

**UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA**  
**FACULTAD DE SALUD**

***MÁSTER EN FISIOTERAPIA Y  
READAPTACIÓN EN EL DEPORTE***  
**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Curso Académico 2016 / 2017

Comparación de los test post-conmocionales en los  
jugadores de rugby adultos en división de honor

**Autor/a:** Antonio Pastor Aranda

**Director/Tutor/a:** Álvaro García-Romero Pérez



## ***Agradecimientos***

Primero agradecer a mi tutor Álvaro García-Romero su paciencia e implicación para la elaboración de éste trabajo fin de máster. No quiero olvidar a todos los profesores que me han prestado su ayuda, especialmente a Elena Sonsoles y Roberto Murias.

En segundo lugar, a mis compañeros de clínica por hacer posible la participación en este curso, facilitándome la formación durante este periodo y ayudándome en cualquier circunstancia.

En tercer lugar, a mis compañeros de máster por los momentos vividos y hacer que cada día fuese un mundo de conocimiento.

No se me puede olvidar el agradecimiento a los dos equipos de Rugby que han colaborado desinteresadamente en éste estudio, Club de Rugby Complutense Cisneros y Club de rugby A.D. Ingenieros Industriales, así como sus equipos técnicos facilitándome mi trabajo.

Por último, a mi familia por el apoyo incondicional en este año de tanto trabajo.

Muchas gracias.

***Tabla de abreviaturas: Orden alfabético:***

- GCS: Glasgow Coma Scale
- GRP: Graded Return to Play
- IRB: International Rugby Board
- K-D test: King Devick test
- PTA: Posttraumatic amnesia
- SCAT3: Sport Concussion Assessment Tool version 3
- WR: World Rugby

***Índice de Tablas:***

Tabla 1 Estadísticos de sexo y edad.....	31
Tabla 2 Estadísticos descriptivos de los test realizados en el estudio .....	32
Tabla 4 Diferencias de los test en jugadores conmocionados y no conmocionados .....	35
Tabla 6 Diferencias de los test para las posiciones delanteros y tres cuartos ....	37

***Índice de Ilustraciones:***

Ilustración 1 Test quieto en dos piernas.....	22
Ilustración 2 Test en posición monopodal. ....	23
Ilustración 3 Test posición de marcha en tándem.....	24
Ilustración 4 Ejecución de marcha en tándem. ....	25
Ilustración 5 Realización King-Devick test. ....	25

## Tabla de contenido

---

RESUMEN .....	2
ABSTRACT .....	4
Estado actual del problema .....	6
Historia del Rugby .....	6
El Rugby en España.....	7
La profesionalización .....	7
El Rugby 7 .....	7
El Rugby y la conmoción .....	8
Justificación y relevancia del estudio .....	14
Factibilidad.....	15
Hipótesis general.....	15
Objetivos general y específico .....	15
Objetivo principal:.....	15
Objetivos específicos:.....	15
Metodología del estudio .....	16
Planteamiento y diseño del estudio:.....	16
Consideraciones éticas: .....	16
Población del estudio: .....	17
Criterios: .....	17
<i>Inclusión:</i> .....	17
<i>Exclusión:</i> .....	17
Asignación de los sujetos (aleatorización y enmascaramiento):.....	18
Grupo de estudio (grupo experimental y control):.....	18
Intervenciones y evaluaciones:.....	18
Equipo Investigador: .....	25
Variables (ANEXO VI):.....	26
<i>Independientes:</i> .....	26
<i>Dependientes o de resultado:</i> .....	26

<b>Procedimientos de obtención de datos:</b> .....	<b>26</b>
<b>Análisis estadístico:</b> .....	<b>27</b>
<b>Búsqueda bibliográfica</b> .....	<b>27</b>
<b>Limitaciones del estudio</b> .....	<b>29</b>
<b>Resultados</b> .....	<b>31</b>
<b>Discusión</b> .....	<b>38</b>
<b>Conclusión</b> .....	<b>40</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>41</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>46</b>

## RESUMEN

---

Introducción: El rugby es un deporte de contacto. Por dicha característica existe un número elevado de lesiones. Una de las lesiones más importantes y frecuentes es la conmoción. La conmoción es considerada como una disrupción fisiológica traumática de la función cerebral. Esta puede cursar con una alteración o pérdida de consciencia. Llega a ocupar hasta un 25% de todas las lesiones deportivas. La conmoción se puede producir de forma directa, mediante un golpe en la cabeza o de manera indirecta por un mecanismo de aceleración y desaceleración en el cráneo. Para su diagnóstico y posterior evaluación hoy en día se utiliza en rugby el Sport Concussion Assessment Tool 3 (SCAT3) y en fútbol americano, además el King Devick test (K-D test). El presente estudio intenta comparar los tests para conmoción en jugadores de rugby post-conmocionados. Valorar si existen diferencias entre el King Devick test y los parámetros del SCAT3 de equilibrio (marcha en tándem) y por último ver si existen diferencias entre el K-D test y el apartado de concentración del SCAT3. Para ello hemos seleccionado test que están validados en la valoración del jugador conmocionado internacionalmente.

Métodos: El estudio ha sido observacional, descriptivo y transversal. Los participantes del estudio son jugadores de rugby mayores de edad (18 años) que no han sufrido más de dos conmociones en el último año. Hemos valorado los test de diagnóstico y control de lesiones en conmoción recomendados por la IRB “Internacional Rugby Board” (SCAT3), tomando los apartados relacionados con el equilibrio (marcha en tándem), Concentración y Escala de síntomas (PCSS). También se ha utilizado el King-Devick test, que consiste en un test conmocional para valorar a través del movimiento sacádico del ojo.

Resultados: En una muestra de (n=66) siendo el 100% de los deportistas masculinos y con una edad media de 23.66 ( $\pm 4.2$ ) años, un 56,1% de los jugadores han sufrido al menos una conmoción diagnosticada. En los test de concentración se observa una media de 3.56 ( $\pm 1.05$ ) puntos sobre un máximo de 5, en el test de marcha en tándem el tiempo medio es de 12.334 ( $\pm 2.61$ ) segundos. El test de King Devick muestra una media de 40,476 ( $\pm 6,68$ ) segundos. Por último, el resultado de la escala de síntomas PCSS tiene una media de 14.11 ( $\pm 16.22$ ). Tras comparar

los test de equilibrio, K-D test, PCSS y Concentración encontramos que existen valores estadísticamente significativos para nuestro estudio comparando los jugadores que han tenido conmoción de los que no han tenido conmoción durante el partido en los test de memoria a corto plazo ( $p=0.031$ ) y en el K-D test cerca de la significancia con un valor de ( $p=0.073$ )

Conclusión: Hemos encontrado que existen diferencias significativas en nuestro estudio, si comparamos a jugadores que han sufrido una conmoción durante el partido y según su posición de juego. Tras el análisis concluimos que es necesario realizar todos los test para determinar con certeza si el jugador está conmocionado. Es importante seguir investigando sobre los test y las diferencias que puedan existir entre ellos.

Palabras clave: Conmoción, Rugby, King-Devick test, SCAT3, Post-conmoción.

## ABSTRACT

---

Introduction: Rugby is a sport contact. For such characteristics, there are a great number of injuries. One of the most important and frequent injuries is concussion. Concussion is considered as a like a traumatic physiological disruption of brain function. This can be associated with a loss or alteration of consciousness. It goes up to 25% of all sport injuries. Concussion can occur in a direct way (hit in head) or indirectly (a skull acceleration and deceleration). For its diagnostic and after evaluation Sport Concussion Assessment Tool 3 (SCAT3) is used. In addition, in American Football King Devick test (K-D test) is used. The present study tries to compare both concussion test in rugby players who have suffered a concussion. To evaluate if there are differences between K-D test and the equilibrium items of SCAT3 test. To do so international approved tests have been used.

Methods: Observational, descriptive and transversal study. Participants are adult rugby players who have not suffered more than two concussion in this last year. We have evaluated diagnostic test and controlled concussion injuries recommended by World Rugby, getting items related with balance, concentration and symptoms scale. K-D test has also been used to evaluate saccadic eye movement.

Results: In a sample (n=66) where 100% of participants were male, with an average age of 23,66 ( $\pm 4.2$ ) years old a 56.1% of players has suffered at least one diagnosticated concussion. In concentration test, there is an average of 3.56 ( $\pm 1.05$ ) over a total 5 point observed. In balance test, we observe that the average time is of 12.334 ( $\pm 2.61$ ) seconds. K-D test shows an average of 40.476 ( $\pm 6.68$ ) seconds. Finally results in symptoms scale PCSS has an average of 14.11 ( $\pm 16.22$ ). After comparing balance test, K-D test, PCSS and concentration we find statistically relevant results for our study between players who have suffered concussion and players who have not in short term memory ( $p=0.031$ ) and K-D test near to significance with a p value of 0.073.

Conclusion: We found that there is a significant difference in our tests if we compare concussed players and according to their position. After the analysis, we

conclude it is important to realize all the different tests to determine if the player has suffered a concussion. It is important to keep on studying about these tests and the difference that there may be between them.

Key words: Concussion, Rugby, King-Devick test, SCAT 3, post-concussion.

## Estado actual del problema

---

### Historia del Rugby

En 1823 William Web Ellis, estudiante en la ciudad de Rugby en Inglaterra, mientras jugaba un partido de Fútbol o Fútbol de Carnaval, por un error, cogió el balón con sus manos y corrió hasta la meta contraria obteniendo gol. Esta hazaña fue el origen de un nuevo deporte como es hoy día el Rugby. Todas las escuelas en las que se impartían clases de rugby mantenían sus propias reglas y todas ellas jugaban de manera diferente. Organizando partidos tuvieron que poner unas normas comunes para poder jugar (1–3). En estos partidos podían participar cuantos jugadores quisiesen. Tras una asamblea de la Rugby Union se escribieron las primeras reglas del rugby (2,4).

Fue Thomas Arnold, quien creó una escuela que provocó una propagación del rugby. Con los valores más reconocidos de este deporte a día de hoy (2,4).

La Rugby Union fue creada en 1871, codificando las reglas del juego como primera medida (1,3).

Tras unos años de transición se reduce el número de jugadores a 15, como se juega actualmente. También se comienzan a mediar los partidos con árbitros neutrales al encuentro. Intentando asegurar unas leyes para el buen funcionamiento del deporte, la International Rugby Board (IRB) fue creada en 1886, conformada por las selecciones de Escocia, Irlanda, Inglaterra y Gales.

El rugby, después de mucho tiempo ausente, ha vuelto a ser olímpico en Rio 2016 introduciéndose como deporte en prueba. Anteriormente lo fue en 1900, repitiéndose en 1920 y también en 1924 (4). La primera copa del mundo fue disputada por Australia y Nueva Zelanda. Más tarde se unieron equipos como Gran Bretaña, Francia y Sudáfrica.

## El Rugby en España

El primer partido de rugby en España fue entre las tripulaciones de Gloucester y Liverpool, en La Coruña. En 1911, en el estadio Baldiri Aleu Torres acogió un partido entre El Club Deportivo Español y el equipo francés, Francés Patrie. El primer club fundado en España es la “Unio Esportiva Santboiana en 1921. Dos años más tarde se disputó el primer Campeonato de España entre la Unió Esportiva Santboiana y el Club Natación Barcelona (4).

Es en 1923 cuando se conformó la Federación Española de Rugby. Hubo que esperar varios años para ver nuestro primer encuentro internacional, disputado contra Francia, en Madrid. Desde entonces el Rugby ha ido extendiéndose por España tomando importancia en varias comunidades (4).

## La profesionalización

En 1995, la International Rugby Board (IRB), propuso que los clubes pudiesen pagar un sueldo a los jugadores. Con ello surgió la profesionalización del deporte tal y como lo conocemos hoy día (3).

## El Rugby 7

El Rugby Seven nació en 1883, en el Club Melrose. Debido a sus características de club modesto y de baja economía propuso jugar con dos equipos de 7 jugadores (dos medios, tres delanteros y dos tres cuartos), en dos partes de 7 min cada una. Fue una decisión unánime la de jugar un torneo con estas características. En la cual participaron 7 clubes (5).

El Rugby Seven creció rápidamente y pasó a jugarse durante la pre y la post temporada del rugby 15. En 1921 el Rugby Seven se internacionalizó (5).

Fue en un torneo en Murrayfield cumpliendo el centenario de la Unión Escocesa de Rugby donde dos expatriados de Hong Kong tuvieron la idea de realizar de

manera regular un torneo en su tierra. Siendo a mediados de los 80s un torneo implantado dentro del calendario oficial Sevens (5).

Tenemos que esperar hasta 1993 para que la International Rugby Board aceptase organizar un Mundial Seven. En la última edición en 2013, Nueva Zelanda ganó el torneo en ambas categorías, masculina y femenina (5).

Diez años después de la creación de la IRB Sevens World (1999) se votó a favor que en los Juegos Olímpicos de 2016 y 2020 participase como deporte de prueba el Rugby Seven. Desde este momento ha habido selecciones emergentes que intentan estar a la cabeza de la competición como pueden ser Fiji, el equipo masculino de Samoa, Rusia y EEUU en femenina (5).

También cabe destacar que sigue aumentando el crecimiento deportivo de circuitos mundiales de Seven con eventos multideportivos. Así como los Juegos Mundiales Universitarios (5).

### El Rugby y la conmoción

Como ya sabemos el rugby es un deporte de contacto, esto hace que los jugadores tengan un alto índice lesional. En un estudio realizado para valorar quién sufre más lesiones durante un campeonato de la world rugby (o IRB) se observa que por cada 1000 horas de juego, 17 casos supusieron lesiones de cabeza graves, siendo un 4.02 producidas en los tres cuartos, mientras que los delanteros tienen un índice de 4.85 (6). Los jugadores que conforman la melé según algunos artículos tienen más probabilidad de lesionarse cabeza y cuello, mientras que los tres cuartos tienen más probabilidad de lesionarse hombros y brazos. De 33 jugadores que juegan en la melé un 45,5% de ellos han tenido lesiones en cabeza, cuello y cara. Un 60% de las lesiones totales se producen en la segunda parte del partido (7). Según el nivel de juego se observa que cuanto más profesional es el deportista menos probabilidad de lesión tiene (6).

Como hemos comentado anteriormente, los jugadores tienen una gran incidencia en las lesiones de cabeza. Una de las más importantes es la conmoción que podemos definir como una disrupción fisiológica traumática de la función cerebral, que puede manifestarse con uno o varios de los 7 síntomas más característicos como son (8):

- Pérdida transitoria de conciencia.
- Pérdida de memoria inmediata de antes o después del accidente.
- Cambios del estado mental del paciente (aturdimiento, mareo...).
  
- Déficit cognitivo momentáneo o transitorio:
  - o Pérdida de consciencia aproximada de 30 min o menos.
  - o Obtención de una Glasgow Coma Scale (GCS) inicial de 13-15, después de 30 min.
  - o Posttraumática amnesia (PTA) no mayor de 24h.

En otros artículos manifiestan que también se puede definir como una disfunción neurológica rápida, transitoria y con resolución espontánea, aunque los síntomas pueden variar durante las horas siguientes al traumatismo (9). Es considerada una de las lesiones traumáticas más importantes a nivel neural y vascular (10). La conmoción no siempre va determinada por una pérdida de consciencia, desde la World Rugby o IRB indican que sólo un 10% de todas las conmociones presentan pérdida del conocimiento. Los dos síntomas más comunes son las cefaleas seguido de los mareos (9). Los signos y síntomas son variados y no todos los pacientes tienen porqué presentar su totalidad. También pueden encontrarse desde los signos antes mencionados hasta los relacionados con causas físicas, cognitivas emocionales y alteraciones del sueño. Sin embargo aunque no se aprecie lesión aparente puede encontrarse en algunos casos lesión axonal estructural, sin evidencia mediante resonancia magnética (9). Como lesión asociada a la conmoción puede producirse una contusión cerebral, que es una lesión cortical focal producida desde una fuerza externa de aceleración y desaceleración rápida con el consiguiente contacto del cerebro con las paredes intracraneales (9). La conmoción se puede producir por un impacto en otra zona del cuerpo y generar un efecto de latigazo en el cuello que conlleve una conmoción por los síntomas que presenta (11). El síndrome del segundo impacto teórico

puede describirse como una pérdida de autorregulación cerebral debido al edema cerebral causado por el segundo trauma (9).

La conmoción es una lesión más común de lo que se piensa en el deporte, aproximadamente entre un 5% y un 9% de todas las lesiones deportivas (9). A su vez se debe tener en cuenta que casi un 30% de las conmociones se dan en edades comprendidas entre 5 y 19 años (9). Luego las conmociones cerebrales se producen tanto en adultos como en niños.

En rugby en 2010 hubo 3.5 millones de participantes y las conmociones fueron desde el 4.5% al 25% del total de las lesiones deportivas (12). Es la cuarta lesión con mayor incidencia en el rugby profesional (13). Aunque puede suponer que el número de conmociones es mayor (14), ya que se produce el hecho de que en el rugby los jugadores ocultan la sintomatología de la conmoción al cuerpo sanitario debido a la presión que ejerce su entorno. También es importante recalcar que son deportistas con una gran fortaleza y valentía e intentan ocultar los síntomas para poder mantenerse en el terreno de juego.

Como norma general el 90% de los deportistas que sufren una conmoción, según se ha estudiado, pueden volver a la actividad deportiva entre los 7 y 9 días después de la lesión inicial (9). Según el IV Consenso Internacional de Zúrich 2012 sobre conmoción el jugador tiene que seguir un protocolo que se divide en seis puntos. Evaluándose a diario y que en caso de aparecer algún síntoma el deportista tendría que retroceder en el avance. Estos son los puntos de dicho protocolo para el retorno gradual al Juego:

- El primero consta de la no actividad ni física ni mental hasta que en 24h no presente ningún síntoma.
- La segunda etapa comienza con un ejercicio aeróbico leve como puede ser andar o nadar. Pero siempre controlando su frecuencia cardíaca por debajo del 70%.
- Si no ha presentado síntomas puede comenzar con la tercera etapa. Realización de ejercicios específicos sin impacto.

- Puede progresar a ejercicios con más carga y puede comenzar a realizar entrenamientos de resistencia progresiva.
- Puede comenzar con la práctica completa del deporte en entrenamientos.
- Vuelta a la competición.

Hay estudios que demuestran, como Collins y Cols 2002 (15), que los deportistas que no siguen dicho protocolo demuestran más facilidad para tener secuelas y recaídas (16). El hecho de avanzar en la fase de recuperación teniendo síntomas, puede exacerbar los mismos y retrasar la recuperación general. Diferentes estudios hablan de la acumulación de golpes y daño a nivel cognitivo por no realizar la recuperación pertinente (15,17). Uno de los mayores riesgos es el de intentar jugar antes de tiempo ya que se puede producir un síndrome del segundo impacto (18).

Los médicos, como piedra angular en la recuperación de los deportistas no están bien formados con respecto a las conmociones deportivas y sólo un 28,4% de los médicos de familia recomienda a parte del reposo deportivo, reposo cognitivo durante el proceso de recuperación aguda (18). Los médicos con más de diez años de experiencia tenían dificultades para discernir entre un síndrome del segundo impacto y otro tipo de patología (18).

En la conmoción existen varios factores de riesgo como pueden ser la edad, sexo, las migrañas, el déficit de atención, los trastornos del ánimo y también el historial de conmoción previa que presenta el jugador. También podemos incluir la genética dentro de los factores de riesgo, pero aún está poco estudiada para aseverarlo con certeza (19). Otros factores que pueden incluirse son el tiempo de entrenamiento, la posición en la que juegue el deportista, la técnica del placaje y la experiencia (20). Por ello, los factores de riesgo son determinantes a la hora de evitar futuros problemas.

Un factor de riesgo a tener en cuenta son las múltiples conmociones cerebrales, que pueden desencadenar múltiples patologías como deterioro cognitivo (21).

En rugby es posible llevar protecciones. Unas son obligatorias como puede ser el bucal o protector dental y otras son opcionales como son las hombreras o cascos. Existe una creencia que el casco sirve como método protector ante los golpes y por ende para las conmociones pero en el IV Consenso sobre el manejo de la conmoción en Zúrich 2013 se llega a la conclusión que los cascos no muestran capacidad de protección frente a la conmoción cerebral. Incluso pueden generar el efecto contrario, puesto que el deportista se siente más protegido ante el impacto, produciendo un aumento de su velocidad y riesgo en el placaje (16). Un estudio comenta que aumentando el grosor y la densidad de la espuma del casco puede sugerir que aumenta la protección, pero aún se necesitan más estudios con respecto a estos cambios (22).

Actualmente en España se están intentando elaborar datos demográficos de interés, así como datos sobre incidencias y prevalencias de este deporte. Aún no hay estudios relacionados con la conmoción ni la lesión deportiva en el rugby Español.

Anualmente se celebra un congreso sobre conmoción y se comparan cuales son los mejores test para el reconocimiento de la conmoción (9,16,23). Hasta ahora el test más recomendado para valorar la conmoción es el “Sport Concussion Assessment Tool 3” (SCAT3). Esta herramienta está compuesta por un conjunto de test que valora al deportista tanto cognitiva como físicamente (24). Se decidió en el II Congreso sobre Conmoción en 2004 utilizar esta herramienta (SCAT) para evaluar la conmoción en el deporte (25).

Este conjunto de test fue utilizado hasta el III Congreso de Conmoción en Deporte en Zúrich donde se creó el SCAT2 que ha sido el único test disponible hasta 2009. El tiempo de realización del test ronda los 20 min. En el III Congreso de Zurich en 2012 crearon la herramienta SCAT3 que es hasta día de hoy la herramienta utilizada para valorar la conmoción.

El SCAT3 ofrece una identificación minuciosa valorando apartados como coordinación, memoria, auto valoración de síntomas y memoria a largo plazo (26).

Tal y como se comentó en el IV Congreso de Zurich 2012 sobre conmoción, es importante tener una buena base clínica para poder facilitar el trabajo a los profesionales que se encuentran a pie de campo. Por ello, es necesario tener los test basales, al igual que un buen historial clínico de los jugadores. Los síntomas post-conmocionales son muy cambiantes de un deportista a otro dificultando el diagnóstico. Incluso en el mismo deportista cambian los resultados del test pre-conmoción a post-conmoción, por ello es importante tener una referencia basal. Los test basales facilitan un nivel normal sobre el test evaluador, para así poder compararlo el día en que el deportista sufre una conmoción (26,27).

Otro test es el “King- Devick test” (K-D test) que ha sido utilizado también para la conmoción y facilita la utilización a pie de campo, porque no afecta a la fatiga (28). Este test se distingue del anterior porque valora la conmoción a través de la coordinación oculomotor y con una identificación de la conmoción menos específica.

## Justificación y relevancia del estudio

---

En los últimos años, se están profesionalizando en España más clubes. Una de las lesiones más comunes es la conmoción (29). Los investigadores cada vez se están centrando más en el estudio de las conmociones y problemas asociados que se encuentran en jugadores retirados (30). El hecho de realizar estos test equipa con herramientas al servicio médico para poder afrontar el diagnóstico de los golpes en la cabeza que puedan producirse durante el entrenamiento o el juego y poder determinar si tiene una conmoción o no.

Uno de los grandes problemas con respecto a esta lesión radica en la correcta detección y diagnóstico de la conmoción. Un estudio encontró que un 50,3% de los jugadores encuestados no era consciente de los signos de la conmoción. Es un número muy alto de jugadores que pueden estar padeciendo una patología grave sin tomar medidas al respecto (14). Se sabe que un 88% de los jugadores del estudio antes descrito han vuelto al juego sin dejar pasar los 7 días que recomiendan entidades internacionales como la IRB (o World Rugby (WR)). Sólo un 22% han recibido recomendaciones de la vuelta a la competición (14).

Una de las justificaciones de este estudio es la poca base científica que tenemos en España relacionada con la conmoción y el rugby. Todos los estudios influyentes relacionados con el rugby son de países como Inglaterra y Australia. Esto hace que nuestra población a estudiar sea diferente porque la dedicación que existe en dichos países no puede extrapolarse a nuestras necesidades. La mayoría de los jugadores que tenemos en las divisiones más altas en España no pueden dedicarse completamente a este deporte, entre otros motivos por el económico, esto hace que tengan otros trabajos y que su dedicación al rugby de competición sea menor y más deficiente. Con ello le sumamos muchos factores lesionales como pueden ser estrés, mala alimentación o falta de sueño. La gran mayoría de los estudios relacionan la conmoción con gente joven, pero no hay muchos estudios que la muestra sobrepase los 19 años. Por ello la necesidad de buscar una muestra de mayoría de edad (considerada en España a partir de los 18 años) para así representar más fiablemente nuestros datos con la edad media que tienen los equipos de rugby en España.

## Factibilidad

---

Disponemos de dos equipos de rugby con 33 jugadores para la toma de datos. Se necesita el salario establecido por el colegio profesional de fisioterapeutas durante un mes, aproximadamente unos 1950€. Hemos hablado con dos clubes para la muestra. Los recursos materiales utilizados son: Un ordenador con acceso a internet, reloj o cronómetro, Cinta métrica, Tape (vendaje adhesivo no elástico) y una sala donde realizar los test.

## Hipótesis general

---

Valorar la fiabilidad y la especificidad de los test diagnósticos de la conmoción en jugadores de rugby adultos comparando resultados de SCAT3 y K-D test y las posiciones de juego.

## Objetivos general y específico

---

### Objetivo principal:

- Comparar los test post-conmocionales en los jugadores de rugby adultos en división de honor.

### Objetivos específicos:

- Valorar si hay diferencias significativas entre los jugadores de las diferentes posiciones delantera y tres cuartos
- Comparar la diferencia de resultados entre K-D test y equilibrio en tándem del SCAT3.
- Comparar si hay diferencias en los test entre los jugadores conmocionados durante el partido y los que no.

## Metodología del estudio

---

### Planteamiento y diseño del estudio:

Es un estudio observacional, descriptivo y transversal. El estudio ha consistido en valorar 66 jugadores de rugby de división de honor de los equipos colaboradores Club de rugby Complutense Cisneros y Club de rugby A.D. Ingenieros Industriales. Realizamos mediciones de los test K-D test y el SCAT3 a todos los jugadores para conseguir los objetivos planteados anteriormente.

Durante el estudio todos los jugadores han realizado el mismo protocolo. El jugador entra a la sala, se le informa de la inocuidad de los test y se entrega la hoja de información al paciente (Anexo I), el consentimiento informado (Anexo II) y los criterios de inclusión y exclusión para formar parte del estudio (Anexo III). Una vez rellenos los documentos que son necesarios para conformar el estudio, el Investigador corrobora mediante los documentos que cumple con los requisitos para poder ser sujeto de estudio.

Después, se comienza con la toma de datos que consiste en realizar los test de memoria, síntomas, coordinación y equilibrio propuestos y medidos por el examinador.

Tras las mediciones efectuadas hemos realizado un estudio estadístico de los resultados obtenidos con el programa estadístico IBM SPSS 20.

### Consideraciones éticas:

Antes de comenzar, los sujetos voluntariamente participantes en el estudio han sido debidamente informados de los objetivos y del desarrollo del estudio por medio de la lectura y firma del consentimiento informado (Anexo I y II)

Fueron tomadas en cuenta las posibles contraindicaciones producidas en los test, así como los criterios de exclusión de los sujetos (Anexo III). En todo caso se

respetaron los principios de la Declaración de Helsinki (1984), en la versión de 2008 (Anexo VI)

En este apartado se declaran los principios éticos para las investigaciones científicas que proporcionan la práctica en seres humanos (Anexo VII)

### **Población del estudio:**

La muestra es tomada en deportistas de rugby que hayan jugado al menos una temporada en división de honor de los equipos: Club de Rugby Complutense Cisneros y Club de Rugby A.D. Ingenieros Industriales haciendo cumplir los criterios de inclusión. Todos los sujetos presentes en el estudio han sido previamente informados de los procedimientos que van a realizar durante el estudio, dando su consentimiento y aprobación a la participación en el estudio.

Realizamos un muestreo no probabilístico por conveniencia y accesibilidad, seleccionando a jugadores de rugby adultos que están en activo en ambos equipos.

### **Criterios:**

#### *Inclusión:*

- Varones adultos jugadores de rugby.
- Jugadores de rugby que al menos hayan jugado una temporada en División de honor A o/y B

#### *Exclusión:*

- Jugadores que hayan tenido más de dos conmociones diagnosticadas en la misma temporada.
- Jugadores que hayan tenido una conmoción diagnosticada en los últimos 30 días. Tomando como referencia los 20 días que recomienda la

International Rugby Board y añadiendo 10 días más para cerciorarnos que el jugador se encuentra en plenas facultades.(31)

- Jugadores con trastornos psiquiátricos graves.
- Jugadores que hayan consumido drogas en el último mes.

### Asignación de los sujetos (aleatorización y enmascaramiento):

En este estudio no existe ni aleatorización ni enmascaramiento de los jugadores ni del evaluador, puesto que no tiene intervención a comparar.

### Grupo de estudio (grupo experimental y control):

En este estudio no existen grupos porque se realizan las mediciones y se comparan las variables inter-jugadores.

### Intervenciones y evaluaciones:

**SCAT 3 (32):** Las variables que hemos propuesto están relacionadas con varios tipos de estudio a nivel cognitivo a pie de campo (32).

Nombraremos que el SCAT 3 completo es con el Maddocks (33) pero es un test que se realizan a pie de campo. Por tanto, este test no lo hemos realizado al estar evaluando a los jugadores en condiciones extra-competición.

### **Test 1 Escala de síntomas o Post Concussion Symptom Scale (PCSS) (34):**

Le indicamos al jugador antes de rellenar el test: “Usted debe autocalificarse en los siguientes síntomas en base a cómo se siente ahora” (34).

El test ha sido completado por el deportista. En situaciones en las que la calificación de síntomas sea realizada después del ejercicio, debe realizarse en un estado de reposo, por tanto hemos esperado al menos 10 minutos después del ejercicio. Los síntomas se componen de un total de 22 ítems. Para la calificación

según la severidad de síntomas, sumamos todas las calificaciones en la tabla, siendo el máximo posible es  $22 \times 6 = 132$ . (Ilustración 1)

**3 ¿Cómo se siente?**

*"Usted se debe calificar en los siguientes síntomas en base a cómo se siente ahora".*

	nada	leve	moderado	fuerte			
Dolores de cabeza	0	1	2	3	4	5	6
"Presión en la cabeza"	0	1	2	3	4	5	6
Dolor de cuello	0	1	2	3	4	5	6
Náuseas o vómitos	0	1	2	3	4	5	6
Mareos	0	1	2	3	4	5	6
Visión borrosa	0	1	2	3	4	5	6
Problemas de equilibrio	0	1	2	3	4	5	6
Hipersensibilidad a la luz	0	1	2	3	4	5	6
Hipersensibilidad al ruido	0	1	2	3	4	5	6
Sensación de lentitud	0	1	2	3	4	5	6
Sensación de aturdimiento	0	1	2	3	4	5	6
"No me siento bien"	0	1	2	3	4	5	6
Dificultad para concentrarse	0	1	2	3	4	5	6
Dificultad para recordar	0	1	2	3	4	5	6
Fatiga o falta de energía	0	1	2	3	4	5	6
Confusión	0	1	2	3	4	5	6
Somnolencia	0	1	2	3	4	5	6
Dificultad por cansancio	0	1	2	3	4	5	6
Más emotivo	0	1	2	3	4	5	6
Irritabilidad	0	1	2	3	4	5	6
Tristeza	0	1	2	3	4	5	6
Nerviosismo o ansiedad	0	1	2	3	4	5	6

**Cantidad total de síntomas (Máximo posible 22)**

**Resultado de severidad de síntomas (Máximo posible 132)**

¿Empeoran los síntomas con la actividad física?  S  N

¿Empeoran los síntomas con la actividad mental?  S  N

autocalificado       autocalificado y monitoreado por un médico clínico  
 entrevista del médico clínico       autocalificado con aporte de los padres

**Calificación general:** Si usted conoce bien al deportista desde antes de la lesión, ¿qué grado de diferencia tiene el deportista en el actuar comparado con su comportamiento habitual? Haga un círculo en la respuesta:

no hay diferencia     muy diferente     no estoy seguro     N/D

Ilustración 1 Test PCSS del SCAT3

### Test 2 Memoria inmediata o Standard Assessment of Concussion (SAC) (35):

Este test se compone de tres partes:

#### Prueba 1:

Realizamos unas indicaciones para el deportista: Voy a realizarle unas preguntas y me tiene que contestar correctamente a ellas. (Ilustración 2)

**Evaluación normalizada de conmoción cerebral (SAC)<sup>4</sup>**

**Orientación** (1 punto por cada respuesta correcta)

¿En qué mes estamos?	0	1
¿Qué fecha es hoy?	0	1
¿Qué día de la semana es hoy?	0	1
¿En qué año estamos?	0	1
¿Qué hora es en este momento? (dentro de la hora)	0	1

**Calificación de orientación** de 5

Ilustración 2 Prueba: 1 test SAC

**Prueba 2 y 3:**

Las indicaciones para el deportista en estas dos pruebas son: “Voy a repetir la misma lista. Repita tantas palabras como pueda recordar, en cualquier orden, aunque ya las haya mencionado antes”.

Realizamos las 3 pruebas, independientemente del resultado de las pruebas 1 y 2. Leemos las palabras a un ritmo de una por segundo. Calificación: contamos por cada respuesta correcta un punto. La calificación total es igual a la suma de las 3 pruebas. Es importante que no hemos informado al jugador que más tarde tendrá que repetir las palabras en un test de memoria diferida (35) (Ilustraciones 3)

**Memoria inmediata**

Lista	Prueba 1		Prueba 2		Prueba 3		Listas de palabras alternativas		
Codo	0	1	0	1	0	1	Vela	Niño	Dedo
Manzana	0	1	0	1	0	1	Papel	Mono	Moneda
Alfombra	0	1	0	1	0	1	Azúcar	Perfume	Sábana
Montura	0	1	0	1	0	1	Sandwich	Atardecer	Limón
Burbuja	0	1	0	1	0	1	Vagón	Plancha	Insecto
<b>Total</b>									

Calificación de memoria inmediata de 15

Ilustración 3 Prueba 2 SAC

**Test 3 Concentración (35):**

El test de concentración también se compone de tres apartados:

**a) Números hacia atrás:**

Indicaciones: “Voy a leer una serie de números y cuando termine usted los repetirá hacia atrás, es decir, en orden inverso de como yo los leí. Por ejemplo, si yo digo 7-1-9, usted debe decir 9-1-7”.

Si la respuesta es correcta, pase a la siguiente longitud de serie de números. Si no, lea la prueba 2. Un punto posible por cada longitud de serie. Interrumpa si las respuestas son incorrectas en ambas pruebas. Leímos los números a un ritmo de uno por segundo. (Ilustración 4)

**Concentración: Números hacia atrás**

Lista	Prueba 1	Listas alternativas de números			
4-9-3	0 1	6-2-9	5-2-6	4-1-5	
3-8-1-4	0 1	3-2-7-9	1-7-9-5	4-9-6-8	
6-2-9-7-1	0 1	1-5-2-8-6	3-8-5-2-7	6-1-8-4-3	
7-1-8-4-6-2	0 1	5-3-9-1-4-8	8-3-1-9-6-4	7-2-4-8-5-6	
<b>Total</b>					

**Concentración: Meses en orden inverso (1 punto por la secuencia entera correcta)**

Dic-Nov-Oct-Sep-Ago-Jul-Jun-May-Abr-Mar-Feb-Ene      0    1

**Calificación de concentración**      de 5

Ilustración 4 Test 3 Concentración números inversos

**b) Meses en orden inverso:**

Indicaciones: “Ahora dígame los meses del año en orden inverso. Comience con el último mes y vaya hacia atrás. Es decir, diciembre, noviembre... Empiece”. (Ilustración 5)

Calificación: 1 punto por la secuencia entera correcta. (35)

**Concentración: Meses en orden inverso (1 punto por la secuencia entera correcta)**

Dic-Nov-Oct-Sep-Ago-Jul-Jun-May-Abr-Mar-Feb-Ene      0    1

**Calificación de concentración**      de 5

Ilustración 5 Test 3 Concentración meses en orden inverso

**c) Memoria diferida:**

La prueba de memoria diferida la llevamos a cabo después de realizar la prueba de equilibrio y coordinación.

“¿Recuerda la lista de palabras que le leí varias veces hace un rato? Repítame tantas palabras como pueda recordar, en cualquier orden”. (Ilustración 6)

Calificación: 1 punto por la secuencia entera correcta. (35)

**SAC de memoria diferida<sup>4</sup>**

Calificación de memoria diferida      de 5

Ilustración 6 Test 3 SAC de memoria diferida

**Test 4 Equilibrio (36):**

Esta prueba de equilibrio se basa en una versión modificada del Balance Error Score Sistem (BESS)(36). Para realizar esta prueba se necesita un cronómetro o reloj con segundero.

**a) Quieto en dos piernas:**

Indicaciones: “En la primera postura se debe parar con los pies juntos, las manos en las caderas y los ojos cerrados. Debe tratar de mantener la estabilidad en esta posición durante 20 segundos. Voy a contar la cantidad de veces que usted pierde la estabilidad. Comenzaré a contar cuando usted esté listo y haya cerrado los ojos”. (Ilustración 7)



Ilustración 7 Test quieto en dos piernas

**b) Quieto sobre una pierna:**

Indicaciones: "¿Qué pie usaría para patear una pelota? [Ese es el pie dominante] Ahora póngase en el pie no dominante. Debe mantener la pierna dominante aproximadamente con 30 grados de flexión de cadera y 45 grados de flexión

de rodilla. También ahora, intente mantener la estabilidad durante 20 segundos con las manos en las caderas y los ojos cerrados. Voy a contar la cantidad de veces que usted pierde la estabilidad. Si tropieza, abra los ojos, vuelva a la posición inicial y siga manteniendo el equilibrio. Comenzaré a contar cuando usted esté listo y haya cerrado los ojos". (Ilustración 8)



Ilustración 8 Test en posición monopodal.

***c) Prueba en tándem (37,38):***

Indicaciones: “Póngase con un pie delante del otro (punta y talón) con el pie no dominante atrás. Debe distribuir el peso equitativamente en ambos pies. Nuevamente, debe tratar de mantener el equilibrio en esta posición durante 20 segundos con las manos en las caderas y los ojos cerrados. Voy a contar la cantidad de veces que usted pierde la estabilidad. Vuelva a la posición inicial, el test continúa. Comenzaré a contar cuando usted esté listo y haya cerrado los ojos”.

Cada una de las pruebas de 20 segundos se califica contando los errores, o desviaciones de la postura adecuada, acumulados por el deportista. El examinador comenzará contando los errores sólo después que la persona haya asumido la posición correcta de comienzo. El BESS modificado se calcula sumando un punto por cada error durante los tres test de 20 segundos. Definiendo error como: Quitar las manos de las crestas iliacas, abrir los ojos, dar un paso, tropezar/caer, mover la cadera a más de 30 grados de abducción, levantar la parte delantera del pie o talón y permanecer fuera de la posición del test más de 5 segundos. El total máximo de errores por cualquier condición es 10. Si el deportista comete múltiples errores simultáneamente sólo se registra un error, pero el

deportista debe recuperar rápidamente a la posición de testeo y la cuenta se reanuda una vez que el sujeto esté en esa posición. A las personas que no puedan mantener al inicio la posición de testeo por un mínimo de cinco segundos se les asigna la máxima calificación posible, diez, para esa condición de testeo. (Ilustración 9)



Ilustración 9 Test posición de marcha en tándem

***d) Marcha en tándem (37):***

Se explica al participante que se quede quieto con sus pies juntos detrás de la línea de partida (el test se hace mejor si el participante está descalzo). Luego, camina hacia adelante tan rápido y con la mayor precisión posible a lo largo de una cinta de 3 metros y 38mm de ancho (Tape o cinta adhesiva), con una marcha talón-punta del pie alternando los pies en cada paso y asegurando aproximar el talón a la punta del pie en cada paso. Una vez que llega al final de la cinta de 3m gira 180 grados y vuelve al punto de partida con la misma marcha. Se hacen en total 4 pruebas y se toma el mejor tiempo. El deportista debe completar cada prueba en 14 segundos. La prueba es fallida si el deportista pisa fuera de la línea, deja una separación entre talón y punta del pie o si toca o se agarra del examinador o de un objeto. En este caso no registrar el tiempo y repetir la prueba, si corresponde. (ANEXOS IV) e (Ilustración 10)



Ilustración 10 Ejecución de marcha en tándem.

**King-Devick test (39–42):** Consiste en leer en voz alta de izquierda a derecha una serie de números que salen en la pantalla o papel, en posición fija sin mover el cuello. Valorando así la atención, la velocidad de lectura y el movimiento de los ojos. (ANEXO V) e (Ilustración 11)



Ilustración 11 Realización King-Devick test.

### Equipo Investigador:

El equipo investigador que se ha dispuesto es de Antonio Pastor Aranda, fisioterapeuta formado en atención a pie de campo de rugby

## Variables (ANEXO VI):

### *Independientes:*

- Edad como variable cuantitativa discreta que medimos en años.
- Número de conmociones: variable cuantitativa ordinal que medimos en unidades.
- Sumatorio de test PCSS: es un tipo de variable cuantitativa continua que se mide en unidades.
- Tiempo de K-D test total: tipo de variable cuantitativo ordinal y se mide en segundos
- Sumatorio de resultado en memoria: es un tipo de variable cuantitativo ordinal y se mide en unidades
- Sumatorio de resultado en concentración: al igual que la variable anterior es cuantitativo ordinal y se mide en unidades.
- Sumatorio de resultado en equilibrio y equilibrio en tándem: es una variable cuantitativo ordinal y se mide en segundos.

### *Dependientes o de resultado:*

- En este estudio no se dispone variables dependientes.

## Procedimientos de obtención de datos:

El fisioterapeuta especializado en realizar los test, citaba cada 20 min a un jugador y realizaba la batería de pruebas, anotando los resultados. Primero se le hizo entrega de la hoja de información al paciente y el consentimiento informado, una vez relleno estos documentos, se cumplimentó el documento de criterios de inclusión y exclusión. Tras tener rellenos los tres documentos comenzamos con la toma de datos como se explica en el apartado 6.1.

### Análisis estadístico:

Se ha establecido para una confianza del 95% un nivel de significación  $p < 0.05$ ; valor que se considera adecuado de forma universal en investigaciones biomédicas.

Tras obtención de los datos, serán analizados en el programa IBM SPSS 20 para poder correlacionarlos.

### Búsqueda bibliográfica

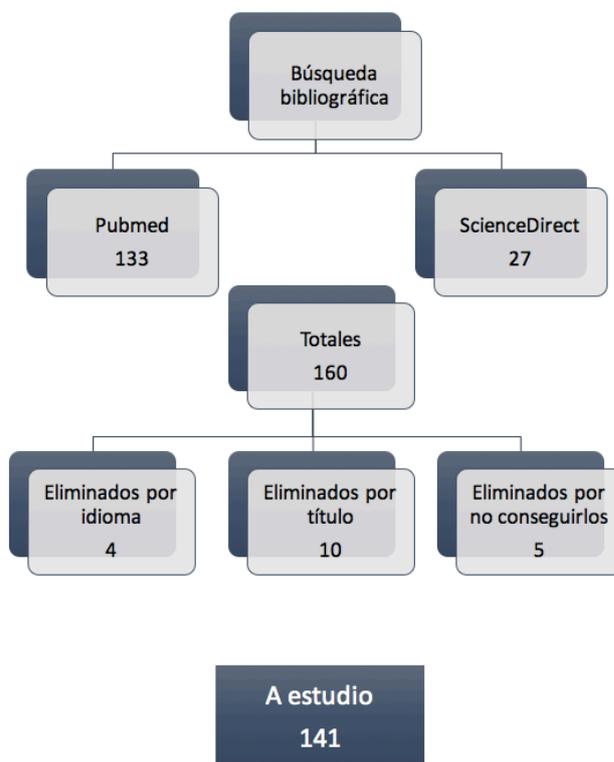
Para la búsqueda bibliográfica realizada el 9 de octubre de 2016 en la base de datos "Pubmed" con las palabras clave: Concussion encontramos un total de 8163 artículos, dentro de esta búsqueda, añadimos la palabra "Rugby" con el marcador Booleano [AND] para filtrar los artículos que tengan en relación con éste deporte, quedando un total de 826 artículos. Para asegurarnos que los artículos están estudiados con humanos aplicamos el filtro, quedándose en un total de 622 artículos. En una búsqueda más exhaustiva por los últimos datos científicos añadimos el filtro de los últimos 5 años y nos quedamos con un total de 326 artículos. Para asegurarnos que los estudios se asemejan a nuestro estudio por último ponemos el filtro de mayores de 19 años tomando esta edad como edad adulta salen un total de 133 artículos.

Por otro lado, realizamos la búsqueda en la base de datos "ScienceDirect" con las palabras clave Concussion and Rugby obteniendo 550 artículos, aplicando los filtros de revista y los últimos 5 años encontramos un resultado de 174 artículos. Restringimos a que las palabras aparezcan en el abstract, las keywords y en el título obtenemos 27 artículos.

Encontramos un total de 160 artículos en total que hablan de conmoción y rugby en los últimos cinco años. Eliminamos 4 artículos por barreras lingüísticas y cinco

por no encontrarlos para su estudio. De los 151 artículos, eliminamos por título 10 artículos. Quedando un total de 141 artículos a revisar.

**DIAGRAMA DE FLUJO:**



**Limitaciones del estudio**

Hay que tener en cuenta que ha habido más jugadores de delantera analizados que de tres cuartos, esto puede influir en los resultados de nuestro estudio. Todos los jugadores que han participado en nuestro estudio son deportistas, pero como hándicap no todos ellos podían dedicar todas las horas requeridas al entreno teniendo que compaginar sus entrenos con trabajo. Por ello creemos que esto puede ser un factor determinante en el cansancio y en el rendimiento deportivo.

Uno de los problemas que han podido influir en nuestro estudio es no poder medir a todos los deportistas en el mismo momento, no es lo mismo medir a un deportista la semana de un partido importante para el equipo que otra semana que tiene menor relevancia para el deportista, esto ha podido influir en los resultados relacionados con la autoevaluación de síntomas, así como en los

resultados generales de la prueba, aunque pedíamos a los jugadores máxima seriedad y profesionalidad en los test.

También podemos tomar como limitación el estudio de los varios jugadores en diferentes épocas de la temporada, Algunos de los jugadores sus SCAT3 estaban realizados en septiembre mientras que otros han sido realizados en enero, esto puede suponer un cambio a nivel de los resultados.

## Resultados

---

La investigación se realizó sobre una muestra global de 66 sujetos hombres, de una edad comprendida entre los 18 y 37 años con una media de 23.68 ( $\pm 4.2$ ) años el 97% de los jugadores tiene menos de 30 años. Un 59.1% de los jugadores son delanteros frente al 40.9% que son tres cuartos.

**Tabla 1 Estadísticos de sexo y edad**

<b>ESTADÍSTICOS</b>			
	Sexo	Edad	%
<b>Número de participantes</b>	Válidos	66	66
	Perdidos	0	0
<b>Media</b>	1,00	23,68	
<b>Mediana</b>	1,00	23,50	
<b>Moda</b>	1	24	
<b>Desv. típ.</b>	,000	4,272	
<b>Varianza</b>	,000	18,251	
<b>Percentiles</b>	25	1,00	20,00
	50	1,00	23,50
	75	1,00	26,00

**Tabla 2 Estadísticos descriptivos de los test realizados en el estudio**
**ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS**

	Memoria a Corto Plazo	Concentración	Test Equilibrio 1	Test Equilibrio 2	Test Equilibrio 3	Marcha en Tándem	Memoria a Largo plazo	King Devick Test Total	Conmociones durante el partido	Numero de conmociones	Total PCS
Válidos	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	63
Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Media	14,12	3,56	0	2,0152	0,89394	12,33439	3,44	40,47668	1,44	1,06	14,1
Mediana	15	4	0	2	1	12	3,5	39,2	1	1	8
Moda	15	4	0	0	0	11	3	24,220	1	0	0
Desv. típ.	1,441	1,054	0	1,86871	1,124945	2,617545	1,242	6,685356	0,5	1,402	16,2
Varianza	2,077	1,112	0	3,492	1,266	6,852	1,542	44,694	0,25	1,966	263,
Percentiles	25	13,75	3	0	0	11	3	36,2775	1	0	3
	50	15	4	0	2	12	3,5	39,2	1	1	8
	75	15	4	0	3	13,9175	4,25	44,4475	2	1	21

Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

En el test de memoria a corto plazo la media de puntuación fue de 14.12 ( $\pm 1.44$ ) sobre un total de 15 puntos. Un 60% de los jugadores han respondido bien a la totalidad del test.

En el test de concentración que se compone de un total de 5 ítems la media de respuesta es de 3.56 ( $\pm 1.05$ ) puntos siendo el 21.2% de los jugadores acertantes de todos los ítems.

En el test de equilibrio de marcha en tándem encontramos que la media de segundos tardados en realizar el test correctamente es de 12.33 ( $\pm 2.61$ ) segundos, un 37% está por debajo de los 11 segundos en el test.

Un 50% de los jugadores tarda al menos 39.10 segundos en realizar la totalidad de los test. Componiéndose de los 3 apartados de lectura del K-D test.

Con respecto al test de memoria a largo plazo que se compone de 5 ítems la media de aciertos es de 3.44 ( $\pm 1.54$ ) puntos. Siendo un 50% de la muestra acertante de 3 palabras.

Un 43.9% de jugadores sufren en algún momento una conmoción durante el partido, de los cuales se encuentran al menos 1.44 conmociones diagnosticadas por partido de rugby con una desviación típica del  $\pm 0.5$ . Un 10.6% ha sido diagnosticado al menos de 2 conmociones en su vida

Con respecto a las sensaciones que tiene el jugador tras autoevaluarse encontramos que hay una media de 14.11 puntos de un máximo de 135.

### ***Comparación entre conmocionados y no conmocionados***

Hay diferencias estadísticamente significativas entre conmocionados y no conmocionados en un partido en: memoria a corto plazo ( $p=0.031$ ), marcha en Tándem ( $p=0.015$ ), cerca de la significancia King Devick Test ( $p=0.073$ ).

Los jugadores conmocionados presentan menor memoria a corto plazo  $13.66 (\pm 1.83)$  respecto a los no conmocionados ( $14.49 \pm 0.9$ ) aparte con una significación de ( $p=0.031$ ). Aquellos conmocionados tardan más tiempo en realizar la marcha en tándem ( $13.20 \pm 2.66$ ) segundos respecto a los no conmocionados ( $11.65 \pm 2.39$  segundos).

En el test de movimientos sacádicos del ojo (K-D test) encontramos diferencias casi estadísticamente significativas entre el grupo que ha sufrido conmoción  $42,13 (\pm 7,51)$  segundos con un nivel inferior a  $p < 0.01$  de significancia frente al grupo que no ha sido conmocionado en partido con  $39,17 (\pm 5,72)$  segundos

**Tabla 3: Diferencias de los test en jugadores conmocionados y no conmocionados**

**DIFERENCIAS CONMOCIONADOS Y NO CONMOCIONADOS DURANTE EL  
PARTIDO**

	Conmociones durante el partido	N	Media	Desvi. típ.	Prueba T* Sig. (Bilat)
<i>Memoria a Corto Plazo</i>	No conmoción	37	14,49	,901	,031
	Conmoción en un partido	29	13,66	1,838	
<i>Concentración</i>	No conmoción	37	3,65	1,006	,448
	Conmoción en un partido	29	3,45	1,121	
<i>Test Equilibrio 1</i>	No conmoción	37	,0000	,00000	
	Conmoción en un partido	29	,0000	,00000	
<i>Test Equilibrio 2</i>	No conmoción	37	1,9730	1,80257	,838
	Conmoción en un partido	29	2,0690	1,98082	
<i>Test Equilibrio 3</i>	No conmoción	37	,78378	1,083593	,373
	Conmoción en un partido	29	1,03448	1,179672	
<i>Marcha en Tándem</i>	No conmoción	37	11,65027	2,397410	,015
	Conmoción en un partido	29	13,20724	2,666101	
<i>Memoria a Largo plazo</i>	No conmoción	37	3,24	1,278	,149
	Conmoción en un partido	29	3,69	1,168	
<i>King Devick Test Total</i>	No conmoción	37	39,17351	5,724478	,073
	Conmoción en un partido	29	42,13934	7,517592	
<i>Total de PCSS</i>	No conmoción	36	15,28	19,236	,514
	Conmoción en un partido	27	12,56	11,178	

*No puede calcularse T porque las desviaciones típicas de ambos grupos son 0.*

### ***Comparación según posición de juego***

Si realizamos una comparación por los tipos de posición clasificándolos en delanteros a los jugadores que componen la melé y tres cuartos como aquellos jugadores que componen la línea, incluyendo al medio melé, observamos que en nuestro estudio han participado más delanteros que tres cuartos. Los jugadores tres cuartos tienen mejor puntuación en los test relacionados con la memoria a corto plazo con una ( $p= 0.045$ ).

También hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas en delanteros y en tres cuartos.

**Tabla 4 Diferencias de los test para las posiciones delanteros y tres cuartos**
**DIFERENCIAS ENTRE DELANTEROS Y TRES CUARTOS**

	Posición de Juego	N	Media	Desv. típ.	Prueba de Levene*	Sig. (bilateral)
<i>Memoria a Corto Plazo</i>	Delanteros	39	13,85	1,615		,062
	Tres Cuartos	27	14,52	1,051	,070	,045
<i>Concentración</i>	Delanteros	39	3,56	1,188		,974
	Tres Cuartos	27	3,56	,847	,016	,973
<i>Test Equilibrio 1</i>	Delanteros	39	,0000	,00000a		
	Tres Cuartos	27	,0000	,00000a	,339	
<i>Test Equilibrio 2</i>	Delanteros	39	1,9487	2,03843		,731
	Tres Cuartos	27	2,1111	1,62512	,231	,721
<i>Test Equilibrio 3</i>	Delanteros	39	1,05128	1,190947		,174
	Tres Cuartos	27	,66667	1,000000	,211	,161
<i>Marcha en Tándem</i>	Delanteros	39	12,90385	2,891017		,033
	Tres Cuartos	27	11,51185	1,929855	,957	,022
<i>Memoria a Largo plazo</i>	Delanteros	39	3,62	1,206		,168
	Tres Cuartos	27	3,19	1,272	,232	,173
<i>King Devick Test Total</i>	Delanteros	39	41,06259	6,187660		,396
	Tres Cuartos	27	39,63037	7,383638	,771	,412
<i>Total de PCSS</i>	Delanteros	39	14,72	18,109		,708
	Tres Cuartos	24	13,13	12,878		,685

\*No puede calcularse T porque las desviaciones típicas de ambos grupos son 0.

\*Prueba de Levene: para la igualdad de varianzas Sig.

## Discusión

---

Tras analizar los datos podemos decir que no existe consistencia en los resultados teniendo que realizar todos los test para poder realizar una correcta detección de la conmoción en jugadores. Los resultados obtenidos son dispares entre test y entre posiciones.

En España la mayoría de edad es considerada a partir de los 18 años. En países como Inglaterra o Estados Unidos esta edad es superior, normalmente 21 años. Por este motivo, encontramos diferencias en la media de edad de nuestros sujetos, siendo inferior a dichos estudios en nuestro caso (43).

La profesionalidad de los jugadores medida como tiempo de dedicación, seguimiento sanitario, régimen alimenticio y tiempo de descanso es superior en jugadores de países donde la retribución económica permite la dedicación exclusiva. En España, los jugadores practican rugby dentro de un régimen estudiantil o laboral que no permite la exclusividad complicando la consecución de una alta capacidad deportiva (44,45). Conseguir una alta profesionalidad es vital, como comenta Phillips y Cols 1998 (46), en su artículo para disminuir el riesgo a lesionarse (47).

Si comparamos los resultados obtenidos entre jugadores conmocionados en partidos y los que no han sufrido conmoción encontramos que tienen diferencias estadísticamente significativas en la marcha en tandém. Los jugadores conmocionados tienen una peor capacidad de realizar la marcha en tandém durante los 6 metros de medición. Además, la memoria a corto plazo también arroja peores resultados en jugadores conmocionados frente a los no conmocionados. Si tenemos en cuenta que los jugadores que tienen mayor incidencia de sufrir conmoción son los delanteros (forman la melé) y que los resultados en la memoria a corto son peores que en los tres cuartos coincidiría con los resultados obtenidos por McFie y Cols en 2016 (7). Este artículo demuestra la mayor la incidencia lesional que tienen los primeras líneas (tres primeros jugadores de la melé) de sufrir una conmoción.

Si revisamos los resultados obtenidos en el K-D test, el cual relaciona el movimiento sacádico del ojo, tenemos un valor de  $p=0.073$ . Si mantenemos la significancia de  $p<0.05$  no existiría diferencia estadísticamente significativa, pero cabe hacer una mención al resultado por qué con significancia de  $p<0.10$  (siendo aún de alta fiabilidad) el resultado es estadísticamente significativo. El tiempo en segundos que necesitan los jugadores conmocionados para la lectura de los números es significativamente ( $p<0.10$ ) mayor frente a los no conmocionados. En este punto encontramos diferentes resultados entre autores. Al igual que en nuestro estudio, Molloy y Cols 2017 (48), opinan que este test no es un test único en el diagnóstico de la conmoción por su sensibilidad y especificidad. En dicho estudio también concluye diciendo que hay que realizar un conjunto de test mayor para evitar los falsos negativos. En sentido contrario, encontramos que Marinides y Cols 2015 (49), demuestran que este test es capaz de detectar un 100% de los casos analizados.

Por tanto, se deberían hacer más investigaciones a diferentes niveles de profesionalidad para discernir la validez de dicho test según niveles de entrenamiento y juego.

Uno de los datos más relevantes es que los delanteros sufren mayor número de conmociones que los tres cuartos. Además, como todo lo visto anteriormente la severidad de los casos, el número de positivos y el tiempo necesario para su recuperación es mayor en los delanteros. Phillips y Cols demuestran que la incidencia en delanteros es mayor que en los tres cuartos. Dado que las diferencias estadísticamente significativas se han dado en la marcha en tándem y en la memoria a corto plazo frente a los tres cuartos, se hace necesario mejorar u optimizar los test para valorar estos criterios en los delanteros. Se plantea como posible línea de trabajo la creación o posible mejora de test específicos para dichos puestos para la detección y evaluación de la conmoción. Si se consiguen test de alta sensibilidad y especificidad para dichas posiciones de juego se presupone que podrían dar óptimos resultados para todos los jugadores (47).

## Conclusión

---

Podemos concluir que no es suficiente un apartado de un test o sólo un test para poder determinar si el jugador padece una conmoción. Existen diferentes herramientas para valorar la conmoción, pero hay que encontrar la forma más rápida y eficiente de valorarlo. Por ello creemos que hay que seguir mejorando las herramientas ahora utilizadas como son el K-D test y el SCAT3 para poder llegar a una mucho más eficaz.

Las posiciones de juego son un factor determinante con respecto a las conmociones, podemos decir que los delanteros sufren más conmociones que los tres cuartos, con el riesgo lesional que conlleva.

Con respecto a la comparación del K-D test y equilibrio en tándem los jugadores no conmocionados realizan mejores test que los jugadores conmocionados. Esto hace pensar que ambos test son efectivos en cuanto a la detección de resultados pero como comenta Molloy y Cols 2017 (48), no son determinante en cuanto al diagnóstico. Curiosamente en el Equilibrio en tándem los tres cuartos obtienen mejores resultados que los delanteros al revés que el K-D test. Esto confirma lo que discutimos en cuanto a la efectividad del realizar un único test.

También podemos comentar que los jugadores conmocionados tienen peores resultados en los test realizados que los no conmocionados. Concluyendo que podemos afirmar que las conmociones afectan a los jugadores sobre los resultados de los test, por tanto, es de suma importancia tener los test basales para poderlos comparar con los mismos del jugador una vez golpeado para valorar si tiene una conmoción.

## Bibliografía

---

1. Antón Agramonte E. El Rugby: historia y aplicación en la educación física. *Pedagogía Magna*, ISSN-e 2171-9551, N°. 11, 2011, págs. 90-97. Asociación Sociocultural Mundieduca; 2011. 90-97 p.
2. Crespo J. Historia del rugby en Valladolid. Valladolid: FUndación Municipal de deportes; 2001. 155 p.
3. Rea C. Rugby : a history of rugby union football. Hamlyn; 1977. 216 p.
4. Usero F, Rubio A, López Á. Rugby. La Actividad Física y Deportiva Extraescolar en los Centros Educativos. Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Publicaciones; 1996.
5. Historia del Rugby Seven [Internet]. Available from: <http://www.worldrugby.org/sevens/history-of-sevens>
6. Gardner AJ, Iverson GL, Williams WH, Baker S, Stanwell P. A systematic review and meta-analysis of concussion in Rugby Union. *Sport Med*. 2014;44(12):1717–31.
7. Mc Fie S, Brown J, Hendricks S, Posthumus M, Readhead C, Lambert M, et al. Incidence and Factors Associated With Concussion Injuries at the 2011 to 2014 South African Rugby Union Youth Week Tournaments. *Clin J Sport Med*. 2016 Sep;26(5):398–404.
8. Committee of the Head Injury Interdisciplinary Special Interest Group of the American Congress of Rehabilitation Medicine. Definition of mild traumatic brain injury. *J Head Trauma Rehabil*. 1993;8((3)):86–7.
9. Laura R. Sports-related concussions: diagnosis, complications, and current management strategies. *Neurosurg Focus*. 2010;40(April):49–57.
10. Boffano P, Boffano M, Gallesio C, Rocca F, Cignetti R, Piana R. Rugby Players' Awareness of Concussion. *J Craniofac Surg*. 2011 Nov;22(6):2053–6.
11. Realidad LA, Conmoci DELA. Lineamientos sobre Conmoción Cerebral Lineamientos sobre Conmoción Cerebral Información sobre conmoción cerebral. :1–12.
12. Fraas MR, Coughlan GF, Hart EC, McCarthy C. Concussion history and reporting rates in elite Irish rugby union players. *Phys Ther Sport*. 2014

Aug;15(3):136–42.

13. Lawton G. Rugby players warned of long-term brain injury risks. Vol. 221, New Scientist. 2014.
14. Sye G, Sullivan SJ, McCrory P. High school rugby players' understanding of concussion and return to play guidelines. Br J Sports Med. 2006 Dec;40(12):1003–5.
15. Collins MW, Lovell MR, Iverson GL, Cantu RC, Maroon JC, Field M. Cumulative effects of concussion in high school athletes. Neurosurgery. 2002 Nov;51(5):1175-9-1.
16. Mccrory P, Meeuwisse WH, Aubry M, Mccrory P, Meeuwisse WH, Aubry M, et al. Consensus statement on concussion in sport : the 4th International Conference on Concussion in Sport held in Zurich , Consensus statement on concussion in sport : the 4th International Conference on Concussion in Sport held in Zurich , November 2012. Sport Med. 2013;21(November 2012):36–46.
17. Thornton AE, Cox DN, Whitfield K, Fouladi RT. Cumulative concussion exposure in rugby players: neurocognitive and symptomatic outcomes. J Clin Exp Neuropsychol. 2008;30(789732401):398–409.
18. Rose SC, Fischer AN, Heyer GL. Physicians' Management Practices and Perceived Health Risks When Postconcussion Symptoms Persist. Sports Health. 2016 Jan;8(1):37–42.
19. Scopaz KA, Hatzenbuehler JR. Risk modifiers for concussion and prolonged recovery. Sports Health. 2013 Nov;5(6):537–41.
20. Hollis SJ, Stevenson MR, McIntosh AS, Shores EA, Collins MW, Taylor CB. Incidence, risk, and protective factors of mild traumatic brain injury in a cohort of Australian nonprofessional male rugby players. Am J Sports Med. 2009;37(12):2328–33.
21. Manley GT, Gardner AJ, Schneider KJ, Guskiewicz KM, Bailes J, Cantu RC, et al. A systematic review of potential long-term effects of sport-related concussion. Br J Sports Med. 2017 Apr 28;bjsports-2017-097791.
22. McIntosh A, McCrory P, Finch CF. Performance enhanced headgear: a scientific approach to the development of protective headgear. Br J Sports Med. 2004 Feb;38(1):46–9.

23. Echemendia RJ, Meeuwisse W, McCrory P, Davis GA, Putukian M, Leddy J, et al. The Sport Concussion Assessment Tool 5th Edition (SCAT5). *Br J Sports Med.* 2017 Apr 26;bjsports-2017-097506.
24. Seiger A, Goldwater E, Deibert E, Gardner RC, Hess CP, Brus-Ramer M, et al. Concussions in amateur rugby union identified with the use of a rapid visual screening tool. *J Neurol Sci.* 2016 Mar;20(4):59–63.
25. King D, Brughelli M, Hume P, Gissane C. Concussions in amateur rugby union identified with the use of a rapid visual screening tool. *J Neurol Sci.* 2013;326(1):59–63.
26. Putukian M, Echemendia R, Dettwiler-Danspeckgruber A, Duliba T, Bruce J, Furtado JL, et al. Prospective clinical assessment using Sideline Concussion Assessment Tool-2 testing in the evaluation of sport-related concussion in college athletes. *Clin J Sport Med.* 2015 Jan;25(1):36–42.
27. McCrory P, Meeuwisse WH, Aubry M, Cantu RC, Dvořák J, Echemendia RJ, et al. Consensus Statement on Concussion in Sport—The 4th International Conference on Concussion in Sport Held in Zurich, November 2012. Vol. 5, PM&R. 2013.
28. Galetta KM, Brandes LE, Maki K, Dziemianowicz MS, Laudano E, Allen M, et al. The King?Devick test and sports-related concussion: Study of a rapid visual screening tool in a collegiate cohort. *J Neurol Sci.* 2011 Oct 15;309(1–2):34–9.
29. MCINTOSH AS, MCCRORY P, FINCH CF, BEST JP, CHALMERS DJ, WOLFE R. Does Padded Headgear Prevent Head Injury in Rugby Union Football? *Med Sci Sport Exerc.* 2009 Feb;41(2):306–13.
30. Partridge B. Dazed and Confused: Sports Medicine, Conflicts of Interest, and Concussion Management. *J Bioeth Inq.* 2014 Mar 19;11(1):65–74.
31. Union WR. Concussion Guidance. (September 2015):1–12.
32. Esta herramienta ha sido desarrollada por un grupo de expertos internacionales en la 4<sup>o</sup> reunión de Consenso Internacional sobre Conmoción Cerebral en el Deporte llevada a cabo en Zurich, Suiza en noviembre de 2012. La información completa, el producido de.
33. Maddocks DL, Dicker GD, Saling MM. The assessment of orientation following concussion in athletes. *Clin J Sport Med.* 1995;5(1):32–5.

34. Thornton AE, Cox DN, Whitfield K, Fouladi RT. Cumulative concussion exposure in rugby players: neurocognitive and symptomatic outcomes. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2008 Apr 29;30(789732401):398–409.
35. McCrea M. Standardized mental status assessment of sports concussion. *Clin J Sport Med*. 2001 Jul;11(3):176–81.
36. Guskiewicz KM. Assessment of postural stability following sport-related concussion. *Curr Sports Med Rep*. 2003 Feb;2(1):24–30.
37. Schneiders AG, Sullivan SJ, Gray AR, Hammond-Tooke GD, McCrory PR. Normative values for three clinical measures of motor performance used in the neurological assessment of sports concussion. *J Sci Med Sport*. 2010;13(2):196–201.
38. Schneiders AG, Sullivan SJ, Kvarnström J, Olsson M, Ydén T, Marshall S. The effect of footwear and sports-surface on dynamic neurological screening for sport-related concussion. *J Sci Med Sport*. 2010 Jul;13(4):382–6.
39. King D, Hume P, Gissane C, Clark T. Use of the King–Devick test for sideline concussion screening in junior rugby league. *J Neurol Sci*. 2015;357(1):75–9.
40. King D, Gissane C, Hume PA, Flaws M. The King–Devick test was useful in management of concussion in amateur rugby union and rugby league in New Zealand. *J Neurol Sci*. 2015 Apr;351(1–2):58–64.
41. Gardner A, Shores EA, Batchelor J. Reduced processing speed in rugby union players reporting three or more previous concussions. *Arch Clin Neuropsychol*. 2010 May;25(3):174–81.
42. Leong DF, Balcer LJ, Galetta SL, Evans G, Gimre M, Watt D. The King–Devick test for sideline concussion screening in collegiate football. *J Optom*. 2015;8(2):131–9.
43. Freitag A, Kirkwood G, Scharer S, Ofori-Asenso R, Pollock AM. Systematic review of rugby injuries in children and adolescents under 21 years. *Br J Sports Med*. 2015 Apr;49(8):511–9.
44. Fraas MR, Coughlan GF, Hart EC, McCarthy C. Concussion history and reporting rates in elite Irish rugby union players. *Phys Ther Sport*. 2014;15(3):136–42.

45. Gissane C, Jennings D, Kerr K, White J. Injury rates in rugby league football: impact of change in playing season. *Am J Sports Med.* 31(6):954–8.
46. Phillips LH, Standen PJ, Batt ME. Effects of seasonal change in rugby league on the incidence of injury. *Br J Sports Med.* 1998 Jun;32(2):144–8.
47. Gabbett TJ. Influence of Ball-in-Play Time on the Activity Profiles of Rugby League Match-Play. *J Strength Cond Res.* 2015;29(3):716–21.
48. Molloy JH, Murphy I, Gissane C. The King–Devick (K–D) test and concussion diagnosis in semi-professional rugby union players. *J Sci Med Sport.* 2017;
49. Marinides Z, Galetta KM, Andrews CN, Wilson JA, Herman DC, Robinson CD, et al. Vision testing is additive to the sideline assessment of sports-related concussion. *Neurol Clin Pract.* 2015 Feb;5(1):25–34.
50. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial por la 18<sup>a</sup> Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, Junio, 1964, y enmendada por la 29<sup>a</sup> Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, Octubre 1975; 35<sup>a</sup> Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, Octubr.
51. G. GN. Deontología, función social y responsabilidad de las profesiones sanitarias. In Madrid: Consejo Social de la Universidad Complutense de Madrid y Fundación Banco Santander Central Hispano;

## Anexos

---

### **Anexo I: HOJA DE INFORMACION AL PACIENTE**

TRABAJO FIN DE MÁSTER: Antonio Pastor Aranda

TÍTULO DEL ESTUDIO: “COMPARACIÓN DE LOS TEST POST-CONMOCIONALES EN LOS JUGADORES DE RUGBY ADULTOS EN DIVISIÓN DE HONOR”.

Antes de dar su consentimiento para participar en este estudio, lea por favor las líneas siguientes y formule todas las preguntas que considere pertinentes. En este estudio se le tomarán mediciones:

- Equilibrio
- Coordinación
- Memoria

A continuación, se le realizará una batería de test fisioterápicos que serán explicadas verbalmente con anterioridad por el profesional que las llevará a cabo.

Estas intervenciones, diagnósticas y valoración, no entrañan ningún riesgo para su salud. Durante su realización no debe sentir molestias o dolor, si fuera así, infórmelo al profesional actuante.

Antes de la realización del estudio se le harán una serie de preguntas que determinarán si se encuentra en condiciones de participar en este estudio. Durante la realización del estudio no haremos referencia a los valores que se registren, ni de los efectos de las técnicas correspondientes, pero al finalizar el mismo podremos responder a todas las preguntas que usted desee.

Si en cualquier momento de este estudio Vd. desea interrumpir el mismo por cualquier motivo, solo debe indicarlo al profesional que se encuentre con Vd. y no es necesario que dé ningún tipo de explicaciones por ello.

Yo, D (nombre y apellidos) .....

ACEPTO LIBREMENTE Y VOLUNTARIAMENTE PARTICIPAR EN LA INVESTIGACIÓN FISIOTERÁPICA “COMPARACIÓN DE LOS TEST POST-CONMOCIONALES EN LOS JUGADORES DE RUGBY ADULTOS EN DIVISIÓN DE HONOR”.

Declaro:

- Que se me ha informado y respondido a todas mis preguntas, que se me ha precisado que mi participación en esta investigación es libre y voluntaria.
- Que he leído y comprendido en la nota informativa que se me ha entregado, los objetivos, modalidades, pruebas e intervenciones de esta investigación y que para participar, necesito cumplir algunas características.
- Soy perfectamente consciente de que me puedo retirar en cualquier momento de la investigación por cualquier motivo sin soportar ninguna responsabilidad, pero me comprometo a informar de ello al investigador principal. El hecho de no participar en la investigación, no conllevará una mala relación con el profesional.
- He estado bien informado de que todas las pruebas que se realizarán, incluyendo los test iniciales, sabiendo que no conllevan ningún peligro ni efectos adversos sobre mi bienestar. Éstas acontecerán en lugares específicos determinados por los profesionales bien cualificados para un buen funcionamiento de la investigación.

Por lo tanto, consiento y autorizo a Antonio Pastor Aranda, a que realice el estudio correspondiente.

En Madrid, a .....de.....20...

**Anexo II: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ESTUDIO CLÍNICO  
DENOMINADO:**

“COMPARACIÓN DE LOS TEST POST-CONMOCIONALES EN LOS JUGADORES DE RUGBY ADULTOS EN DIVISIÓN DE HONOR”.

Estudio observacional, descriptivo y transversal

1.- He leído, comprendido y firmado las páginas anteriores de información sobre “Comparación de los test post-conmocionales en los jugadores de rugby adultos en división de honor”

2.- Doy fe de no haber omitido o alterado datos al informar sobre mi historial y antecedentes clínico-quirúrgicos, especialmente los referidos a enfermedades personales.

3. Doy el consentimiento para el tratamiento informatizado de la información que de mí se obtenga con fines médicos, científicos o educativos, conforme a las normas legales. De acuerdo con la Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, los datos personales que se me requieren (sexo, edad, profesión, etc.) son los necesarios para realizar el estudio correctamente. No se revelará mi identidad bajo ningún concepto, así como tampoco mis datos personales. Ninguno de estos datos serán revelados a personas externas a la investigación. La participación es anónima, sin embargo, mis datos estarán registrados en una lista de control que será guardada por el investigador principal y sólo recurrirá a ella en los momentos imprescindibles.

4. Me ha sido explicado de forma comprensible el procedimiento a realizar, así como los beneficios y riesgos del estudio propuesto.

5. He podido hacer preguntas sobre el estudio y han sido contestadas de forma clara y precisa.

6. He hablado con:

Antonio Pastor Aranda DNI:47516909J



**Anexo III: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS PERSONALES**

TRABAJO FIN DE MÁSTER ANTONIO PASTOR ARANDA TÍTULO DEL ESTUDIO: “COMPARACIÓN DE LOS TEST POST-CONMOCIONALES EN LOS JUGADORES DE RUGBY ADULTOS EN DIVISIÓN DE HONOR”.

Número de sujeto:		
Apellidos:		
Nombre:		
Fecha de nacimiento:		
Dirección:		
Localidad:		
Teléfono:		
Medidas:	Peso:	Talla:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	SÍ	NO
Mayor de Edad		
Juega en división de Honor A y/o B		
Firmado el consentimiento por escrito		

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	SI	NO
Diagnóstico de 3 conmociones en el mismo año		
Menor de 18 años		
Mujer		
Conmoción en el último mes		
Jugadores que hayan consumido drogas en el último mes		
Jugador con trastorno Psiquiátrico grave		

Fecha de inclusión en el estudio

**ANEXO IV: SCAT3 (32–38).**

# SCAT3™



## Método de evaluación de conmoción cerebral deportiva – 3ª edición

Para uso exclusivo de profesionales médicos

Nombre:

Fecha / Hora de la lesión:  
Fecha de la evaluación:

Examinador:

### ¿Qué es SCAT3?<sup>1</sup>

SCAT3 es una herramienta normalizada para evaluar la conmoción cerebral en deportistas lesionados que puede usarse en deportistas desde los 13 años para arriba. Reemplaza al SCAT original y el SCAT2 publicados en 2005 y 2009, respectivamente<sup>2</sup>. Para personas más jóvenes, de 12 años para abajo, usar SCAT3 Infantil. SCAT3 fue diseñado para ser usado por profesionales médicos. Si usted no está calificado, le rogamos utilice la Herramienta de reconocimiento de conmoción cerebral en el deporte<sup>3</sup>. El examen de referencia de pretemporada con SCAT3 puede ser útil para interpretar resultados de eventuales exámenes post lesiones.

Las instrucciones específicas para el uso de SCAT3 se incluyen en la página 3. Si usted no está familiarizado con SCAT3, lea esas instrucciones cuidadosamente. Esta herramienta puede ser copiada libremente en su formato actual para distribución a personas, equipos, grupos y organizaciones. Cualquier revisión o reproducción en formato digital necesita la aprobación del Grupo de Conmoción Cerebral en el Deporte.

**NOTA:** El diagnóstico de una conmoción cerebral es un dictamen clínico, idealmente realizado por un profesional médico. SCAT3 no debe ser utilizado aisladamente para hacer, o excluir, el diagnóstico de conmoción cerebral en ausencia de un dictamen clínico. Un deportista puede sufrir una conmoción cerebral aún cuando SCAT3 sea "normal".

### ¿Qué es la conmoción cerebral?

La conmoción cerebral es una alteración de la función cerebral causada por una fuerza directa o indirecta ejercida en la cabeza. Provoca una variedad de signos y/o síntomas no específicos (se listan algunos ejemplos abajo) y la mayoría de las veces no implica pérdida de conocimiento. Se debe sospechar una conmoción cerebral en presencia de cualquiera o varios de los siguientes:

- Síntomas (por ej.: dolor de cabeza), o
- Signos físicos (por ej.: inestabilidad), o
- Disminución de función cerebral (por ej.: confusión) o
- Comportamiento anormal (por ej.: cambios de personalidad).

## EVALUACIÓN AL COSTADO DE LA CANCHA

### Indicaciones para manejo de emergencias

**NOTA:** un golpe en la cabeza a veces puede estar asociado a una lesión cerebral más grave. Cualquiera de las señales siguientes ameritan considerar la activación de procedimientos de emergencia y transporte urgente al hospital más cercano:

- Escala de coma de Glasgow menor a 15
- Deterioro del estado mental
- Potencial lesión espinal
- Progresivo empeoramiento de síntomas o nuevos signos neurológicos

### ¿Potenciales signos de conmoción cerebral?

Si después de un golpe directo o indirecto en la cabeza se observa alguno de los siguientes signos, el deportista debe interrumpir su participación, ser evaluado por un profesional médico y **no se le debe permitir retornar al deporte el mismo día** si existen sospechas de una conmoción cerebral.

- ¿Alguna pérdida de conocimiento?  S  N
- \*Si es así: ¿por cuánto tiempo? \_\_\_\_\_
- ¿Descoordinación de equilibrio o motora (trastúbulos, movimientos lentos o dificultades, etc.)?  S  N
- ¿Desorientación o confusión (incapacidad de responder adecuadamente a preguntas)?  S  N
- Pérdida de memoria:  S  N
- \*Si es así: ¿por cuánto tiempo? \_\_\_\_\_
- \*¿Antes o después de la lesión? \_\_\_\_\_
- Mirada en blanco o vacía:  S  N
- Lesión facial visible en combinación con cualquiera de los mencionados:  S  N

## 1 Escala de coma de Glasgow (GCS)

Mejor apertura ocular (E)	
Sin apertura	1
Apertura en respuesta al dolor	2
Apertura en respuesta al habla	3
Apertura espontánea	4

Mejor respuesta verbal (V)	
Sin respuesta verbal	1
Sonidos incomprensibles	2
Palabras incongruentes	3
Confusa	4
Orientada	5

Mejor respuesta motora (M)	
Sin respuesta motora	1
Extensión al dolor	2
Flexión anormal al dolor	3
Flexión / Retira ante estímulos dolorosos	4
Localiza estímulos dolorosos	5
Obedece órdenes	6

**Puntaje de coma de Glasgow (E + V + M)** de 15

El GCS debe registrarse para todos los deportistas en caso de posteriores empeoramientos.

## 2 Escala de Maddocks<sup>3</sup>

*"Le voy a hacer algunas preguntas. Escuche atentamente y haga un esfuerzo".*

Preguntas modificadas de Maddocks (1 punto por cada respuesta correcta)

¿En qué cancha estamos hoy?	0	1
¿En qué tiempo del partido estamos ahora?	0	1
¿Quién fue el último en marcar puntos en este partido?	0	1
¿Contra qué equipo jugó la semana pasada el último partido?	0	1
¿Su equipo ganó el último partido?	0	1

**Resultado de Maddocks** de 5

El resultado de Maddocks es válido solamente para diagnóstico de conmoción cerebral al costado de la cancha y no debe usarse para exámenes seriales.

**Notas:** Mecanismo de la lesión (¿"Digame qué ocurrió"?):

---



---



---

**Todo atleta del que se sospeche tenga una conmoción cerebral debe ser RETIRADO DEL PARTIDO**, evaluado por médicos, monitoreado por posibles agravamientos (es decir, no se lo debe dejar solo) y no debe conducir vehículos a motor hasta haber sido autorizado por un profesional médico. Ningún deportista al que se le haya diagnosticado una conmoción cerebral debe retornar a la práctica deportiva el día de la lesión.

## ANTECEDENTES

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Examinador: \_\_\_\_\_  
 Deporte/equipo/colegio: \_\_\_\_\_ Fecha/hora de la lesión: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ Género:  M  F  
 Años de educación completados: \_\_\_\_\_  
 Mano dominante:  derecha  izquierda  ninguna

¿Cuántas conmociones cerebrales usted piensa que ha tenido en el pasado? \_\_\_\_\_  
 ¿Cuándo fue la conmoción cerebral más reciente? \_\_\_\_\_  
 ¿De cuánto tiempo fue su recuperación de la conmoción cerebral más reciente? \_\_\_\_\_  
 ¿Ha sido alguna vez hospitalizado o sometido a diagnóstico por imágenes por una lesión en la cabeza?  S  N  
 ¿Alguna vez fue diagnosticado por dolores de cabeza o migraña?  S  N  
 ¿Tiene alguna discapacidad de aprendizaje, dislexia, ADD/ADHD?  S  N  
 ¿Alguna vez fue diagnosticado con depresión, ansiedad u otro desorden psiquiátrico?  S  N  
 ¿Alguna vez alguien de su familia fue diagnosticado con algunos de estos problemas?  S  N  
 ¿Está usted medicado? Si la respuesta es Sí, listar:  S  N

SCAT3 a ser realizado en estado de reposo. Mejor momento: 10 minutos o más después del ejercicio.

### 3 ¿Cómo se siente?

"Usted se debe calificar en los siguientes síntomas en base a cómo se siente ahora".

	leve	moderado	fuerte
Dolores de cabeza	0 1 2 3 4 5 6		
*Presión en la cabeza*	0 1 2 3 4 5 6		
Dolor de cuello	0 1 2 3 4 5 6		
Náuseas o vómitos	0 1 2 3 4 5 6		
Mareos	0 1 2 3 4 5 6		
Visión borrosa	0 1 2 3 4 5 6		
Problemas de equilibrio	0 1 2 3 4 5 6		
Hipersensibilidad a la luz	0 1 2 3 4 5 6		
Hipersensibilidad al ruido	0 1 2 3 4 5 6		
Sensación de lentitud	0 1 2 3 4 5 6		
Sensación de aturdimiento	0 1 2 3 4 5 6		
*No me siento bien*	0 1 2 3 4 5 6		
Dificultad para concentrarse	0 1 2 3 4 5 6		
Dificultad para recordar	0 1 2 3 4 5 6		
Fatiga o falta de energía	0 1 2 3 4 5 6		
Confusión	0 1 2 3 4 5 6		
Somnolencia	0 1 2 3 4 5 6		
Dificultad por cansancio	0 1 2 3 4 5 6		
Más emotivo	0 1 2 3 4 5 6		
Irritabilidad	0 1 2 3 4 5 6		
Tristeza	0 1 2 3 4 5 6		
Nerviosismo o ansiedad	0 1 2 3 4 5 6		

Cantidad total de síntomas (Máximo posible 22) \_\_\_\_\_  
 Resultado de severidad de síntomas (Máximo posible 132) \_\_\_\_\_

¿Empeoran los síntomas con la actividad física?  S  N  
 ¿Empeoran los síntomas con la actividad mental?  S  N

autocalificado  autocalificado y monitoreado por un médico clínico  
 entrevista del médico clínico  autocalificado con aporte de los padres

Calificación general: Si usted conoce bien al deportista desde antes de la lesión, ¿qué grado de diferencia tiene el deportista en el actuar comparado con su comportamiento habitual? Haga un círculo en la respuesta:

no hay diferencia  muy diferente  no estoy seguro  NID

La calificación SCAT3 no debe ser usada como un método independiente de diagnóstico de conmoción cerebral, medir la recuperación o tomar decisiones sobre si el deportista está listo para retornar a la competición después de una conmoción cerebral. Dado que los signos y síntomas puedan evolucionar con el tiempo, es importante considerar la repetición del examen en la evaluación aguda de la conmoción cerebral.

## 4 Examen cognitivo

Evaluación normalizada de conmoción cerebral (SAC)\*

Orientación 1 punto por cada respuesta correcta

¿En qué mes estamos?	0	1
¿Qué fecha es hoy?	0	1
¿Qué día de la semana es hoy?	0	1
¿En qué año estamos?	0	1
¿Qué hora es en este momento? (dentro de la hora)	0	1

Calificación de orientación  de 5

Memoria Inmediata

Lista	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Lista de palabras alternativas
Codo	0 1	0 1	0 1	Vela Niño Dedo
Manzana	0 1	0 1	0 1	Papel Mono Moneda
Alfombra	0 1	0 1	0 1	Azúcar Perfume Sábana
Montura	0 1	0 1	0 1	Sandwich Atardecer Limón
Burbuja	0 1	0 1	0 1	Vegón Plancha Insecto
Total				

Calificación de memoria inmediata  de 15

Concentración: Números hacia atrás

Lista	Prueba 1	Lista alternativas de números
4-9-3	0 1	6-2-9 5-2-6 4-1-5
3-8-1-4	0 1	3-2-7-9 1-7-9-5 4-9-6-8
6-2-9-7-1	0 1	1-5-2-8-6 3-8-5-2-7 6-1-8-4-3
7-1-8-4-6-2	0 1	5-3-9-1-4-8 8-3-1-9-6-4 7-2-4-8-5-6
Total		

Concentración: Meses en orden Inverso (1 punto por la secuencia entera correcta)

Dic-Nov-Oct-Sep-Ago-Jul-Jun-May-Abr-Mar-Feb-Ene  0  1

Calificación de concentración  de 5

## 5 Examen de cuello

Rango de movimiento Sensibilidad Sensación y fuerza de miembros superiores e inferiores

Conclusiones: \_\_\_\_\_

## 6 Examen de equilibrio

Haga uno o ambos teste que siguen.  
 Pies desnudos (descalzo, sin férulas ni cintas, etc.) \_\_\_\_\_

Prueba\* del Sistema Modificado de Calificación de Error en el Equilibrio (BESS)

Pie testeado (si dice, cual es el pie no dominante)  I  D  
 Superficie del testeo (suelo duro, campo, etc.) \_\_\_\_\_

Condición  
 Parado sobre las dos piernas:  Errores  
 Parado sobre una pierna (pie no dominante):  Errores  
 Parado con un pie adelante un pie atrás (pie no dominante atrás):  Errores

Y/O

Marcha en tándem\*  
 Tiempo (mejor de 4 pruebas): \_\_\_\_\_

## 7 Examen de coordinación

Coordinación de miembros superiores  
 ¿Qué brazo se utilizó?  I  D

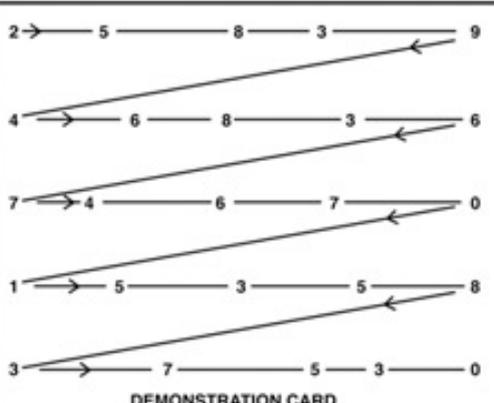
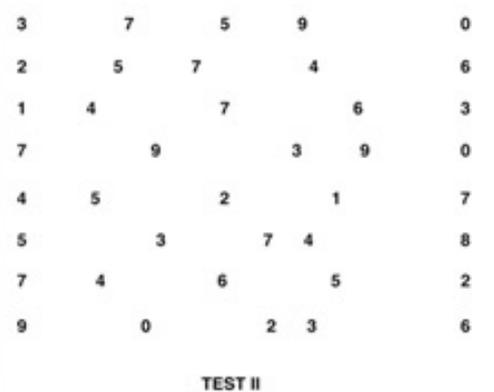
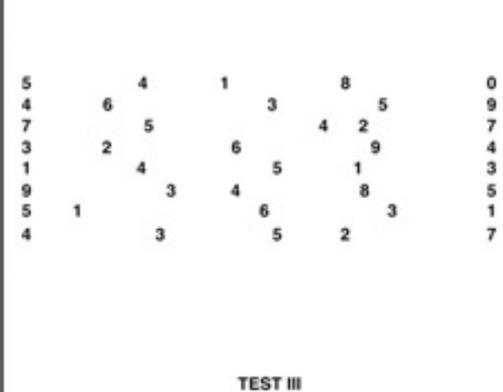
Calificación de coordinación  de 1

## 8 SAC de memoria diferida\*

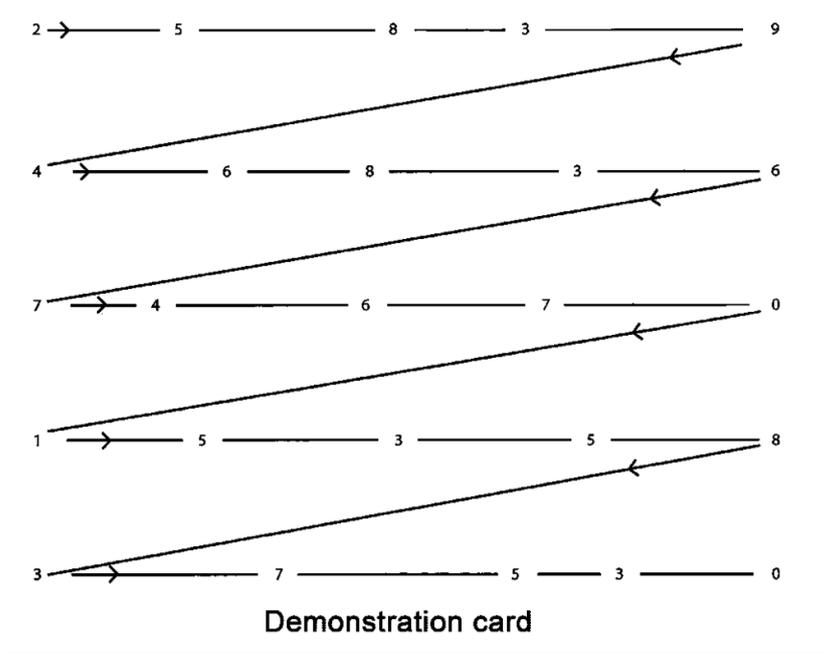
Calificación de memoria diferida  de 5

**ANEXO V: TEST KING-DEVICK (39–42).**

**K-D test original:**

 <p style="text-align: center;"><b>DEMONSTRATION CARD</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>TEST I</b></p>
 <p style="text-align: center;"><b>TEST II</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>TEST III</b></p>

**K-D test explicativo:**



***K-D TEST***

<i>Nº Jugador</i>	R1	R2	R3	Total

**Anexo VI: DECLARACIÓN DE HELSINKI DE LA ASOCIACIÓN MÉDICA MUNDIAL (50)**

TÍTULO DEL ESTUDIO: “COMPARACIÓN DE LOS TEST POST-CONMOCIONALES EN LOS JUGADORES DE RUGBY ADULTOS EN DIVISIÓN DE HONOR”.

**A. INTRODUCCIÓN**

1. La Asociación Médica Mundial ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos que sirvan para orientar a los médicos y a otras personas que realizan investigación médica en seres humanos. La investigación médica en seres humanos incluye la investigación del material humano o de información identificables.

2. El deber del médico es promover y velar por la salud de las personas. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber.

3. La Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial vincula al médico con la fórmula “velar solícitamente y ante todo por la salud de mi paciente”, y el Código Internacional de Ética Médica afirma que: “El médico debe actuar solamente en el interés del paciente al proporcionar atención médica que pueda tener el efecto de debilitar la condición mental y física del paciente”.

4. El progreso de la medicina se basa en la investigación, la cual, en último término, que recurrir muchas veces a la experiencia en seres humanos.

5. En investigación médica en seres humanos, la preocupación por el bienestar de los seres humanos debe tener siempre primacía sobre los intereses de la ciencia y de la sociedad.

6. El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es mejorar los procedimientos preventivos, diagnósticos y terapéuticos, y también comprender la etiología y patogenia de las enfermedades. Incluso, los mejores métodos preventivos, diagnósticos y terapéuticos disponibles deben ponerse a prueba continuamente a través de la investigación para que sean eficaces, accesibles y de calidad.

7. En la práctica de medicina y de la investigación médica del presente, la mayoría de los procedimientos preventivos, diagnósticos y terapéuticos implican algunos riesgos y costos.

8. La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. Algunas poblaciones sometidas a la investigación son vulnerables y necesitan protección especial. Se deben reconocer las necesidades particulares de los que tienen desventajas económicas y médicas. También se debe prestar atención especial a los que no pueden otorgar o rechazar el consentimiento por sí mismos, a los que pueden otorgar el consentimiento bajo presión, a los que se beneficiarán personalmente con la investigación y a los que tienen la investigación combinada con la atención médica.

9. Los investigadores deben conocer los requisitos éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que los requisitos internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico disminuya o elimine cualquiera medida de protección para los seres humanos establecida en esta Declaración.

## **B. PRINCIPIOS BÁSICOS PARA TODA INVESTIGACIÓN MÉDICA**

10. En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la intimidad y la dignidad del ser humano.

11. La investigación médica, en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados, y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes, así como en experimentos de laboratorio correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno. Cuando el menor de edad puede en efecto dar su consentimiento, éste debe obtenerse además del consentimiento de su tutor legal.

12. Al investigar, hay que prestar atención adecuada a los factores que puedan perjudicar el medio ambiente. Se debe cuidar también del bienestar de los animales utilizados en los experimentos.

13. El proyecto y el método de todo procedimiento experimental en seres humanos debe formularse claramente en un protocolo experimental. Este debe enviarse, para consideración, comentario, consejo, y cuando sea oportuno, aprobación, a un comité de evaluación ética especialmente designado, que debe ser independiente del investigador, del patrocinador o de cualquier otro tipo de influencia indebida. Se sobreentiende que ese comité independiente debe actuar en conformidad con las leyes y reglamentos vigentes en el país donde se realiza la investigación experimental. El comité tiene el derecho de controlar los ensayos en curso. El investigador tiene la obligación de proporcionar información del control al comité, en especial sobre todo incidente adverso grave. El investigador también debe presentar al comité, para que la revise, la información sobre financiación, patrocinadores, afiliaciones institucionales, otros posibles conflictos de interés e incentivos para las personas del estudio.

14. El protocolo de la investigación debe hacer referencia siempre a las consideraciones éticas que fueran del caso, y debe indicar que se han observado los principios enunciados en esta Declaración.

15. La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas científicamente cualificadas y bajo la supervisión de un médico

clínicamente competente. La responsabilidad de los seres humanos debe recaer siempre en una persona con capacitación médica y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

16. Todo proyecto de investigación médica en seres humanos debe ser precedido de una cuidadosa comparación de los riesgos calculados con los beneficios previsibles para el individuo o para otros. Esto no impide la participación de voluntarios sanos en la investigación médica. El diseño de todos los estudios debe estar disponible para el público.

17. Los médicos deben abstenerse de participar en proyectos de investigación en seres humanos a menos de que estén seguros de que los riesgos inherentes han sido adecuadamente evaluados y de que es posible hacerles frente de manera satisfactoria. Deben suspender el experimento en marcha se observan que los riesgos que implican son más importantes que los beneficios esperados o si existen pruebas concluyentes de resultados positivos o beneficiosos.

18. La investigación médica en seres humanos sólo debe realizarse cuando la importancia de su objetivo es mayor que el riesgo inherente y los costos para el individuo. Esto es especialmente importante cuando los seres humanos son voluntarios sanos.

19. La investigación médica solo se justifica si existen posibilidades razonables de que la población, sobre la que la investigación se realiza, podrá beneficiarse de sus resultados.

20. Para tomar parte en un proyecto de investigación, los individuos deben ser participantes voluntarios e informados.

21. Siempre debe respetarse el derecho de los participantes en la investigación a proteger su integridad. Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de los individuos, la confidencialidad de la información del

paciente y para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física y mental y su personalidad.

22. En toda investigación en seres humanos, cada individuo potencial debe recibir informaciones adecuadas acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiación, posibles conflictos de intereses, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas del experimento. La persona debe ser informada del derecho de exponerse a represalias. Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico debe obtener entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona. Si el consentimiento no se puede obtener por escrito, el proceso para obtenerlo debe ser documentado formalmente ante testigos

23. Al obtener el consentimiento informado para el proyecto de investigación, el médico debe poner especial cuidado cuando el individuo está vinculado con él por una relación de dependencia o si consiente bajo presión. En un caso así, el consentimiento informado debe ser obtenido por un médico bien informado que no participe en la investigación y que nada tenga que ver con aquella relación.

24. Cuando la persona sea legalmente incapaz, o inhábil física o mentalmente de otorgar consentimiento, o menor edad, el investigador debe obtener el consentimiento informado del representante legal y de acuerdo con la ley vigente. Estos grupos no deben ser incluidos en la investigación a menos que ésta sea necesaria para promover la salud de la población representada y esta investigación no pueda realizarse en personas legalmente capaces.

25. Si una persona considerada incompetente por la ley, como es el caso de un menor de edad, es capaz de dar su asentimiento a participar o no en la investigación, el investigador debe obtenerlo, además del consentimiento del representante legal.

26. La investigación en individuos de los que no se puede obtener consentimiento, incluso por representante o con anterioridad, se debe realizar sólo si la condición física/mental que impide obtener el consentimiento informado es una característica necesaria de la población investigada. Las razones específicas por las que se utilizan participantes en la investigación que no pueden otorgar su consentimiento informado deben ser estipuladas en el protocolo experimental que se presenta par consideración y aprobación del comité de evaluación. El protocolo debe establecer que el consentimiento para mantenerse en la investigación debe obtenerse a la brevedad posible del individuo o de un representante legal.

27. Tanto los autores como los editores tienen obligaciones éticas. Al publicar los resultados de su investigación, el médico está obligado a mantener la exactitud de los datos y resultados. Se deben publicar tanto los resultados negativos como los positivos o de lo contrario deben estar a la disposición del público. En la publicación se debe citar la fuente de financiación, afiliaciones institucionales y cualquier posible conflicto de intereses. Los informes sobre investigaciones que no se ciñan a los principios descritos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.

#### C. PRINCIPIOS APLICABLES CUANDO LA INVESTIGACIÓN MÉDICA SE COMBINA CON LA ATENCIÓN MÉDICA

28. El médico puede combinar la investigación médica con la atención médica, sólo en la medida en que tal investigación acredite un justificado valor potencial preventivo, diagnóstico o terapéutico. Cuando la investigación médica se combina con la atención médica, las normas adicionales se aplican para proteger a los pacientes que participan en la investigación.

29. Los posibles beneficios, riesgos, costos y eficacia de todo procedimiento nuevo deben ser evaluados mediante su comparación con los mejores métodos preventivos, diagnósticos y terapéuticos existentes. Ello no excluye que pueda

usarse un placebo, o ningún tratamiento, en estudios para los que no hay procedimientos preventivos, diagnósticos o terapéuticos probados. A fin de declarar más la posición de la AMM sobre el uso de ensayos controlados con placebo, la AMM publicó en octubre de 2001 una nota de clarificación del párrafo 29, disponible en esta página 30.

30. Al final de la investigación, todos los pacientes que participan en el estudio deben tener la certeza de que contarán con los mejores métodos preventivos, diagnósticos y terapéuticos disponibles, identificados por el estudio.

31. El médico debe informar cabalmente al paciente los aspectos de la atención que tienen relación con la investigación. La negativa del paciente a participar en una investigación nunca debe perturbar la relación médico-paciente.

32. Cuando los métodos preventivos, diagnósticos o terapéuticos disponibles y terapéuticos nuevos o no probados, si, a su juicio, ello da alguna esperanza de salvar la vida, restituir la salud o aliviar el sufrimiento. Siempre que sea posible, tales medidas deben ser investigadas a fin de evaluar su seguridad y eficacia. En todos los casos, esa información nueva debe ser registrada y, cuando sea oportuno, publicada. Se deben seguir todas las otras normas pertinentes de esta D.:

**Anexo VII: PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LAS INVESTIGACIONES MÉDICAS EN SERES HUMANOS (51).**

TÍTULO DEL ESTUDIO: “COMPARACIÓN DE LOS TEST POST-CONMOCIONALES EN LOS JUGADORES DE RUGBY ADULTOS EN DIVISIÓN DE HONOR”.

1. Cualquier actividad asistencial que se esté desarrollando está sometida a las mismas exigencias legales que cualquier especialidad médica.

2. La Legislación Española obliga al Consentimiento Informado, es decir, el sujeto debe expresar voluntariamente su intención de participar en el ensayo clínico, después de haber comprendido los objetivos del estudio, beneficios, incomodidades y riesgos previstos, alternativas posibles, derechos y responsabilidades<sup>60</sup>.

3. La ley General de Sanidad 14/1986, de 25 de Abril, en su artículo 10, habla del derecho a la información clara a los pacientes, sobre los procesos de tratamiento<sup>60</sup>: “A que se le de en términos comprensibles, a él y a sus familiares o allegados, información completa y continuada, verbal y escrita, sobre su proceso, incluyendo diagnóstico, pronóstico y alternativas de tratamiento”.

4. En el ámbito de la Comunidad Europea, el Convenio Relativo a los Derechos Humanos y la Biomedicina (Abril 1997), en el Capítulo II, Artículo 5, obliga a la información clara sobre los procesos de tratamiento<sup>60</sup>: “Una intervención en el ámbito de la sanidad sólo podrá efectuarse después de que la persona afectada haya dado su libre e inequívoco consentimiento.” “Dicha persona deberá recibir previamente una información adecuada de la finalidad y la naturaleza de la intervención, así como de sus riesgos y consecuencias.” Por ello, los sujetos incluidos en este estudio recibieron antes de participar en el mismo una hoja informativa y firmaron un consentimiento escrito (Ver Anexos I y II).

5. A los sujetos se les explicó no iban a ser informados sobre los resultados de las distintas mediciones a lo largo del procedimiento y que al final del mismo podían solicitar la información si así lo deseaban.

**ANEXO VIII: VARIABLES INDEPENDIENTES DEL ESTUDIO**
**Variables del estudio**
**Variables independientes**

<i>N. Variable</i>	Abreviatura	Tipo de variable	Valores	Unidades de medida
<i>Edad</i>	Edad	Cuantitativa Discreta	18	años
<i>Nº Conmociones</i>	Nconm	Cuantitativo Ordinal	0= 0 1=1 2= 2 3= 3 4 = 4 5= >4	unidades
<i>K- D test</i>	KD_Test_Total	Cuantitativo Nominal		segundos
<i>SAC</i>	Orientación Memoria_Inmediata Memoria_Diferida Coodinación Concentración	Cuantitativo Ordinal	0-25	unidades
<i>Equilibrio</i>	Equilibrio_A Equilibrio_B Equilibrio_C Tándem	Cuantitativo Ordinal		segundos
<i>PCSS Total</i>	PCSS	Cuantitativo Continua	0-132	unidades