

**TRATAMIENTO PREVENTIVO DE LA LUXACION
ANTERIOR DE HOMBRO EN EL RUGBY SENIOR:
FORTALECIMIENTO DEL MANGUITO ROTADOR Y
TRABAJO PROPIOCEPTIVO**

PROTOCOLO DE UN ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO

INGE FONDADO ERIZ

Trabajo Fin de Grado de Fisioterapia

24/05/2024



ÍNDICE

Introducción	4
Objetivos	7
Metodología	
1. Ámbito del estudio	8
2. Participantes y criterios de elegibilidad	8
3. Intervenciones: grupo control y experimental	9
4. Variables: principal y secundarias	11
5. Cronología del participante	13
6. Cálculo de la muestra	14
7. Reclutamiento	15
Asignación de las intervenciones y cegamiento	15
Análisis estadístico	
1. Métodos de recogida de datos.....	16
2. Gestión de datos	18
3. Métodos de estadísticos	18
Aspectos éticos y diseminación	
1. Consentimiento	20
2. Confidencialidad	20
3. Declaración de intereses	20
4. Acceso a los datos	20
5. Política de diseminación	20
Limitaciones y control de posibles sesgos	21
- Fortalezas del estudio	
Utilidad y aplicabilidad clínica de la investigación	22
Bibliografía	24
Anexos	
- Consentimiento informado.....	33
- Plan de trabajo y cronograma de la investigación.....	35
- Presupuesto.....	37
- Mecanismo lesional en situaciones de rugby.....	38
- Articulación glenoidea y manguito rotador.....	41
- Escalas de Valoración	47

RESUMEN

El rugby, un deporte de contacto, expone al hombro como otras muchas articulaciones a traumatismos de alto impacto. La luxación de hombro es uno de los mayores problemas de los jugadores, sobre todo cuando se convierten en lesiones recurrentes. A pesar de la importancia de prevenir estas lesiones, existe una carencia notable en la literatura científica respecto a los enfoques preventivos específicos para este deporte. Por consiguiente, este ensayo clínico aleatorizado pretende examinar la eficacia de un tratamiento preventivo centrado en el fortalecimiento del manguito rotador y la musculatura periescapular, combinado con ejercicios propioceptivos. Con el objetivo de reducir la incidencia de la luxación anterior de hombro en jugadores y jugadoras de rugby senior.

Palabras clave: inestabilidad, hombro, luxación, manguito rotador, prevención, rugby, lesión, y laxitud.

Rugby, a high-impact sport, exposes the shoulder, like many other joints, to significant trauma. Shoulder dislocation is one of the major issues for players, especially when they become recurrent injuries. Despite the importance of preventing these injuries, there is a notable lack of specific preventive approaches in the scientific literature for this sport. Therefore, this randomized clinical trial aims to examine the effectiveness of a preventive treatment focused on strengthening the rotator cuff and periscapular musculature, combined with proprioceptive exercises. The primary goal is to reduce the incidence of anterior shoulder dislocation in senior rugby players.

Keywords: Instability, shoulder, dislocation, rotator cuff, prevention, rugby, injurie, and laxity.

INTRODUCCIÓN

El hombro, una articulación esferoidea, exhibe una complejidad notable en el cuerpo humano, dado su amplio rango de movimientos. Sus aspectos de estabilización se dividen en dos categorías principales. En primer lugar, se encuentran las estructuras estáticas, que incluyen la cápsula articular, el rodete glenoideo, la cabeza humeral, la superficie articular de la glenoide, los ligamentos glenohumerales y la presión intraarticular negativa [1]. En segundo lugar, destacan los estabilizadores dinámicos, representados por el conjunto de tendones del manguito rotador, compuesto por el redondo menor, el infraespinoso, el supraespinoso y el subescapular. Estos últimos facilitan una dirección constante de la fuerza compresiva de la cabeza humeral hacia la cavidad glenoidea, al tiempo que realizan una traslación inferior para contrarrestar las fuerzas rotacionales, especialmente aquellas promovidas por el deltoides. [2]

La luxación de hombro implica la pérdida completa de la congruencia entre la superficie articular de la cabeza humeral y la cavidad glenoidea. Se distingue de la inestabilidad del hombro, caracterizada por la incapacidad de mantener la cabeza humeral centrada en la glenoide debido a una estructura más laxa de lo habitual, posiblemente causada por algún daño o hiperlaxitud en las estructuras anatómicas de la articulación. Estos factores aumentan el riesgo de sufrir una luxación, especialmente en casos crónicos donde se han experimentado múltiples episodios de luxación o subluxación. [3]

En una luxación anterior, la más frecuente, la cabeza del húmero se desplaza hacia delante, ubicándose en posición subcoracoidea. Este evento se atribuye comúnmente a una caída o traumatismo en un brazo extendido en abducción y rotación externa, combinado con una fuerza dirigida hacia atrás en la extremidad, lo que cumple con los principios de la ley de la palanca de

tercer grado [4]. En el rugby esto ocurre en una situación de *tackle* o de caída con el miembro superior extendido sosteniendo la pelota al intentar marcar un *try* [3]. En este escenario, el hombro no puede resistir la fuerza posterior aplicada en el extremo del brazo, resultando en la luxación anterior.

El rugby, un deporte de contacto, expone al hombro, junto con otras articulaciones, a traumas de considerable impacto. En este juego, el objetivo es llevar la pelota más allá de la línea de try y depositarla en el suelo para anotar puntos. El avance se logra mediante pases hacia atrás, mientras que la técnica del tackle se utiliza para evitar que el oponente alcance la línea de try. El tackle implica que el portador del balón sea derribado al suelo por uno o más oponentes, generalmente mediante el uso del hombro, impactando contra la cintura o las piernas del oponente.

En el rugby, las lesiones de hombro representan aproximadamente el 20% de todas las lesiones, convirtiéndose en la segunda articulación más afectada después de la rodilla. El tackle es la técnica más asociada con las lesiones de hombro, representando el 49% de estas. La incidencia de luxación de hombro se estima en 1,3 por cada 1000 horas/jugador/a [5], [6], [7]. La luxación anterior es la presentación más común, constituyendo aproximadamente el 95-98%, mientras que la luxación posterior es mucho menos frecuente, representando solo el 2-5%. Esta última suele ser causada por fuerzas anteriores cuando el hombro está en rotación interna y aducción. Además, el 35% de todas las lesiones de hombro son lesiones recurrentes [3].

Existen varios factores de riesgo asociados con la incidencia de luxaciones de hombro, incluyendo:

- Error en la técnica del tackle [5].
- El bajo desarrollo del manguito rotador y la musculatura periescapular. [8]

- Influencia del sexo y la edad, donde las mujeres y los niños tienden a presentar más laxitud [9], [10].
- La posición de juego, siendo los *forwards* más propensos a sufrir disfunción del hombro debido a mayor número de tackles realizados en comparación con los *backs* [11].
- La fatiga: la mayoría de luxaciones suceden en los últimos 20 minutos del partido. Al tener una fatiga muscular, las estructuras dinámicas pierden una gran parte de la capacidad estabilizadora de las articulaciones; además, el agotamiento altera la capacidad propioceptiva y disminuye el control neuromuscular. La fatiga muscular también conlleva a que la técnica del tackle no sea correcta, aumentando así el riesgo de luxación. [12], [13], [14]

Este estudio constituye un ensayo clínico aleatorizado, longitudinal, controlado y de doble ciego. Se enfoca en el papel crucial del equilibrio entre las fuerzas del manguito rotador y la musculatura escapular, así como en la importancia de una buena propiocepción para prevenir estas lesiones tan frecuentes. La hipótesis principal sugiere que, en deportes de contacto como el rugby, el fortalecimiento del manguito rotador es fundamental para garantizar una estabilización y posicionamiento preciso de la cabeza humeral en la cavidad glenoidea, evitando la elevación excesiva del húmero. Sin embargo, para lograr una movilidad glenohumeral adecuada, no solo se requiere una función óptima del manguito rotador, sino también una buena propiocepción y coordinación de toda la musculatura del hombro para orientar correctamente la escápula. Varios estudios respaldan la eficacia de los programas de prevención en el ámbito deportivo, especialmente en deportes de contacto. [15], [16], [17], [18].

OBJETIVOS

Objetivo principal

Reducir la incidencia de la luxación anterior de hombro en el rugby senior mediante un tratamiento preventivo basado en el fortalecimiento del manguito rotador y la musculatura periescapular, así como el trabajo propioceptivo de hombro.

Objetivos secundarios

1. Proporcionar educación tanto a los jugadores como a los entrenadores sobre las lesiones relacionadas con el rugby y la importancia de medidas preventivas en este contexto.
2. Investigar los efectos beneficiosos de los ejercicios neuromusculares de fortalecimiento en la salud articular.
3. Elaborar un plan de intervención preventiva que incluya ejercicios terapéuticos enfocados en el fortalecimiento global del manguito rotador.
4. Analizar el papel crucial de la propiocepción en la estabilización adecuada de la articulación glenohumeral y la cintura escapular.
5. Identificar y examinar los factores de riesgo asociados con las lesiones de hombro en el rugby.
6. Investigar la contribución de cada variable en el desarrollo de luxaciones de hombro.
7. Evaluar la función de las estructuras anatómicas del hombro, destacando la importancia del manguito rotador.
8. Reducir el impacto de los traumatismos en las estructuras del hombro.
9. Investigar las lesiones estructurales que resultan de luxaciones anteriores del hombro.

METODOLOGÍA

1. Ámbito del estudio

La población diana de esta investigación está constituida por los jugadores de rugby que participan en las competiciones de Cataluña en la categoría senior, tanto masculina como femenina. El equipo de investigación está compuesto por un estadístico, ocho fisioterapeutas, 11 profesionales evaluadores y los respectivos entrenadores de los equipos de rugby. El tratamiento se implementará en las instalaciones deportivas de cada club, y los resultados serán analizados por los investigadores en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Barcelona, en Bellaterra. Se llevará a cabo desde mayo de 2024 hasta junio de 2025.

2. Participantes y criterios de elegibilidad

Los participantes del estudio serán reclutados de diversos clubes de Cataluña que cuenten con al menos un equipo senior femenino y otro masculino: [20]

- Club Esportiu Universitari (CEU)
- Club Esportiu Inef Lleida (INEFC)
- Club de Rugbi Girona (GEIEG)
- Club Rugbi Sant Cugat (CRSC)
- Unió Esportiva Santboiana (UES)
- Club Natació Poble Nou (CNPN)
- Barcelona Universitari Club (BUC)
- Futbol Club Barcelona (FCB)
- Rugbi Club Cornellà (RCC)
- Rugbi Club L'Hospitalet (RCH)
- Club Esportiu INEF Barcelona (INEFB)

Criterios de inclusión para el estudio

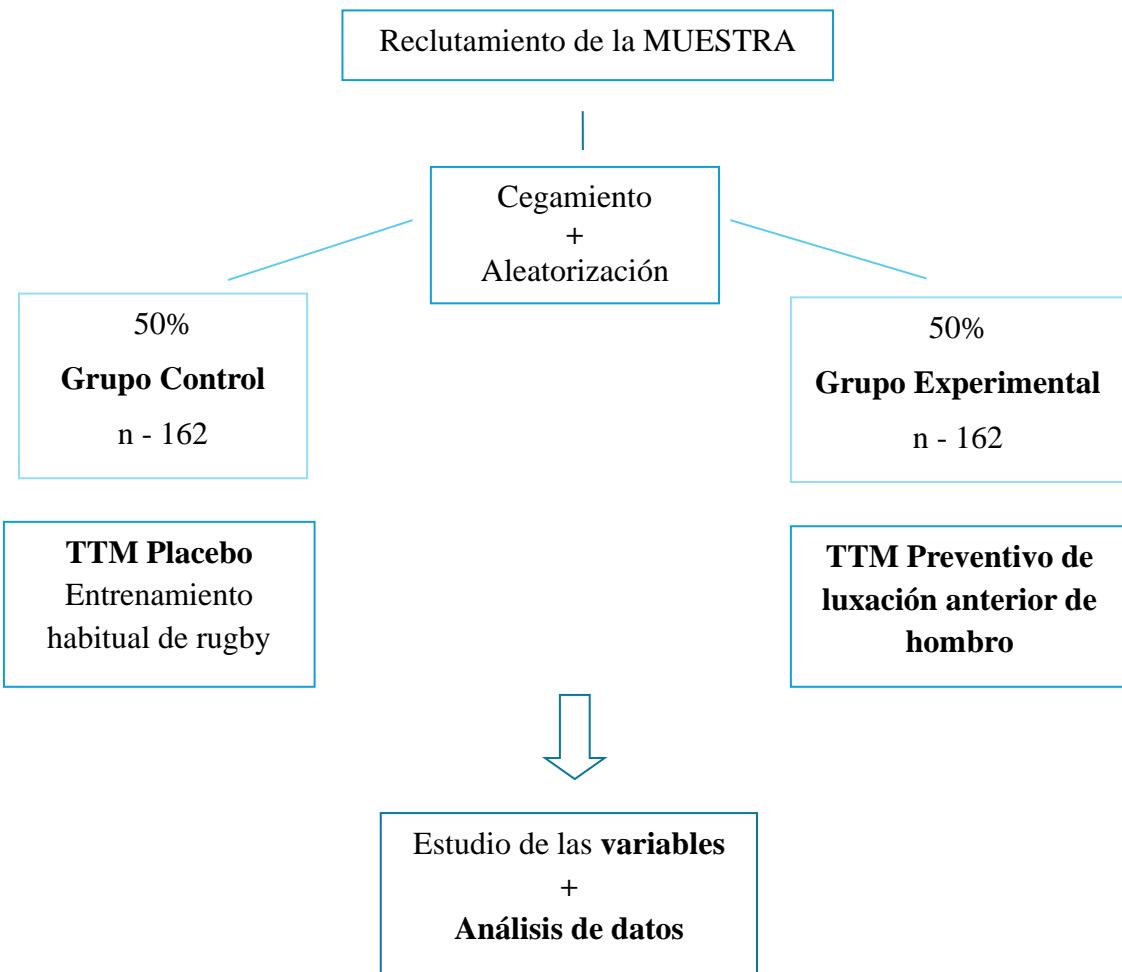
- Jugadores de rugby en la categoría senior con al menos un año de experiencia en la práctica de este deporte.
- Jugadores de entre 18 y 35 años.

Criterios de exclusión para el estudio

- Jugadores cuya adherencia al tratamiento durante toda la temporada no sea adecuada según las pautas establecidas.
- Jugadores con antecedentes de intervención quirúrgica en el hombro.
- Participantes que hayan estado de baja médica por más de un mes y medio debido a otra lesión durante el periodo de estudio.
- Presencia de enfermedades o trastornos que interfieran con el seguimiento normal de la intervención.

3. Intervenciones

Durante cada sesión de entrenamiento, se dedicarán los primeros 15-20 minutos a actividades separadas para cada grupo. Mientras el grupo experimental seguirá las pautas establecidas para el tratamiento, el grupo control continuará con sus rutinas habituales de entrenamiento. Este enfoque tiene como objetivo minimizar las diferencias perceptibles entre los grupos durante el entrenamiento.



Grupo control

El grupo control llevará a cabo su rutina habitual de entrenamiento, que consistirá en ejercicios de fuerza general y ejercicios de rugby prescritas por los entrenadores.

Grupo experimental

El grupo de estudio realizará ejercicios neuromusculares específicos para el fortalecimiento del manguito rotador y la musculatura periescapular, junto con ejercicios de propiocepción. Durante la temporada, habrá diferentes fases que irán progresando de nivel. Los ejercicios serán acordados en conjunto entre los entrenadores y los fisioterapeutas, y se supervisará su correcta ejecución.

	Fase Inicial	Progresión 1	Progresión 2
Manguito Rotador (MR)	Isométricos de RE y RI	Concéntrico de RE y RI (+ peso) <ul style="list-style-type: none"> - R1: en 0° de ABD - R2: en 90° de ABD - R3: en 90° de Flex. 	Concéntricos + excéntricos con <i>Theraband</i> En R1, R2 y R3
Cintura Escapular (CE)	Isométricos de romboides, serrato anterior, trapecio medio y trapecio inferior	Concéntricos de romboides, serrato anterior, trapecio medio y trapecio inferior	Concéntricos + excéntricos
Propiocepción	Ejercicios dinámicos sin gravedad	Ejercicios dinámicos contra gravedad (en cuadrupedia, ...)	Ejercicios dinámicos contra gravedad en plano inestable (plancha sobre <i>Fitball</i> , ...)

4. Variables

VARIABLE PRINCIPAL

Luxación	Número de luxaciones de hombro que se registre en cada grupo durante la temporada.	CUANTITATIVA Continua
-----------------	--	---------------------------------

VARIABLES SECUNDARIAS: [21], [22]

VARIABLE	MEDIDA	TIPO DE VARIABLE
Dolor	Escala de EVA	CUANTITATIVA Continua (0-10)
Balance articular (BA)	Grados de movilidad, mediante un goniómetro. (Flexo-extensión, ABD-ADD, RI y RE)	CUANTITATIVA Continua
Balance Muscular (BM)	Escala de DANIELS De los músculos: supraespinoso, infraespinoso, subescapular, redondo menor, trapecio (medio y superior), romboides y serrato anterior.	CUANTITATIVA Continua (0-5)
Activación muscular	Electromiografía (activación de los músculos mencionados anteriormente) Prueba Isocinética	CUANTITATIVA Continua
Inestabilidad	• WOSI [23], [24]	CUANTITATIVA Continua (1-2100)
Estado y lesiones de Manguito Rotador	• Constant-Murley Shoulder Score (versión española) [25]	CUANTITATIVA Continua (1-100)

5. Cronología de los participantes

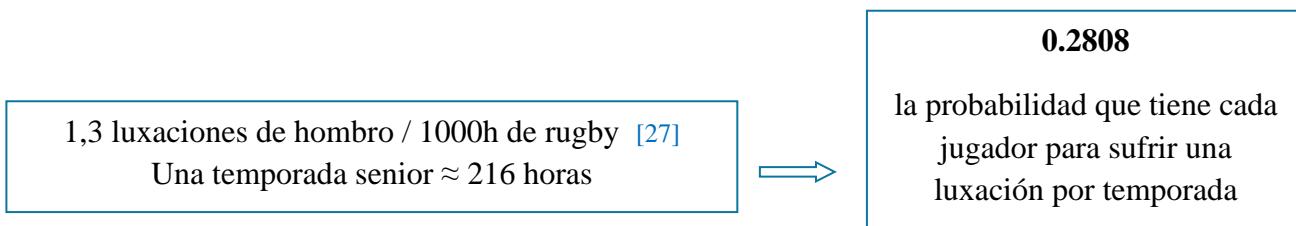
El plan de tratamiento se desarrollará a lo largo de la temporada, con diferentes fases y niveles que progresarán con el tiempo, incluyendo niveles inicial, intermedio y avanzado. La intervención se extenderá por un período de 9 meses, desde septiembre de 2024 hasta junio de 2025, abarcando así toda la temporada deportiva. Se respetarán los días de descanso, así como las festividades de Navidad y Semana Santa.

INTERVENCIÓN	TEMPORADA 2024 - 2025										
	MAY-SEP	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Reclutamiento Presentación	■										
Valoración INICIAL	■										
Valoración				■			■				
Valoración FINAL										■	
Implantación de programa		■									
MR: Isométricos		■									
CE: ej. básicos		■									
Propio: Iniciación		■									
MR: Concéntricos en R1, R2, R3			■	■	■	■	■	■	■	■	
CE: ej intermedios			■	■							
Propio: dinámica			■	■							

MR: excéntricos (TheraBand)										
CE: ej. avanzados										
Propio: nivel 3 (Hover en Fitball)										
Análisis y estudio de los resultados										

6. Cálculo de la muestra

Para el cálculo del tamaño muestral se ha utilizado el programa “GRANMO” [26]. Teniendo en cuenta la epidemiología de las luxaciones de hombro en el rugby:



Se anticipa que el tratamiento preventivo reducirá en un 50% la probabilidad de experimentar una luxación de hombro. Por lo tanto, se estima que la proporción en el grupo 2 será de 0.1105.

- **Grupo control** (50% de los participantes) = **0.2808**
- **Grupo experimental** (50% de los participantes) = **0.1404**
- Riesgo alfa = 0.05
- Riesgo beta = 0.2
- Contraste bilateral
- Proporción prevista de pérdidas de seguimiento = 20%

Hacen falta **162** sujetos en el **grupo control** y otros **162** en el **grupo experimental** para poder detectar estadísticamente significativa la diferencia entre las dos proporciones (0.2808 y 0.1404)



7. Reclutamiento

En colaboración con la Federación Catalana de Rugby, se realizarán múltiples presentaciones en los clubes mencionados anteriormente para poder llegar a reclutar 324 jugadores. Además, se difundirá información a través de las redes sociales. El reclutamiento se llevará a cabo desde mayo hasta septiembre de 2024, priorizando la captación antes de que concluya la temporada anterior al estudio.

ASIGNACIÓN DE LAS INTERVENCIONES

1. Asignación

Este estudio constituye un ensayo clínico aleatorizado de doble ciego. A cada participante que cumpla los criterios de elegibilidad le será asignado un número de identificación aleatorio entre 1 y 1000, para preservar el anonimato durante la intervención. Cada equipo de rugby será dividido aleatoriamente en dos grupos utilizando un programa informático para evitar sesgos, utilizando el sistema Ox Mar (*Oxford Minimization and Randomization*) [28]. Se establecerá un grupo control y un grupo de estudio. Tanto el analista como los jugadores serán cegados respecto a la asignación de grupos durante el estudio.

2. Cegamiento

Fisioterapeutas y entrenadores: No serán cegados, deberán tener conocimientos del tratamiento que imparten.

Participantes: Serán cegados, no sabrán cual es el objetivo de cada grupo.

Analista y personal que realizará las valoraciones: Serán cegados, obtendrán la información justa y necesaria para poder hacer su trabajo. Gracias al sistema numérico no sabrá a qué grupo pertenece cada participante.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

1. Métodos de recogida de datos

Durante el curso de la intervención, se llevarán a cabo diversas evaluaciones con el propósito de recabar los datos pertinentes para el estudio. En la evaluación inicial, se realizará una anamnesis exhaustiva de cada participante y se registrarán datos personales que puedan considerarse factores predisponentes para la luxación de hombro, como la edad, el sexo, la posición de juego, la experiencia en la práctica del rugby y antecedentes médicos relevantes. Asimismo, se llevará a cabo una evaluación completa del hombro, que incluirá la valoración del dolor, la amplitud de movimientos, la fuerza muscular y se aplicarán escalas para evaluar la estabilidad de la articulación y las lesiones del manguito rotador.

A lo largo de la temporada, se realizarán dos evaluaciones completas del hombro, una en noviembre y otra en febrero, con el fin de monitorizar de cerca la progresión de los jugadores en cuanto a estabilidad y fuerza del hombro. Además, aquellos jugadores que experimenten dolor, sensación de inestabilidad o sufran una luxación de hombro durante la temporada, serán instados a contactar con los investigadores para una evaluación adecuada y un tratamiento apropiado. Asimismo, se recopilarán datos relevantes para el estudio.

Finalmente, en mayo se llevará a cabo una evaluación final, es entonces cuando el analista procederá a analizar los resultados obtenidos, examinando por separado los datos de participantes de sexo femenino y masculino. La recogida de datos y el análisis estadístico se llevará a cabo en las dos primeras semanas de junio, en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona, en Bellaterra.

En el caso de que residan DOLOR	Test de Apley	Manguito Rotador
	Test de Jobe	Supraespinoso
	Test de Pate	Infraespinoso
	Test de Speed / Jergason	Tendón largo del bíceps
	Test de Gerber	Subescapular
	Maniobra en la art. acromioclavicular	Art. Acromioclavicular
	Test de Neer	Bursa Subacromial
	Test de Yocum	Bursa subacromial y art. acromioclavicular
		En caso de test positivo
		Resonancia Magnética confirmar diagnóstico

En el caso de las luxaciones	Mecanismo lesional	- Posición de la extremidad en el momento de la luxación. - Vector de la fuerza externa - Situación del juego	CUALITATIVA Politómica, nominal
	Tiempo	Tiempo que se ha necesitado para el retorno de la práctica deportiva (se medirá en entrenamientos y partidos “perdidos”)	CUANTITATIVA Continua
	Intervención	Intervención quirúrgica / tratamiento conservador	CUALITATIVA Dicotómica
	Gravedad	Estructuras anatómicas dañadas y la gravedad de ellas.	CUALITATIVA Politómica, ordinal

2. Gestión de datos

Los datos recogidos por los evaluadores serán compartidos con el analista a través del sistema Ox Mar, donde los datos de cada participante serán anónimos y codificados numéricamente. El analista estudiará cada variable y procederá a evaluar y formular conclusiones sobre las hipótesis planteadas.

3. Métodos estadísticos

El variable principal de este estudio es el número de luxaciones que ocurren en cada grupo, lo que será el foco del análisis estadístico. Por lo tanto, se trata de una variable cualitativa: presencia o ausencia de luxación.

Dado que las muestras del estudio son independientes, es decir, grupo control y grupo experimental, el análisis se llevará a cabo mediante el método de *Chi Cuadrada*. Este método es una prueba no paramétrica que compara dos grupos independientes determinando la significación de la diferencia entre los mismos. Una vez obtenido el resultado, se procederá con el análisis paramétrico utilizando la prueba T-Student: con el fin de determinar si el tratamiento preventivo aplicado en el grupo experimental es estadísticamente significativo en comparación con el control.

Entonces:

H⁰ = Hipótesis nula = El TTM preventivo es independiente de la incidencia de la luxación anterior de hombro.

H¹ = El TTM preventivo está asociado a la incidencia de la luxación de hombro.

P% = Luxación Si / No

Grupo = Control / Experimental

Riesgo de **5%**

P1 = 0,2808 = la probabilidad que tiene cada jugador para sufrir una luxación por temporada

P2 = 0,1404 = la probabilidad tras haber realizado el TTM

El resultado que se espera según la literatura:

Grupo CONTROL	Grupo EXPERIMENTAL		LUXACIÓN
45	22	SI	
117	140	NO	

$$X_c^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$
$$X^2 = \frac{(Oij-45)^2}{45} + \frac{(Oij-22)^2}{22} + \frac{(Oij-117)^2}{117} + \frac{(Oij-140)^2}{140}$$

Si el valor crítico es menor o igual al obtenido:

$$\text{Valor del T-Student} \leq X_c^2$$

↓

Se rechazará la hipótesis nula (H^0) en favor de la hipótesis alternativa (H^1) → Afirmación de la Hipótesis alternativa:

* Visualizar gráficos en los anexos, pág. 38

H^1 = El TTM preventivo está asociada a la incidencia de la luxación de hombro.

Tras la evaluación y análisis exhaustivo de la variable primaria, se procederá a investigar las variables secundarias. Se llevará a cabo un análisis comparativo entre los dos grupos en relación con cada variable secundaria, tales como el dolor de hombro, el rango de movilidad articular, el balance muscular, la activación muscular, la inestabilidad y las lesiones en el manguito rotador.

ASPECTOS ÉTICOS Y DISEMINACIÓN

Consentimiento

Como describe el colegio de fisioterapeutas de Cataluña, el consentimiento informado es “el procedimiento mediante el cual se informa al paciente sobre los beneficios, posibles riesgos o molestias, y sobre los derechos y deberes que tiene sobre la exploración, valoración y/o tratamiento de Fisioterapia, y que garantiza que el paciente ha expresado su intención de participar voluntariamente”. De acuerdo con el artículo 2 de la Ley 21/2000, de 29 de diciembre.

Declaración de intereses

La autora y el equipo del estudio declaran no tener ningún conflicto de interés en la realización del estudio.

Confidencialidad i acceso a los datos

Los datos obtenidos de los participantes serán recogidos con un previo consentimiento firmado por parte de éstos y se tratarán de forma anónima en un sistema “alfa-numérico”. Por otra parte, el acceso a estos datos será restringido exceptuando a aquellas personas que participen en la investigación. No se divulgarán a terceras personas sin previo consentimiento, y se custodiarán en un sistema bajo contraseña para preservar su privacidad.

Política de diseminación

Una vez finalizado el estudio, se llevará cabo una campaña de divulgación que irá enfocada en dos ejes principales: Un primer eje más científico con el objetivo de llegar a la comunidad de fisioterapeutas de todas partes. En este eje se hablará con varias revistas científicas para conseguir la

publicación del estudio; siempre intentando que sean lo más públicas posibles para intentar llegar a un mayor número de lectores.

Paralelamente, habrá un segundo eje encarado a llegar al mundo del rugby. En este caso se pueden plantear varios formatos de diseminación de la información: tanto charlas y cursos en clubs (juntas directivas, técnicos/as, entrenadores/as, jugadores/as, etc.), como ponencias en la federación catalana y española de rugby, además de formaciones a fisioterapeutas que trabajen directamente con este perfil de deportistas en los clubes.

De esta manera se asegura que esta información llegue al máximo de personas posibles y se aumente la concienciación de la importancia de los tratamientos preventivos en este deporte de contacto. Y no solo eso, sino que se puede poner énfasis en que las comunidades afectadas o que puedan estar más interesadas sean la diana principal de nuestra divulgación.

LIMITACIONES Y CONTROL DE POSIBLES SESGOS

En referencia a las limitaciones del estudio en cuestión, a pesar de su diseño como un estudio de doble ciego, es factible la ocurrencia de sesgos en distintos casos. En primer lugar, los fisioterapeutas y entrenadores encargados de dirigir, explicar y supervisar los ejercicios son profesionales que poseen un conocimiento profundo tanto de la técnica como del objetivo del tratamiento, lo que imposibilita su cegamiento.

Por otro lado, los participantes serán sometidos a cegamiento, pero por razones éticas tendrán conocimiento de la naturaleza de la investigación. Como consecuencia, existe la posibilidad de que los participantes deduzcan en qué grupo están asignados, lo que podría introducir sesgos, aunque no sean necesariamente evidentes.

Por último, el analista encargado de recopilar y analizar los resultados tendrá la capacidad de ser cegado, es decir, desconocerá el origen de cada conjunto de datos y únicamente dispondrá de la información necesaria para llevar a cabo el análisis estadístico.

Fortalezas del estudio

Este estudio exhibe diversos puntos fuertes. En primer lugar, destaca por la inclusión de una amplia muestra de participantes, constituida por 324 jugadores de ambos性os, con edades comprendidas entre los 18 y 35 años. Esta amplia muestra permite estimaciones más precisas y reduce el riesgo de error, mejorando así la representatividad del estudio respecto a la población expuesta a luxaciones de hombro.

Además, la intervención se lleva a cabo a lo largo de una temporada completa de rugby, lo que garantiza un extenso período de exposición y confiere al estudio un mayor grado de competencia y rigor metodológico.

UTILIDAD I APLICABILIDAD CLÍNICA DE LA INVESTIGACIÓN

Tras una exhaustiva revisión de la literatura científica en bibliotecas y archivos especializados, se ha constatado la escasez de evidencia disponible en relación a tratamientos preventivos para lesiones en el rugby. Esta carencia de investigación subraya la necesidad de promover la realización de estudios en este campo, motivada por varias consideraciones. Una considerable porción de la población está expuesta al riesgo de luxaciones de hombro. Según estadísticas proporcionadas por la Federación Internacional de Rugby, el número de participantes en este deporte de balón oval ha alcanzado los 8,4 millones en todo el mundo, lo que representa un incremento del 11% con respecto al año anterior. En

total, aproximadamente 46 millones de personas practican rugby en todo el mundo, y cerca de una cuarta parte de los jugadores son mujeres [29]. En Cataluña, se han registrado 2254 jugadores en la categoría senior. Considerando que la incidencia de padecer una luxación anterior de hombro es de 0,2808 temporada/jugador, se estima que en esta categoría de Cataluña se producen aproximadamente 632,92 luxaciones de hombro cada temporada. Lo que genera inquietud entre jugadores y entrenadores. [19]

El propósito fundamental de este estudio es adoptar un enfoque pragmático y aplicable, con la aspiración de abarcar a toda esta población afectada. Se busca sensibilizar a la comunidad y modificar los métodos de entrenamiento para prevenir lesiones en el ámbito del rugby. Asimismo, esta línea de pensamiento podría extrapolarse a otros deportes de contacto donde las luxaciones o patologías de hombro sean comunes, como el balonmano o el judo. En el caso de que la hipótesis alternativa sea afirmada, se realizarán cursos y ponencias para los entrenadores y preparadores físicos que trabajen en el mundo del rugby. Con la colaboración de la Federación Catalana y Española de Rugby se pretenderá expandir esta información a los clubes de todo el estado.

En los últimos años, se han introducido nuevas reglamentaciones en el rugby con el objetivo de hacer de él un juego más seguro. Se espera que en el futuro se logre un deporte menos propenso a lesiones para los deportistas, y que los jugadores jóvenes experimenten menos lesiones recurrentes. Este objetivo puede alcanzarse mediante tratamientos y programas de concienciación sobre la prevención de lesiones frecuentes, como los esguinces de rodilla (particularmente del Ligamento Cruzado Anterior), fracturas del escafoídeos, fracturas de clavícula, commoción cerebrales, entre otras.

Finalmente, se considera valioso explorar otras líneas de investigación, como el impacto de variables adicionales en las lesiones relacionadas con el rugby, tales como la técnica de tackle o el nivel de fatiga. Asimismo, sería de gran importancia estudiar las lesiones en el sexo femenino y la influencia del ciclo de menstruación en estas.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Jaramillo Fernández JC, Restrepo Rodríguez C. **Inestabilidad de hombro: una revisión de las opciones de manejo.** Rev Colomb Ortop Traumatol [Internet]. 2016 [citado el 25 de enero de 2024];30(2):55–60. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-ortopedia-traumatologia-380-articulo-inestabilidad-hombro-una-revision-opciones-S0120884516300566>
- [2] Miguel Pinedo V. **Enfrentamiento de la luxación de hombro en deportistas de contacto.** Rev médica Clín Las Condes [Internet]. 2012 [citado el 25 de enero de 2024];23(3):293–7. Disponible en: [https://www.elsevier.es/es-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-enfrentamiento-luxacion-hombro-deportistas-contacto-S0716864012703139#:~:text=En%20el%20caso%20del%20rugby,mayor%20al%20problema%20\(5\)](https://www.elsevier.es/es-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-enfrentamiento-luxacion-hombro-deportistas-contacto-S0716864012703139#:~:text=En%20el%20caso%20del%20rugby,mayor%20al%20problema%20(5))
- [3] Luxaciones [Internet]. Mundial. Rugby. [citado el 3 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://passport.world.rugby/es/bienestar-del-jugador/atencion-inmediata-avanzada-en-el-rugby/trauma-musculo-esqueletico/luxaciones/>
- [4] Bosco MTC, Grundnig NPG. **PRINCIPIO DE PALANCA EN EL CUERPO HUMANO** [Internet]. Edu.ar. [citado el 10 de mayo de 2024]. Disponible en: https://www.ib.edu.ar/images/beca_ib_alum_niv_medio/trabajos/mat_didact/mec/Szklarz.pdf

- [5] Yeomans C, Kenny IC, Cahalan R, Warrington GD, Harrison AJ, Hayes K, et al. **The incidence of injury in amateur male rugby union: A systematic review and meta-analysis.** Sports Med [Internet]. 2018 [citado el 3 de diciembre de 2023];48(4):837–48. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29299876/>
- [6] Brooks JHM. **Epidemiología de las lesiones en el rugby profesional inglés: parte 1, lesiones en partidos.** Br J Sports Med [Internet]. 2005 [citado el 25 de enero de 2024];39(10):757–66. Disponible en: <https://bjsm.bmj.com/content/39/10/757>
- [7] Paz MC, Godoy D, Ayerza MA. **Lesiones en el Rugby. Estudio prospectivo epidemiológico en equipos de primera división “A”** - Revista de Artroscopia [Internet]. Revistaartroscopia.com. [citado el 25 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.revistaartroscopia.com/ediciones-anteriores/56-volumen-05-numero-1/volumen-4-numero-2/361-lesiones-en-el-rugby-estudio-prospectivo-epidemiologico-en-equipos-de-primer-a-division-qaq>
- [8] Alfano F, Moya DÁ, Gómez DJ. **Correlación entre la incidencia de lesión del manguito rotador en luxación glenohumeral anterior traumática y el hombro contralateral.** Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2023;67(4):271–8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S188844152200340X>
- [9] Leahy TM, Kenny IC, Campbell MJ, Warrington GD, Cahalan R, Harrison AJ, et al. **Epidemiología de las lesiones de hombro en el rugby de escolares en Irlanda.** Orthop J Sports Med [Internet]. 2021 [citado el 3 de diciembre de 2023];9(8):232596712110234. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34485581/>

- [10] Patzkowski JC, Dickens JF, Cameron KL, Bokshan SL, García EJ, Owens BD. **Patoanatomía de la inestabilidad del hombro en atletas universitarias.** Am J Sports Med [Internet]. 2019 [citado el 3 de diciembre de 2023];47(8):1909–14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31150277/>
- [11] Partner R, Jones B, Tee J, Francis P. **Playing through the pain: The prevalence of perceived shoulder dysfunction in uninjured rugby players using the Rugby Shoulder Score.** Phys Ther Sport [Internet]. 2022 [citado el 4 de diciembre de 2023];54:53–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35065316/>
- [12] Cruz-Ferreira E, Cruz-Ferreira A. Shoulder injuries in rugby: **Report of its incidence and severity in a group of Portuguese male players during a season.** Rev Andal Med Deport [Internet]. 2018 [citado el 3 de diciembre de 2023];11(2):75–8. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1888-75462018000200075
- [13] Williams S, Trewartha G, Kemp S, Stokes K. **A meta-analysis of injuries in senior men's professional rugby union.** Sports Med [Internet]. 2018 [citado el 3 de diciembre de 2023];43(10):1043–55. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23839770/>
- [14] Carrasco L, Espinar J, Carbonell FJ, Martínez-Díaz IC. **Fatiga local y general: efectos sobre la propiocepción de rodilla en futbolistas.** RIMCAFD [Internet]. 2021;21(84):683–98. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista84/artfatiga1280.pdf>
- [15] Freitag A, Kirkwood G, Pollock AM. **Rugby injury surveillance and prevention programmes: are they effective?** BMJ [Internet]. 2015 [citado el 25 de enero de 2024];350(apr21 6):h1587–h1587. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25900039/>

- [16] Chalmers DJ, Simpson JC, Depree R. **Tackling rugby injury: Lessons learned from the implementation of a five-year sports injury prevention program.** J Sci Med Sport [Internet]. 2004 [citado el 25 de enero de 2024];7(1):74–84. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15139167/>
- [17] Andersson SH, Bahr R, Clarsen B, Myklebust G. **Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players.** Br J Sports Med [Internet]. 2017 [citado el 25 de enero de 2024];51(14):1073–80. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27313171/>
- [18] Clarsen B, Bahr R, Andersson SH, Munk R, Myklebust G. **Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study.** Br J Sports Med [Internet]. 2014 [citado el 25 de enero de 2024];48(17):1327–33. Disponible en: <https://bjsm.bmj.com/content/48/17/1327.long>
- [19] La participación mundial en el rugby aumenta de cara a la Copa Mundial de Rugby 2023 [Internet]. Rugbyworldcup.com. [citado el 10 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.rugbyworldcup.com/2023/news/836825/global-rugby-participation-increasing-ahead-of-rugby-world-cup-2023>
- Metodología. participantes
- [20] **CLUBS de rugby - Federació Catalana de Rugby** [Internet]. Federació Catalana de Rugby. 2021 [citado el 3 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://rugby.cat/clubs-de-rugby/>

Variables

- [21] Suarez-Garcia M, Lopez-Mardomingo P, Nah-Mohamed M, Cuesta-Barriuso R Journal of men's health **Improved shoulder stability through plyometric, proprioceptive and strength exercises in rugby players. A randomized clinical trial** [Internet]. 2021 Cochranelibrary.com. [citado el 26 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/es/central/doi/10.1002/central/CN-02276053/full?highlightAbstract=shoulder%7Crugby%7Crugbi>
- [22] Díaz-Rodríguez B, Martín G-RT. **Treatment of anterior shoulder instability with remplissage for Hill-Sachs injuries and Bankart injury compared to pure Bankart injuries.** Acta Ortop Mex [Internet]. 2019 [citado el 4 de diciembre de 2023];33(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32246607/>
- [23] **Cuestionario WOSI de inestabilidad de hombro** [Internet]. Fisiotutores. Physiotutors; 2023 [citado el 14 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.physiotutors.com/es/questionnaires/western-ontario-shoulder-instability-index-wosi/>
- [24] Yuguero M, Huguet J, Griffin S, Sirvent E, Marcano F, Balaguer M, et al. **Adaptación transcultural, validación y valoración de las propiedades psicométricas, de la versión española del cuestionario Western Ontario Shoulder Instability Index.** Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2016;60(6):335–45. Disponible en: <https://sechc.es/files/investigacion/hombro/test-score/wosi.pdf>
- [25] Lopiz Y, Garríquez-Pérez D, Scarano-Pereira JP, Fuentes Ferrer ME, Arvinius C, Ponz V, et al. **The Spanish version of the Constant-Murley Shoulder Score: translation, cultural**

adaptation, and validity. J Shoulder Elbow Surg [Internet]. 2023 [citado el 26 de enero de 2024];32(7):1348–56. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36870524/>

Calculadora del tamaño muestral GRANMO

- [26] **Calculadora** [Internet]. Apisal.es. [citado el 26 de enero de 2024]. Disponible en: <https://apisal.es/Investigacion/Recursos/granmo.html>
- [27] Paz MC, Godoy D, Ayerza MA. **Lesiones en el Rugby. Estudio prospectivo epidemiológico en equipos de primera división “A”** - Revista de Artroscopía [Internet]. Revistaartroscopia.com. [citado el 25 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.revistaartroscopia.com/ediciones-anteriores/56-volumen-05-numero-1/volumen-4-numero-2/361-lesiones-en-el-rugby-estudio-prospectivo-epidemiologico-en-equipos-de-primer-a-division-qaq>
- [28] Guillaumes S, O’Callaghan CA. **Versión en español del software gratuito OxMaR para minimización y aleatorización de estudios clínicos.** Gac Sanit [Internet]. 2019 [citado el 14 de marzo de 2024];33(4):395–7. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112019000400395
- [29] New report confirms community rugby contributes US\$8.4 billion in social value as global participation grows [Internet]. **World.rugby.** [citado el 14 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.world.rugby/news/885796/new-report-confirms-community-rugby-contributes-us84-billion-in-social-value-as-global-participation-grows>

Anexos:

- [30] Torres A, Serrano DC. **Músculos del hombro.** 2021. Disponible en:
<https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/manguito-rotador>
- [31] **Músculos del manguito rotador** [Internet]. Medlineplus.gov. [citado el 14 de marzo de 2024]. Disponible en: https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/19622.htm
- [32] Broilo C, Schuster RC, Dhein W. **Análisis electromiográfico de músculos del complejo del hombro durante ejercicios de rotación externa con faja elástica.** Fisioter Pesqui [Internet]. 2019 [citado el 14 de marzo de 2024];26(3):329–36. Disponible en:
<https://www.scielo.br/j/fp/a/rw47F9598z9T8pKrkyvx bqG/?lang=pt>
- [33] Wickham J, Pizzari T, Balster S, Ganderton C, Watson L. **Las funciones variables del subescapular superior e inferior durante el movimiento del hombro.** Clin Biomech (Bristol, Avon) [Internet]. 2014 [citado el 14 de marzo de 2024];29(8):885–91. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25172119/>
- [34] Mulla DM, Hodder JN, Maly MR, Lyons JL, Keir PJ. **Glenohumeral stabilizing roles of the scapulohumeral muscles: Implications of muscle geometry.** J Biomech [Internet]. 2020 [citado el 14 de marzo de 2024];100(109589):109589. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31911053/>
- [35] Guzmán M, Navarro PB. **Músculos de la pared torácica.** 2024. Disponible en:
<https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculo-serrato-anterior>
- [36] Navarro PB, Serrano DC. **Músculos del hombro.** 2021. Disponible en:
<https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculo-trapecio>
- [37] Navarro PB, Serrano DC. **Músculos superficiales del dorso.** 2022. Disponible en:
<https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculos-romboides-es>

- [38] **Diccionario de cancer del NCI** [Internet]. Instituto Nacional del Cáncer. 2011 [citado el 14 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/escalas-visual-analogicas>
- [39] Vera ER. **Escala EVA de dolor** [Internet]. Tratamientoictus.com. 2018 [citado el 14 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.tratamientoictus.com/escala-eva-de-dolor-2/>
- [40] Soto A. **Goniometría del hombro** [Internet]. mirandafisioterapia. 2018 [citado el 14 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.mirandafisioterapia.com/post/goniometria-hombro>
- [41] Broilo C, Schuster RC, Dhein W. **Análisis electromiográfico de músculos del complejo del hombro durante ejercicios de rotación externa con faja elástica**. Fisioter Pesqui [Internet]. 2019 [citado el 14 de marzo de 2024];26(3):329–36. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/fp/a/rw47F9598z9T8pKrkyvxbqG/?lang=pt>
- [42] Alemana CC. **Prueba de valoración isocinética en articulaciones** [Internet]. Clínica Alemana de Santiago. 2020 [citado el 14 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.clinicaalemana.cl/articulos/detalle/2020/prueba-de-valoracion-isocinetica-en-articulaciones#:~:text=El%20test%20isocin%C3%A9tico%2C%20permite%20objetivar,o%20despu%C3%A9s%20de%20una%20cirug%C3%ADA>.
- [43] Francisco Arcuri, Eduardo Abalo, Fernando Barclay. Uso de Escores para **Evaluación de la Inestabilidad de Hombro**. 2012. Revista artroscopia [citado el 14 de marzo de 2024]. Disponible en: https://www.revistaartroscopia.com.ar/edicionesanteriores/images/artroscopia/volumen-19-nro-1/uso_de_escores_para_evaluacion.pdf

- [44] **Cuestionario WOSI de inestabilidad de hombro** [Internet]. Fisiotutores. Physiotutors; 2023 [citado el 14 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.physiotutors.com/es/questionnaires/western-ontario-shoulder-instability-index-wosi/>
- [45] Yuguero M, Huguet J, Griffin S, Sirvent E, Marcano F, Balaguer M, et al. **Adaptación transcultural, validación y valoración de las propiedades psicométricas, de la versión española del cuestionario Western Ontario Shoulder Instability Index.** Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2016;60(6):335–45. Disponible en: <https://sechc.es/files/investigacion/hombro/test-score/wosi.pdf>
- [46] Younis F, Sultan J, Dix S, Hughes PJ. **The range of the Oxford Shoulder Score in the asymptomatic population: a marker for post-operative improvement.** Ann R Coll Surg Engl [Internet]. 2011 [citado el 14 de marzo de 2024];93(8):629–33. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3566690/#:~:text=It%20contains%2012%20items%2C%20each,a%20greater%20degree%20of%20disability.7>
- [47] Dawson J, Fitzpatrick R, Carr A. **La evaluación de la inestabilidad del hombro.** J Bone Joint Surg Br [Internet]. 1999 [citado el 14 de marzo de 2024];81(3):420–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10872358/>
- [48] **Oxford Shoulder Instability Score Questionary:** https://www.ouh.nhs.uk/shoulderandelbow/information/documents/OSI_Score13.pdf
- [49] **PHYSICAL SYMPTOMS.** The following questions concern the physical symptoms you have experienced, how your shoulder has affected your work, sports or recreational activities, the amount that your shoulder has affected or changed your lifestyle, and your emotions with regards to your shoulder. Please answer these questions based on how you have felt in the

- past week. For each question, enter to what degree you have experienced these factors with a slash “ / ” [Internet]. Washington.edu. [citado el 14 de marzo de 2024]. Disponible en: https://orthop.washington.edu/sites/default/files/files/POOS-21_WORC.pdf
- [50] Francisco Arcuri, Fernando Barclay, Iván Nacul. Traducción, Adaptación Trans-cultural, **Validación y Medición de Propiedades de la Versión en Español del Índice Western Ontario Rotator Cuff (WORC)**. Revista Artroscopia 2015 [citado el 14 de marzo de 2024] Disponible en: <https://www.revistaartroscopia.com.ar/ediciones-anteriores/98-volumen-05-numero-1/volumen-21-numero-6/703-traduccion-adaptacion-trans-cultural-validacion-y-medicion-de-propiedades-de-la-version-en-espanol-del-indice-western-ontario-rotator-cuff-worc>
- [51] Vrotsou K, Ávila M, Machón M, Mateo-Abad M, Pardo Y, Garin O, et al. **Constant–Murley Score: systematic review and standardized evaluation in different shoulder pathologies**. Qual Life Res [Internet]. 2018 [citado el 14 de marzo de 2024] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6132990/#:~:text=The%20CMS%20is%20a%20multi,and%20best%20shoulder%20function%2C%20respectively>.

ANEXOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Los participantes reclutados serán informados de la naturaleza del estudio; no obstante, se les otorgará la información justa para poder ser cegados posteriormente. Antes de iniciar la intervención, cada participante deberá firmar el documento de consentimiento adjunto y proporcionar los datos requeridos. Todos los datos proporcionados en el estudio serán empleados exclusivamente con fines

investigativos y serán tratados con confidencialidad, conforme a lo establecido en la *Ley de Protección de Datos 41/2002*, “permite la posibilidad de almacenar datos estadísticos y científicos de carácter clínico-asistencial de los pacientes con este fin, siempre y cuando puedan ser separados de los datos personales y garanticen el anonimato. A pesar de ello, estamos obligados a preservar su intimidad y prevenir su identificación”.

Consentimiento del estudio:

Se le invita a participar en un ensayo clínico que tiene como objetivo disminuir la incidencia de luxaciones de hombro en el rugby. Por favor, tómese el tiempo necesario para revisar este documento y haga todas las preguntas que necesite. Su participación es voluntaria y puede retirarse en cualquier momento sin consecuencias negativas para su atención médica.

SI	NO

¿Ha leído toda la información proporcionada sobre este estudio?

¿Ha tenido la oportunidad de plantear preguntas y comentario sobre el estudio?

¿Entiende que puede revocar el consentimiento informado en cualquier momento?

¿Entiende que puede abandonar libremente este estudio en cualquier momento?

¿Comprende los posibles riesgos asociados con su participación en este estudio?

¿En caso necesario, ¿autoriza la obtención de imágenes y/o videos con fines científicos, manteniendo la privacidad?

He leído y comprendido la información proporcionada en este documento. Al firmar este documento, doy mi consentimiento para participar en este estudio.

Nombre y apellidos del participante: _____

Club de Rugby donde esta federado/a: _____

Firma del participante:

Fecha: _____

PLANIFICACIÓN

Este trabajo de fin de grado se llevará a cabo a lo largo del curso académico guiado por la estudiante Inge Fondado Eriz, con la supervisión de su tutora Ana Aldeguer Espinilla. El proyecto se estructura en cuatro etapas de seguimiento, cada una con fechas específicas y requisitos de entrega establecidos. Estos seguimientos permitirán a la tutora revisar y corregir el trabajo, además de guiar a la estudiante hacia una dirección adecuada en el desarrollo del estudio.

PLAN DE TRABAJO	4º de FISIOTERAPIA 2023-2024								
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Asignación de la tutora + selección del tema									
Pregunta PICO									
Objetivos									

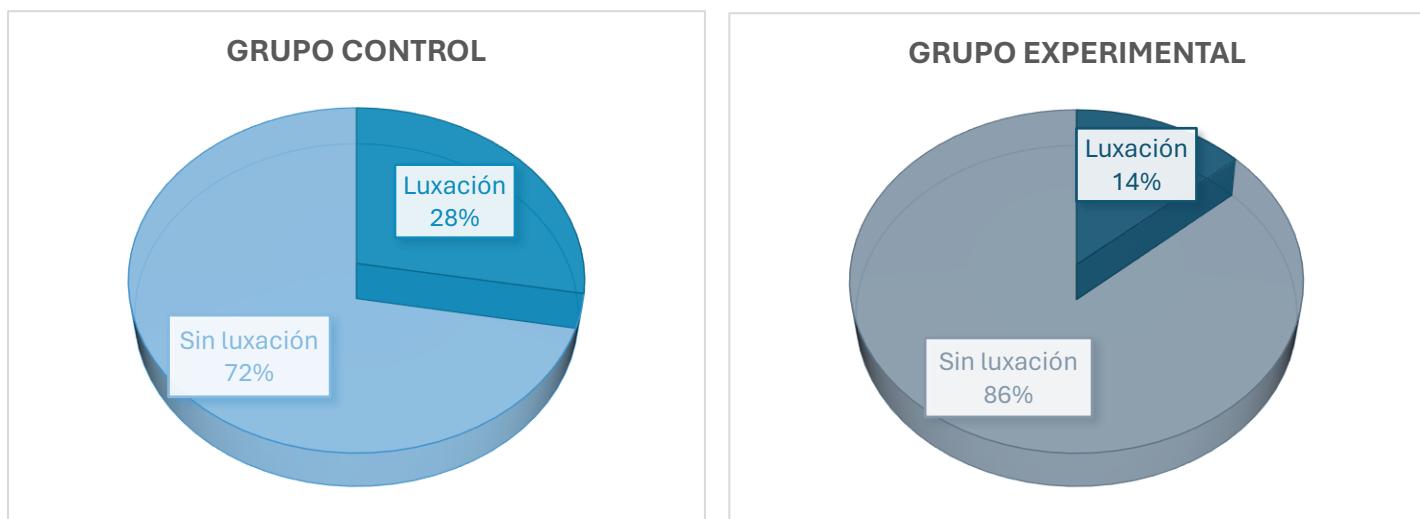
Metodología									
Búsqueda de información. + Bibliografía									
Discusión de la literatura									
Plan de trabajo									
Conclusiones									
Seguimientos									
Entrega final									
Defensa pública									

PRESUPUESTO DEL ESTUDIO

Servicio	Precio	Tiempo	Total
Espacio: - Instalaciones deportivas pertenecientes a cada club - UAB, Bellaterra	Acreditado por el ayuntamiento y la federación catalana de rugby (FCR)	- 9 meses (intervención) - 13 meses (investigación del estudio)	0 € 0 €
Profesionales evaluadores (8) valoración inicial, final y dos durante la intervención	16 € / h	4h/club 4 valoraciones	176 x 16 = 2.816 €
Personal que imparte la intervención (11 fisioterapeutas)	16 € / h	2h/día Septiembre: 4 días Octubre: 3 días Diciembre: 3 días	20 x 16 = 320 320 x 11 = 3520 €
Analista (1)	16 € / h	Junio: 2 semanas 6h/día = 60h	60 x 16 = 960 €
Reclutamiento 4 becarios	12€ / h 50% acreditados por la FCR	45 h Mayo - septiembre	2.160 x 0.5 = 1080 €
Diseminación a revistas	500 € - 2500 €	-	1800 €
Material *	Por cada club ≈ 60 €	-	11 x 60 = 660€
TOTAL	-	-	10.836 €

*Se utilizará el material disponible en cada club, complementándolo con adquisiciones adicionales según sea necesario.

Gráfico esperado del análisis estadístico:



El grupo experimental tiene %50 menos de probabilidad de padecer una luxación anterior de hombro, en comparación con el grupo control. Afirmamos la hipótesis alternativa: “el tratamiento preventivo está asociado a la incidencia de luxaciones de hombro”.

Mecanismo lesional en situaciones de rugby

La incidencia de la lesión que se pretende prevenir está sujeta a la influencia de numerosos factores, previamente mencionados como la técnica de tackle, sexo, edad, posición de juego, fatiga e índice de masa corporal, entre otros. Además, en la práctica de rugby se observan diversas situaciones de juego donde ocurren contactos de alta intensidad de manera rápida. En tales circunstancias, el jugador puede perder el control de su cuerpo, lo que lo coloca en una posición de desventaja y vulnerable a lesiones. Estos elementos combinados dificultan la identificación del factor dominante en el caso de este tipo de lesiones. Según la literatura estos son las situaciones juego en el que el hombro está más susceptible a lesiones:

El "tackle" o "placaje" es la técnica empleada por el defensor con el objetivo de derribar al portador del balón y obstaculizar el avance de los atacantes en el terreno de juego. Este movimiento implica el uso del hombro como punto de impacto contra el oponente, según las normas se debe impactar por debajo de la altura del pecho. Sin embargo, en caso de ejecutarse incorrectamente, con un contacto realizado más con el brazo que con el hombro, se genera una fuerza anterior sobre la articulación del hombro. En situaciones donde la estabilidad articular resulta insuficiente para contrarrestar esta fuerza, puede ocasionarse una subluxación o luxación anterior del húmero respecto al glenoide. El atacante, igual que el defensor, también se encuentra en riesgo de padecer una luxación. Como es el caso de la *imagen 3*, todo el peso de la atacante cae sobre su brazo extendido. Si el impacto es considerable y otra defensora cae sobre ella, aumenta la posibilidad de que la atacante sufra una luxación anterior de hombro.



Imagen 1



Imagen 2



imagen 3



imagen 4



imagen 5

Por otro lado, el "try" o "ensayo" constituye la vía mediante la cual el equipo atacante tiene la posibilidad de anotar 5 puntos en el marcador al posicionar el balón detrás de la línea de ensayo. En algunas circunstancias, como se puede observar en la situación de la *imagen 6 y 7*, puede estar comprometido el hombro de la jugadora atacante, quien se encuentra con el hombro extendido y en posición de abducción. En esta posición, el balón ejerce una fuerza posterior en el extremo del brazo, combinada con una fuerza anterior en la articulación ocasionada por el peso del cuerpo tras la caída. En caso de que la articulación del hombro no sea capaz de resistir esta fuerza de palanca, la jugadora corre el riesgo de experimentar una subluxación o luxación anterior del hombro. Asimismo, existe la posibilidad de que la defensora, al intentar detener a la jugadora atacante, caiga sobre ella, lo que incrementa la fuerza anterior sobre el hombro y, consecuentemente, el riesgo de luxación.



imagen 6



imagen 7

Articulación del Hombro

La articulación del hombro es la que más variedad y amplitud de movimientos posee del cuerpo humano, debido a que la cabeza del húmero apenas está cubierta por la superficie glenoidea. Para compensar esta falta de contacto, existen estructuras blandas que estabilizan la articulación:

- El rodete glenoideo.
- La capsula articular.
- Los grupos musculares: el manguito rotador tiene una función fundamental al estabilizar la articulación glenohumeral. El supraespinoso, el infraespinoso y el redondo menor parten de la cara posterior de la escápula y juntan sus tendones que cubren superiormente la articulación. El músculo subescapular parte de la cara anterior de la escápula para formar otra banda tendinosa que cubre la cara anterior de la articulación. De esta forma, además de producir movimientos del hombro, mantienen la articulación estabilizada, y evitan que la cabeza humeral se luxe en dirección anterior o superior. [30], [31]

MANGUITO ROTADOR

m. Supraespinoso

ABD (0-15°)

Origen: fosa supraespinosa de la escápula

Inserción: tubérculo mayor del húmero

Inervación: nervio supraescapular (C4, C6)

Función: inicio de la abducción del brazo hasta 15° a nivel de la articulación glenohumeral, estabilización de la cabeza del húmero en la cavidad glenoidea

m. Infraespinoso

RE + (ABD-ADD)

Origen: fosa infraespinosa de la escápula

Inserción: tubérculo mayor del húmero

Inervación: nervio supraescapular (C5, C6)

Función: rotación externa del brazo a nivel de la articulación glenohumeral, colabora en los movimientos de ABD y ADD, estabilización de la cabeza del húmero en la cavidad glenoidea

m. Subescapular

RI + (ABD-ADD)

Origen: dos tercios mediales de la fosa subescapular

Inserción: tubérculo menor del húmero

Inervación: nervios subescapulares superior e inferior (C5, C7)

Función: rotación interna del brazo, asiste en los movimientos de ABD y ADD, estabilización de la cabeza del húmero en la cavidad glenoidea

m. Redondo Menor

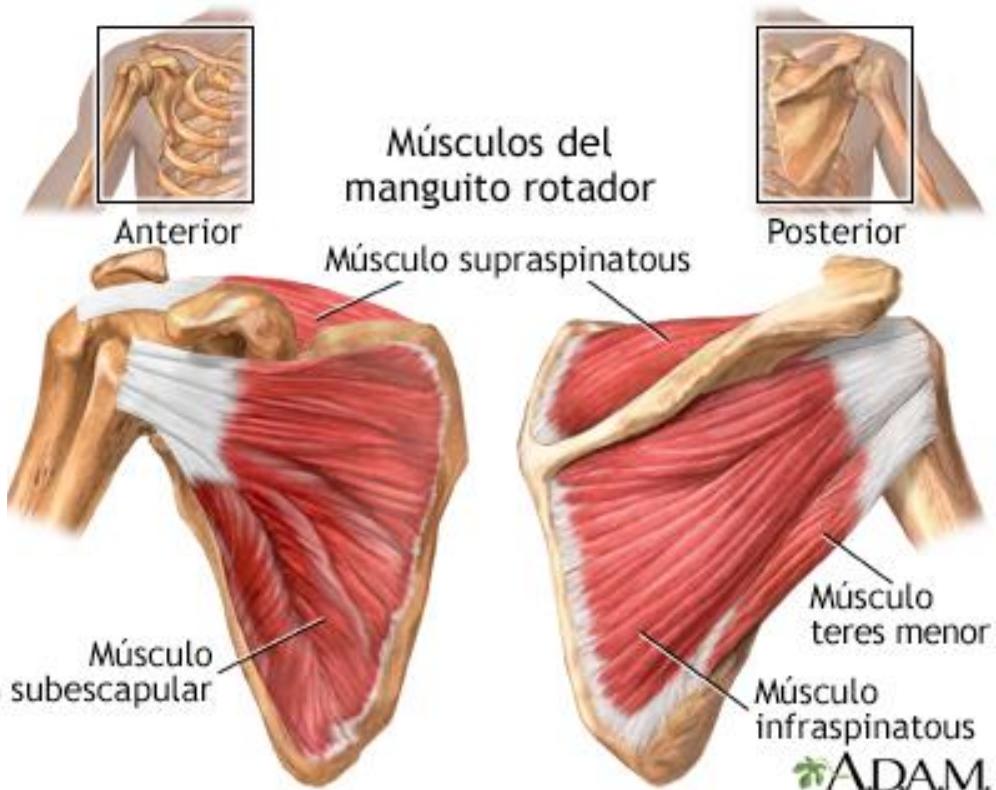
RE + ADD

Origen: borde lateral de la escápula

Inserción: tubérculo mayor del húmero

Inervación: nervio axilar (C5, C6)

Función: rotación externa y aducción del brazo a nivel de la articulación glenohumeral, estabilización de la cabeza del húmero en la cavidad glenoidea



Según el ángulo en que se encuentre la extremidad, la musculatura del hombro se activa de manera diferente.

En ángulos bajos de ABD hay mayor activación del infraespinoso y en ángulos mayores es el redondo menor quien más se activa. Si la RE o la RI se realiza en ADD (0°), contribuyen el deltoides posterior y el pectoral mayor, lo hacen a través de movimientos de bascula posterior y rotación externa escapular. Además, si la RI se realiza en una posición de 90° de ABD, es cuando mejor se activa el subescapular. Por lo tanto, si el movimiento de rotación, tanto interna como externa, lo realizamos en ABD de 90° y sin apoyo, es el maguito rotador el principal generador de fuerza. [32], [33], [34]

Musculatura de la Cintura escapular

Serrato anterior

Origen:

- **Porción superior:** 1^a a 2^a costilla, fascia intercostal
- **Porción intermedia:** 3^a a 6^a costilla
- **Porción inferior:** 7^a-8/9^a costilla (en ocasiones se extiende hasta la 10^a costilla (+ músculo oblicuo externo))

Inserción: Escápula

- **Porción superior:** cara anterior del ángulo superior
- **Porción intermedia:** cara anterior del borde medial
- **Porción inferior:** cara anterior del ángulo inferior y borde medial

Irrigación: Arteria torácica superior y lateral, ramas de la arteria toracodorsal

Inervación: Nervio torácico largo (C5-C7)

Función: Articulación escapulotorácica: jala la escápula anterolateralmente, suspende la escápula en la pared torácica, rota la escápula (arrastra el ángulo inferior lateralmente) [35]

Trapecio

Origen:

Trapecio descendente (fibras superiores): tercio medial de la línea nucal superior, protuberancia occipital externa

Trapecio transverso (fibras medias): ligamento nucal que se inserta en los procesos espinosos de las vértebras C1-C6, procesos espinosos y ligamentos supraespinosos de las

vértebras C7-T3

Trapecio ascendente (fibras inferiores): procesos espinosos y ligamentos supraespinosos de las vértebras T4-T12

Inserción:

Descendente: tercio lateral de la clavícula

Transverso: borde medial del acromion, cresta superior de la espina de la escápula

Ascendente: vértice lateral del borde medial de la espina de la escápula

Inervación:

Motora: nervio accesorio (XI par craneal)

Motora/Sensitiva: ramos anteriores de los nervios espinales C3-C4 (a través del plexo cervical)

Función:

Descendente

- Articulación escapulotorácica: mueve la escápula de manera superomedial
- Articulación atlantooccipital: extensión de la cabeza y cuello, flexión lateral de la cabeza y cuello (ipsilateral)
- Articulación atlantoaxoidea: rotación de la cabeza (contralateral)

Transverso

- Articulación escapulotorácica: mueve la escápula de forma medial

Ascendente

- Articulación escapulotorácica: mueve la escápula de manera inferomedial

Irrigación: Arteria occipital (porción descendente), arteria cervical superficial (porción transversa), arteria dorsal de la escápula (porción ascendente) ambas ramas de la arteria cervical transversa [36]

Romboides

Origen:

Romboides menor: ligamento nucal, procesos espinosos de las vértebras C7-T1

Romboides mayor: procesos espinosos de las vértebras T2-T5

Insertión:

Romboides menor: raíz (borde medial) de la espina de la escápula

Romboides mayor: borde medial de la escápula (desde el ángulo inferior hasta la raíz de la espina de la escápula)

Inervación: Nervio dorsal de la escápula (C4-C5)

Función: Articulación escapulotorácica: retraer superomedialmente la escápula, rotar inferiormente la cavidad glenoidea, estabilizar la escápula en su sitio

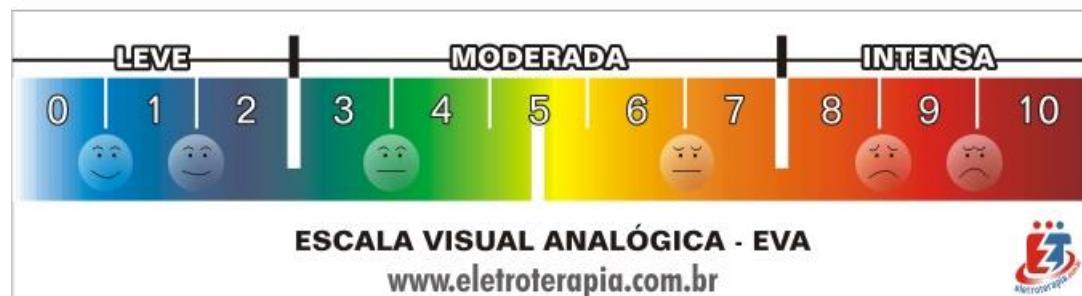
Irrigación: Arteria escapular dorsal, rama profunda de la arteria cervical transversa, ramas dorsales de las cinco o seis arterias intercostales posteriores. [37]

VARIABLES

Escala Visual Analógica del dolor (EVA)

Herramienta que se usa para ayudar a una persona a evaluar la intensidad de ciertas sensaciones y sentimientos, como el dolor. La escala visual analógica para el dolor es una línea recta en la que un extremo significa ausencia de dolor y el otro extremo significa el peor dolor que se pueda imaginar.

El paciente marca un punto en la línea que coincide con la cantidad de dolor que siente. [38], [39]



Balance Articular (BA)

Goniometría

La goniometría es una técnica de medición encargada de medir ángulos, cuyos objetivos principales son evaluar la posición de la articulación en el espacio y evaluar el arco de movimiento de una articulación en cada uno de los tres planos del espacio (sagital, coronal y transversal). Se evaluará el BA de cada participante en estos tres movimientos articulares: [40]

BA de hombro	Flexo-Extensión	Abducción	Aducción	Rotación Externa
Amplitud	Flex: 0-180° Ext: 0-30°	ABD: 0-180 ADD: 0-30°		Rotc Externa: 0-90° Rotc Interna: 0-70°
Posición del paciente	En decúbito supino, con cadera y rodillas flexionadas, pies planos sobre la camilla y manos y antebrazo en pronación.	En decúbito supino; pero el miembro superior en posición anatómica.		Posición supina con las rodillas flexionadas y la planta de los pies sobre la camilla, Abducción del hombro a 90°, flexión del codo a 90°, mano al zenith en posición intermedia.
Plano	Sagital	Frontal		Transversal
Tope	Ligamentoso (firme)	Ligamentoso (firme)		Ligamentoso (firme)
Estabilización	Escapula	Tórax		Hombro
Alineación del goniómetro	<i>Eje:</i> cabeza humeral. <i>Brazo fijo:</i> Línea media lateral del tronco <i>Brazo móvil:</i> línea media longitudinal lateral del humero	<i>Eje:</i> Anterior a la apófisis acromial <i>Brazo fijo:</i> Línea axilar anterior paralelo a la línea esternal <i>Brazo móvil:</i> línea medial del húmero.		<i>Eje:</i> El olécranon <i>Brazo fijo:</i> paralelo a la superficie de la camilla <i>Brazo móvil:</i> A lo largo de la cabeza del cúbito, dirigido hacia la apófisis estiloides del cúbito.

Amplitud	Flex: 0-180° Ext: 0-30°	ABD: 0-180 ADD: 0-30°		Rotc Externa: 0-90° Rotc Interna: 0-70°
Posición del paciente	En decúbito supino, con cadera y rodillas flexionadas, pies planos sobre la camilla y manos y antebrazo en pronación.	En decúbito supino; pero el miembro superior en posición anatómica.		Posición supina con las rodillas flexionadas y la planta de los pies sobre la camilla, Abducción del hombro a 90°, flexión del codo a 90°, mano al zenith en posición intermedia.
Plano	Sagital	Frontal		Transversal
Tope	Ligamentoso (firme)	Ligamentoso (firme)		Ligamentoso (firme)
Estabilización	Escapula	Tórax		Hombro
Alineación del goniómetro	<i>Eje:</i> cabeza humeral. <i>Brazo fijo:</i> Línea media lateral del tronco <i>Brazo móvil:</i> línea media longitudinal lateral del humero	<i>Eje:</i> Anterior a la apófisis acromial <i>Brazo fijo:</i> Línea axilar anterior paralelo a la línea esternal <i>Brazo móvil:</i> línea medial del húmero.		<i>Eje:</i> El olécranon <i>Brazo fijo:</i> paralelo a la superficie de la camilla <i>Brazo móvil:</i> A lo largo de la cabeza del cúbito, dirigido hacia la apófisis estiloides del cúbito.

Balance Muscular (BM)

Escala de Oxford / Daniels

La escala de Oxford o Daniels es una herramienta que evalúa la fuerza muscular, con una puntuación del 0 al 5. En este caso se medirá el balance muscular de los siguientes músculos: supraespinoso, infraespinoso, subescapular, redondo menor, trapecio (medio y superior), romboides y serrato anterior.

Grado	Descripción
0	Ausencia de movimiento y contracción
1	Débil contracción en zona tendinosa Sin movimiento
2	Movimiento en todo el ROM (rango de movimiento) Sin gravedad
3	Movimiento de todo el ROM Contra gravedad
4	Movimiento en todo el ROM Contra gravedad + Resistencia Moderada
5	Movimiento en todo el ROM Contra gravedad + Resistencia Máxima

Electromiografía

La electromiografía es una prueba que mide la actividad eléctrica de los músculos y nervios, examina las señales eléctricas de los músculos cuando están en reposo, cuando están trabajando y como esta están trabajando.

Se colocarán electrodos de superficie (Ag/AgCl), en la configuración bipolar para los músculos trapecio superior, deltoides medio, deltoides posterior, supraespinoso e infraespinoso (IN), mientras que el electrodo de referencia se colocará en la clavícula del individuo.

Después de colocar los electrodos, se indicará a los individuos que se realicen contracciones isométricas voluntarias máximas (MVIC) para cada músculo, mantendrán la contracción durante cinco segundos y con un intervalo de tres minutos entre cada repetición. Las rotaciones externas e internas se realizarán en las posiciones de R1, R2, y R3. [41]

Prueba Isocinética

Se trata de un sistema conectado a un software que registra la fuerza/potencia generada por un grupo muscular, a distintas velocidades angulares (expresada en newton), y la potencia (expresada en watt) y compara la articulación derecha e izquierda, o entre la que está lesionada y la sana.

Además, el programa registra la relación muscular fisiológica. Esta es la encargada de acelerar o desacelerar el movimiento (musculatura agonista y antagonista) en una misma articulación. Esta prueba nos permitirá objetivar la fuerza y la potencia muscular que generan los distintos grupos musculares de las articulaciones de hombro y cintura escapular. [42]

Evaluación de la inestabilidad de hombro

En la actualidad, no existe consenso en cuanto a que método utilizar para evaluar la inestabilidad de hombro. Distintos autores consideran a la escala de ASES, el DASH y la UCLA como una buena opción para una evaluación general del hombro, pero no para una patología específica del mismo. Si la intención de la publicación es comparar resultados con grupos históricos, entonces puede utilizarse

el escore de Rowe, de la UCLA, aunque estos nunca han sido validados. Para evaluar específicamente resultados del tratamiento de la inestabilidad del hombro, el WOSI y el Oxford Shoulder Instability Questionnaire parecen ser los métodos más apropiados en la actualidad. [43]

WOSI - Western Ontario Shoulder Instability Index (Spanish Version)

El Índice de inestabilidad de hombro de Western Ontario (WOSI) es un cuestionario bien diseñado y evaluado exhaustivamente que ha demostrado ser fiable, válido y sensible a los cambios clínicamente importantes en pacientes con inestabilidad de hombro, lo que ha dado lugar a su aceptación internacional.

El WOSI contiene 21 ítems. El primer ámbito, los síntomas físicos, consta de diez elementos. Deportes, ocio y trabajo (4 ítems); estilo de vida (4 ítems); y emociones (3 ítems) son los dominios restantes.

El paciente puntuá cada ítem en una escala VAS que indica puntuaciones que van de 0 a 100.

La mejor puntuación posible es 0, lo que indica que la calidad de vida relacionada con el hombro del paciente no ha disminuido. La puntuación más baja posible es 2100 (VAS). Esto indica que la calidad de vida relacionada con el hombro del paciente ha disminuido significativamente. Se puede transformar la puntuación en una puntuación porcentual para reflejar mejor el funcionamiento. Las puntuaciones más altas indican una peor función del hombro. [44], [45]

Oxford Shoulder Instability Score

El Oxford Shoulder Instability Score (OSIS) es un sistema de puntuación validado que se utiliza para evaluar el grado de dolor y discapacidad causados por la patología del hombro. Es un

cuestionario de 12 ítems para los pacientes que presenten inestabilidad de hombro. La puntuación total oscila entre 48 y 0, indicando una puntuación más baja un mayor grado de discapacidad. [46], [47], [48]

WORC (Western Ontario Rotador Cuff)

El índice WORC es un cuestionario específico que evalúa la calidad de vida de los pacientes con patología de manguito rotador. El mismo consta de 21 preguntas, cada una con una respuesta tipo escala visual análoga representado. Las preguntas están agrupadas en 5 dominios o secciones que son: síntomas físicos, deportes y recreación, trabajo, actividad social y estado emocional. [49], [50]

Constant-Murley Shoulder Score (versión española) CMS

La CMS es una escala funcional de múltiples ítems que evalúa el dolor, las AVD, el ROM y la fuerza del hombro afectado. Su puntuación oscila entre 0 y 100 puntos, lo que representa la peor y la mejor función del hombro, respectivamente. Esta escala es muy útil para las lesiones del manguito rotador; no obstante, la evidencia actual no lo respalda para evaluar la inestabilidad de hombro. [51]