,41±0,29	1,41±0,28	0,01	0,98	0,04
P(W)	98,07±47,24	92,75±43,75	-5,32	0,96	9,42
P(W)/Kg	1,29±0,62	1,21±0,55	-0,07	0,96	0,12
Pmax(W)	239,82±147,83	241,01±131,43	1,19	0,88	50,47
Pmax(W)/Kg	3,11±1,78	3,12±1,53	0,01	0,88	0,59
F(N)	129,14±50,35	120,46±43,58	-8,68	0,92	13,86
F(N)/Kg	1,67±0,59	1,61±0,51	-0,06	0,92	0,16
Fmax(N)	268,04±111,71	265,45±105,33	-2,59	0,92	33,26
Fmax(N)/Kg	3,50±1,33	3,47±1,22	-0,03	0,89	0,44
IMPRP 10KG					
v(m/s)	0,56±0,13	0,56±0,15	0,02	0,9	0,04
vmax(m/s)	1,12±0,29	1,09±0,27	-0,02	0,94	0,07
P(W)	72,31±37,93	71,51±37,96	-0,79	0,93	10,24
P(W)/Kg	0,85±0,53	0,83±0,50	-0,02	0,96	0,11
Pmax(W)	177,52±90,72	172,14±88,05	-5,38	0,87	33,82
Pmax(W)/Kg	2,08±1,2	2,00±1,09	-0,08	0,89	0,4
F(N)	118,22±38,77	118,27±42,27	0,05	0,91	12,93
F(N)/Kg	1,38±0,48	1,37±0,49	-0,01	0,93	0,13
Fmax(N)	234,56±69,07	241,95±69,98	6,69	0,89	24,59
Fmax(N)/Kg	2,74±0,80	2,76±0,73	0,03	0,85	0,31

V = velocitat mitjana; Vmax = velocitat màxima; P = potència mitjana; P/kg = potència mitjana relativa; Pmax = potència màxima; Pmax/kg = potència màxima relativa; F = força mitjana; F/kg = força mitjana relativa; Fmax = força màxima; Fmax/kg = força màxima relartiva; ICC = coeficient de correlació interclasse; SEM = mesura d'error estàndard. No es van trobar diferències significatives entre l'intent 1 i l'intent 2.

La *Taula 3* presenta les mitjanes dels resultats obtinguts de cada variable en el test de força de rotadors, interns i externs, d'espatlla. Per a cada variable, es va calcular el ICC, el SEM i no es van trobar

diferències significatives entre l'intent 1 i l'intent 2. Totes les variables del test (Fmax (N) RI Dreta; Max AVG F in 1s RI Dreta; Fmax (N) RI Esquerre; Max AVG F in 1s RI Esquerre; Fmax (N) RE Dreta; Max AVG F in 1s RE Dreta; Max AVG F in 1s RE Esquerre), van mostrar valors d'alta fiabilitat ($ICC \geq 0,98$), exceptuant la variable Fmax (N) RE Esquerre, que va mostrar un valor de fiabilitat menor ($ICC \geq 0,82$).

Taula 3: Valors de fiabilitat intra-classe dels esportistes en el test FIM de Rotadors d'Espatlla

	Intent 1	Intent 2	Change in mean	ICC	SEM
Rotadors Interns					
Fmax (N) D	147,1±51,1	145,4±54,8	-1,65	0,98	7,29
Max AVG F in 1s D	144,0±51,6	142,0±54,8	-2,02	0,98	7,07
Fmax (N) E	158,1±49,2	155,3±47,6	-2,85	0,99	4,87
Max AVG F in 1s E	155,0±48,3	153,7±47,5	-3,65	0,99	4,59
Rotadors Externs					
Fmax (N) D	79,7±30,2	76,9±28,7	-2,79	0,99	3,02
Max AVG F in 1s D	77,7±30,0	74,4±28,5	-3,28	0,99	2,89
Fmax (N) E	97,8±46,7	86,2±32,1	-11,6	0,82	17,6
Max AVG F in 1s E	89,5±32,5	83,5±31,4	-6,00	0,99	2,95

Fmax D = mitjana de la força màxima en extremitat dreta (D); Max AVG D = mitjana de la força màxima en 1 segon en extremitat D; Fmax E = mitjana de la força màxima en extremitat esquerra (E); Max AVG E = mitjana de la força màxima en 1 segon en extremitat E.

La correlació entre les variables del test IMPRP amb 0 Kg i el test FIM de rotadors d'espalla, es presenta en la *Taula 4*. Només es troben correlacions significatives en la variable v(m/s) del test IMPRP amb les variables F max (N) RE i Max AVG F in 1s RE del test FIM (p valor 0,012 i 0,011 respectivament). També es troben correlacions significatives en la variable Fmax(N) dels test IMPRP amb les variables F max (N) RI i Max AVG F in 1s RI del test FIM (p valor 0,006 i 0,008 respectivament).

Taula 4: Correlacions entre IMPRP amb 0 Kg i FIM de rotadors d'espalla

		IMPRP 0 Kg									
		v(m/s)	vmax(m/s)	P(W)	P(W)/Kg	Pmax(W)	Pmax(W)/Kg	F(N)	F(N)/Kg	Fmax(N)	Fmax(N)/Kg
		r; p valor	r; p valor	r; p valor	r; p valor	r; p valor	r; p valor	r; p valor	r; p valor	r; p valor	r; p valor
FIM - Rotadors d'espalla	F max (N) RI	0,350; 0,130	0,242; 0,302	0,526; 0,019*	0,340; 0,143	0,326; 0,160	0,254; 0,278	0,553; 0,013*	0,244; 0,299	0,600; 0,006**	0,405; 0,078
	Max AVG F in 1s RI	0,331; 0,154	0,232; 0,324	0,505; 0,025*	0,301; 0,197	0,325; 0,162	0,236; 0,315	0,526; 0,019*	0,202; 0,393	0,586; 0,008**	0,370; 0,109
	F max (N) RE	0,552; 0,012*	0,218; 0,356	0,233; 0,321	0,104; 0,663	0,096; 0,686	0,039; 0,871	0,227; 0,334	0,048; 0,841	0,246; 0,295	0,209; 0,375
	Max AVG F in 1s RE	0,556; 0,011*	0,121; 0,612	0,185; 0,433	0,063; 0,792	0,030; 0,901	0,029; 0,906	0,195; 0,407	0,062; 0,797	0,176; 0,457	0,159; 0,500

V = velocitat mitjana; Vmax = velocitat màxima; P = potència mitjana; P/kg = potència mitjana relativa; Pmax = potència màxima; Pmax/kg = potència màxima relativa; F = força mitjana; F/kg = força mitjana relativa; Fmax = força màxima; Fmax/kg = força màxima relativa; Fmax RI = mitjana de la força isomètrica màxima (FIM) en rotació interna en extremitat dreta (D) i esquerra (E); Max AVG F 1s RI = mitjana de la força màxima de RI en 1 segon en extremitat D i E; Fmax RE = mitjana de la FIM en rotació externa en extremitat D i E; Max AVG F 1s RE = mitjana de la força màxima de RE en 1 segon en extremitat D i E; r = correlació de Pearson i Spearman; *p < 0,05 = correlació significat entre IMPRP 10 kg i FIM; **p < 0,01 = correlació significat entre IMPRP 10 kg i FIM

La correlació entre les variables del test IMPRP amb 10 Kg i el test FIM de rotadors d'espatlla, es presenta en la *Taula 5*. No es troben correlacions significatives en cap de les variables.

Taula 5: Correlacions entre IMPRP amb 10 Kg i FIM de rotadors d'espatlla

		IMPRP 10 Kg									
		v(m/s)	vmax(m/s)	P(W)	P(W)/Kg	Pmax(W)	Pmax(W)/Kg	F(N)	F(N)/Kg	Fmax(N)	Fmax(N)/Kg
		r; p valor	r; p valor	r; p valor	r; p valor	r; p valor	r; p valor	r; p valor	r; p valor	r; p valor	r; p valor
FIM - Rotadors d'espatlla	F max (N) RI	0,083; 0,729	0,274; 0,242	0,098; 0,681	0,020; 0,932	0,110; 0,644	0,048; 0,841	0,069; 0,772	0,059; 0,807	0,317; 0,173	0,074; 0,758
	Max AVG F in 1s RI	0,114; 0,630	0,241; 0,305	0,068; 0,777	0,059; 0,803	0,084; 0,724	0,011; 0,967	0,047; 0,846	0,090; 0,705	0,277; 0,237	0,027; 0,911
	F max (N) RE	0,108; 0,649	0,205; 0,385	0,002; 0,992	0,058; 0,808	0,173; 10,465	0,171; 0,468	0,013; 0,956	0,142; 0,551	0,312; 0,180	0,146; 0,538
	Max AVG F in 1s RE	0,176; 0,457	0,192; 0,414	0,027; 0,910	0,060; 0,801	0,064; 0,788	0,132; 0,577	0,030; 0,900	0,159; 0,504	0,276; 0,238	0,145; 0,542

V = velocitat mitjana; Vmax = velocitat màxima; P = potència mitjana; P/kg = potència mitjana relativa; Pmax = potència màxima; Pmax/kg = potència màxima relativa; F = força mitjana; F/kg = força mitjana relativa; Fmax = força màxima; Fmax/kg = força màxima relartiva; Fmax RI = mitjana de la força isomètrica màxima (FIM) en rotació interna en extremitat dreta (D) i esquerra (E); Max AVG F 1s RI = mitjana de la força màxima de RI en 1 segon en extremitat D i E; Fmax RE = mitjana de la FIM en rotació externa en extremitat D i E; Max AVG F 1s RE = mitjana de la força màxima de RE en 1 segon en extremitat D i E; r = correlació de Pearson i Spearman; *p <0,05 = correlació significat entre IMPRP 10 kg i FIM; **p <0,01 = correlació significat entre IMPRP 10 kg i FIM

Els resultats individuals amb la millor marca personal del test IMPRP amb 0kg es poden veure representats en la *Taula 6*. Només s'observen diferències significatives entre el grup A i B, en la variable Vmax(m/s).

Taula 6: Millor marca personal en el test IMPRP amb 0Kg

A i B	CF	Pes Total(Kg)	v(m/s)	vmax(m/s)	P(W)	P(W)/Kg	Pmax(W)	Pmax(W)/Kg	F(N)	F(N)/Kg	Fmax(N)	Fmax(N)/Kg
GRUP A												
A	3	88,6	0,734	1,613	92,99	1,050	250,11	2,823	115,16	1,300	233,17	2,632
A	2	89,2	0,755	1,463	106,86	1,198	245,85	2,756	145,89	1,636	296,43	3,323
A	3	85,3	0,788	1,728	143,82	1,686	622,60	7,299	163,22	1,913	463,95	5,439
A	2	99,4	0,914	1,771	181,74	1,828	558,14	5,615	192,52	1,937	418,49	4,210
A	3	67	0,698	1,595	101,23	1,511	303,46	4,529	123,83	1,848	277,14	4,136
A	2,5	55	0,908	2,11	161,804	2,942	368,685	6,703	150,296	2,733	281,093	5,111
A	2	71	0,846	1,474	121,074	1,705	280,305	3,948	158,993	2,239	246,238	3,468
A	2	65	0,847	1,552	99,627	1,533	223,686	3,441	126,957	1,953	212,271	3,266
A	2	81,1	1,028	1,468	64,918	0,800	181,726	2,241	84,807	1,046	190,204	2,345
MITJANA		77,956	0,835	1,642	119,339	1,584	337,172	4,373	140,186	1,845	290,998	3,770
DE		14,259	0,104	0,208	36,788	0,611	153,550	1,809	31,412	0,493	92,323	1,048
GRUP B												
B	1	86,5	0,964	1,492	131,57	1,521	248,41	2,872	169,69	1,962	341,39	3,947
B	1,5	104,7	0,732	1,49	135,39	1,293	276,41	2,640	181,00	1,729	338,88	3,237
B	0,5	75,8	0,883	1,322	63,92	0,843	136,03	1,795	89,53	1,181	272,44	3,594
B	1,5	50	0,786	1,289	385,563	7,711	659,923	13,198	490,323	9,806	600,702	12,014
B	0,5	70	0,793	0,992	151,531	2,165	301,405	4,306	198,031	2,829	404,546	5,779

B	0,5	72	0,534	0,955	25,281	0,351	62,5	0,868	52,132	0,724	108,278	1,504
B	1,5	80	0,684	1,371	133,659	1,671	284,929	3,562	189,212	2,365	245,575	3,070
B	1	73	0,597	0,948	23,144	0,317	73,499	1,007	48,034	0,658	148,798	2,038
B	1,5	80	0,839	1,521	156,585	1,957	262,318	3,279	199,416	2,493	332,38	4,155
B	1	67	0,851	1,046	83,713	1,249	132,351	1,975	100,933	1,506	177,859	2,655
B	0,5	75	0,766	1,15	109,77	1,464	278,929	3,719	176,936	2,359	524,177	6,989
MITJANA		75,818	0,766	1,234	127,284	1,868	246,973	3,566	172,294	2,510	317,730	4,453
DE		13,359	0,125	0,225	97,852	2,026	163,287	3,380	120,313	2,524	151,882	2,960
p-valor		-	-	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-

V = velocitat mitjana; Vmax = velocitat màxima; P = potència mitjana; P/kg = potència mitjana relativa; Pmax = potència màxima; Pmax/kg = potència màxima relativa; F = força mitjana; F/kg = força mitjana relativa; Fmax = força màxima; Fmax/kg = força màxima relativa. DE = Desviació estàndard; p < 0,05 = diferència significativa entre el grup A i grup B en el test IMPRP amb 0 Kg.

Pel que fa a els resultats individuals amb la millor marca personal del test IMPRP amb 10kg, aquests es poden veure representats en la *Taula 7*. En aquest cas, s'observen diferències significatives entre el grup A i B en les variables següents; Vmax(m/s), P(W), P(W)/Kg, Pmax(W), Pmax(W)/Kg, F(N) i Fmax(N)/Kg.

Taula 7: Millor marca personal en el test IMPRP amb 10 Kg

A i B	CF	Pes Total(Kg)	v(m/s)	vmax (m/s)	P(W)	P(W)/Kg	Pmax(W)	Pmax(W)/Kg	F(N)	F(N)/Kg	Fmax(N)	Fmax(N)/Kg
GRUP A												
A	3	98,6	0,563	1,245	100,99	1,024	257,12	2,608	159,93	1,622	252,84	2,564
A	2	94,2	0,597	1,289	104,28	1,107	211,23	2,242	160,20	1,701	296,24	3,145
A	3	95,3	0,53	1,222	67,41	0,707	285,82	2,999	108,46	1,138	298,33	3,130
A	2	99,4	0,508	1,191	79,17	0,796	280,77	2,825	132,89	1,337	282,66	2,844
A	3	77	0,545	1,375	90,84	1,180	292,43	3,798	130,83	1,699	265,15	3,444
A	2,5	65	0,821	1,93	171,714	2,642	372,001	5,723	175,444	2,699	294,909	4,537
A	2	81	0,512	1,058	64,515	0,796	142,976	1,765	120,513	1,488	193,953	2,394
A	2	75	0,588	1,184	85,829	1,144	180,907	2,412	142,934	1,906	214,054	2,854
A	2	91,1	0,686	1,161	67,286	0,739	134,052	1,471	112,358	1,233	203,999	2,239
MITJANA		86,289	0,594	1,295	92,448	1,126	239,701	2,872	138,173	1,647	255,793	3,017
DE		12,172	0,101	0,254	33,089	0,597	78,411	1,268	23,219	0,465	41,896	0,687
GRUP B												
B	1	96,5	0,792	1,277	120,28	1,246	191,35	1,983	175,21	1,816	348,47	3,611
B	1,5	114,7	0,65	1,164	79,12	0,690	158,04	1,378	134,05	1,169	258,69	2,255
B	0,5	85,8	0,582	0,803	31,48	0,367	118,70	1,383	76,20	0,888	250,14	2,915
B	1,5	60	0,57	0,888	22,077	0,368	50,481	0,841	48,89	0,815	115,691	1,928
B	0,5	80	0,286	0,738	14,331	0,179	49,109	0,614	38,78	0,485	85,459	1,068
B	0,5	82	0,326	0,762	33,44	0,408	89,862	1,096	86,503	1,055	166,738	2,033
B	1,5	90	0,593	1,103	80,035	0,889	188,667	2,096	137,732	1,530	201,893	2,243
B	1	83	0,357	0,807	37,441	0,451	89,46	1,078	91,665	1,104	143,487	1,729
B	1,5	90	0,52	1,411	98,283	1,092	257,23	2,858	138,685	1,541	303,462	3,372
B	1	77	0,618	0,86	58,994	0,766	130,287	1,692	117,041	1,520	293,683	3,814
B	0,5	85	0,549	0,865	35,72	0,420	69,835	0,822	76,139	0,896	221,317	2,604
MITJANA		85,818	0,531	0,971	55,563	0,625	126,638	1,440	101,900	1,165	217,184	2,507

DE	13,359	0,152	0,229	34,338	0,339	66,275	0,669	42,113	0,397	83,198	0,850
p-valor	-	-	0,012	0,026	0,023	0,003	0,002	0,033	0,022	-	-

V = velocitat mitjana; Vmax = velocitat màxima; P = potència mitjana; P/kg = potència mitjana relativa; Pmax = potència màxima; Pmax/kg = potència màxima relativa; F = força mitjana; F/kg = força mitjana relativa; Fmax = força màxima; Fmax/kg = força màxima relativa. DE = Desviació estàndard; p <0,05 = diferència significativa entre el grup A i grup B en el test IMPRP amb 10 Kg.

La *Taula 8* mostra els resultats de la millor marca personal en el test FIM de rotadors d'espatlla. No es troben diferències significatives entre grups per a cap de les variables.

Taula 8: Millor marca personal en el test FIM de rotadors d'espatlla

A i B	CF	F max (N) RI-D	Max AVG F in 1s RI-D	F max (N) RI-E	Max AVG F in 1s RI-E	F max (N) RE-D	Max AVG F in 1s RE-D	F max (N) RE-E	Max AVG F in 1s RE-E
GRUP A									
A	3	138,9	136,3	129,4	126,8	87,6	85,4	86,8	84,2
A	2	159,1	156,9	154,5	151,6	72,3	70,5	127,1	125,2
A	3			128,6	126,4			94,3	89,3
A	2	299	296	237,6	230,8	94,4	91,8	241,9	122,2
A	3	67,9	64,5	120,1	116,6	58,5	55,7	83,6	79,4
A	2,5	166,3	163,7	168,4	165,1	38,8	37,1	53,2	51,7
A	2	209,9	206,7	217,1	212,5	159,5	156,5	135,1	130,7
A	2	179,3	176,9	239,1	235,4	110,5	108,1	162,5	168,8
MITJANA		174,343	171,571	174,350	170,650	88,800	86,443	123,063	106,438
DE		70,370	70,392	50,010	48,929	39,142	38,818	59,063	37,021
GRUP B									
B	1	131,7	127,7	146,5	143,4	65,3	63,8	71,9	69,5
B	1,5	141,5	139,1	152	148,7	95,2	93	92,3	89,6
B	0,5	108,3	105,7	97,3	94,6*	120	118,8	90,4	89,2
B	0,5	155	152,3	173,8	169,9	88,5	86,5	109,2	107,5
B	1,5	114,4	110,5	179,3	177	57	54,7	116,3	114,2
B	0,5	81,4	75,8	81,3	79,5	47	46	46,3	45,6
B	0,5	111,5	108,3	145,8	141,8	62,1	59,9	46,8	45,1
B	1,5	131,3	130,3	104,5	103,1	66,9	66,1	49,9	48,3
B	1,5	177	175,2	210,2	205,9	113,2	110,7	132,4	129,1
B	1	120,2	117,6	123,7	122,6	53,3	52,2	73	71,6
B	1	180,9	178,8	241,2	238,3	59,6	56,8	76,1	73,9
B	0,5	121,1	114,2	112,1	110,3	63,7	62,5	67,7	64,6
MITJANA		131,192	127,958	147,308	149,136	74,317	72,583	81,025	79,017
DE		28,823	29,761	47,681	46,527	24,005	23,879	27,941	27,574
p valor	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fmax RI D = mitjana de la força màxima de rotació interna (RI) en extremitat dreta (D); Max AVG RI D = mitjana de la força màxima en 1 segon de RI en extremitat D; Fmax RI E = mitjana de la força màxima de RI en extremitat esquerra (E); Max AVG RI E = mitjana de la força màxima en 1 segon de RI en extremitat E; Fmax RE D = mitjana de la força màxima de rotació externa (RE) en extremitat dreta (D); Max AVG RE D = mitjana de la força màxima en 1 segon de RE en extremitat D; Fmax RE E = mitjana de la força màxima de RE en extremitat esquerra (E); Max AVG RE E = mitjana de la força màxima en 1 segon de RE en extremitat E; DE = desviació estàndard; p <0,05 = diferència significativa entre el grup A i grup B en el test FIM.

7. Discussió

La capacitat d'accelerar la cadira de rodes de joc, de forma ràpida, des d'una posició aturada és un factor determinant en el rendiment del RCR i la musculatura estabilitzadora de l'espatlla juga un paper fonamental en aquest gest, ja que la propulsió de la cadira de rodes requereix d'un nivell d'activitat muscular de l'espatlla moderat-alt, i el sobreús i falta de força d'aquesta musculatura pot portar a desequilibris en l'articulació de l'espatlla i conseqüentment, ser un limitant per al rendiment. És per això, que l'objectiu d'aquest estudi és relacionar la força dels músculs rotadors d'espatlla amb la força d'impuls de la cadira de rodes. També s'ha volgut comparar la força dels músculs rotadors d'espatlla i la força d'impuls de la cadira de rodes, entre grups de CF, en jugadors elit de RCR.

Altres estudis (García-Fresneda et al 2019; Iturricastillo et al., 2023) ja havien analitzat la força d'impuls de la cadira de rodes en jugadors de RCR i BCR i havien estudiat la fiabilitat del test IMPRP, però no ho havien fet afegint una càrrega de 10kg, i no ho havien relacionat amb la força de la musculatura rotadora d'espatlla, a través del test FIM de rotadors d'espatlla. L'estudi de Iturricastillo et al., 2023, on es compara el test IMPRP amb el esprint en jugadors de BCR, mostra un valor de ICC, per a les variables del test IMPRP, molt similars als valors de ICC del nostre estudi per al test IMPRP amb 0kg ($ICC \geq 0,92$; $ICC \geq 0,88$, respectivament). En canvi, si es fa la relació amb els valors de ICC per al test IMPRP amb 10kg, obtenim un valor de ICC inferiors respecte al l'estudi de Iturricastillo et al., 2023 ($ICC \geq 0,85$; $ICC \geq 0,92$, respectivament). Si analitzem les variables del test IMPRP, l'estudi de Iturricastillo et al., 2023, obté valors molts superiors, en comparació als valors obtinguts en el nostre estudi, però si ho comparem amb l'estudi de García-Fresneda et al 2019, obtenim valors molt similars. Per exemple, per a la variable $v(m/s)$, l'estudi de Iturricastillo et al., 2023, obté un valor de 1,10m/s, l'estudi de García-Fresneda et al 2019, obté un valor de 0,68m/s i en el nostre estudi hem obtingut, per al test IMPRP amb 0kg i 10kg, un valor de 0,80m/s i 0,56m/s, respectivament. El mateix passa amb la resta de variables del test IMPRP ($v_{max} (m/s)$, $P(W)$, $P(W/kg)$, $P_{max}(W)$, $P_{max}(W)/kg$, $F(N)$, $F(N)/kg$, $F_{max}(N)$ i $F_{max}(N)/kg$). Aquesta diferència amb l'estudi de Iturricastillo et al., 2023, podria ser deguda a que els participants de l'estudi son jugadors de BCR pel que, normalment, no tenen afectació neural de les extremitats superiors i per tant tenen més força que els jugadors de RCR, que son la població del nostre estudi i de l'estudi de García-Fresneda et al 2019.

A l'hora de realitzar la taula de correlacions entre les variables del test IMPRP amb 0kg i el test FIM de rotadors d'espatlla, només es van trobar correlacions significatives en la variable $v(m/s)$ del test IMPRP amb les variables $F_{max} (N) RE$ i $Max AVG F in 1s RE$ del test FIM (p valor 0,012 i 0,011 respectivament) i en la variable $F_{max}(N)$ dels test IMPRP amb les variables $F_{max} (N) RI$ i $Max AVG F in 1s RI$ del test FIM (p valor 0,006 i 0,008 respectivament). En canvi, no es va trobar cap correlació significativa entre el test IMPRP amb 10kg i FIM de rotadors d'espatlla, probablement perquè al tractar-se de jugadors amb

funcionalitat i capacitat físiques molt diverses, podria ser que la càrrega de 10kg suposes un estímul molt elevat per a algun d'ella i un estímul insignificant per a altres. Sí que s'han trobat correlacions significatives ($p \text{ valor} < 0,005$) en estudis (García-Fresneda et al., 2022; Iturricastillo et al., 2023) que han relacionat el test IMPRP amb el esprint (3m, 5m i 12m) per a la majoria de les variables.

En relació als objectius secundaris, es va comparar entre el grup A i B, la millor marca personal en el test IMRPR amb 0kg i 10 kg i en el test FIM de rotadors d'espatlla. En comparació a l'estudi de (García-Fresneda et al., 2022), on també es va compara entre el grup A i B per al test IMPRP i on van sortir diferències significatives ($p \text{ valor} < 0,005$) entre grups per a les variables $v(m/s)$, $V_{max} (m/s)$, $p(W)$, $p(W/kg)$, $p_{max}(W)$, $p_{max}(W)/kg$, $F(N)$ i $F_{max}(N)$, només vam obtenir diferències significatives en la variable $v_{max}(m/s)$. Per al test IMPRP amb 10kg, sí vam obtenir variables amb diferència significativa entre grups: $v_{max}(m/s)$, $p(W)$, $p(W)/Kg$, $p_{max}(W)$, $p_{max}(W)/Kg$, $F(N)$, $F(N)/Kg$. Per al test de FIM de rotadors d'espatlla no es van trobar diferències significatives entre grups.

8. Limitacions

Una de les principals limitacions és la variabilitat dels participants en relació a les seves capacitats físiques i com aquestes condicionen la seva CF i finalment al grup al qual pertanyeran. Ens hem trobat amb participants que tenen una mobilitat limitada, i per tant reben una CF baixa, però que en canvi tenen molta força o apliquen molt bé la força en relació al moviment específic de rotadors d'espatlla. En canvi, ens hem trobat amb jugadors que tenen major mobilitat i que per tant, reben una classificació funcional més alta, però no tenen tanta força o no la saben aplicar. El temps ha estat una altra limitació de l'estudi, ja que si haguessin disposat de més temps, hauríem pogut reclutar més mostra o hauríem pogut fer una primera i segona prova de presa de dades perquè els participants tinguessin major rodatge a l'hora de realitzar els test i posteriorment fer una prova definitiva garantint la millor tècnica per la realització dels test. Per últim, ha estat també una limitació el fet que hi hagi tant poca literatura recolzant els esports en cadira de rodes, sobretot el RCR, en quant a mesura de la força de rotadors d'espatlla en persones amb limitacions funcionals degudes a lesions com la tetraplegia o malalties com la esclerosi múltiple.

9. Conclusions

El test IMRPR amb 0kg i 10kg i el test FIM de rotadors d'espatlla son fiables per valorar la força d'impuls de la cadira de rodes i la força dels músculs rotadors d'espatlla en jugadors de RCR, fet que pot permetre a entrenadors i/o preparadors físics, mesurar i quantificar la força d'arrancada i la força dels rotadors i així poder portar un control més exhaustiu de la millora de la condició física dels esportistes.

De cara a la hipòtesi que hi ha una relació directament proporcional entre la força dels músculs rotadors d'espatlla i la força d'impuls en cadira, en jugadors elit de RCR, podem afirmar que sí que existeix una relació estadísticament significativa en les variables $v(m/s)$ del test IMPRP amb les variables $F_{max}(N)$ RE i $Max\ AVG\ F\ in\ 1s\ RE$ del test FIM, i la variable $F_{max}(N)$ dels test IMPRP amb les variables $F_{max}(N)$ RI i $Max\ AVG\ F\ in\ 1s\ RI$ del test FIM, tot i que només amb 0kg de càrrega. No es dona aquesta relació amb el IMPRP amb 10kg. Pel que fa a les hipòtesis de comparació entre grups dels diferents tests, s'han trobat sobretot diferències significatives entre el grup A (CF alta) i el grup B (CF baixa), en el test IMPRP amb 10kg. Si analitzem les dades del test IMPRP amb 0kg, només hi ha diferències significatives entre grups en la variable $v_{max}(m/s)$, i amb el test FIM de rotadors d'espatlla, no es veuen diferències significatives entre grups. Caldria veure si amb una mostra més gran i amb més experiència, per part dels jugadors, a l'hora de realitzar el test, aquestes dades canvien i sí que es donen diferències significatives.

Així doncs, cal seguir obrint línies d'investigació per cobrir les limitacions de l'estudi en qüestió, i així poder seguir progressant en la millora del rendiment dels esportistes i aportar més qualitat a l'esport.

10. Implicacions sobre la pràctica professional

La fiabilitat dels test IMPRP i FIM de rotadors d'espatlla per a jugadors de RCR permet a entrenadors i preparadors físics quantificar la força dels seus jugadors i així poder treballar-la de forma individualitzada i optimitzar el rendiment. A través del test IMPRP es pot calcular el pes (Kg) que cada jugador hauria d'arrossegar amb el trineu per millorar la seva arrancada i la seva propulsió de la cadira, d'aquesta manera es podria realitzar una acurada progressió del perfil càrrega-velocitat amb els percentatges del pes de la cadira i el pes del jugador. Amb les dades del test FIM, es poden valorar també diferències entre extremitat dreta i esquerra i potenciar aquella que sigui més dèbil. De la mateixa manera, es pot plantejar un entrenament de prevenció de lesions d'espatlla a partir de la potenciació d'aquesta. S'ha trobat relació entre les variables de potència, força i velocitat del test IMPRP amb 0kg, amb les variables del test FIM, per tant, si es treballa la potenciació dels rotadors d'espatlla, es veurà millora en la propulsió de la cadira de rodes, fent al jugador més ràpid i millorant el seu rendiment.

Finalment, la galga extensiomètrica amb la que s'ha mesurat la FIM dels rotadors d'espatlla, pot donar informació de la càrrega muscular que pateix el jugador durant un entrenament o competició i controlar aquestes en entrenaments propers. Es podria comparar també, el millor valor de $F(N)$, amb el valor post-partit de $F(N)$, o el dia després del partit, per conèixer la fatiga del jugador en la musculatura estabilitzadora de l'espatlla.

11. Referències Bibliogràfiques

- Alenabi, T., Whittaker, R., Kim, S. Y., & Dickerson, C. R. (2018). Maximal voluntary isometric contraction tests for normalizing electromyographic data from different regions of supraspinatus and infraspinatus muscles: Identifying reliable combinations. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 41(January), 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2018.04.007>
- Babu Rajendra Kurup, N., Puchinger, M., & Gfoehler, M. (2019). A preliminary muscle activity analysis: Handle based and push-rim wheelchair propulsion. *Journal of Biomechanics*, 89, 119–122. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2019.04.011>
- Başar, S., Ergün, N., & Yiğiter Bayramlar, K. (2013). A Comparative Study of Muscle Strength and Anaerobic Power of the Young National and National Junior Wheelchair Basketball Players. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation / Turkiye Fiziksel Tip ve Rehabilitasyon Dergisi*, 59(4), 325–329.
- Boettcher, C. E., Ginn, K. A., & Cathers, I. (2008). Standard maximum isometric voluntary contraction tests for normalizing shoulder muscle EMG. *Journal of Orthopaedic Research*, 26(12), 1591–1597. <https://doi.org/10.1002/jor.20675>
- Bragança, S., Castellucci, I., Gill, S., Matthias, P., Carvalho, M., & Arezes, P. (2018). Insights on the apparel needs and limitations for athletes with disabilities: The design of wheelchair rugby sports-wear. *Applied Ergonomics*, 67, 9–25. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.09.005>
- Colombo, R., Mazzini, L., Mora, G., Parenzan, R., Creola, G., Piralì, I., & Minuco, G. (2000). Measurement of isometric muscle strength: A reproducibility study of maximal voluntary contraction in normal subjects and amyotrophic lateral sclerosis patients. *Medical Engineering and Physics*, 22(3), 167–174. [https://doi.org/10.1016/S1350-4533\(00\)00024-2](https://doi.org/10.1016/S1350-4533(00)00024-2)
- García-Fresneda, A., Carmona, G., Yanci, J., & Iturricastillo, A. (2022). Initial Maximum Push-Rim Propulsion and Sprint Performance in Elite Women's Wheelchair Basketball: Differences between Players Functional Classification. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(8), 1187–1195. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2021-0469>
- García-Fresneda, Adrián; Carmona, Gerard; Padullés, Xabeir; Nuell, Sergi; M. Padullés, Josep; A. Cadefau, Josep; Iturricastillo, A. (2019). *Imp-r p s p e w r p*. 00(00), 1–9.
- Goosey-Tolfrey, V. L., Groot, S. De, Tolfrey, K., & Paulson, T. A. W. (2021). Criterion Validity of a Field-Based Assessment of Aerobic Capacity in Wheelchair Rugby Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(9), 1341–1346. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2020-0517>
- Hart, A., Altmann, V., Ungerer, G., & Stodler, J. (2011). *Manual de Classificació International Weelchair Rugby Federation*. 1–111. [http://iwrf.com/resources/iwrf_docs/IWRF_Classification_Manual_3rd_Edition_rev-2011_\(Spanish\)_V2.pdf](http://iwrf.com/resources/iwrf_docs/IWRF_Classification_Manual_3rd_Edition_rev-2011_(Spanish)_V2.pdf)

- Iturricastillo, A., Sanchez-Grau, J., Carmona, G., García-Fresneda, A., & * and J. Y. (2023). *Initial Maximum Push-Rim Propulsion and Sprint Performance in Elite Men's Wheelchair Basketball*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1123/ijsp.2023-0206>
- Mason, B. S., Altmann, V. C., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2019). Understanding the impact of trunk and arm impairments on wheelchair rugby performance during competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *14*(5), 612–619. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0204>
- Mason, B. S., Altmann, V. C., Hutchinson, M. J., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2020). Validity and reliability of isometric tests for the evidence-based assessment of arm strength impairment in wheelchair rugby classification. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *23*(6), 559–563. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.12.022>
- Rhodes, J. M., Mason, B. S., Malone, L. A., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2015). Effect of team rank and player classification on activity profiles of elite wheelchair rugby players. *Journal of Sports Sciences*, *33*(19), 2070–2078. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1028087>
- Solé Fortó, J. (2008). *Teoría del entrenamiento deportivo*.
- Stieler, E., da Costa, V. T., Cruz, A. Â. S., Rosa, J. P. P., Lôbo, I. L. I. B., Romão, J., Esteves, A. M., de Mello, M. T., & Silva, A. (2022). Total Testosterone and Cortisol During Wheelchair Rugby Training in Athletes With Cervical Spinal Cord Injury. *Journal of Sport Rehabilitation*, *31*(8), 978–983. <https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0389>
- Thomas Paulson, V. G.-T. (n.d.). *Current Perspectives on Profiling and Enhancing Wheelchair Court Sport Performance*. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0231>
- Vanlandewijck, Y., Theisen, D., & Daly, D. (2001). Wheelchair Propulsion Biomechanics. *Sports Medicine*, *31*(5), 339–367. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131050-00005>
- Villacieros, J., Pérez-Tejero, J., Garrido, G., Grams, L., López-Illescas, Á., & Ferro, A. (2020). Relationship between sprint velocity and peak moment at shoulder and elbow in elite wheelchair basketball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(19), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ijerph17196989>
- World Medical Association declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. (2013). In *JAMA* (Vol. 310, Issue 20, pp. 2191–2194). American Medical Association. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- World Wheelchair Rugby. (2021). *International Rules for the sport Wheelchair Rugby*. January.

12.ANNEXES

ANNEX 1: CALENDARI DE COMPETICIÓ DE LA LLIGA NACIONAL DE RCR. Temporada 2024-20225



Actualización 29.10.2023



TEMPORADA 23 - 24		2023							CALENDARIO GENERAL RUGBY SILLA DE RUEDAS		
FECHA INICIO		#1-set-2023							COMPETICIÓN FEDDF RSR	SELECCIÓN RSR	OTROS
SEMANA	MES	L	M	X	J	V	S	D	Liga, F4 y CCAA	Concentraciones y competiciones	Actividades de Clubes o Territoriales
	AGOSTO	21	22	23	24	25	26	27			
35		28	29	30	31	1	2	3			
36	SEPTIEMBRE	4	5	6	7	8	9	10			Trofeo Internacional - BARCELONA
37		11	12	13	14	15	16	17			
38		18	19	20	21	22	23	24			
39		25	26	27	28	29	30	1			
40	OCTUBRE	2	3	4	5	6	7	8		Concentración - CAR SANT CUGAT	
41		9	10	11	12	13	14	15			
42		16	17	18	19	20	21	22			
43		23	24	25	26	27	28	29	Jornada 1 - ILLESCAS		
44		30	31	1	2	3	4	5		Concentración - CAR SANT CUGAT	
45	NOVIEMBRE	6	7	8	9	10	11	12	Jornada 2 - ZARAGOZA		
46		13	14	15	16	17	18	19			
47		20	21	22	23	24	25	26			
48		27	28	29	30	1	2	3	Jornada 3 - VALENCIA		
49	DICIEMBRE	4	5	6	7	8	9	10			
50		11	12	13	14	15	16	17		N1 Francia - TOULOUSE	
51		18	19	20	21	22	23	24	FESTIVIDAD NAVIDAD		
52		25	26	27	28	29	30	31			
ANO 2024 (enero -septiembre)											
1	ENERO	1	2	3	4	5	6	7	FESTIVIDAD NAVIDAD		
2		8	9	10	11	12	13	14	Jornada 4 - BARCELONA		
3		15	16	17	18	19	20	21			
4		22	23	24	25	26	27	28			
5	FEBRERO	29	30	31	1	2	3	4	Jornada 5 - ILLESCAS		
6		5	6	7	8	9	10	11			
7		12	13	14	15	16	17	18	TORNEO INTERNACIONAL CIUDAD DE ARGANDA		
8		19	20	21	22	23	24	25	Jornada 6 - ALCALÁ DE GUADAÍRA		
9	MARZO	26	27	28	29	1	2	3			
10		4	5	6	7	8	9	10			
11		11	12	13	14	15	16	17	Jornada 7 - GRANOLLERS		
12		18	19	20	21	22	23	24			
13		25	26	27	28	29	30	31		N1 Francia - Montpellier	SEMANA SANTA
14	ABRIL	1	2	3	4	5	6	7			
15		8	9	10	11	12	13	14	Jornada 8 - VITORIA		
16		15	16	17	18	19	20	21			
17		22	23	24	25	26	27	28			
18	MAYO	29	30	1	2	3	4	5	Jornada 9 - ARANJUEZ		
19		6	7	8	9	10	11	12			
20		13	14	15	16	17	18	19	FINAL FOUR (pendiente de definir fechas)		
21		20	21	22	23	24	25	26			
22	JUNIO	27	28	29	30	31	1	2	CTO. ESPAÑA CCAA		
23		3	4	5	6	7	8	9			
24		10	11	12	13	14	15	16			
25		17	18	19	20	21	22	23			
26		24	25	26	27	28	29	30			
27	JULIO	1	2	3	4	5	6	7			
28		8	9	10	11	12	13	14			
29		15	16	17	18	19	20	21			
30		22	23	24	25	26	27	28			
31	AGOSTO	29	30	31	1	2	3	4			
32		5	6	7	8	9	10	11			
33		12	13	14	15	16	17	18			
34		19	20	21	22	23	24	25			
35	SEPTIEMBRE	26	27	28	29	30	31	1			
36		2	3	4	5	6	7	8			
37		9	10	11	12	13	14	15			
38		16	17	18	19	20	21	22			
39		23	24	25	26	27	28	29			
40	OCTUBRE	30	1	2	3	4	5	6	CAMPEONATO EUROPA B (Finlandia: pendiente de fechas, caerá finales de septiembre o principios de agosto - participará la selección)		
41		7	8	9	10	11	12	13			
42		14	15	16	17	18	19	20			

LEYENDA COMPETICIÓN FEDDF
LIGA RSR
FINAL FOUR RSR
CCAA RSR
LEYENDA ACTIVIDAD CLUBS / TERRITORIAL
TORNEOS, AMISTOS, ETC

LEYENDA ACTIVIDAD SELECCIÓN
LIGA FRANCESA N1
CONCENTRACIÓN / TORNEO
EUROPEO

ANNEX 2: QÜESTIONARI INICIAL

QÜESTIONARI INICIAL: dades demogràfiques i clíniques

Subjecte 1

- Data de naixement:
- Anys d'experiència en el RCR
- Pes corporal (Kg):
- Pes de la cadira de joc (Kg):
- Patologia / Tipus de lesió:
 - Malformació congènita
 - Lesió medul·lar
 - Nivell: _____
 - Completa / Incompleta
 - Traumatisme cranioencefàlic
 - Paràlisi cerebral
 - Altres: _____
- Classificació Funcional:
 - 0,5
 - 1
 - 1,5
 - 2
 - 2,5
 - 3
 - 3,5

ANNEX 3: CALENDARI PRESA DE DADES

CALENDARI PRESA DE DADES		TEMPORADA 23 - 24							CALENDARI GENERAL RUGBI EN CADIRA DE RODES	
SETMANA	MES	L	M	X	J	V	S	D		
36	SETEMBRE					1	2	3	Lliga nacional RCR	
37		4	5	6	7	8	9	10		
38		11	12	13	14	15	16	17		
39		18	19	20	21	22	23	24		
40		25	26	27	28	29	30	1		
41	OCTUBRE	2	3	4	5	6	7	8	Formació / Prova pilot	
42		9	10	11	12	13	14	15	Formació / Prova pilot	
43		16	17	18	19	20	21	22	Formació / Prova pilot	
44		23	24	25	26	27	28	29	Jornada 1 - ILLESCAS	
45	NOVEMBRE	30	31	1	2	3	4	5		
46		6	7	8	9	10	11	12	Jornada 2 - ZARAGOZA	
47		13	14	15	16	17	18	19		
48		20	21	22	23	24	25	26		
49	DESEMBRE	27	28	29	30	1	2	3	Jornada 3 - VALENCIA	
50		4	5	6	7	8	9	10		
51		11	12	13	14	15	16	17		
52		18	19	20	21	22	23	24		
52		25	26	27	28	29	30	31		
1	GENER	1	2	3	4	5	6	7		
2		8	9	10	11	12	13	14	Jornada 4 - BARCELONA	
3		15	16	17	18	19	20	21		
4	FEBRER	22	23	24	25	26	27	28		
5		29	30	31	1	2	3	4	Jornada 5 - ILLESCAS	
6		5	6	7	8	9	10	11		
7		12	13	14	15	16	17	18		
8		19	20	21	22	23	24	25	Jornada 6 - ALCALÁ DE GUADAÍRA	
9	MARÇ	26	27	28	29	1	2	3		
10		4	5	6	7	8	9	10		
11		11	12	13	14	15	16	17	Jornada 7 - GRANOLLERS	
12		18	19	20	21	22	23	24		



LLEGENDA CALENDARI PRESA DE DADES

Formació de l'alumna i proves pilot del test

Jornades de la lliga on NO s'agafen dades

Jornades de la lliga on SÍ s'agafen dades

ANNEX 4: GUIES DE REPORT TIDieR

BMJ 2014;348:g1687 doi: 10.1136/bmj.g1687 (Publicado el 7 de marzo de 2014)

Llista de comprovació per a la descripció i replicació d'intervencions (TIDieR)

N.º de l'ítem	Ítem
Nom abreviat	
1	<i>Relació entre la propulsió inicial màxima i manegot de rotadors en jugadors d'elit de rugbi en cadira de rodes.</i>
Per què	
2	Per poder plantejar sessions de força enfocades a la millora de la força útil de la musculatura estabilitzadora de l'espatlla, per així tenir una major protecció de l'articulació i millorar l'execució en el gest de l'arrancada i propulsió de la cadira, millorant també el rendiment dels jugadors.
Què	
3	Materials: encoder lineal i galga extensiomètrica de (Chronojump Boscosystem, Barcelona, Spain) adjuntats al Software de Chronojump (v1.7.0.0). Un disc de 10 Kg, un disc de de 5 Kg, un trineu, diferents sistemes d'agafada per poder realitzar el test de FIM de rotadors d'espatlla.
4	Procediment: Durant el mes d'octubre l'alumna va rebre una formació per part del seu director de TFG. Els test es van realitzar en 21 subjectes, després de tenir l'acceptació del comitè d'ètica i el consentiment informat per part dels participants.

	Els tests es van repetir un total de 3 vegades en cada una de les diferents preses de dades. La recollida de dades es va fer amb el Software de Chronojump (v1.7.0.0), el tractament de les dades amb Microsoft Excel 16.0 2016 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA), i l'anàlisi estàdistic es va dur a terme amb Jamovi (v1.2.27).
Qui realitza la intervenció	
5	La intervenció la va realitzar l'estudiant de fisioteràpia i ciències de l'activitat física i l'esport (CAFE) i el seu director de TFG, doctor en CAFE.
Com	
6	La intervenció es va dur a terme durant la lliga nacional de RCR de la temporada 2023-2024, de forma presencial i individualitzada.
A on	
7	La intervenció es va efectuar en els diferents pavellons de les ciutats on es jugava la jornada de lliga.
Quan i quant	
8	Cada presa de dades del test es va realitzar un total de tres vegades amb descansos actius de 15 segons entre preses. El total de la intervenció amb un subjecte prenia una durada d'entre 15 i 20 minuts. Es van analitzar 20 jugadors en total, analitzant al voltant de 5 jugadors per jornada.
Adaptacions	
9	La intervenció es va planificar per ser personalitzada per a jugadors de RCR. A partir d'aquí es van trobar diferents estratègies per a que els participants poguessin realitzar els test.
Modificacions	
10*	No es va modificar la intervenció en el curs de l'estudi.
Com de bé	
11	Planificat: aquest estudi es realitza sota el consentiment del comitè d'ètica "certificat de comitè d'ètica 015/CEICGC/2023". Tots els participants de l'estudi van signar un consentiment informat i una autorització per a la cessió de dades i imatges, abans de realitzar els test.
12* Observacions: no hi ha observacions.	

*Si la lista de comprobación se completa para un protocolo, estos ítems no son relevantes y sólo se describirán una vez el estudio se haya finalizado.

Traducción oficial en español de la lista de comprobación TIDieR (Hoffmann TC, et al. BMJ. 2014 Mar 7;348:g1687. doi: 10.1136/bmj.g1687). Traducción revisada por un equipo multidisciplinar integrado por Jesús López-Alcalde, Alfonso Muriel, Patricia Fernández-Bustos, Marta Macías Maroto y Rafael Perera. Autor de correspondencia de la traducción: Jesús López-Alcalde (cochrane.madrid@ufv.es).

ANNEX 5: CERTIFICAT D'APROVACIÓ DE L'ESTUDI PER PART DEL COMITÈ D'ÈTICA

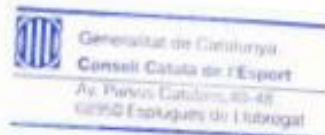


**DR. RAMON BALIUS MATAS,
ACTING AS SECRETARY OF THE ETHICS COMMITTEE
FOR CLINICAL RESEARCH
OF THE CATALAN SPORTS COUNCIL.**

CERTIFIES

At the meeting on June 26, 2023, the Ethics Committee agreed to favorably assess the project presented by Jordi Sanchez-Grau, number 015/CEICGC/2023, "Análisis de la capacidad condicional de los/las deportistas en deportes en silla de ruedas."

We note this favorable assessment for the appropriate purposes.



**Dr. Ramon Balius Matas
Esplugues de Llobregat, June 26, 2023**

ANNEX 6: FULL D'INFORMACIÓ PER ALS PARTICIPANTS



INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

El/la estudiante *IRENE PARADA RIVERA* del grado *CIÈNCIES DE L'ACTIVITAT FÍSICA I L'ESPORT (CAFE)*, dirigido/a por *ADRÍAN GARCÍA FRESNEDA* está llevando a cabo el proyecto de investigación *RELACIÓ ENTRE LA PROPULSIÓ INICIAL MÀXIMA I MANEGOT DE ROTADORS EN JUGADORS D'ELIT DE RUGBI EN CADIRA DE RODES*.

El proyecto tiene *objetivo relacionar la fuerza de los músculos rotadores de hombro con la fuerza de impulso de la silla de ruedas en jugadores èlite de Rugby en Silla de Ruedas*.

En primer lugar, *se realizará el test IMPRP, dónde se medirá la fuerza de impulso y, en segundo lugar, se realizará el test FIM de rotadores de hombro*. En el proyecto participa el siguiente centro de investigación: *Centre Universitari TecnoCampus, Mataró*. En el contexto de esta investigación, le pedimos su colaboración para *que ejecute el test IMPRP y el test de FIM de rotadores de hombro*, ya que usted cumple los siguientes criterios de inclusión: *jugadores que hayan estado preseleccionados, al menos 1 vez, en la selección española de RSR, jugadores que estén es este momento federados y que estén activos durante la liga 2023-2024*.

Esta colaboración implica *participar en la realización de dos test, donde se pide la repetición del test 3 veces por cada parámetro a analizar. En el caso del test IMPRP, se piden 3 repeticiones por cada carga añadida de 10Kg, 5Kg i 0Kg. Es decir, se realizan en total 9 tomas del test. En el caso del test FIM de rotadores de hombro, se piden 3 repeticiones para medir la FIM de los rotadores internos del hombro derecho e izquierdo y para medir la FIM de los rotadores externos del hombro derecho e izquierdo. Es decir, se realizan en total 12 tomas del test*.

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 *la hoja de consentimiento informado y la autorización para la cesión de datos e imágenes*, y únicamente tendrán acceso a los datos *la estudiante y su director del estudio*.

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. Puede contactar con nosotros a través del correo: iparada@edu.tecnocampus.cat

ANNEX 7: FULL DE CONSENTIMENT INFORMAT

Escañar QR per veure els consentiments informats dels participants.



CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE

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

DECLARO QUE:

He recibido información sobre el proyecto *RELACIÓ ENTRE LA PROPULSIÓ INICIAL MÀXIMA I MANEGOT DE ROTADORS EN JUGADORS D'ELIT DE RUGBI EN CADIRA DE RODES*, 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 *RELACIÓ ENTRE LA PROPULSIÓ INICIAL MÀXIMA I MANEGOT DE ROTADORS EN JUGADORS D'ELIT DE RUGBI EN CADIRA DE RODES*

2. Que *Irene Parada Rivera* y su director/a *Adrián García Fresneda* 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 _____ de _____ 20__

[FIRMA PARTICIPANTE]

[FIRMA DEL ESTUDIANTE] [FIRMA DEL DIRECTOR/A]

ANNEX 8: FULL D'AUTORITZACIÓ PER A LA CESSIÓ DE DADES I IMATGES



AUTORIZACIÓN PARA LA CESIÓN DE DATOS E IMÁGENES

Yo D/D^a _____ con N^o
DNI: _____

MANIFIESTO QUE:

- He obtenido información sobre la finalidad del uso de los datos e imágenes, así como sobre la seguridad y garantía de cumplimiento de la legalidad.
- He comprendido la información recibida y he podido formular todas las preguntas que he creído oportunas.

EN CONSECUENCIA DOY MI CONSENTIMIENTO PARA LA CESIÓN DE MIS DATOS CLÍNICOS E IMÁGENES CON EL FIN EDUCATIVO DE UTILIZACIÓN DE LOS MISMOS EN TRABAJOS, CONGRESOS, SESIONES CLÍNICAS, PONENCIAS Y DIFERENTES COMUNICACIONES.

Firma del participante:

Firma alumno/a responsable:

Ponemos en su conocimiento, en cumplimiento de lo que estipula la Ley orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, sobre Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD), que las imágenes obtenidas mantendrán el absoluto anonimato.