



Treball Final de Màster

MÀSTER UNIVERSITARI EN NEUROREHABILITACIÓ – 6a EDICIÓ

CURS 2025 – 2026

**EFFECTES D'UN PROGRAMA D'ENTRENAMENT DE LA MUSCULATURA
DEL CORE SOBRE LA CLASSIFICACIÓ FUNCIONAL I EL RENDIMENT
ESPORTIU EN JUGADORS DE RUGBI EN CADIRA DE RODES AMB
LESIÓ MEDULAR ASIA C I D**

Autora:

Clàudia Julià Gual

Tutor:

Carles Yepes Baldó

8 de juny del 2026, Institut Guttmann

Índex

1.	Resum	5
2.	Antecedents.....	6
3.	Objectius.....	10
4.	Hipòtesis	10
5.	Metodologia	11
5.1	Disseny de l'estudi.....	11
5.2	Població i mostra.....	11
5.3	Variables de l'estudi	12
5.4	Recollida de dades	14
5.5	Proposta d'intervenció.....	16
5.6	Anàlisi estadístic.....	17
5.7	Consideracions ètiques	18
6.	Resultats esperats.....	18
7.	Valoració crítica i conclusions del procés d'aprenentatge	19
8.	Declaració d'ús d'IA	20
9.	Bibliografia.....	21
10.	Annexos	24

Índex de figures

Figura 1. 3R3L test	12
Figura 2. Bateria TIS – Trunk Impairment Score	14
Figura 3. Esquema de la recollida de dades de l'estudi.....	15
Figura 4. Rutina específica de CORE.....	17
Figura 5. Planxa frontal.....	34
Figura 6. Planxa lateral	34
Figura 7. Crunch abdominal	34
Figura 8. Planxa lateral amb elevació de maluc	35
Figura 9. ADIM assegut	35
Figura 10. Llançament wall ball frontal	35
Figura 11. Llançament wall ball lateral.....	36
Figura 12. Seated pelvis tilts.....	36
Figura 13. Around the world	36
Figura 14. Back extensions	37
Figura 15. Rotacions de tronc estirat.....	37
Figura 16. Rotacions de tronc.....	37
Figura 17. Girs assegut al xurro	38
Figura 18. Adduccions d'espatlla amb resistència.....	38
Figura 19. Extensions d'espatlla amb resistència	38
Figura 20. Gir 360º	39
Figura 21. Twists 180º	39
Figura 22. 3push + COD	39

Índex de taules

Taula 1. Criteris d'inclusió i exclusió.....	11
Taula 2. Recollida de dades	15

1. Resum

La lesió medul·lar (LM) comporta alteracions significatives de la funció motora i del control postural, afectant directament la funcionalitat del tronc i el rendiment físic de les persones que la pateixen. En l'àmbit del rugbi en cadira de rodes (RCR), el control del tronc constitueix un factor determinant per a la maniobrabilitat, l'estabilitat i l'eficàcia de les accions esportives. La literatura científica actual destaca la importància de la musculatura del CORE com a eix central del moviment i com a element clau en la transferència de forces, el control neuromuscular i la prevenció de lesions. Tanmateix, existeix una manca d'estudis que analitzin els efectes específics de programes d'entrenament del CORE en esportistes amb lesió medul·lar ASIA C i D que practiquen RCR.

L'objectiu principal d'aquest treball és observar l'efecte d'un programa específic d'entrenament del CORE sobre la funcionalitat del tronc i el rendiment en maniobrabilitat en jugadors de RCR amb LM ASIA C i D. Per assolir aquest objectiu es planteja un assaig clínic aleatoritzat simple amb grup control i grup experimental, amb una intervenció de quatre setmanes basada en exercicis específics de CORE. La funcionalitat del tronc s'avaluarà mitjançant el Trunk Impairment Score (TIS), mentre que la maniobrabilitat es valorarà a través del test 3R3L.

S'espera que els participants del grup intervenció mostrin una millora significativa en la puntuació del TIS i una reducció dels temps de realització del test 3R3L en comparació amb el grup control. Aquests resultats reforçarien la hipòtesi que una major funcionalitat del tronc es relaciona amb un millor rendiment esportiu. A més, el treball posa en relleu la necessitat d'incorporar l'entrenament específic del CORE tant en la rehabilitació com en la preparació física dels esportistes amb lesió medul·lar, atès que aquesta musculatura representa el centre funcional del moviment i un factor determinant per a l'autonomia, la funcionalitat i el rendiment esportiu.

Paraules clau: lesió medul·lar, CORE, rugbi en cadira de rodes, control postural, funcionalitat del tronc, rendiment esportiu.

2. Antecedents

L'estudi del control motor i de l'estabilitat postural ha experimentat un canvi de paradigma en les darreres dècades. S'ha passat d'una visió centrada exclusivament en el Sistema Nerviós Central (SNC) com a generador integrat del moviment, a una concepció en què la medulla espinal (ME) juga un paper actiu en el processament sensoriomotor i en la plasticitat neuronal (Grau et al., 2024; Kinany et al., 2023; Swanson et al., 2024). Històricament, el control motor s'havia atribuït principalment a estructures corticals; tanmateix, l'evidència actual redefineix la ME no només com una via de transmissió passiva d'informació, sinó com una estructura activa i un centre funcional capaç d'integrar senyals descendents i aferents, contribuint de manera directa a l'execució i adaptació del moviment (Nielsen, 2016). Aquesta visió moderna entén que el control motor humà és el resultat d'una interacció complexa entre el cervell, la ME i els circuits perifèrics, on la informació sensorial i les ordres descendents es combinen per generar un moviment adaptatiu (Nielsen, 2016; Grillner & El Manira, 2020). A nivell funcional, mentre que els Generadors de Patrons Centrals (CPG) situats a la ME són capaços de produir patrons rítmics de locomoció de manera autònoma, el control en l'ésser humà depèn en major mesura de la modulació corticoespinal i del feedback sensorial (Grillner & El Manira, 2020; Nielsen, 2016). Avui dia se sap que la ME presenta capacitats d'aprenentatge i plasticitat intrínseca (tant associativa com no associativa), incloent mecanismes d'habitució, sensibilització i condicionament que es produeixen a nivell espinal (Grau et al., 2024). Aquesta capacitat d'adaptació permet que la ME funcioni com un sistema de memòria motora que modifica la seva resposta en funció de l'experiència i dels patrons d'activitat, fet que reforça el seu paper crucial en la recuperació funcional (Grau et al., 2024; Kinany et al., 2023).

En aquest marc neurofuncional, el CORE —entès com la musculatura abdominal, lumbo-pèlvica, espinal i glútia— constitueix l'eix anatòmic i el centre funcional del control postural i del moviment humà, actuant com a pont entre l'estabilitat i la mobilitat (Akuthota & Nadler, 2004; Kibler et al., 2006). Aquesta regió representa el punt de convergència entre el control neural i la producció de força mecànica. L'estabilitat del tronc depèn directament de la interacció sinèrgica entre tres sistemes: el passiu (columna vertebral), l'actiu (musculatura) i el neural (SNC i ME) (Akuthota et al., 2008; Bliss & Teeple, 2005). Anatòmicament, el CORE es divideix en dos sistemes diferenciats:

- Sistema profund: Format per musculatura com el transvers de l'abdomen, els multífids, el sòl pelvià i el diafragma. És el responsable del control segmentari, la rigidesa del tronc i actua mitjançant mecanismes anticipatoris (feedforward). En persones sanes, aquest sistema s'activa (per exemple, el transvers de l'abdomen i els multífids) mil·lisegons abans del moviment de les extremitats, garantint una base estable (Akuthota et al., 2008; Bliss & Teeple, 2005; Borghuis et al., 2008).
- Sistema superficial: Integrat pel recte abdominal, els oblics i l'erector de la columna, entre d'altres. És el responsable de la producció de força, de la gestió de grans moviments i de suportar les càrregues externes (Akuthota et al., 2008; Borghuis et al., 2008).

La interacció coordinada entre ambdós sistemes permet generar pressió intraabdominal i augmentar l'estabilitat espinal durant l'activitat funcional. El control anticipatori (feedforward) es complementa contínuament amb mecanismes de feedback sensorial que permeten reajustar la resposta motora davant de qualsevol pertorbació externa (Borghuis et al., 2008; Nielsen, 2016). En l'àmbit esportiu, el CORE és considerat el centre de la cadena cinètica; proporciona l'estabilitat proximal necessària per permetre la mobilitat distal i assegura una transferència eficient d'energia cap a les extremitats (Kibler et al., 2006). Un control neuromuscular eficient del tronc s'associa directament amb un millor rendiment esportiu i una reducció significativa del risc de patir lesions musculoesquelètiques (Sasaki et al., 2019; Zemková & Zapletalová, 2022).

La lesió medul·lar (LM) és un dany destructiu de la medul·la espinal que sovint es presenta com una condició mèdica crònica que requereix un procés de rehabilitació altament exigent (UI Bari, 2023). La LM comporta alteracions importants de la funció motora, sensitiva i autonòmica, generant limitacions severes en la mobilitat, la força muscular i la capacitat funcional general. Especialment en lesions cervicals i toràciques altes (com els perfils AIS C i D), es produeix una interrupció o alteració significativa en la transmissió de la informació entre el cervell i la musculatura, afectant de manera directa el control del tronc i la funcionalitat del CORE. Malgrat la gravetat de la lesió, l'exercici físic estructurat ha demostrat tenir efectes molt positius sobre el perfil metabòlic, la salut òssia, la força, la salut mental i la qualitat de vida d'aquest col·lectiu (Tweedy et al., 2017). L'evidència recent en l'àmbit de la rehabilitació destaca la importància d'aquests programes. Per exemple, un estudi quasi experimental desenvolupat a la Unitat de Neurorrehabilitació de l'Hospital Universitari Miguel Servet de Saragossa (Garay-Sánchez et al., 2026) va analitzar els efectes d'un programa grupal d'exercici terapèutic supervisat i progressiu de 12 setmanes en pacients hospitalitzats amb LM (incloent-hi perfils AIS C i D). El programa, que combinava entrenament aeròbic, exercicis de força amb pesos lliures i bandes elàstiques, i treball d'equilibri, va donar com a resultat millores significatives en la força muscular de les extremitats superiors i en la resistència aeròbica (mesurada amb proves de sis minuts). A més, va demostrar ser una estratègia viable, segura i amb una alta adherència i satisfacció, sense registrar esdeveniments adversos. Els autors d'aquest estudi van suggerir que, en el cas de les lesions cervicals, les millores observades podrien respondre no només a l'entrenament físic pur, sinó també a processos intrínsecs de recuperació neurològica. Més específicament, pel que fa a la musculatura central, UI Bari (2023) va demostrar que els exercicis orientats de manera específica a la millora de l'estabilitat del core produïen beneficis directes en la independència funcional de persones amb lesions medul·lars incompletes. Això reforça la hipòtesi que l'entrenament de la musculatura del CORE té un paper terapèutic rellevant en la recuperació funcional, millorant la biomecànica del moviment, el control postural i la funcionalitat general de les persones usuàries de cadira de rodes (Kakade & Kanase, 2020; UI Bari, 2023; Sasaki et al., 2019).

En el context de la LM, l'esport adaptat constitueix una eina rellevant tant per a la millora de la salut com per a la promoció de la participació social i la qualitat de vida. Entre les disciplines més practicades destaquen el Rugby en Cadira de Rodes (RCR), esport on la capacitat funcional de l'esportista condiona de manera determinant el rendiment tàctic i físic. El RCR és un esport mixt i intermitent on competeixen quatre jugadors per equip, els quals presenten afectacions diverses (principalment lesions medul·lars cervicals, amputacions o trastorns neurològics), amb un límit màxim de 8 punts de classificació funcional a la pista (García-Fresneda et al., 2019; Rhodes et al., 2017; Paulson & Goosey-Tolfrey, 2017).

Per garantir l'equitat competitiva, s'ha consolidat el sistema de Classificació Basada en l'Evidència (CBE), sent el RCR un dels esports pioners en el seu desenvolupament (Sarro et al., 2010). Aquest sistema avalua de manera objectiva la força muscular i l'amplitud de moviment de les extremitats superiors i del tronc, combinant-ho amb l'observació de l'esportista en competició (Sarro et al., 2010). En el RCR, els jugadors es classifiquen en set categories que oscil·len entre els 0,5 i els 3,5 punts (Gil et al., 2015; Rhodes et al., 2015). Aquestes puntuacions reflecteixen principalment el nivell de control postural, l'estabilitat i la mobilitat del tronc de l'esportista.

La literatura científica ha demostrat de manera consistent que el nivell funcional assignat per la CBE i la funció del tronc es relacionen directament amb el rendiment esportiu (Van der Slikke et al., 2018). Els esportistes amb classificacions funcionals més elevades obtenen millors resultats tant en situació de partit com en proves específiques de rendiment (Van der Slikke et al., 2018). A més, Zwierzchowska et al. (2015) van concloure que els perfils metabòlics i somàtics dels jugadors de RCR difereixen clarament entre els esportistes considerats com a "punts baixos" i "punts alts", fet que confirma la validesa de la CBE i la necessitat d'adaptar els entrenaments segons la funcionalitat de cada jugador. La funció del tronc és, per tant, un factor limitant i determinant en les accions del joc en cadira de rodes. Altmann et al. (2017) van analitzar les tres accions tàctiques clau en la competició de RCR: evitar un impacte (xoc), realitzar un bloqueig/contacte i alliberar-se del bloqueig d'un adversari. Els seus resultats van revelar que la discapacitat del tronc afectava significativament totes aquestes accions, especialment en variables com l'acceleració inicial, l'impuls generat en els contactes i la capacitat d'inclinació de la cadira. Els jugadors amb puntuacions altes tenien més capacitat per inclinar la cadira i escapar de situacions de bloqueig que els de punts baixos; alhora, es va observar que els jugadors de BCR mostraven capacitats d'inclinació superiors a les dels jugadors de RCR (Altmann et al., 2017). Aquesta superioritat va ser recolzada per Mason et al. (2018) en comparar jugadors de RCR amb funció de tronc (T) i sense funció (NT). Els esportistes del grup T cobrien una major superfície de joc, participaven més en les accions de passada, passaven menys temps a velocitats baixes i feien més entrades ofensives gràcies a la seva major estabilitat i control postural. Així mateix, en la revisió de Sá et al. (2023), es va identificar una relació directa entre la força del tronc i el control multidireccional de la flexió, extensió i inclinació lateral. Mitjançant l'ús de plataformes de forces, es va constatar que els esportistes amb classificacions altes (3,0-3,5) presentaven límits d'estabilitat del tronc molt superiors als dels jugadors amb puntuacions baixes (0,5-1,5), proposant-se la introducció de noves proves objectives basades en l'acceleració, la velocitat o l'oscil·lació corporal per mesurar la discapacitat del tronc de manera més precisa (Sá et al., 2023).

Per avaluar aquest rendiment en pista, les proves de camp han demostrat una gran fiabilitat i capacitat discriminatòria. Sanchez-Grau et al. (2026) va comparar jugadors d'elit de BCR i RCR mitjançant proves de propulsió, velocitat i maniobrabilitat (com el test 3L3R). Els resultats van assenyalar que la prova de propulsió màxima des de parat (IMPRP) i els esprints lineals de 12 metres eren les eines més sensibles per detectar diferències funcionals entre els perfils dels esportistes, superant la sensibilitat de les proves de maniobrabilitat. Els jugadors de BCR, amb una major capacitat funcional general, van registrar valors significativament més alts en velocitat, potència de propulsió i temps d'esprint, concloent que aquestes proves analítiques són eines excel·lents per monitoritzar el rendiment i complementar els processos de classificació funcional (Sánchez-Grau et al., 2026).

A partir de la revisió de l'evidència científica exposada, he pogut extreure els següents conceptes clau: El control del tronc i la musculatura del CORE són determinants en el rendiment mecànic, tècnic i tàctic en el RCR i el BCR (Altmann et al., 2017; Mason et al., 2018; Sá et al., 2023). Existeix una relació directa i validada entre la classificació funcional (CBE) i el rendiment en proves de camp i competició (Sánchez-Grau et al., 2026; Van der Slikke et al., 2018). L'entrenament específic del CORE ofereix beneficis substancials en la independència i la funcionalitat de la població amb LM (Ul-Bari, 2023). La medul·la espinal posseeix una capacitat intrínseca de plasticitat, aprenentatge i adaptació funcional que pot potenciar la recuperació (Grau et al., 2024; Kinany et al., 2023).

Malgrat aquests fets, la literatura científica actual continua mostrant una clara mancança d'estudis que analitzin les demandes específiques, el comportament neuromuscular i els efectes concrets de programes d'entrenament dirigits a la musculatura del CORE en esportistes en cadira de rodes amb lesió medul·lar cervical, especialment en els perfils de "punts baixos" (AIS C i D) propis de les categories del RCR (Mason et al., 2018; Sá et al., 2023). Aquesta manca d'evidència justifica plenament la necessitat de desenvolupar noves investigacions objectives. Per aquest motiu, el present treball es planteja analitzar els efectes de l'entrenament de la musculatura del CORE en jugadors amb lesió medul·lar ASIA C i D de RCR mitjançant test de funcionalitat del tronc (CBE) i test de maniobrabilitat (3R3L), amb l'objectiu d'observar de quina manera influeix l'entrenament del CORE en el rendiment i la funcionalitat i la possible transferència directa sobre el rendiment en pista a llarg termini.

3. Objectius

Objectiu principal

- Observar l'efecte de l'entrenament del CORE en jugadors de RCR amb LM ASIA C i D.

Objectius secundaris

- Observar els efectes de l'entrenament del CORE a través de tests específics de funcionalitat (TIS).
- Observar els efectes de l'entrenament del CORE a través de tests específics de canvis de direcció (maniobrabilitat).

4. Hipòtesis

Hipòtesis

- L'entrenament del CORE en jugadors de RCR amb LM ASIA C i D millora la funcionalitat i estabilitat del tronc.
- L'entrenament del CORE en jugadors de RCR amb LM ASIA C i D millora el rendiment en les accions de canvis de direcció.

Hipòtesi nul·la (H0)

- Els resultats de la intervenció del entrenament del CORE a jugadors de RCR amb LM ASIA C i D del grup control i el grup estudi son els mateixos.

Hipòtesi alternativa (Ha)

- Els resultats de la intervenció del entrenament del CORE a jugadors de RCR amb LM ASIA C i D del grup control i el grup estudi son diferents.

5. Metodologia

5.1 Disseny de l'estudi

El present estudi es planteja com un assaig clínic aleatoritzat simple. Es tracta d'un estudi longitudinal, experimental i prospectiu, amb disseny de mesures repetides amb un grup control i un grup experimental. L'objectiu principal és analitzar l'efecte d'un programa d'entrenament específic del CORE sobre la funcionalitat del tronc i el rendiment en tasques de maniobrabilitat en jugadors de RCR amb LM ASIA C i D.

Els participants es divideixen en dos grups iguals de jugadors de RCR que compleixin els criteris d'inclusió i exclusió (Taula 1). Ambdós grups són avaluats en dos moments temporals: abans de l'inici de la intervenció (pre) i després de la finalització d'aquesta (post). El grup experimental és el que rebrà la intervenció de la rutina de CORE, mentre que el grup control només realitzarà els test pre i post. Els professionals responsables de la investigació i recollida de dades són els mateixos per als dos grups, amb l'objectiu de garantir la consciència en l'aplicació dels protocols d'avaluació i reduir possibles biaixos de mesura. La variable dependent és la funcionalitat de tronc, mesurada mitjançant el TIS, i el rendiment funcional en el test de maniobrabilitat 3R3L expressat en segons.

Aquest disseny permet analitzar els canvis pre-post com les diferències entre grups, així com determinar si l'evolució del grup experimental és superior a la del grup control. El disseny també permet explorar la relació entre la millora en el control de tronc i en el rendiment funcional.

5.2 Població i mostra

Aquest estudi va dirigit a jugadors de RCR amb LM ASIA C i D d'arreu d'Espanya. La població diana seran jugadors amb llicència federativa en vigor que compleixin els criteris d'inclusió i exclusió (Taula 1). El reclutament de la mostra es durà a terme a través dels clubs corresponents dels esportistes federats. Tenint en compte que hi ha 73 llicències federatives espanyoles i entre els jugadors hi ha molta diversitat de lesions i malalties, l'estimació de la mostra és aproximadament igual o inferior a 20-25 subjectes, dels quals són homes i dones d'entre 18 i 60 anys. L'assignació dels participants a cada grup serà aleatoritzada i amb el mateix nombre de participants a cadascun.

Taula 1. Criteris d'inclusió i exclusió

Criteris d'inclusió	Criteris d'exclusió
Lesió medul·lar ASIA C/D (C1 – C7)	Lesions en tronc/ EESS sense alta mèdica
<4 hores d'entrenament setmanals	>1 any d'experiència amb la cadira de joc
Llicència federativa en vigor	Consum d'alcohol o drogues

5.3 Variables de l'estudi

Les variables demogràfiques i clíniques s'extrauran i seran registrades pels propis participants a través d'un qüestionari inicial (Annex 1) el qual hauran de respondre ells mateixos un mes abans de l'inici de la intervenció. Aquestes son:

- Tipus de lesió
- Classificació funcional en RCR
- Experiència amb la cadira de joc
- Lesions prèvies a l'estudi
- Edat
- Sexe

Les variables principals de l'estudi seran les que s'obtidran com a resultat del 3R3L test i de la CBE. Serviran per a extreure conclusions al final del procés de la intervenció.

- Temps de durada del 3R3L test (segons)
- Classificació funcional (puntuació específica de tronc - TIS) de la WWR

La variable del temps de durada dels tests es mesurarà amb fotocèl·lules (segons).

El primer test a realitzar és el 3R3L (Figura 1). Es faran dues preses de dades, abans i després del període d'intervenció. El test es realitzarà dues vegades amb 2 minuts de descans entre repeticions. Es donaran instruccions i es motivarà verbalment als participants a fer cada intent amb el màxim rendiment. El temps (en segons) de cada repetició es mesurarà amb fotocèl·lules (Chronojump, Bosco System, Barcelona, Spain) situades a de 0.40 m del terra. Els jugadors se situaran a 0.50 m de l'inici i podran començar el test quan vulguin. En creuar la fotocèl·lula hauran de fer un canvi de direcció a l'esquerra. El temps s'aturarà en tronar a passar per la fotocèl·lula, i simultàniament s'iniciarà un segon registre per a mesurar el canvi de direcció cap a la dreta. El millor dels dos temps, comptant el temps total d'ambdós costats, s'utilitzarà per a l'anàlisi posterior. (Sanchez-Grau et al., 2026)

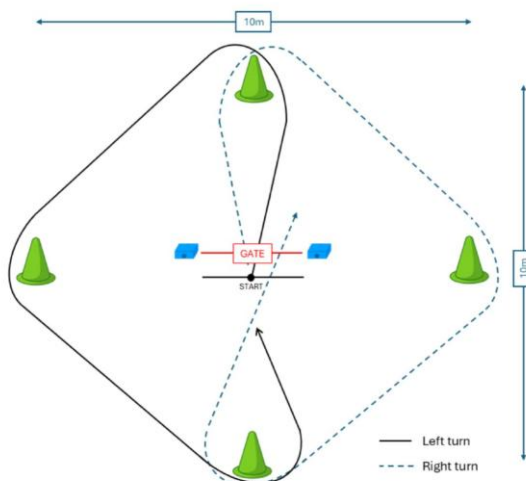


Figura 1. 3R3L test

El test de valoració funcional del tronc (Trunk Impairment Score - TIS) es realitzarà abans i després del període d'intervenció. Una classificadora passarà els 8 test del TIS de la WWR (Annex 2) individualment a cada subjecte, desconeixent quins d'ells s'han sotmès a la intervenció. D'aquesta manera podrem comparar els resultats obtinguts amb la seva puntuació inicial en el TIS i veure si ha millorat o és la mateixa. Aquesta bateria permet determinar el grau d'afectació funcional del tronc mitjançant l'avaluació de la musculatura abdominal, extensora, pèlvica i certs grups musculars de les EEII que contribueixen a l'estabilització de la pelvis i al control postural. La valoració està formada per 8 proves seqüencials que analitzen la capacitat de l'esportista per generar moviment o estabilitzar el tronc en diferents plans. Les proves poden realitzar-se dins o fora de la cadira esportiva i amb o sense material de subjecció habituals de l'esportista, segons criteri dels classificadors.

El primer test avalua la capacitat de mantenir una posició asseguda estable sense suport extern. L'esportista ha de demostrar el control postural suficient per mantenir el tronc alineat durant el temps requerit sense pèrdua d'equilibri. El segon test es divideix en dues parts. La primera avalua la capacitat de l'esportista de resistir el moviment de rotació de les cames de banda a banda una vegada estirat boca munt. La segona avalua la capacitat d'antiflexió i antiextensió de tronc en sedestació. El tercer test avalua la flexió del tronc en sedestació, on s'ha de realitzar una inclinació controlada del tronc i retornar a la posició inicial sense ajuda externa i l'extensió del tronc, on s'ha de demostrar control durant el moviment d'extensió del tronc i la posterior recuperació de la posició neutra. La prova permet valorar la participació funcional de la musculatura abdominal i extensora del tronc respectivament. El quart test valora la rotació del tronc en sedestació, on es determina la capacitat de generar moviments rotacionals del tronc cap ambdós costats de forma controlada. L'esportista ha de mostrar moviment actiu i retorn a la posició inicial sense perdre l'equilibri. El cinquè test valora la capacitat de flexionar el tronc lateralment cap als dos costats mantenint el control postural i la capacitat de recuperar la posició de sedestació erecta inicial. Per superar la prova és necessari demostrar la mateixa funcionalitat bilateralment. El sisè test valora l'estabilització pèlvica i la funció del malucs. Conté tres parts on es valora l'abducció, la flexió i l'extensió del maluc respectivament. Per considerar la prova superada, l'esportista ha de presentar una força muscular mínima equivalent al grau 3 de l'escala de Daniels (valoració de la força muscular del 0 al 5) en almenys dos dels tres grups musculars valorats a les dues EEII. El setè test valora la capacitat de rotació de les cames de banda a banda estirat boca munt sense ajuda de braços (compensacions). El vuitè i darrer test examina el control actiu de la pelvis, observant si l'esportista té la capacitat de generar inclinacions de tronc, transferència de pes d'un costat a l'altre, activació muscular abdominal i lumbar del tronc demanant l'esportista que es desplaci movent la pelvis sense ajuda de braços.

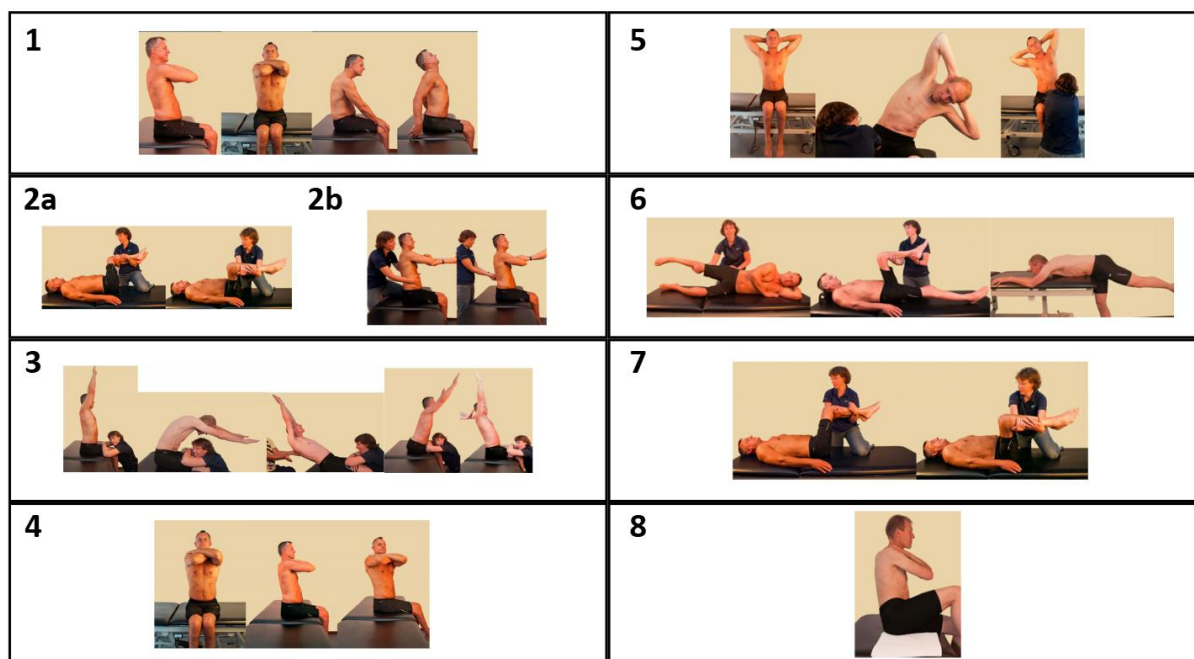


Figura 2. Bateria TIS – Trunk Impairment Score

La puntuació final correspon al TIS, que pot adoptar quatre valors possibles (0, 0.5, 1.0 o 1.5 punts). Una major puntuació indica una menor afectació funcional del tronc i, per tant, una major capacitat d'estabilització i us del tronc durant les accions específiques del RCR a pista. L'assignació del TIS es basa en la superació o no de les diferents proves de la bateria.

5.4 Recollida de dades

La recollida de dades del 3R3L test la durà a terme una professional CAFE expert en el món de les fotocèl·lules i bases de dades de la mateixa (Chronojump, Bosco System, Barcelona, Spain). Paral·lelament, la recollida de dades de la classificació funcional la durà a terme una classificadora amb experiència en RCR. Ambdós recolliran les dades tant del grup control com del grup d'intervenció a cada fase de l'estudi que sigui necessari. Les professionals en cap moment seran coneixedores del grup al qual pertanyen els participants de l'estudi i tots els subjectes passaran per la mateixa metodologia d'execució i recollida de dades en els dos test. Descartant així possibles alteracions en els resultats. La recollida de dades es realitzarà en un pavelló accessible, prèviament visitat i amb bones condicions on els jugadors estiguin a gust i puguin fer els test en la màxima condició física i mental possible.

Les dades objectives a enregistrar seran el temps (en segons) de duració del 3R3L test. Les subjectives en canvi, seran les puntuacions donades del TIS. Es farà una recopilació de les dades obtingudes amb les fotocèl·lules i el TIS, juntament amb les demogràfiques i clíniques de cada subjecte (les més rellevants per a l'anàlisi que es realitzarà posteriorment) i es plasmaran a la taula de recollida de dades (Taula 2).

Hi haurà dues sessions dedicades a la recollida de dades amb les fotocèl·lules, separades quatre setmanes entre si, on cada subjecte realitzarà els test corresponents durant la mateixa sessió amb la

supervisió dels professionals presents. Tenint en compte que els jugadors son d'arreu d'Espanya, es quadrarà per a buscar una data on tots puguin estar i fer els test en les millors condicions i sense interferències. La proposta més viable serà fer la presa de dades en dues jornades de la lliga nacional, on hi assisteixen varis equips amb els jugadors corresponents.

La primera recollida de dades, demogràfiques i clíniques, serà un mes abans de l'inici de la intervenció (setmana -4), on els subjectes hauran de respondre el qüestionari inicial (Annex 1), i els investigadors podran acceptar dins l'estudi, o no, als participants segons si compleixen els criteris d'inclusió i exclusió. La segona recollida de dades es durà a terme la setmana de l'inici de la intervenció (setmana 1), on s'enregistraran les dades del 3R3L test. Durant les quatre setmanes posteriors (setmana 2-5, intervenció) es recolliran les dades del registre de la rutina de CORE del grup intervenció setmanalment (Annex 3). Al finalitzar la intervenció es farà la última recollida de dades (setmana 6) on els dos grups de l'estudi tornaran a realitzar el 3R3L test i la valoració funcional TIS per a poder fer una comparació entre ambdues durant les setmanes següents.

Taula 2. Recollida de dades

Codi participant	Grup (control/ intervenció)	Edat	Sexe	Nivell lesió (ASIA C / D)	TIS PRE	TIS POST	Temps 3R3L (s) PRE	Temps 3R3L (s) POST	Millora significativa (SI/NO)
Subjecte 1									
Subjecte 2									
...									

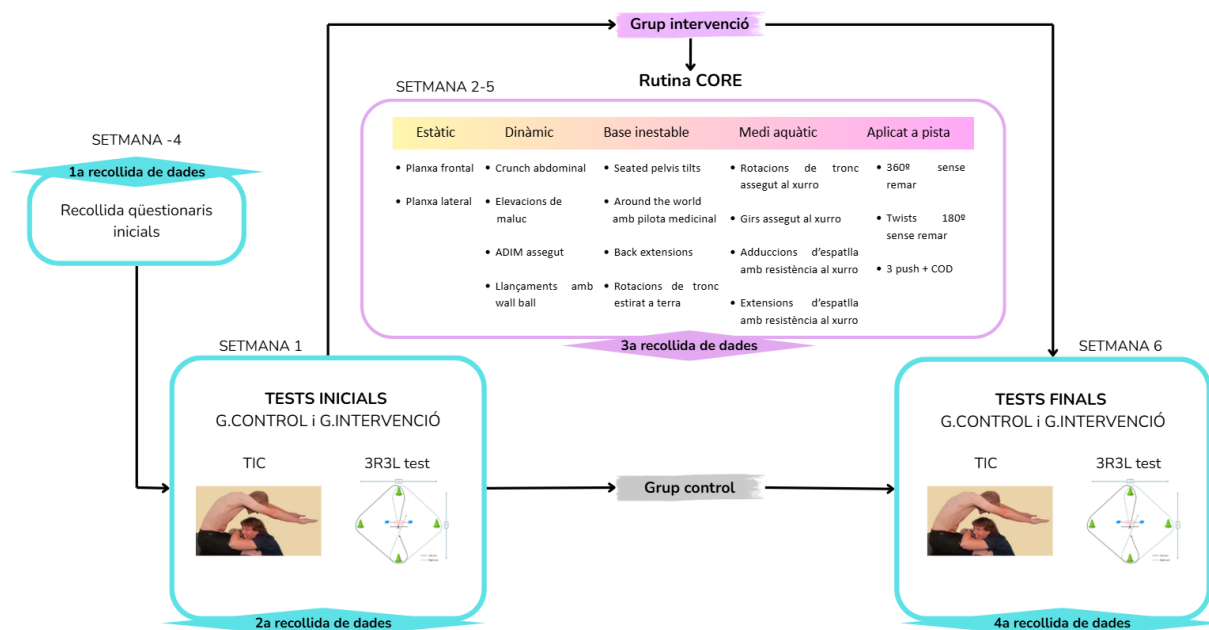


Figura 3. Esquema de la recollida de dades de l'estudi

5.5 Proposta d'intervenció

La proposta d'intervenció se centra en observar si una rutina específica per a treballar la musculatura del CORE implementada durant un període de quatre setmanes a jugadors de RCR amb LM ASIA C i D millora la TIS i la maniobrabilitat a pista.

La proposta tindrà una durada de 12 sessions repartides en quatre setmanes que combinaran exercicis de mobilitat i enfonsament abdominal amb exercicis d'estabilitat i mobilitat lumbo-pèlvica, ja que hi ha evidència que l'entrenament del CORE superficial també és efectiu (UI Bari, 2023). Seran sessions entre el medi terrestre i aquàtic (Kumar, 2015). Se'ls hi facilitarà als participants del grup intervenció una rutina específica a realitzar tres vegades a la setmana durant les quatre setmanes indicades.

Amb la proposta es vol observar si seguint una bateria d'exercicis específics per a l'entrenament del CORE es pot millorar el TIS i com a conseqüència la maniobrabilitat de cadira en pista. D'aquesta manera en un futur proper poder arribar a una millora del rendiment d'un equip sencer en pista. I si més no, que fos un benefici no només esportiu sinó també de qualitat de vida.

La proposta consta de tres fases:

- La primera fase consistirà en la realització del 3R3L test (Figura 1) i, per tant, el primer enregistrament de dades amb les fotocèl·lules. També es passarà el test del TIS.
- La segona fase serà la implementació de la rutina específica del CORE (Figura 3). Tots els subjectes del grup intervenció l'hauran de fer tres vegades a la setmana durant un període de quatre setmanes consecutives.
- La tercera fase es realitzarà a les quatre setmanes d'haver fet la primera presa de dades. Consistirà en tornar a realitzar el 3R3L test i enregistrar per segona i última vegada les dades amb les fotocèl·lules a tots dos grups, al control i al d'intervenció. També es tornarà a passar el test del TIS, per a obtenir la puntuació més recent i poder comparar amb la puntuació que tenia cada jugador previ a la intervenció. Recalcar que, només el grup intervenció hauran realitzar la rutina específica, el grup control haurà seguit els seus entrenaments setmanals sense modificacions. Al acabar aquesta última fase es podrà fer la comparació dels dos registres de dades i confirmar o refusar les hipòtesis inicials.

Com bé està explicat en detall a l'apartat anterior de recollida de dades, els registres de dades del 3R3L test els farà una professional CAFE experta en el camp de les fotocèl·lules i bases de dades amb l'equipament necessari. Mentre que les classificacions les durà a terme una classificadora especialitzada en RCR. Cap dels professionals que participin en l'estudi sabran quins jugadors pertanyen al grup control i al d'intervenció, assegurant així una presa de dades fiable i sense biaixos.

Els subjectes, al ser membres de diversos equips d'arreu d'Espanya no podran fer les sessions d'entrenament tots junts, per tant, s'ha considerat una opció còmode i fiable de dur a terme per a tots els subjectes i professionals. Per a fer el seguiment de la rutina específica de CORE els jugadors hauran d'enviar un registre diari (Annex 3) on anotin el temps invertit, Escala de Borg (percepció subjectiva de l'esforç - RPE) i un vídeo d'ells fent la rutina que enviaran al responsable de dur el registre una vegada finalitzi cada sessió.

Estàtic	Dinàmic	Base inestable	Medi aquàtic	Aplicat a pista
• Planxa frontal • Planxa lateral	• Crunch abdominal • Elevacions de maluc • ADIM assegut • Llançaments amb wall ball	• Seated pelvis tilts • Around the world amb pilota medicinal • Back extensions • Rotacions de tronc estirat a terra	• Rotacions de tronc assegut al xurro • Girs assegut al xurro • Adduccions d'espatlla amb resistència al xurro • Extensions d'espatlla amb resistència al xurro	• 360° sense remar • Twists 180° sense remar • 3 push + COD

Figura 4. Rutina específica de CORE

Per al disseny d'alguns dels exercicis inclosos en la taula específica d'entrenament del CORE s'ha utilitzat diferents autors com a referència. Kumar, 2015 ha estat la font principal per a l'execució d'exercicis com la planxa isomètrica, les extensions i rotacions de tronc i els girs, tant en medi terrestre com aquàtic. D'altra banda, UI Bari, 2023 ha servit de referència per als exercicis de crunch, enfonsament abdominal (ADIM) i anteversió i retroversió pèlvica (pelvic tilt). Si els jugadors ho necessiten, a l'hora de realitzar la intervenció podran disposar d'una segona persona per a supervisar i ajudar. Vigilant en tot moment de no alterar els patrons de moviment dels mateixos.

Per a garantir una correcta realització de tots els exercicis se'ls hi facilitarà a tots els participants del grup intervenció una guia detallada amb explicacions i imatges de cada exercici (Annex 4).

5.6 Anàlisi estadístic

L'anàlisi de dades es realitza amb el programa JASP (0.95.4.0). En primer lloc es calculen estadístics descriptius de totes les variables estudiades; temps (segons) i TIS (valors de 0, 0.5, 1 o 1.5).

Per analitzar els canvis en el temps de la prova entre les mesures pre i post intervenció, així com les diferències entre el grup experimental i el grup control, s'utilitzarà ANOVA mixta de mesures repetides. Aquesta anàlisi permet determinar l'efecte de la intervenció sobre el rendiment temporal.

La puntuació de la valoració funcional del tronc (TIS), s'analitza mitjançant proves no paramètriques, atès al seu caràcter ordinal i la possible mida reduïda de la mostra. Els canvis entre les mesures pre i post s'analitzen amb la prova de Wilcoxon, mentre que les diferències en la millora entre grup experimental i grup control es comparen amb la prova U de Mann-Whitney.

Per estudiar si les millores en el TIC estan relacionades amb les millores en el rendiment del 3R3L test, es calcula la correlació de Spearman entre els canvis observats en el TIS i el temps. A més de la significació estadística, es consideren la direcció i la magnitud dels canvis observats per valorar la seva possible rellevància pràctica. En tots els casos s'estableix un nivell de significació estadística de $p < 0.05$.

5.7 Consideracions ètiques

Abans d'iniciar qualsevol investigació s'ha d'assegurar que l'estudi que plantejem compleix tota la normativa i aspectes ètics. Per això la proposta d'estudi serà enviada a un Comitè d'Ètica per a que l'analitzin i s'aprovi. Per altra banda s'ha d'assegurar la confidencialitat de les dades i el seu tractament. Per això es seguirà el Reglament General de Protecció de dades (UE) 2016/679 del Parlament Europeu el qual diu que es faran servir les mesures necessàries per evitar l'alteració, la pèrdua, el tractament o l'accés no autoritzat a les dades recollides durant la investigació. Una vegada superada l'aprovació pels diversos comitès i tenint el vist i plau dels experts en la matèria s'iniciarà la cerca dels subjectes candidats a incorporar-se a l'estudi. El professional CAFE durà a terme aquesta cerca seguint els criteris d'inclusió i exclusió esmentats anteriorment.

Al superar aquest tràmit, s'explicarà als potencials participants en que consisteix la investigació i se'ls donarà el 'Document d'informació al participant' (Annex 5), el consentiment informat (Annex 6) i el 'Qüestionari del consentiment informat' (Annex 7). Una vegada hi estiguin d'acord i hagin signat els tres documents i els hagin retornat es podrà donar pas a l'inici de l'estudi.

6. Resultats esperats

D'acord amb els objectius plantejats i la literatura consultada sobre el control neuromuscular del tronc i el seu entrenament en persones amb LM, s'esperen uns resultats favorables després de la implementació del programa d'entrenament del CORE en jugadors de RCR amb classificació ASIA C i D.

Es preveu que l'objectiu principal es compleixi, mostrant així una millora significativa en la funcionalitat i estabilitat de tronc del grup intervenció vs el grup control. Aquesta millora es pot veure reflectida en un increment de la puntuació del TIS, indicant un major control postural, una millor capacitat de generació de força en el tronc i una estabilització més eficient durant situacions de desequilibri. En canvi, s'espera que el grup control no presenti canvis o que aquests siguin mínims, atribuïbles únicament a la pràctica esportiva habitual. Pel que fa als objectius secundaris relacionats amb la funcionalitat, es preveu una millora en els resultats dels tests específics de control de tronc. Concretament, s'espera un increment en la capacitat per realitzar moviments de flexió, extensió i inclinació lateral i rotació de tronc, així com una millor recuperació de la posició neutra després de desplaçaments del centre de gravetat. Aquestes adaptacions donarien a entendre que hi ha hagut una millora del control neuromuscular i de la coordinació intramuscular del CORE, especialment en la musculatura estabilitzadora profunda (transvers abdominal, multifids, etc).

En relació amb el rendiment en canvis de direcció i maniobrabilitat, es preveu una reducció dels temps de realització del test 3R3L post intervenció en el grup experimental. Aquesta millora s'explicaria degut a una major estabilitat proximal del tronc, que permetria una transferència de força més eficient cap a les EESS, millorant així l'eficiència dels patrons de propulsió i canvi de direcció en la cadira de rodes. En el grup control no s'esperen canvis significatius en aquestes variables. Addicionalment, s'espera trobar una relació positiva entre la millora de la funcionalitat del tronc i la millora en el rendiment dels test de maniobrabilitat. És a dir, els jugadors que mostrin un increment en la puntuació del TIC probablement presentaran també una reducció significativa en els temps del test 3R3L. Aquest resultat reforçaria la

hipòtesi demostrant que el control de tronc és un factor determinant en el rendiment funcional i esportiu en jugadors de RCR amb LM ASIA C i D.

A termes globals, es preveu que els resultats donin suport a la hipòtesi alternativa (Ha), indicant que un programa específic d'entrenament del CORE pot produir millores significatives tant en el control postural com el rendiment funcional esportiu en aquest grup. Així mateix, aquests resultats podrien tenir implicacions clíniques i esportives rellevants, ja que reforçarien la importància d'incloure programes específics d'estabilització de tronc en la rehabilitació i la preparació física de jugadors i o persones amb LM ASIA C i D.

7. Valoració crítica i conclusions del procés d'aprenentatge

L'elaboració d'aquest treball ha estat una oportunitat per a aprofundir en el coneixement de la relació existent entre la funcionalitat del tronc i el rendiment esportiu en jugadors de RCR, esperant confirmar la hipòtesi del treball una vegada es pugui dur a terme l'estudi. El desenvolupament del projecte i la realització de les pràctiques del màster a l'Institut Guttmann i Guttmann Barcelona ha permès integrar coneixements adquirits durant el màster en els àmbits de valoració funcional, planificació de l'entrenament i l'anàlisi del rendiment esportiu en pacient neurològic, juntament amb els coneixements previs com a CAFE. Durant el procés s'ha pogut constatar la importància de dissenyar estudis adaptats a les característiques específiques de les poblacions amb discapacitat, especialment en l'àmbit de l'esport adaptat. Una de les limitacions principals del treball és la mida de la mostra prevista. Tot i que el RCR és un esport creixent, el nombre de jugadors federats amb les característiques requerides pels criteris d'inclusió és limitat, fet que dificulta l'obtenció d'una mostra àmplia i representativa. Això pot reduir la potència estadística de l'estudi i limitar la generalització dels resultats a tota la població de jugadors amb LM ASIA C i D de RCR. Una altra limitació a comentar és la complexitat associada al seguiment dels participants i la recollida de dades. El fet que els jugadors estiguin repartits per Espanya obliga a coordinar amb molta antelació les valoracions en dates concretes i aprofitar esdeveniments esportius comuns per a la presa d'aquestes, on els 'constraints' externs, com la fatiga dels partits o l'hora de la prova, poden alterar els resultats d'ambdós tests. Juntament amb el control de l'adherència al programa d'entrenament que requereix un seguiment continu mitjançant registres i treball autònom durant un període concret. Tot i que aquestes estratègies permeten augmentar la fiabilitat del procés, també poden generar dificultats logístiques i possibles pèrdues de seguiment. Malgrat les limitacions, el projecte posa de manifest la necessitat de continuar investigant l'impacte de l'entrenament específic del CORE en esportistes amb lesió medul·lar. La literatura científica i els resultats esperats d'aquest estudi suggereixen que una millor estabilitat i funcionalitat del tronc poden traduir-se en una major eficiència del moviment, una millor transferència de forces i un increment del rendiment esportiu.

Com a conclusió principal, es considera que el treball específic del CORE hauria de ser un element imprescindible en qualsevol programa de preparació física, independentment de la disciplina esportiva practicada. El CORE representa l'eix central del moviment humà i actua com a punt de connexió entre les extremitats superiors i inferiors, facilitant la transmissió eficient de forces, l'estabilització postural i el control neuromuscular. Per aquest motiu, el seu entrenament no només és rellevant en esports

adaptats, sinó que hauria de formar part de la preparació física de qualsevol esportista que busqui optimitzar el rendiment, prevenir lesions i millorar la funcionalitat global.

Aquest treball ha contribuït al desenvolupament de competències professionals i investigadores essencials, fomentant una visió crítica basada en l'evidència científica i reforçant la importància de la investigació aplicada com a eina per millorar la pràctica professional en l'àmbit de l'activitat física, l'esport adaptat i la rehabilitació.

8. Declaració d'ús d'IA

Declaro que en l'elaboració d'aquest treball he utilitzat eines d'intel·ligència artificial generativa per a la millora de la redacció i comprensió del text escrit i per a la sintetització d'alguns articles consultats. Així mateix, confirmo que he revisat tot el contingut assistit per IA i que les aportacions originals del treball són pròpies.

9. Bibliografía

- Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., & Fredericson, M. (2008). Core Stability Exercise Principles (Vol. 7, Issue 1). www.acsm-csmr.org
- Akuthota, V., & Nadler, S. F. (2004). Core strengthening. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(3 Suppl 1), S86-92. <https://doi.org/10.1053/j.apmr.2003.12.005>
- Altmann, V. C., Groen, B. E., Hart, A. L., Vanlandewijck, Y. C., van Limbeek, J., & Keijsers, N. L. W. (2017). The impact of trunk impairment on performance-determining activities in wheelchair rugby. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(9), 1005–1014. <https://doi.org/10.1111/sms.12720>
- Bliss, L. S., & Teeple, P. (2005). Core Stability: The Centerpiece of Any Training Program1.
- Borghuis, J., Hof, A. L., & Lemmink, K. A. P. M. (2008). The Importance of Sensory-Motor Control in Providing Core Stability Implications for Measurement and Training.
- Effect of core stability and functional mobility exercises on muscle strength after lumbar spinal cord injury. (2020). *Medico-Legal Update*. <https://doi.org/10.37506/mlu.v20i3.1384>
- Garay-Sánchez, A., Ferrando-Margelí, M., Navarro-Segura, M., Fernández-Celaya, A., Orejuela-Aparicio, E., Cuenca-Zaldivar, J. N., Sánchez-Romero, E. A., & Marcén-Román, Y. (2026). Impact and feasibility of a group-based therapeutic exercise program on strength and endurance in hospitalized patients with spinal cord injury: a quasi-experimental study. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 23(1), 113. <https://doi.org/10.1186/s12984-025-01845-z>
- García-Fresneda, A., Carmona, G., Padullé S, X., Nuell, S., Padullé S, J. M., Cadefau, J. A., & Iturricastillo, A. (2019). INITIAL MAXIMUM PUSH-RIM PROPULSION AND SPRINT PERFORMANCE IN ELITE WHEELCHAIR RUGBY PLAYERS. www.nsga.com
- Gil, S. M., Yanci, J., Otero, M., Olasagasti, J., Badiola, A., Bidaurreazaga-Letona, I., Iturricastillo, A., & Granados, C. (2015). The functional classification and field test performance in wheelchair basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 46(1), 219–230. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0050>
- Grau, J. W., Hudson, K. E., Johnston, D. T., & Partipilo, S. R. (2024). Updating perspectives on spinal cord function: motor coordination, timing, relational processing, and memory below the brain. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 18, 1184597. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2024.1184597>
- Grillner, S., & El Manira, A. (2020). Current principles of motor control, with special reference to vertebrate locomotion. *Physiological Reviews*, 100(1), 271–320. <https://doi.org/10.1152/physrev.00015.2019>
- Kibler, W. Ben, Press, J., & Sciascia, A. (2006). CURRENT OPINION The Role of Core Stability in Athletic Function. In *Sports Med* (Vol. 36, Issue 3).

- Kinany, N., Pirondini, E., Micera, S., & Van De Ville, D. (2023). Spinal cord fMRI: A new window into the central nervous system. *The Neuroscientist: A Review Journal Bringing Neurobiology, Neurology and Psychiatry*, 29(6), 715–731. <https://doi.org/10.1177/10738584221101827>
- Kumar, V. (2015). Core Stability in Wheelchair Basketball. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4655.0566>
- Mason, B. S., Altmann, V. C., Goosey-Tolfrey, V. L., & Mason, B. (2018). Understanding the impact of trunk and arm impairment on wheelchair rugby performance during competition Original Investigation.
- Muñoz-Gracia, J. L., & Caparrós, T. (2023). Efectos beneficiosos del aprendizaje gamificado en estudiantes de Educación Física: revisión sistemática. *Apunts Educació Física i Esports*, 153, 44–54. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/3\).153.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/3).153.05)
- Nielsen, J. B. (2016). Human spinal motor control. *Annual Review of Neuroscience*, 39(1), 81–101. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-070815-013913>
- Paulson, T., & Goosey-Tolfrey, V. (2017). Current perspectives on profiling and enhancing wheelchair court sport performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(3), 275–286. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0231>
- 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>
- Rhodes, J. M., Mason, B. S., Paulson, T. A. W., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2017). A comparison of speed profiles during training and competition in elite wheelchair rugby players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(6), 777–782. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0218>
- Sanchez-Grau, J., Font, R., Toro-Román, V., Carmona, G., & García-Fresneda, A. (2026). Discriminative validity of field-based propulsion and sprint tests in elite wheelchair court athletes with different functional profiles. *Sports (Basel, Switzerland)*, 14(6), 220. <https://doi.org/10.3390/sports14060220>
- Sarro, K. J., Misuta, M. S., Malone, L., Burkett, B., & Barros, R. M. L. (2010). CORRELATION BETWEEN FUNCTIONAL CLASSIFICATION AND KINEMATICAL VARIABLES IN ELITE WHEELCHAIR RUGBY PLAYERS.
- Sasaki, S., Tsuda, E., Yamamoto, Y., Maeda, S., Kimura, Y., Fujita, Y., & Ishibashi, Y. (2019). Core-muscle training and neuromuscular control of the lower limb and trunk. *Journal of Athletic Training*, 54(9), 959–969. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-113-17>
- Swanson, L. W., Hahn, J. D., & Sporns, O. (2024). Network architecture of intrinsic connectivity in a mammalian spinal cord (the central nervous system's caudal sector). <https://doi.org/10.1073/pnas.2320953121>
- Tweedy, S. M., Beckman, E. M., Geraghty, T. J., Theisen, D., Perret, C., Harvey, L. A., & Vanlandewijck, Y. C. (2017). Exercise and sports science Australia (ESSA) position statement on

- exercise and spinal cord injury. In *Journal of Science and Medicine in Sport* (Vol. 20, Issue 2, pp. 108–115). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.02.001>
- UI Bari, M. (2023). EFFECTIVENESS OF CORE STABILIZATION EXERCISES FOR FUNCTIONAL IMPROVEMENT OF SPINAL CORD INJURY (SCI) PATIENTS.
- van der Slikke, R. M. A., Bregman, D. J. J., Berger, M. A. M., de Witte, A. M. H., & Veeger, D.-J. H. E. J. (2018). The future of classification in wheelchair sports: Can data science and technological advancement offer an alternative Point of View? <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0326>
- Zemková, E., & Zapletalová, L. (2022). The role of neuromuscular control of postural and core stability in functional movement and athlete performance. *Frontiers in Physiology*, 13, 796097. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.796097>
- Zwierzchowska, A., Sadowska-Krępa, E., Głowacz, M., Mostowik, A., & Maszczyk, A. (2015). Comparison of designated coefficients and their predictors in functional evaluation of wheelchair rugby athletes. *Journal of Human Kinetics*, 48(1), 149–156. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0101>

10. Annexos

Annex 1. Qüestionari inicial

Qüestionari inicial

Dades sociodemogràfiques i clíniques - Subjecte 1

Nom i cognoms: _____

Data de naixement / Edat: _____ / _____

Sexe:

☐ Dona

☐ Home

☐ Altres

Nivell de la lesió:

☐ C1

☐ C5

☐ C2

☐ C6

☐ C3

☐ C7

☐ C4

Classificació ASIA:

☐ ASIA A - completa motora i sensitiva

☐ ASIA C - incompleta sensitiva i motora

☐ ASIA B - completa motora i incompleta
sensitiva

☐ ASIA D - incompleta sensitiva i motora

Classificació funcional (WWR):

☐ 0.5

☐ 2.5

☐ 1

☐ 3

☐ 1.5

☐ 3.5

☐ 2

Puntuació del tronc (Trunk Impairment Scale - TIC):

☐ 0

☐ 1

☐ 0.5

☐ 1.5

Lesions en tronc o extremitats superiors (EESS):

☐ No

☐ Si

- Tipus de lesió: _____

- Data de la lesió: _____

- Alta mèdica:

☐ Si

☐ No

Experiència amb la cadira de joc:

☐ < 1 any

☐ > 1 any

Hores d'entrenament setmanals:

☐ < 4 hores

☐ > 4 hores

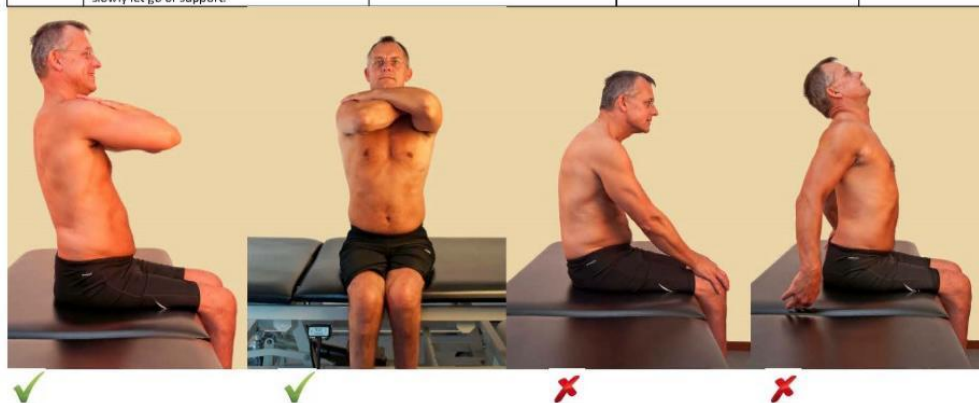
WWR Classification Rules

2.13 Physical Assessment - Trunk Tests

- 2.13.1 Because the trunk tests are included in determining Minimum Impairment Criteria, they may be performed as the first step in the Evaluation Session.
- 2.13.2 The trunk tests assess abdominal, back, pelvic and leg muscles in all planes and in a variety of positions to allocate a Trunk Impairment Score (TIC). See Appendix One Table 3 Trunk Tests and Assessment.
- 2.13.3 The TIC is part of allocating Sport Class. There are four possible TIC scores (0, 0.5, 1.0, and 1.5) in the trunk test math.

Table 3 Trunk Tests and Assessment

Trunk test no.	Test description	Evaluation	Score: succeeds	Score: fails
1	Athlete sitting unsupported. Athlete sitting in wheelchair not supported by backrest, or sitting on plinth with legs hanging over edge of plinth with the feet unsupported. The athlete crosses the arms in front of his chest, to prevent support for sitting balance from the arms. Bring athlete into upright position with hand on sternal bone and hand on back and slowly let go of support.	Observe sitting position after removing support from classifier's hands: straight/upright or kyphotic? Observe stomach: flat or "quad belly".	Sits straight/upright, without marked kyphosis and with flat belly.	Sits with marked kyphosis or with quad belly.



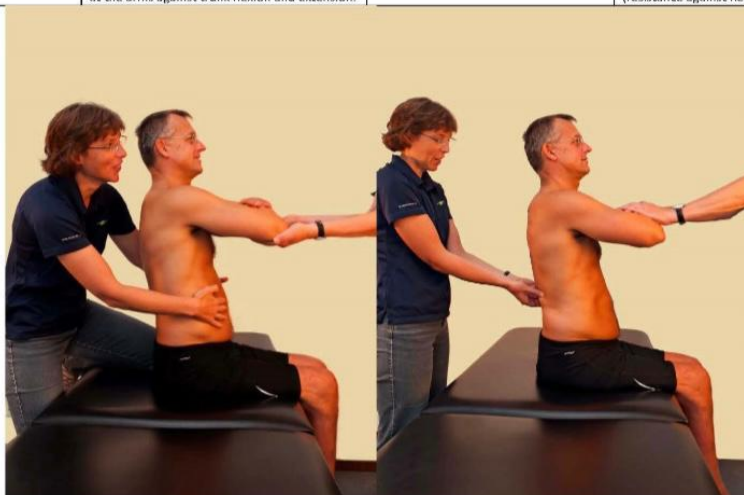
WWR Classification Rules

Trunk test no.	Test description	Evaluation	Score: succeeds	Score: fails
2a	Athlete lying on back, classifier flexes knees and hips to 90°, feet are unsupported. The classifier holds the lower legs and the classifier rotates the legs from one side to the other. Ask athlete to resist movement of the classifier.	Palpate abdominal and spinal extensor muscle contractions.	Muscle contractions palpable in abdominals and/or spinal extensor muscles.	No muscle contraction palpable in abdominals and/or spinal extensor muscles.



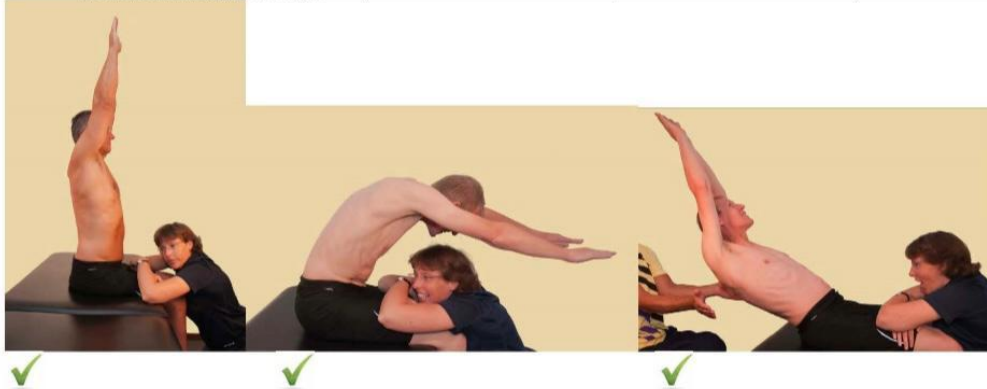
WWR Classification Rules

Trunk test no.	Test description	Evaluation	Score: succeeds	Score: fails
2b	Athlete sitting on plinth, legs unsupported. Shoulders at 90° of flexion with arms crossed in front of shoulders. Classifier applies resistance at the arms against trunk flexion and extension.	Palpate abdominals and spinal extensor muscle contractions.	Muscle contractions palpable in abdominals (resistance against extension) or spinal extensors (resistance against flexion).	No muscle contraction palpable in abdominals and spinal extensors.



WWR Classification Rules

Trunk test no.	Test description	Evaluation	Score: succeeds	Score: fails
3	Athlete sitting on plinth, legs hanging over the edge of the plinth with the feet unsupported. Bending forward with trunk towards lap and arms outstretched in maximum shoulder flexion. (If the athlete has triceps weakness, the classifier supports the forearms, to keep the elbows extended). Ask athlete to assume straight/upright position and maintain arm position in maximum shoulder flexion. The classifier fixates both legs to the plinth at the proximal 1/3 of the thighs, close to the hips. The feet should be unsupported. Athlete extends trunk past upright and flexes forward to assume upright position again.	Observe movement, standing lateral to the athlete.	Athlete performs trunk flexion to at least 45° line between pelvis and C7 and vertical and maintains position. And Athlete performs at least 30° trunk extension and maintains position. Resumes straight position without support of arms.	Athlete does not perform flexion to 45° and extension to 30° or compensates by kyphosis/ lordosis.or cannot resume straight position without support or compensations.

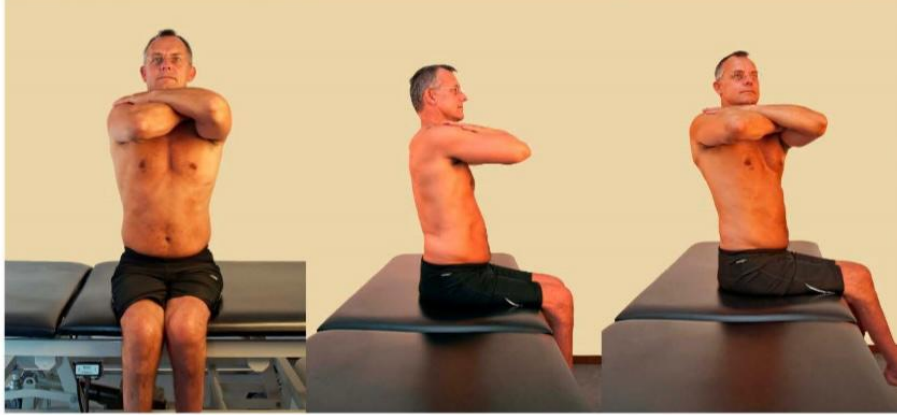


WWR Classification Rules



WWR Classification Rules

Trunk test no.	Test description	Evaluation	Score: succeeds	Score: fails
4.	Athlete sitting on plinth, legs hanging over the edge of the plinth with the feet unsupported. Arms crossed in front in 90° shoulder flexion. Ask for maximum rotation to both sides. The classifier fixates both legs to the plinth at the proximal 1/3 of the thighs, close to the hips. The feet should be unsupported.	Observe from the front, back and lateral from the athlete,	Athlete stays in upright position in sagittal plane. Rotates 45° or more to both sides, measured in straight line between both shoulders and line between ASIS on both sides.	Athlete does not rotate or rotates less than 45°, or athlete cannot maintain upright position in sagittal plane while rotating (e.g. assumes kyphotic posture). Or athlete can perform test to one side, but not to the other.



WWR Classification Rules

Trunk test no.	Test description	Evaluation	Score: succeeds	Score: fails
5.	Athlete sitting on plinth, legs hanging over the edge of the plinth with the feet unsupported. Arms in horizontal (90°) abduction in the shoulders, maximum elbow flexion and hands on the back of the head. Ask for maximal lateral flexion to both sides and hold this maximum position for two seconds, before returning to the upright position. One classifier fixates both legs firmly to the plinth at the proximal 1/3 of the thighs, close to the hips to prevent the athlete from shifting weight to one leg. The feet should be unsupported. The athlete is not allowed to abduct the legs. The other classifier palpates the ASIS (anterior superior iliac spine).	Observe movement quality and range from front and back of athlete.	Athlete stays in upright position in sagittal plane and performs lateral flexion at least with suprasternal notch in vertical line above the ASIS to both sides. And can hold this position for two seconds before resuming the upright position.	Athlete cannot perform lateral flexion to the level where the suprasternal notch is in a vertical line above the ASIS. Or athlete cannot maintain straight position in sagittal plane while performing lateral flexion (e.g. kyphotic posture). Or performs lateral flexion without holding the position in the end range, but falls to the side. Or athlete can perform test to one side, but not to the other.



WWR Classification Rules

Trunk test no.	Test description	Evaluation	Score: succeeds	Score: fails
6	Athlete lying on plinth. - Test MMT hip abduction with athlete lying on side with the shoulder resting on the table. With the hip in full extension. - Test hip flexion with athlete lying on back and the knee in 90° flexion. Support the lower legs if there is knee extensor weakness. - Test hip extension with athlete lying prone, with the trunk on the plinth and the hip joints on the edge of the plinth in 90° flexion. The athlete is allowed to hold himself to the plinth using the arms. The feet are allowed to touch the floor. The athlete extends the leg that is tested to maximum extension in the hip. The classifier supports the lower leg in full knee extension if there is weakness around the knee. If there is severe spasticity in the hip adductors, limiting the range of hip abduction, repeat the test for hip abduction with the knee in 60° flexion, the hip remaining in neutral extension.	MMT grade 3 or more in hip abduction, flexion and extension? If leg length deficiency: estimate leg length: is there a minimum of 2/3 upper leg length? (if both legs are amputated the estimated full femur length is the same as the length from the point of the elbow to the tip of the middle finger.)	Strength in MMT grade 3 or more in at least two of the three tested muscle groups in both legs. If leg length deficiency: MMT grade 3 or more and at least 2/3 upper leg length bilaterally.	Strength in MMT grade 2 or less in at least two of the tested muscle groups in one of the legs. If leg length deficiency: less than 2/3 upper leg length in at least one of the legs, despite MMT, which might be 3 or more.



WWR Classification Rules

Trunk test no.	Test description	Evaluation	Score: succeeds	Score: fails
7.	Athlete lying on back, flexes knees and hips to 90°. The classifier holds the lower legs to get into and maintain the hip and knee position. The classifier continues to hold the lower legs and asks athlete to move legs from one side to the other. The arms of the athlete are positioned in 90° abduction. The athlete has to keep his shoulder flat on the plinth and is not allowed to use his hands to push down or hold on to the plinth.	Observe quality of movement and amount of resistance.	Athlete moves both legs to one side to a minimum of 45°, and resumes position. The athlete performs the test to both sides, one side at a time.	Athlete is unable to perform test to both sides or cannot resume position. Or can only perform by using compensations (e.g. lifting arms from plinth to gain momentum).

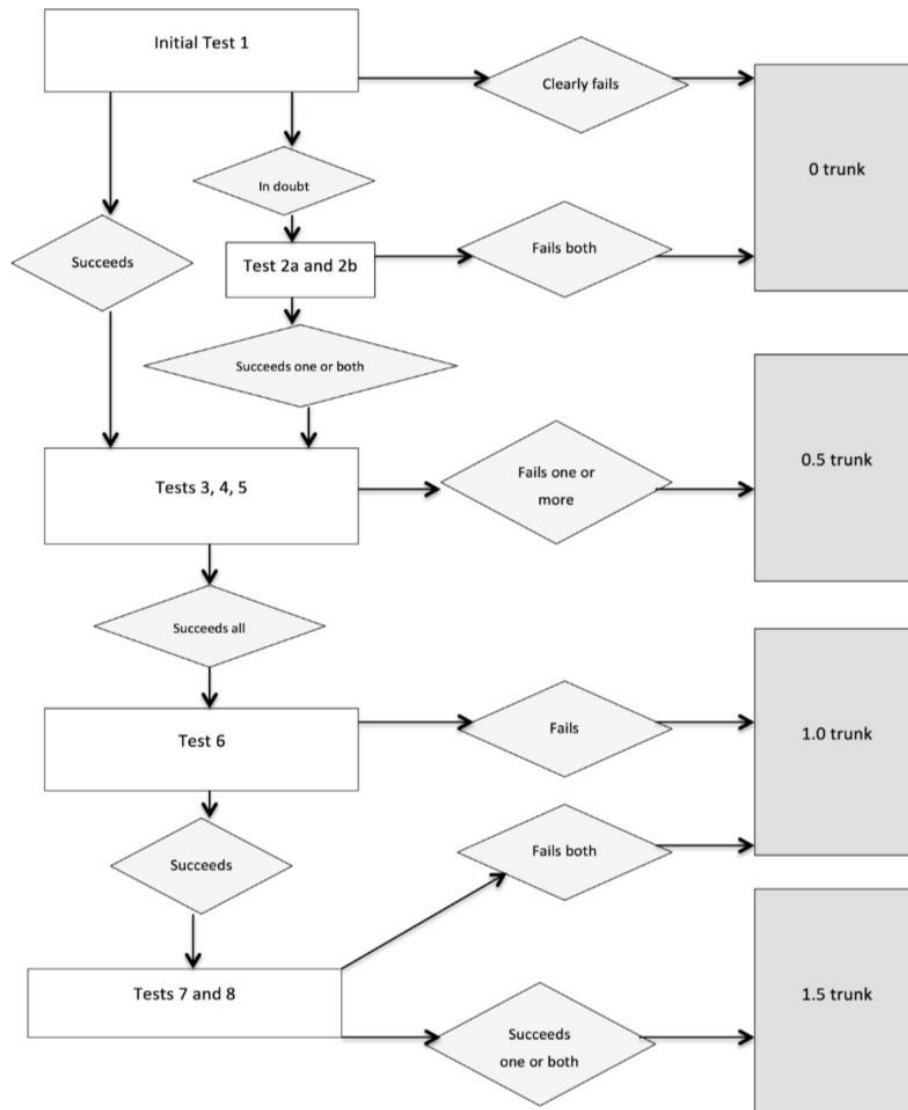


WWR Classification Rules

Trunk test no.	Test description	Evaluation	Score: succeeds	Score: fails
8	Athlete sitting on plinth, unsupported. Ask to perform "bum shuffling". The feet should be unsupported.	Observe quality of movement lateral from athlete.	Athlete sits with upright posture. Moves the body forward with alternating elevation and forward movement of the pelvis on one side. At the same time the pelvis elevates and rotates the ipsilateral leg moves up to clear the plinth. The athlete can perform this on both sides.	Athlete cannot elevate pelvis in upright sitting position or cannot move one side of pelvis forwards. Or shuffles forwards, moving the leg forwards without clearing the plinth.



Figure 4 Trunk Impairment Score (TIC) Flow Chart and Scoring



Trunk Impairment Score Explanatory Notes

0	Athlete fails all tests.
0.5	Athlete passes one or more of tests 1, 2a, and 2b but fails one or more of tests 3,4 or 5.
1.0	Athlete passes tests 3, 4 and 5, but fails test 6; or passes test 6 and fails both tests 7 and 8.
1.5	Athlete passes test 6 AND passes either tests 7 or 8, OR passes both tests 7 and 8.

Comments Figure 4: important considerations for trunk impairment testing.

- For tests 3,4,5 and 6, the athlete must meet the requirements of the test to BOTH sides in order to pass. If the athlete can only meet the requirements to one side, then the test is failed.
- Test 6 consists of three parts – read the descriptions in the rules before grading to ensure the procedure is followed accurately:
- Test 6 consists of 6a abduction, 6b flexion and 6c extension.
- Pass Test 6 – strength in MMT grade 3 or more in at least two of the three tested muscle groups in both legs (must pass two tests – 6a/b/c on both legs).
- Adequate stabilisation of the pelvis by Classifiers is essential for tests 3,4 and 5. Adequate stabilisation of the pelvis should be achieved through fixating both of the athlete's legs to the plinth, with the classifier's hands on the proximal one third of the thighs, close to the hips. This may require one or two Classifiers. Failure to stabilise adequately may result in an inaccurate trunk score.
- If an Athlete fails a test, this result must be consistent with the Athlete's health condition/impairment. For example, Athletes who have limb deficiency, and no other identified health condition/impairment, should not fail tests 3, 4 or 5. If these Athletes fail one of these tests, then a valid reason for this must be identified. Repeated testing by Classifiers may be required while ensuring adequate stabilisation.
- If Classifiers are unable to identify a valid reason for an Athlete failing a specific trunk test, based on the health condition/impairment type identified, then a trunk score cannot be allocated. This means that a WWR sport class cannot be allocated until the Athlete can present medical diagnostic information that provides evidence of an additional eligible health condition/impairment type that explains the results of the trunk testing.
- Technical assessment and observation assessment must also be consistent with the trunk score allocated.

Annex 3. Registre diari

REGISTRE DIARI – Subjecte 1			
Setmana 1	RPE (0-10)	Temps (minuts)	Vídeo (Si/No)
Data: ____/____/____			
Data: ____/____/____			
Data: ____/____/____			
Setmana 2	RPE (0-10)	Temps (minuts)	Vídeo (Si/No)
Data: ____/____/____			
Data: ____/____/____			
Data: ____/____/____			
Setmana 3	RPE (0-10)	Temps (minuts)	Vídeo (Si/No)
Data: ____/____/____			
Data: ____/____/____			
Data: ____/____/____			
Setmana 4	RPE (0-10)	Temps (minuts)	Vídeo (Si/No)
Data: ____/____/____			
Data: ____/____/____			
Data: ____/____/____			

Annex 4. Rutina específica de CORE detallada

ESTÀTIC:

- **6x10"d3"** → **Planxa frontal:** Amb colzes recolzats, mantenir les espatlles i els malucs alineats. Realitzar 6 sèries de 10 segons amb descans de 3 segons.



Figura 5. Planxa frontal

- **6x10"d3"** → **Planxa lateral:** Amb colze recolzat, mirada endavant, espatlles i malucs alineats, realitzar 6 sèries de 10 segons amb descans de 3 segons.



Figura 6. Planxa lateral

DINÀMIC:

- **4x10** → **Crunch abdominal:** Realitzar el crunch amb cames doblegades i esquena plana a terra. Realitzar 4 sèries de 10 repeticions.



Figura 7. Crunch abdominal

- **4x10 → Elevacions de maluc:** Amb colze recolzat, mirada endavant, espatlles i malucs alineats. Realitzar 4 sèries de 10 elevacions de maluc.



Figura 8. Planxa lateral amb elevació de maluc

- **3x10+10" → ADIM assegut (Abdominal drawing-in maneuver):** Assegut fora de la cadira, enfonsar el melic cap a la part lumbar i tornar a posició neutra. Realitzar 3 sèries de 10 repeticions amb 10 segons d'isometria final.



Figura 9. ADIM assegut

- **3x3x10 → Llançaments amb wall ball:** En cadira, realitzar 3 sèries de 10 llançaments a màxima potència contra la paret. Es repeteix 3 vegades. La primera sèrie llançament frontal, les altres dues llançaments laterals.



Figura 10. Llançament wall ball frontal



Figura 11. Llançament wall ball lateral

BASE INESTABLE:

- **3x10+10" → Seated pelvis tilts:** Assegut fora de la cadira, realitzar 3 sèries de 10 repeticions d'anteverció i retroversió de maluc aguantant la última repetició en isomètric 10 segons.



Figura 12. Seated pelvis tilts

- **2x10 → Around the world amb pilota medicinal:** En cadira, agafar la pilota medicinal (pes baix, fàcil de moure) i passar-la pel voltant del cap 10 repeticions cap a cada sentit.



Figura 13. Around the world

- **2x10 → Back extensions:** Estirat en decúbit pron en un banc amb la major part del cos a fora del banc (que permeti la flexió de maluc) fer dues sèries de 10 repeticions buscant el màxim ROM possible.



Figura 14. Back extensions

- **2x15 → Rotacions de tronc estirat a terra:** Estirat a terra en decúbit lateral, anar a tocar el terra del costat contrari amb el braç estirat i tornar a la posició inicial.



Figura 15. Rotacions de tronc estirat

MEDI AQUÀTIC:

- **4x1' → Rotacions de tronc assegut al xurro:** A la piscina, realitzar 4 sèries d'un minut fent rotacions de tronc a un ritme ràpid i buscant el màxim ROM possible.



Figura 16. Rotacions de tronc

- **4x1' → Girs assegut al xurro:** A la piscina, realitzar 4 sèries d'un minut fent girs de 360º amb ajuda únicament del tronc.

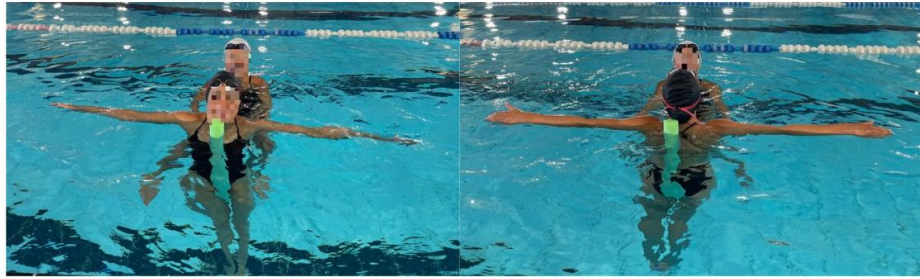


Figura 17. Girs assegut al xurro

- **4x12 → Adduccions d'espatlla amb resistència al xurro:** Asseguts al xurro amb dues peses aquàtiques realitzar 4 sèries de 12 repeticions d'adduccions d'espatlla amb màxim ROM de l'articulació i velocitat màxima.

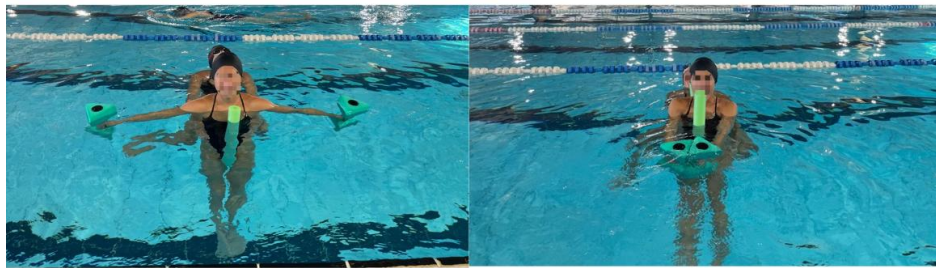


Figura 18. Adduccions d'espatlla amb resistència

- **4x12 → Extensions d'espatlla amb resistència al xurro:** Asseguts al xurro i amb una taula de flotació. Es tracta de fer 4 sèries de 12 repeticions enfonsant la taula amb els braços el màxim estirats possible i buscant el màxim ROM.



Figura 19. Extensions d'espatlla amb resistència

APLICAT A PISTA:

- **2x4 → 360° sense remar:** En cadira de joc i des de parat realitzar 4 girs 360° sobre si mateix a cada sentit.



Figura 20. Gir 360°

- **2x10 → Twists 180° sense remar:** En cadira de joc i des de parat realitzar 2 sèries de 10 rotacions o twists de 180° buscant el màxim ROM possible sense l'ajuda de la remada.



Figura 21. Twists 180°

- **3x6 → 3 push + COD:** En cadira de joc i des de parat realitzar 3 remades de push i un canvi de sentit un total de 6 vegades sense descans. Repetir-ho 3 vegades.



Figura 22. 3push + COD

DOCUMENT D'INFORMACIÓ AL PARTICIPANT

Título del proyecto: EFECTES D'UN PROGRAMA D'ENTRENAMENT DE LA MUSCULATURA DEL CORE SOBRE LA CLASSIFICACIÓ FUNCIONAL I EL RENDIMENT ESPORTIU EN JUGADORS DE RUGBI EN CADIRA DE RODES AMB LESIÓ MEDULAR ASIA C I D

Investigador Principal: Sra. Clàudia Julià Gual

Investigadores: Sra. Clàudia Julià Gual i Sr. Carles Yepes Bladó

1.1. LO QUE USTED DEBE SABER

EN QUÉ CONSISTE:

Aquest estudi té com a objectiu analitzar els efectes d'un programa d'entrenament específic del CORE en jugadors de rugbi en cadira de rodes amb lesió medul·lar (ASIA C i D). En concret, es vol valorar si aquest tipus d'entrenament pot millorar el control i l'estabilitat del tronc, així com el rendiment en tasques de moviment i maniobrabilitat amb la cadira de rodes.

La participació consisteix en la realització d'un programa d'entrenament o en la continuació de l'entrenament habitual, segons el grup assignat de manera aleatòria. Abans i després de la intervenció es faran unes proves senzilles per avaluar el control del tronc i el temps en diferents tasques funcionals.

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria. Si usted decide participar le solicitaremos que firme un documento de consentimiento informado, expresando su deseo de participar. Es muy importante que usted sepa que puede negarse a participar o retirar su consentimiento en cualquier momento posterior a la firma, sin tener que explicar los motivos y sin que esto repercuta de ninguna manera en la asistencia médica que recibe o pueda recibir en un futuro.

Este estudio ha sido evaluado por el **Comité de Investigación e Innovación** del Instituto Guttmann, que ha valorado los beneficios esperados en relación a los riesgos previsibles y la adecuación de la propuesta al Código Ético de la Institución. Así mismo, este documento ha sido evaluado por el **Comité de Ética Asistencial** del Instituto Guttmann, que ha aprobado la adecuación de la información que contiene.

PARA QUÉ SIRVE:

L'objectiu d'aquest estudi és analitzar els efectes d'un programa d'entrenament específic del CORE en jugadors de rugbi en cadira de rodes amb lesió medul·lar (ASIA C i D), i determinar si aquest tipus d'entrenament pot millorar el control i l'estabilitat del tronc, així com el rendiment en tasques de maniobrabilitat amb la cadira de rodes.

QUÉ EFECTOS LE PRODUCIRÁ:

En principio no tendrá ningún tipo de efecto negativo en su persona, más allá que el cansancio físico del test 3R3L de maniobrabilitat i si està al grup intervenció pot patir cruiximents.

EN QUÉ LE BENEFICIARÁ:

La participació en aquest estudi pot contribuir a millorar el coneixement sobre l'efecte de l'entrenament específic del CORE en jugadors de rugbi en cadira de rodes amb lesió medul·lar (ASIA C i D). Això pot ajudar a optimitzar futurs programes d'entrenament i rehabilitació orientats a millorar el control del tronc i el rendiment funcional. A nivell individual, els participants del grup d'intervenció poden experimentar una millora del control i l'estabilitat del tronc, així com una possible millora en la capacitat de maniobra i en el rendiment durant les activitats esportives. No obstant això, no es pot garantir un benefici directe per a tots els participants. Els resultats obtinguts poden tenir aplicacions pràctiques en l'àmbit esportiu i rehabilitador, contribuint al desenvolupament de protocols d'entrenament més eficients per a aquesta població.

QUÉ RIESGOS TIENE:

Cap risc greu. Com a molt cruiximents o fatiga lleu al acabar el test 3R3L.

INFORMACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

En virtud de lo que dispone la Ley Orgánica 03/2018 de 5 de Diciembre y el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de Abril de 2016 de Protección de Datos (RGPD ponemos en su conocimiento que el hecho de firmar el presente documento implica el conocimiento y aceptación por su parte de que la entidad dispone de un procedimiento de tratamiento de datos denominado *INVESTIGACIÓN*.

La finalidad de su creación es la de gestionar los datos necesarios para la investigación que llevamos a cabo, garantizando el registro y seguimiento de la prestación asistencial que requerirán los usuarios durante el estudio, y obtener información para cumplimentar la Historia Clínica de los usuarios.

Los destinatarios de la información son todos los departamentos en que se organiza, así como los estamentos oficiales públicos o privados que, por obligación legal o necesidad material, tengan que acceder a los datos a los efectos del correcto desarrollo del proyecto de investigación, de acuerdo con las buenas prácticas científicas.

Somos responsables del tratamiento de estos datos y se compromete a cumplir con la normativa de protección de datos en vigor. Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código, de manera que no se incluya información que pueda identificarle, y sólo el investigador y los colaboradores podrán relacionar estos datos con usted y con su historia clínica. Por tanto, su identidad no será revelada a ninguna otra persona excepto a las autoridades sanitarias, cuando así lo requieran, o en casos de urgencia médica. Los Comités de Ética de la Investigación, los representantes de la autoridad sanitaria en materia de inspección y el personal investigador autorizado, únicamente podrán acceder para comprobar sus datos personales, los procedimientos del estudio y el cumplimiento de las normas de buena práctica (siempre manteniendo la confidencialidad de la información).

En cualquier momento usted puede ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos personales tratados, así como los de oposición y limitación de su tratamiento. Estos derechos podrán ser ejercidos gratuitamente por el interesado, y en su caso por quien lo represente, mediante solicitud escrita y firmada de uno de los formularios disponibles en el apartado

“Política de privacidad” de la web, acompañada de copia de su DNI o documento equivalente que acredite su identidad, dirigida a:

En el caso de representación, se deberá probar mediante documento escrito y adjuntando copia del DNI o documento equivalente que acredite su representación.

Además de los anteriores derechos, el interesado tendrá derecho a retirar el consentimiento otorgado en cualquier momento mediante el procedimiento antes descrito, sin que esta retirada de consentimiento afecte a la licitud del tratamiento anterior a la retirada de este.

Recordamos al interesado que tiene derecho a presentar una reclamación ante la autoridad de control pertinente (Agencia Española de Protección de Datos).

El investigador está obligado a conservar los datos recogidos para el estudio como mínimo hasta 25 años después de su finalización. Posteriormente, su información personal sólo se conservará por el centro para el cuidado de su salud y para otros fines de investigación científica si usted hubiera otorgado su consentimiento para ello, y si así lo permite la ley y los requisitos éticos aplicables.

Si hiciésemos transferencia de sus datos codificados fuera de la UE a las entidades de nuestro grupo, a prestadores de servicios o investigadores científicos que colaboran con nosotros, los datos del participante quedarán protegidos con salvaguardas como contratos u otros mecanismos por las autoridades de protección de datos. Si el participante quiere saber más sobre este tema, puede contactar al Delegado de Protección de Datos.

Le recordamos que los datos no se pueden eliminar aunque deje de participar en el estudio, para garantizar la validez de la investigación y cumplir con los deberes legales y los requisitos de autorización de medicamentos. Así mismo, tiene derecho a dirigirse a la Agencia de Protección de Datos si no quedara satisfecho.

Si le surge cualquier duda o pregunta sobre el estudio, estamos siempre a su disposición y puede ponerse en contacto directamente con los Investigadores Principales, Sra Clàudia Julià via mail; claudiajgual@uab.com.

CONSENTIMENT INFORMAT

Título del proyecto: EFECTES D'UN PROGRAMA D'ENTRENAMENT DE LA MUSCULATURA DEL CORE SOBRE LA CLASSIFICACIÓ FUNCIONAL I EL RENDIMENT ESPORTIU EN JUGADORS DE RUGBI EN CADIRA DE RODES AMB LESIÓ MEDULLAR ASIA C I D

Investigador Principal: Sra. Clàudia Julià Gual

Investigadores: Sra. Clàudia Julià Gual i Sr. Carles Yepes Baldó

Este documento sirve para que usted, o quien lo represente, dé su consentimiento para participar en este estudio. Esto significa que nos autoriza a realizar esta intervención.

Usted puede retirar este consentimiento cuando lo desee. Firmarlo no le obliga a participar en el estudio. De su rechazo no se derivará ninguna consecuencia adversa respecto a la calidad del resto de la atención médica recibida. Antes de firmar, es importante que haya leído atentamente la información contenida en la hoja informativa del estudio, que ha recibido junto a este consentimiento.

Si tiene alguna duda o necesita más información no dude en decírnoslo, le atenderemos con mucho gusto.

Consentimiento informado:

(En el caso de incapacidad o presunta incapacidad y/o minoría de edad del/de la paciente será necesario el consentimiento de su representante o tutor/a)

DATOS DEL PACIENTE Y DE SU REPRESENTANTE O TUTOR/A (en caso de ser necesario)

Apellidos y nombre del/de la paciente:

D.N.I.:

Apellidos y nombre del/de la representante o tutor/a del paciente:

D.N.I.:

PROFESIONAL QUE INTERVIENE EN EL PROCESO DE INFORMACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO:

Apellidos y nombre:

Firma:

Fecha:

Consentimiento:

Yo, D. /Dña. _____, manifiesto que estoy conforme con el estudio que se me ha propuesto. He leído y comprendido la información contenida en la hoja informativa que se me ha proporcionado. He podido preguntar y aclarar todas mis dudas. Por eso he tomado conscientemente y libremente la decisión de participar. También sé que puedo retirar mi consentimiento cuando lo estime oportuno.

En Badalona, el _____ de _____ de _____

El/La PACIENTE
REPRESENTANTE o TUTOR/A

Consentimiento/visto bueno del/la

Fdo.:

Fdo.:

Revocación del consentimiento:

Yo, D/Dña. _____, de forma consciente y libre he decidido retirar mi consentimiento a participar en este estudio.

En Badalona, el _____ de _____ de _____

El/la PACIENTE
REPRESENTANTE o TUTOR/A

Consentimiento/visto bueno del/la

Fdo.:

Fdo.:

QÜESTIONARI CONSENTIMENT INFORMAT

Título del proyecto: EFECTES D'UN PROGRAMA D'ENTRENAMENT DE LA MUSCULATURA DEL CORE SOBRE LA CLASSIFICACIÓ FUNCIONAL I EL RENDIMENT ESPORTIU EN JUGADORS DE RUGBI EN CADIRA DE RODES AMB LESIÓ MEDULAR ASIA C I D

Investigadores: Sra. Clàudia Julià Gual i Sr. Carles Yepes Baldó

CUESTIONARIO SOBRE EL CONSENTIMIENTO INFORMADO

1. ¿Entiende que va a someterse a un estudio de investigación que ayudará a conocer más sobre el entrenamiento de la musculatura del CORE en jugadores amb lesió medul·lar ASIA C i D?
Sí ☐ No ☐
2. ¿Entiende que participando en este estudio no necesariamente obtendrá una mejoría de sus problemas, pero que la información que se obtenga quizá pueda ayudar a entender mejor su enfermedad y ayudar de este modo a usted y a otras personas?
Sí ☐ No ☐
3. ¿Entiende que el estudio en el que participa no modifica la posibilidad de recibir ningún otro tipo de tratamiento que usted necesite?
Sí ☐ No ☐
4. ¿Entiende que nos comprometemos a que toda la información relacionada con su persona se archivará y procesará de manera que en ningún momento quede comprometida su intimidad?
Sí ☐ No ☐
5. ¿Sabe a quién tiene que contactar en caso de necesitar más información sobre cualquier aspecto relacionado con el estudio, o en caso de que tenga cualquier duda a lo largo de su participación en el mismo?
Sí ☐ No ☐
6. ¿Entiende que en cualquier momento y por cualquier razón puede decidir no seguir en el estudio?
Sí ☐ No ☐

Nombre:

Firma:

Fecha: __/____/___

Investigador principal:

Nombre:

Firma:

Fecha: __/____/___

Importante: Este documento contiene información confidencial y debe ser custodiado en el archivo de investigación, junto a la información relativa al participante
--