



UNIVERSIDAD FASTA
FACULTAD: CIENCIAS DE LA SALUD.
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA.

RELACIÓN ENTRE LOS
NIVELES DE FLEXIBILIDAD
DE LA CADENA MUSCULAR
POSTERIOR
Y LESIONES MÚSCULO
TENDINOSAS EN
JUGADORES DE RUGBY

Autor: Alessio, Germán.

Tutor: Lic. Ríos, Sergio.

Departamento de Metodología: Lic. Pérez Llana, Diego.

Departamento de Estadística: Prof. Cueto, Santiago.

2015.





*“No es valiente el que no tiene miedo,
sino el que sabe conquistarlo”*

Nelson Mandela

A mi tutor el Lic, Sergio Ríos por su ayuda en la supervisión de este trabajo.

A la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad FASTA, sus directivos y docentes por contribuir a mis años de formación.

Al Lic. Santiago Cueto por su valiosa ayuda en el análisis de datos.

Al Lic. Diego Pérez Llana por su colaboración permanente en el desarrollo de este trabajo de tesis.

Al amor de mi vida, Anto por ser mi compañera, mi apoyo y fuerza para que este sueño sea posible.

A mis padres Alicia y Jorge por su apoyo incondicional y a papa gracias por colaborar con el armado del cajón Set and Reach, herramienta indispensable para la realización de esta tesis.

A mi amigo Mariano Brunelli por su amistad y ayuda colaborando con su imagen en las fotos.

Al Club Unión del Sur por permitirme realizar el trabajo de campo en sus instalaciones.

A los Jugadores del Club Unión del Sur por su colaboración para la realización de esta tesis.

A Gonzalo Montesino por toda su ayuda.

Resumen

La práctica de rugby produce posturas hipertónicas que traen como consecuencia un acortamiento de los músculos de la cadena posterior, lo que lleva aparejado una reducción de la flexibilidad.

Objetivo: Establecer la relación entre los niveles de flexibilidad de la cadena muscular posterior con la cantidad de lesiones músculo-tendinosas en jugadores de rugby.

Material y Métodos: La investigación es no experimental, transversal y descriptiva. Se evaluó la flexibilidad a través de un cajón de Sit and Reach y se realizó un cuestionario en una muestra no probabilística de 100 jugadores que solo incluyó divisiones competitivas.

Resultados: Los valores obtenidos en el Test resultan asimétricos positivos, ubicándose el 50% de menos rango en valores de hasta -8 centímetros. El valor promedio para estas mediciones resulta de -4 centímetros. Se observó que entre quienes tienen los niveles más altos de flexibilidad, un 89% no ha sufrido lesiones, mientras que en aquellos que tienen elongación insuficiente el 96% ha sufrido lesiones indicando que a mayor flexibilidad existieron menor cantidad de lesiones.

Conclusión: A mayor flexibilidad de la cadena muscular posterior se detectaron menor cantidad de lesiones. Como medida preventiva, se debería enfocar a la detección y tratamiento de la falta de flexibilidad además de no trabajar la hipertrofia muscular para impedir los acortamientos musculares.

Palabras claves: cadena muscular posterior, flexibilidad, hipertrofia, lesiones músculo-tendinosas.

Abstract

Rugby practice produces hypertonic positions that result in a shortening of the posterior chain muscles, which brings with it a reduction in flexibility.

Objective: To establish the relationship between levels of flexibility of the posterior chain and the amount of muscle-tendon injuries in rugby players.

Material and Methods: The research was non-experimental, transversal and descriptive. A sit and reach flexibility test was carried out and a questionnaire was conducted in a non-random sample of 100 players that included only competitive divisions.

Results: Values obtained in the test were positive asymmetric, 50% of lower ranges corresponded to values up to -8 centimetres. The average value for these measurements was -4 centimetres. It was noted that, among those with the highest levels of flexibility, 89% had not been injured, while among those with insufficient stretching, 96% had suffered injuries, indicating that the greater flexibility, the fewer injuries.

Conclusion: Fewer injuries were detected in those players with greater flexibility of the posterior chain muscles. As a precaution, focus should be brought on the detection and treatment of the lack of flexibility in addition to not working muscle hypertrophy to prevent muscle shortening.

Keywords: flexibility, hypertrophy, muscle-tendon injuries, posterior chain

ÍNDICE

<i>Introducción</i>	2
<i>Capítulo N° I: Flexibilidad, ventajas y desventajas para el rendimiento físico</i>	7
<i>Capítulo II: Lesiones Músculo Tendinosas en el Rugby.</i>	15
<i>Capítulo III: Hipertrofia Muscular en el Rugby.</i>	24
<i>Diseño Metodológico</i>	34
<i>Análisis de Datos</i>	38
<i>Conclusiones</i>	54
<i>Referencias Bibliográficas</i>	57
<i>Anexo</i>	61
<i>Repositorio Digital</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>

A vertical teal abstract graphic on the left side of the page, featuring flowing, wavy lines and a gradient from dark to light teal.

Introducción

Introducción

La flexibilidad, de forma general, es la capacidad que tienen los músculos de adaptarse mediante su alargamiento a distintos grados de movimiento articular.

La flexibilidad, como cualidad de la aptitud física, es un factor condicionante de la eficiencia del gesto motor; influye en la amplitud de movimiento, la eficiencia mecánica, la economía energética, la velocidad del movimiento, el tiempo de reacción, y la contracción muscular. Asimismo, la flexibilidad es la capacidad que permite aumentar la amplitud de un movimiento en una o un conjunto determinado de articulaciones, estando la misma condicionada por el grado de elasticidad de los elementos constitutivos del movimiento: cápsula articular, ligamentos, sinovial, inserciones musculares, músculos y tendones. Puede ser medida en unidades lineales (centímetros, pulgadas, etc.) para algunas articulaciones, o en unidades angulares (grados), para otras.

Es conocido que acortamientos musculares conllevan efectos negativos tales como una disminución de la percepción sensorial, un aumento de la presión sanguínea y un mayor requerimiento energético que comporta un gasto extra de energía. Estas situaciones predisponen a la fatiga muscular.

La práctica y el entrenamiento de rugby produce posturas hipertónicas que trae como consecuencia un acortamiento de los músculos de la cadena posterior de miembro inferior, lo que lleva aparejado una reducción de la flexibilidad.

Entre otros problemas, una movilidad limitada ocasiona deterioro de la coordinación, facilita y predispone a lesiones músculo-articulares y deteriora la calidad de movimiento, impidiendo perfeccionar las técnicas deportivas.

Una buena flexibilidad, en cambio, permitirá la realización de arcos articulares más amplios, posibilitando la ejecución de movimientos y gestos deportivos que de otra forma serían imposibles. Permite al deportista dar la sensación de movimientos desenvueltos, relajados y coordinados.

Las lesiones ocurren cuando un miembro es forzado a realizar movimientos en un rango articular superior a la normal. De esta forma, un aumento de la flexibilidad reducirá este riesgo.

Por otro lado, las articulaciones deben ser lo suficientemente móviles como para permitir al deportista los movimientos necesarios, pero no deben poseer movilidad tan amplias que disminuya la estabilidad o que sitúe al miembro en condiciones de mayor vulnerabilidad de lesiones.

Una cadena muscular es la expresión de una coordinación motriz organizada para cumplir con un objetivo. En el caso de las cadenas musculares tónicas el objetivo es la génesis, control y regulación de la postura, siendo punto de partida de toda función motriz. El concepto de cadena muscular es funcional, no anatómico, aun cuando para explicarla se

describan los músculos con sus nombres individuales. La cadena muscular posterior comienza en la base del cráneo y acaba en el talón. Incluye los músculos espinales, los glúteos, los isquiotibiales y los gemelos.

Los músculos espinales están dispuestos a lo largo de toda la columna vertebral desde el cráneo hasta el sacro y su acción principal es la de extensión de tronco.

Los glúteos están conformados por tres músculos: el glúteo mayor¹, el glúteo mediano² y el glúteo menor³, en conjunto con los isquiotibiales⁴ participan en la flexión de rodilla, equilibrando los componentes de rotación interna y externa y en la extensión de cadera. Estos músculos juegan un papel muy importante en la mayoría de los deportes, sobre todo en aquéllos que favorecen la semiflexión de rodilla como el rugby. Sin embargo, se les presta poca atención a la hora del entrenamiento⁵.

Al ser músculos anti gravitatorios, posibilitan la bipedestación en sinergia con el cuádriceps.

El tríceps sural está formado por el gemelo externo, el gemelo interno y el soleo. El tríceps en conjunto realiza la extensión del pie sobre la pierna y los tres músculos finalizan por un tendón común en el tendón de Aquiles o tendón calcáneo sobre la cara posterior del calcáneo.

La capacidad de elongación de la masa muscular es un factor importante desde el punto de vista funcional. La fuerza capaz de desarrollar depende, entre varios factores, de la longitud en que reciba la excitación nerviosa. De este modo, un músculo, para que sea óptimo en el desarrollo de su fuerza potencial, debe tener en cuenta una buena capacidad de elongación. La flexibilidad posibilitará el rango óptimo del movimiento activo de elongación; por lo tanto, la elongación debería estar incluida en el entrenamiento.

Las lesiones músculo tendinosas en el rugby pueden producirse por un trauma directo, por contracción brusca, por estiramiento excesivo o bien por sobrecargas crónicas. Estas lesiones constituyen entre el 15-25% de las consultas al traumatólogo por parte de los deportistas, un 70% de ellos reanudan en un plazo de dos meses⁶. Las lesiones músculo tendinosas más comunes en el rugby son ruptura completa o parcial del músculo, lesiones

¹ Es el extensor y el rotatorio del fémur. También participa en la elevación de la pelvis. Pero su principal función es de sostén. Ayuda a mantener la posición bípeda (ayuda a estar rectos cuando estamos de pie).

² Es la abducción (separación de la pierna del cuerpo) y de rotación del fémur.

³ Su principal función como el resto es el mantenimiento de la postura erguida o bípeda. También es aductor de la pierna, y más cuando esta se encuentra extendida.

⁴ Se originan en la tuberosidad isquiática y se insertan en la cara interna (semitendinoso y semimembranoso) y externa (bíceps femoral) de la tibia y cabeza del peroné.

⁵ Kendall Florence & Kendall Elizabeth. (2005). *Músculos. Pruebas, funciones y dolor postural*. España, Marbán Libros SL, 4 ed. p. 114.

⁶ Calabuig Nogués José. (2002). *Lesiones en el deporte*. Clínica Universitaria De Navarra. Con acceso en: https://www.pfizer.es/salud/prevencion_habitos_saludables/ejercicio_deporte/lesiones_deporte.html#

por sobre sollicitación (tendinitis⁷), desgarros musculares⁸, distensiones⁹ y esguinces¹⁰. Estos tipos de lesiones producen disminución de la amplitud articular.

En la actualidad aunque el rugby sea un deporte amateur en nuestro país, ha crecido y se ha perfeccionado en las últimas dos décadas. Con los avances realizados en la técnica de entrenamiento y la presión que ejercen los sponsors hace que cada día sea más competitivo y más exigente para los deportistas realizar este juego. Esta sobre exigencia trae aparejada las lesiones sufridas por los jugadores, además de las sufridas por el mismo deporte.

El rugby es uno de los principales deportes practicados por los jóvenes en nuestra sociedad. Ante lo propuesto anteriormente se plantea el siguiente problema de investigación y esto justifica el problema:

¿Existe relación entre los niveles de flexibilidad de la cadena muscular posterior con la cantidad de lesiones músculo tendinosas en jugadores de Rugby marplatenses?

Se propone como objetivo general: Establecer la relación entre los niveles de flexibilidad de la cadena posterior con la cantidad de lesiones músculo tendinosas en jugadores de Rugby.

Los objetivos específicos son:

- Evaluar la flexibilidad de la cadena muscular posterior, en jugadores de Rugby, por medio del test de Sit and Reach.
- Identificar lesiones músculo tendinosas de miembros inferiores padecidas por los jugadores en el acto deportivo.
- Determinar si el deporte practicado es propenso a las lesiones músculo tendinosas.
- Buscar si existe relación entre los niveles de flexibilidad de la cadena muscular posterior con la cantidad de lesiones músculo tendinosas de miembros inferiores que hayan padecido.

La presente investigación intenta enfocarse en demostrar que si existiera una relación directa entre los niveles de flexibilidad de la cadena muscular posterior y la cantidad de lesiones músculo tendinosas de miembros inferiores, se podría tratar y hasta prevenir dichas afecciones, apuntando a la relajación y flexibilidad de la cadena muscular posterior.

Esta prevención se podría realizar desde las divisiones infantiles para evitar las lesiones en la plena edad deportiva de los jugadores. La presente investigación intenta enfocarse en demostrar que el acortamiento muscular conlleva efectos negativos para realizar gestos deportivos aumentando las probabilidades de sufrir lesiones realizando el deporte. Por lo tanto, el tema a investigar es "Relación entre los niveles de flexibilidad de la

⁷ La tendinitis es la inflamación del tendón.

⁸ El desgarro es una ruptura parcial o completa de las fibras musculares.

⁹ Una distensión muscular es un estiramiento o rotura de fibras musculares.

¹⁰ Un esguince es la rasgadura, torsión, distensión o estiramiento excesivo de algún ligamento.

cadena muscular posterior y lesiones músculo tendinosas en jugadores de Rugby. El enfoque de esta tesis será sobre las lesiones músculo- tendinosas dejando de lado las demás patologías propias del deporte.



Capítulo N° I: Flexibilidad,
ventajas y desventajas
para el rendimiento físico.

Capítulo N° I: Flexibilidad, ventajas y desventajas para el rendimiento físico

Aunque no está considerada una cualidad física básica por la mayoría de los especialistas del deporte, se puede decir que la flexibilidad, es de gran importancia para el entrenamiento deportivo ya que es un elemento favorecedor del resto de las capacidades físicas; se define como la capacidad de extensión máxima de un movimiento en una articulación determinada¹¹.

Según Prentice, la flexibilidad es la capacidad para desplazar una articulación o una serie de articulaciones a través de una amplitud de movimiento completa, sin restricciones ni dolor. Capacidad que tienen los músculos para estirarse, cuando una articulación se mueve¹². “Es el rango máximo de movimiento de todos los músculos que componen una articulación. El ROM o rango máximo de movimiento articular”¹³.

Como en el caso de todas las capacidades físicas, la flexibilidad también tiene una serie de factores que influirán directa o indirectamente en su desarrollo, evolución etc. Estos se pueden englobar en dos grupos: Factores internos como la movilidad propia de cada articulación y la elasticidad de los músculos, la fuerza de los músculos agonistas, herencia, sexo, edad y coordinación de los movimientos. Y factores externos como el cansancio, la temperatura, el sedentarismo y falta de actividad, incluso la hora del día.

Si el trabajo de flexibilidad se realiza con cuidado y dirigido por especialistas, aporta beneficios como la prevención ante posibles lesiones, mejora de la coordinación y favorece el desarrollo de las demás cualidades físicas y de la ejecución técnica de los ejercicios, pero si se realiza sin control y de una forma inadecuada podrá llegar a producir efectos negativos como lesiones a nivel articular y muscular.

Las cualidades físicas básicas evolucionan y aumentan sus valores desde el nacimiento hasta la tercera o cuarta década de vida; en cambio, la flexibilidad es la única que involuciona, es decir, sus valores mayores se encuentran en las edades tempranas y, a medida que pasa el tiempo, decrecen, sobre todo a partir de los 30 años¹⁴. Por ello ésta es una cualidad cuyo inicio en el trabajo debería ser temprano, es recomendable realizarlo en niños pequeños, se puede trabajar a diario en sesiones específicas o como parte de los calentamientos o periodos de recuperación en la parte principal o vuelta a la calma de un entrenamiento.

¹¹ Peral García Carlos. (2009). *Fundamentos teóricos de las capacidades físicas*. Madrid. Vision Netware SL.

¹² Serratos Luis & Palacios Nieves. (2000). *La Capacidades Físicas*. Centro de Medicina del Deporte. Madrid. Con acceso en: <http://claraisalu.blogspot.es/1224846300/http-www-saludalia-com-saludalia-web-saludalia-vivir-sano-doc-ejercicio-doc-entrena/>

¹³ Solas Javier (2011). *Definición y concepto de flexibilidad*. Blog Estiramientos-flexibilidad. Teoría y práctica. Con acceso en: www.la-flexibilidad.com/definicionFlexibilidadConceptoEstiramiento.php

¹⁴ Pinto Ojeda, Danilo. (2011). *La importancia de la flexibilidad*. Universidad de Magallanes. Chile. Con acceso en: <http://www.youblisher.com/p/49911-La-Flexibilidad/>

El tipo de ejercicios a realizar está muy relacionado con los tipos de flexibilidad mencionados anteriormente. Se recomienda realizar ejercicios genéricos para pasar posteriormente a los específicos del deporte o actividad a practicar. Si se realizan ejercicios dinámicos se recomienda realizar alrededor de 5 series de 15 repeticiones. Las primeras repeticiones se realizan sin forzar a los músculos a elongar y debe ser ejercido con control ya que este tipo de trabajo tiene alto riesgo de lesiones, si el trabajo es estático se realizan series manteniendo la posición de 6" a 20". Tanto el método dinámico como el estático pueden practicarse con ejercicios activos, realizados por el propio sujeto; pasivos, utilizando fuerza externa o mixta. Algunos ejemplos de ejercicios pueden ser: el stretching, los rebotes, balanceos, presiones, tracciones el PNF, etc¹⁵.

Según Di Santo (2006)¹⁶ los diversos factores que determinan el grado de amplitud de movimiento de una articulación son:

- La edad: las personas van perdiendo la flexibilidad conforme avanza a la edad y, si no se trabaja. Inicialmente la pérdida de flexibilidad hasta el inicio de la pubertad es pequeña, pero desde éste punto hasta los 35/40 años en los hombres y hasta los 25/30 en las mujeres la disminución de la flexibilidad se incrementa; a partir de éstas edades, el rango articular sufre una disminución progresiva, pudiendo llegar a ser un gran impedimento para realizar actividades cotidianas.
- El género: las mujeres por término medio son más flexibles que los hombres y tienen mayor capacidad de mejora de la flexibilidad que estos. Algunas de las razones expuestas atribuyen esto a la mayor secreción de estrógenos en la mujer, promoviendo una superior retención de agua, lo que confiere al tejido menos densidad y, por lo tanto, mayor extensibilidad. Además la constitución ósea más liviana y pequeña y las caderas más anchas le confieren mayor flexibilidad a la mujer que al varón. Si bien la mujer es más flexible, la entrenabilidad de esta capacidad es la misma para ambos sexos
 - La hora del día: por la mañana somos menos flexibles que por la tarde.
 - La temperatura: el calor mejora todas las capacidades relacionadas con la flexibilidad. Para una buena sesión de flexibilidad no solo tiene que haber una temperatura interna óptima si no también externa.
- La musculación: un buen programa de musculación puede mejorar por sí solo el rango de movimiento de las articulaciones trabajadas. Es un mito que el trabajo con pesas reduce la flexibilidad. El mal trabajo si la reduce, ya que no emplean todo el rango de

¹⁵ Rodríguez García, P & Santonja Medina F. (2000). Los estiramientos en la práctica físico-deportiva. *Selección. Revista española e iberoamericana de medicina de la educación física y el deporte*. 9(4): 191-205.

¹⁶ Di Santo M. (2006). *Amplitud de movimiento*. Córdoba: Gráficamente ediciones; 1º ed.

movimiento de una articulación, en la mayoría de las ocasiones haciendo menos recorrido del necesario.

A los trabajos de flexibilidad también se les denomina estiramiento. La flexibilidad es la cualidad de un músculo para estirarse (elongarse) y estiramiento es la acción que posibilita la elongación.

Las fibras musculares son incapaces de estirarse por sí solas. Para producir un alargamiento es necesaria una fuerza externa al músculo:

- a) La fuerza de la gravedad.
- b) La fuerza del momento (inercia).
- c) La fuerza del músculo antagonista.
- d) La fuerza ejercidas por una persona o cosa.

Es conveniente trabajar la flexibilidad en diferentes momentos de la práctica deportiva: Estirar después del calentamiento general. Estirar después de calentamiento específico. Estirar en los descansos de los trabajos. Estirar después del proceso de vuelta a la calma.

Existen tres clasificaciones básicas de la flexibilidad, la primera es aquella que se centra en la relación con la especialidad deportiva a desarrollar. Se distingue *flexibilidad general* que es la que trabaja todas las articulaciones importantes del cuerpo y *flexibilidad específica* en la que el trabajo se centra en articulaciones relacionadas directamente con el deporte de alto rendimiento¹⁷. La segunda clasificación diferencia en, la *flexibilidad estática*, que se refiere a la amplitud de movimientos respecto a una articulación sin poner énfasis en la velocidad, y *dinámica*, que corresponde a la capacidad de utilizar una amplitud de movimiento de la articulación en la ejecución de una actividad física, tanto a velocidad normal como acelerada¹⁸.

Se podrían plantear otros tipos de flexibilidad teniendo en cuenta:

- 1) El agente que produce el movimiento:
 - Activa: cuando el movimiento es realizado por los grupos musculares agonistas.
 - Pasiva: cuando el movimiento es realizado por la propia acción muscular y, por lo general, la fuerza adicional de un agente externo.

¹⁷ Esper, P. A. (2000). El entrenamiento de la flexibilidad muscular en las divisiones formativas de baloncesto. *Revista Educación Física y Deportes. Revista Digital-Buenos Aires - Año 5* [En línea].-Nº 23-Julio. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>

¹⁸ Merino, R.; Fernández, E .Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva propuesta de clasificación .*Revista Internacional de Ciencias del Deporte*; vol. 16; n. 5; p. 52-70. Disponible en: <http://www.cafyd.com/REVISTA/01604.pdf>

Cuadro N°1: clasificación de flexibilidad

En cuanto al Agente	Tipo	
	Rápida	Lenta
Activa	Flexibilidad balística	Flexibilidad estática
Pasiva	Flexibilidad dinámica	Flexibilidad controlada

Fuente adaptada de Gago Sampedro Juan (2003-2004)¹⁹

2) La velocidad de ejecución:

- Movimiento rápido ejecutado con una alta aceleración inicial.
- Movimiento lento ejecutado sin velocidad a lo largo de todo el arco articular. En este sentido se podría hablar de:
 - ✓ Flexibilidad balística.
 - ✓ Flexibilidad estática.
 - ✓ Flexibilidad dinámica.

Según Alter (2008)²⁰ se centra en el tipo de elongación muscular. Distingue entre *flexibilidad Pasiva/Estática* (mantener una postura durante unos segundos): en relación con el grado de flexibilidad alcanzado con movimientos lentos y realizados con ayuda. Y *flexibilidad Activa²¹/dinámica* es la implicada en movimientos durante la ejecución de una actividad física, tanto a velocidad normal como acelerada (balística). Acción de una contracción voluntaria de los músculos agonistas y a la extensión de los antagonistas. Ésta es la que aparece manifiesta en la mayoría de los movimientos y elementos técnicos de cualquier deporte. Suelen ser ejercicios de estiramiento y acortamiento continuado, sin pausa ni mantenimiento de posiciones.

Por último, si nos centramos en el tipo de fuerza que provoca la elongación, se distingue la *flexibilidad pasiva* producida por una o varias fuerzas ajenas al individuo (un compañero, una máquina, la gravedad, etc.) y la *flexibilidad activa* producida por la fuerza que genera el propio individuo por contracciones musculares.

- Método estático pasivo: Con estático y pasivo nos referimos a que la elongación es continua (estático) y que el músculo se deja elongar (pasivo). La forma de realizarlo es buscando el tope en la elongación y mantenerlo entre 10" y 30"
- Método estático activo: Este tipo de elongación se produce de forma continua y con activo, se refiere a que se realiza una acción. (El músculo antagonista se tensa). La forma de realizarlo es estirando un músculo hasta su tope, una vez en esta posición el

¹⁹ Gago Sampedro Juan (2003-2004). *Flexibilidad y lanzamientos atléticos*. Maestría en atletismo II. Lic. C.C. Activ. Física y Deportes. INEF Galicia. Con acceso en: <http://www.udc.gal/inef/profesores/cardesin/carpeta%20INDEX/alum03041c/Flexibilidad%20y%20lanzamientos.pdf>

²⁰ Alter, MJ. (2008). *Manual de estiramientos deportivos*. Madrid: Paidotribo. 7ª ed.

²¹ La flexibilidad activa se refiere al rango de movilidad realizado a través de la utilización voluntaria de los músculos propios sin oponer resistencia.

antagonista intenta recuperar la posición inicial mediante una contracción isométrica de unos segundos, mientras continúa la fuerza, ya de un compañero o del propio sujeto, para buscar un nuevo tope de elongación.

- El método de stretching utiliza una combinación entre el trabajo muscular de fuerza y los estiramientos. Consiste en realizar un estiramiento del músculo y al llegar a una determinada posición, entonces, se realiza una contracción isométrica de ese músculo, durante unos 5- 20 segundos, provocando el estiramiento del tendón del músculo. A continuación y tras una relajación de 5-10 segundos, se realiza un estiramiento del mismo músculo durante unos 10 – 30 segundos²².

BENEFICIOS DE LA FLEXIBILIDAD

No sólo las lesiones acortan los músculos. El sobreesfuerzo debido a trabajos físicos duros o repetitivos actúa también como una agresión y acaban acortando los músculos más solicitados. A mayor esfuerzo, mayor acortamiento y rigidez. Pero cuando un músculo es sometido a un esfuerzo prolongado, el sarcómero ya no vuelve a la posición inicial en la fase de relajación. El músculo se ha hecho más resistente, pero ha perdido elasticidad. Al perder elasticidad, también pierde fuerza contráctil, por lo que deberá esforzarse más. A mayor esfuerzo, mayor acortamiento, cerrándose así un círculo vicioso que es el causante de todo tipo de lesiones musculares, tendinosas, articulares y óseas²³.

Los músculos posturales de los jugadores de Rugby tienen tendencia al sobreuso y al acortamiento. Debido a esto, no sólo estará limitada la posibilidad de generar fuerza, sino también se inhibirá al antagonista por inhibición recíproca. Esta combinación de influencias biomecánicas y neurofisiológicas es un fuerte estímulo para la creación y mantenimiento de desequilibrios musculares en los jugadores de Rugby. Existe un desequilibrio muscular cuando la musculatura no tiene elasticidad en la fase de relajación, por ello se fatigan y producen sobrecargas dolorosas.

Las consecuencias del desequilibrio muscular son las siguientes:

- ✓ Los mecanismos articulares se encuentran alterados (distribución desigual de la presión).
- ✓ Amplitud limitada de movimiento e hipermovilidad compensatoria.
- ✓ Cambio en la entrada propioceptiva.
- ✓ Inhibición recíproca deteriorada.

²² Souchard, Philippe. (1998). *Stretching global activo*. Barcelona: Paidotribo.

²³ www.la-flexibilidad.com/definicionFlexibilidadConceptoEstiramiento.php

- ✓ Programación alterada de modelos de movimiento²⁴.

Los beneficios de la flexibilidad consisten en obtener un óptimo rango de movimiento para poder realizar un mejor acto motor y sobre todo con respecto a los gestos específicos del Rugby, con mayor flexibilidad se puede generar más fuerza muscular sin compensaciones de otras estructuras corporales que no sean las específicas que queremos efectuar. Esto se traduce en un buen control del esquema corporal.

TEST DE EVALUACIÓN

Para la evaluación de la flexibilidad se seguirá la recomendación de la American College Sport Medicine (ACSM)²⁵, en cuanto a utilizar la prueba de Sit and Reach o “dedos planta”; consiste en colocar el individuo en posición sentado sobre el piso, con los pies descalzos apoyados sobre un borde que da la referencia de un valor 0.

El resultado del test se informa en centímetros, el valor es positivo cuando alcanza un valor mayor al 0, y negativo cuando no lo logra. Es necesario calentar adecuadamente antes de la realización del test. El test evalúa la movilidad de los isquiotibiales, extensores de cadera y espinales bajos.²⁶

Imagen N°1: Test de Sit and Reach



Fuente: de elaboración propia

Para utilizar el método de Sit and Reach, se realiza una entrada en calor, con una duración de entre 15' y 20', comenzando con un juego de pelota dominado. Luego trote sobre el perímetro de la cancha, con ejercicios de movilidad de tren superior e inferior. A continuación movimientos coordinados con arranques a velocidad de 10 metros, para

²⁴ Ramos Espada, D., González Montesino, J.L. y Mora Vicente, J., (2007). Evolución de la amplitud articular en educación primaria y educación secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 7 (26) pp.144-157.

²⁵ American college of Sport Medicine. (1995) *Guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia: Lea & Febiger. 5° ed. Pp. 153-240

²⁶ Mula Pérez Francisco Javier. *La rehabilitación del deportista lesionado: orientación hacia la reeducación funcional*. Revista Digital Año 3, N 12 Diciembre 1998, www.efdeportes.com.

finalizar la entrada en calor con elongación. La entrada en calor es realizada por el preparador físico del club.



Capítulo II: Lesiones
Músculo Tendinosas en el
Rugby.

Capítulo II: Lesiones Músculo Tendinosas en el Rugby.

La International Rugby Board (IRB)²⁷ define a las lesiones como: “Cualquier dolencia física que sea causada por una transferencia de energía que exceda la capacidad del cuerpo de mantener su integridad estructural y/o funcional, sufrida por un jugador durante un partido de Rugby o un entrenamiento del deporte, independientemente de la necesidad de atención médica o exclusión de las actividades en el Rugby. Una lesión que provoque que el jugador reciba atención médica se denomina ‘lesión con atención médica’ y una lesión que provoque que un jugador no pueda participar plenamente en futuros partidos o entrenamientos de Rugby se denomina ‘lesión con interrupción de actividad’”.

Las lesiones se pueden clasificar como agudas o crónicas. Entre las agudas se encuentran aquellas que ocurren de manera muy repentina, generalmente debido a un inesperado tackle brusco dirigido al cuerpo, o una torcedura, o algo similar que desgarre un ligamento o un tendón, o rompa o fracture la estructura ósea. “Las crónicas son lesiones por sobrecarga, el dolor va aumentando gradualmente con el tiempo”.²⁸

En el Rugby, al ser un juego de contacto, continuamente se observan lesiones propias del deporte, pero esta tesis se enfocará sólo en las lesiones musculotendinosas dejando de lado las demás lesiones.

Lesiones musculares:

- ✓ Contracturas: Posterior a esfuerzos musculares intensos, eventualmente con calambres.
- ✓ Distensión muscular o desgarro fibrilar: Ruptura fibrilar o incompleta de un músculo. Más frecuente isquiotibiales.
- ✓ Desgarro fascicular: Ruptura Muscular Completa.
- ✓ Ruptura tendinosa: consecuencia de una contracción violenta asinérgica o inesperada de un músculo²⁹.

La contractura muscular es una manifestación psicósomática del sistema nervioso central que consiste en el acortamiento y pérdida involuntarios de la elasticidad de un músculo. Se expresa de manera espontánea e inconsciente y aunque puede llegar a ser muy dolorosa no se considera una lesión grave. Por tanto, la contractura es una hipertonia de un fascículo o grupo de fibras musculares, de aparición repentina tras un esfuerzo notándose una tensión o abultamiento localizado doloroso que impide el normal desarrollo de la actividad.

²⁷ International Rugby Board. (2014). *Lesiones en el rugby*. Rugby Ready del IRB. Con acceso en: <http://www.irbrugbyready.com>

²⁸ “Conocimiento de rugby”, <http://www.rugbysoluciones.com>

²⁹ Krusen, Kottke & Lehmann. (1994) *Medicina Física Y Rehabilitación*. Madrid. Editorial. Médica Panamericana. 4° ed.

Cuando un músculo o grupo muscular está sometido a un intenso trabajo y llega a la fatiga, no le da tiempo entre contracción y contracción a relajarse, apareciendo primero los temblores y luego la contractura.

La contractura, es un estado de endurecimiento en que se encuentra el músculo, que no llega a relajarse como debiera, ocasionado por la fatiga, a consecuencia de la suma de estímulos que le llegan continuamente.

Como si fuera una red tejida, por el músculo circulan capilares sanguíneos y terminaciones nerviosas que lo impulsan a elongarse y acortarse en forma sincrónica. Cuando el tono muscular aumenta, los capilares y terminaciones se comprimen, no pueden transferir la sangre y los nutrientes del cuerpo en forma normal y se forman esos nudos tensionales, conocidos como contracturas.

Existen dos tipos de contracturas musculares: aquellas que aparecen cuando se está realizando un ejercicio, y las que se presentan con posterioridad al esfuerzo.

Las del primer tipo se deben a la acumulación de productos metabólicos en el interior del tejido muscular. Cuando un músculo empieza a trabajar requiere energía, que se aporta por el flujo sanguíneo que transporta los nutrientes obtenidos de la alimentación; estas sustancias reaccionan con el oxígeno en el interior del músculo y desprenden la energía necesaria para la contracción de las fibras musculares.

Por medio del flujo sanguíneo se oxigenan y alimentan los músculos, y se eliminan las sustancias tóxicas resultantes. Cuando se realiza un movimiento intenso e inesperado ocurre que, por un lado, los vasos sanguíneos no están desarrollados o dilatados lo suficiente como para poder nutrir el músculo que trabaja y, por otro, son insuficientes para limpiar las fibras musculares de los desechos tóxicos que producen; cuando se liberan estos elementos tóxicos provocan, al propio tiempo, dolor y contracturas en el músculo afectado. Otra forma también frecuente de contractura es la del segundo tipo, que aparece después del ejercicio físico, por lo general provocada porque alguna de las fibras musculares ha sido distendida o sometida a un trabajo excesivo.

Todas las contracturas tienen los siguientes síntomas: Incremento del tono muscular, acortamiento del músculo, minimización del metabolismo, reducción de la capacidad de rendimiento, dolor a la presión y/o a la tensión por contracción, inflamación de la zona afectada.

Las contracturas se producen por una sobrecarga del músculo. (Por ejemplo un entrenamiento excesivo), por una continuada tensión isométrica. (Por ejemplo una postura inadecuada), son estrés, miedo, nerviosismo.

Las contracturas musculares se pueden evitar, realizando calentamiento generales y específicos, progresividad en las cargas, realizando trabajos de flexibilidad, realizando

trabajos de vuelta a la calma, estirando después de los entrenamientos, fortaleciendo la musculatura, cambiando de postura (en caso de tensión postural).

La distensión muscular se define como un desgarro parcial o completo de la unión miotendinosa. Por tanto, las fibras del tejido se rompen y sangran produciendo un hematoma. Se puede clasificar por su gravedad en: desgarros leves (grado1), moderados (grado2), y completos o graves (grado3)³⁰.

Grado 1 o leve: existe un estiramiento o rotura de alguna fibra muscular. El deportista experimenta una molestia ligera y una tumefacción mínima, pero manteniendo una movilidad completa. Es posible que en este grado el jugador no sea consciente de la lesión cuando se produce, y lo sea sin embargo después de la actividad física o incluso al día siguiente. Esta afectación requiere tratamiento conservador.

Grado 2 o moderado: en este grado existe una rotura moderada de fibras del músculo y del tendón. La palpación en la zona afectada es dolorosa. Presencia de tumefacción y con una pérdida de movilidad. Además puede verse afectada la marcha si la lesión se ha producido en el miembro inferior. El deportista habitualmente suele abandonar la actividad deportiva en el momento de la lesión. Esta afectación requiere tratamiento conservador.

Grado 3 o grave: en este grado presenta la rotura completa del vientre muscular, de la unión miotendinosa o de la inserción del tendón. A la palpación se aprecia un defecto notable y amplio en la fibra muscular. Existe menos capacidad de movilidad y carga si es en miembros inferiores que en el grado 2, habiendo un dolor más intenso que en los grados precedentes. Presencia de un edema importante³¹.

Los desgarros musculares se deben a una sobrecarga dinámica; la causa más típica es la contracción violenta con estiramientos excesivos simultáneos; muy frecuentes en el rugby donde hay movimientos o acciones explosivas. Su recuperación fisioterápica dura aproximadamente entre una y tres semanas según la gravedad.

El desgarro muscular se define como una lesión traumática en la que existe un desgarro parcial o completo de un mayor o menor número de fibras musculares. Además de verse afectadas las fibras musculares también pueden verse involucradas las estructuras circundantes como el tejido conjuntivo que las rodea o los vasos sanguíneos.

El compromiso de los vasos sanguíneos nos va a evidenciar que va a existir un hematoma en la zona afectada. Viéndose dañados los vasos sanguíneos se verá perjudicada la

³⁰ Bugeda Becerril José. (2006). Distensión muscular en el deporte: tratamiento fisioterápico. *Efisioterapia*. Con acceso en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/distension-muscular-el-deporte-tratamiento-fisioterapico>

³¹ Daniels-Worthingham's. (1999) *Pruebas Funcionales Musculares*. Buenos Aires. Editorial Marban 6° ed.

nutrición del músculo, así como la eliminación de desechos de la actividad muscular a causa del deficiente retorno venoso.

Lo primero que se hace para atender un deportista que sufrió esta lesión es a nivel de urgencia deportiva en el terreno de juego aplicar hielo en la zona afectada, y llevarlo a un centro médico para realizar la correspondiente prueba diagnóstica por imagen.

Toda información para la anamnesis en la lesión de un deportista de élite es de gran valor. El propio deportista es quien nos puede dar una gran cantidad de datos de gran valor: técnica realizada o movimiento de la lesión, situación ambiental, estado anímico durante la práctica deportiva, etc³².

La localización exacta de la lesión y el mecanismo de la lesión son factores importantes para una correcta elaboración de un tratamiento, y su posterior éxito.

Para realizar una correcta exploración es necesario analizar el segmento implicado en todas las posiciones posibles (supino, prono, bipedestación, sedestación, etc.). Es importante también el análisis de estructuras circundantes a la principalmente implicada

La anamnesis que se utiliza es la siguiente:

Inspección visual: tanto en reposo como al solicitar las acciones que veamos convenientes para la exploración. Pondremos especial cuidado a la hora de solicitar ciertas acciones, ya que éstas podrían empeorar el estado de la lesión.³³

Palpación: realizar una palpación exploratoria completa del músculo afectado, teniendo en cuenta posibles molestias por la propia presión ejercida o por la propia tumefacción existente.

Cuadro N°2: Protocolo Terapéutico Para Distensión Leve

Días 1-3	Compresión, hielo, elevación, movilización activa, entrenamiento isométrico, tens.
Días 4-7	Entrenamiento en piscina, estiramientos sin dolor, potenciación isotónica (comenzando con pesos ligeros a más pesados y primero con acciones concéntricas a excéntricas), ejercicios funcionales.
Día 8- fin de recuperación	Entrenamiento isocinético (desde velocidades angulares rápidas a lentas y desde acciones concéntricas a excéntricas), entrenamiento pliométrico, ejercicios específicos de rugby.

Fuente adaptada de Bugeda Becerril José. (2006)³⁴.

³² Cutter N & Kevorkian G (2000) *Manual de valoración muscular*. Madrid. Editorial.Mc Graw-Hill.

³³ Backup Klaus & Buckup Johannes. (2013) *Pruebas Clínicas para patología ósea, articular y muscular*. Madrid. Ed. Elsevier Masson. 2ºed.

³⁴ Obra ya citada

Cuadro N°3: Protocolo Terapéutico Para Distensión Moderada³⁵

Días 1-3	Compresión, hielo, elevación, movilización activa antálgica, marcha con muletas.
A partir del día 4	Entrenamiento isométrico antálgico.
A partir del día 7	Entrenamiento en piscina, estiramientos antálgicos, potenciación isotónica (comenzando con pesos ligeros a más pesados y primero con acciones concéntricas a excéntricas), ejercicios funcionales.
A partir de la semana 2	Entrenamiento isocinético (desde velocidades angulares rápidas a lentas y desde acciones concéntricas a excéntricas), entrenamiento pliométrico, ejercicios específicos de rugby.

Fuente adaptada de Bugada Becerril José. (2006)³⁶.

Cuadro N°4: Protocolo Terapéutico Para Distensión Grave

Día 1-3	Compresión, hielo, elevación. Marcha con muletas.
A partir del día 4	Electro estimulación muscular.
A partir del día 7	Movilización activa antálgica, entrenamiento isométrico antálgico.
A partir de la semana 2	Entrenamiento en piscina, estiramientos antálgicos, potenciación isotónica (comenzando con pesos ligeros a más pesados y primero con acciones concéntricas a excéntricas), ejercicios funcionales.
A partir de la semana 3	Entrenamiento isocinético (desde velocidades angulares rápidas a lentas y desde acciones concéntricas a excéntricas), entrenamiento pliométrico, ejercicios específicos de rugby.

Fuente adaptada de Bugada Becerril José. (2006)³⁷.

A este tratamiento (para todos los grados de lesión) se le puede añadir termoterapia a partir del 3-4 día para aumentar el metabolismo y tropismo de la zona afectada para hacer una recuperación más rápida. Además la aplicación de ultrasonidos y láser, nos puede ayudar a la regeneración del tejido.

En una Ruptura tendinosa, el tendón puede romperse con traumatismos intensos, leves o sin ellos, o bien puede desprenderse de su inserción. Cuando no existe traumatismo o éste es leve, la lesión se produce por cambios degenerativos previos debidos a la disminución del riego sanguíneo. Aparece dolor continuo, disfunción y deformación del

³⁵.Backup Klaus & Buckup Johannes. (2013) *Pruebas Clínicas para patología ósea, articular y muscular*. Madrid. Ed. Elsevier Masson. 2°ed.

³⁶ Obra ya citada

³⁷ Obra ya citada

tendón. El lugar de la ruptura es extremadamente doloroso a la palpación. A las 24 ó 48 horas se hacen evidentes el edema y la equimosis.

En cuanto a los mecanismos de producción de la lesión hay un desequilibrio muscular que produce:

- ✓ Los mecanismos articulares se encuentran alterados (distribución desigual de la presión)
- ✓ Amplitud limitada de movimiento e hipermovilidad compensatoria.
- ✓ Cambio en la entrada propioceptiva.
- ✓ Inhibición recíproca deteriorada.
- ✓ Programación alterada de modelos de movimiento.

Cuando hay un desarrollo desproporcionado de la musculatura se pueden producir sobrecargas en el aparato motor y de sostén. Los músculos tónicos tienden a acortarse y hay que estirarlos. Los desequilibrios musculares producen limitaciones motoras y para la contracción intramuscular e intermuscular, menor pre estiramiento de la musculatura, mayor gasto energético, poca extensibilidad y elasticidad con mayor riesgo de lesión, y menor rendimiento de la fuerza explosiva.

Este tipo de lesiones se produce cuando existe una sobre carga dinámica sobre el segmento implicado en un movimiento, habitualmente durante una contracción muscular excéntrica. Por tanto, la causa frecuente es una contracción muscular violenta con un estiramiento simultáneo. Su localización frecuente es en la unión miotendinosa, aunque también puede darse en el propio vientre muscular.³⁸

Para prevenir las lesiones se tiene que seguir estos pasos:

Prevención primaria: previene que las lesiones ocurran.

Prevención secundaria: previene que las lesiones vuelvan a ocurrir.

Los principios básicos de la prevención de las lesiones en el rugby son:

Calentamiento adecuado: Realizar actividad física intensa antes de participar en una actividad más extenuante. El calentamiento puede mejorar el desempeño en el rugby, ya que esta actividad juega un importante papel a la hora de reducir el riesgo de lesionarse durante un entrenamiento o partido.

El propósito del calentamiento es el de aumentar la temperatura corporal y/o muscular. El más usado es el calentamiento general. Esta es una rutina de calentamiento muy común y no es específica del rugby. Se recomienda trotar, correr o hacer cualquier otra actividad que aumente la temperatura muscular, el ritmo cardíaco, el flujo sanguíneo, la

³⁸ Ibid. Backup Klaus & Buckup Johannes. (2013)

temperatura muscular profunda, el ritmo respiratorio, la viscosidad del líquido de las articulaciones y la transpiración³⁹.

Un calentamiento específico involucra actividades que son relevantes para un evento. Es decir, la actividad real se lleva a cabo con menor intensidad. Esta actividad se puede intercalar con sesiones de estiramiento.

Los calentamientos específicos son efectivos debido a que:

- a) . Aumentan la temperatura de los músculos que se utilizan durante la actividad
- b) Actúan como preparación en actividades que requieren coordinación neuromuscular
- c) Constituyen un ensayo para la actividad real y permiten una preparación psicológica.

La intensidad precisa y la duración del calentamiento variarán según el estado físico que presente el jugador de rugby, las condiciones ambientales y el juego.

El propósito de la rutina de elongación adecuada es mejorar el rango de movimiento de una articulación o de un grupo de éstas y mejorar la flexibilidad, lo que reduce las lesiones.

Existen tres métodos de elongación que se pueden utilizar:

1. Elongación estática: elongación lenta, llega a causar incomodidad. El ejercicio se mantiene durante periodos prolongados de tiempo. Entre 30-40 segundos, con 3-4 repeticiones⁴⁰.
2. Elongación balística: movimientos repetitivos de saltos. Conlleva un mayor riesgo de provocar lesiones.
3. Facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP): comprenden una combinación de contracción y relajación de músculos antagonistas, generalmente con una fase de contracción de 10 segundos, seguida por una fase de relajación de 10 segundos cada una. Las técnicas de elongación FNP son más efectivas que la balística o la estática, pero la desventaja es que se necesita un compañero para llevar a cabo esta técnica⁴¹.

El Entrenamiento adecuado comprende entrenamiento de resistencia, intervalos de alta intensidad, reforzamiento de los músculos, flexibilidad, agilidad, y también de la habilidad visual y entrenamiento en campo.

La preparación física es cada vez más importante en el rugby actual; con ello se prepara al músculo para poder soportar las diferentes exigencias que se producen durante el partido, con la mayor eficacia.

³⁹ Kapandji A. (2001). *Fisiología articular Tomo I Y II*. Madrid-España. Editorial Panamericana. 5^a ed.

⁴⁰ Kinser, A. et al.(2008). Vibration and Stretching Effects on Flexibility and Explosive Strength in Young Gymnasts. *Med Sci Sports Exerc*; 2008 enero; vol. 40; n. 1; p. 133-140. Disponible en: <http://www.wholebodyvibrationmachine.com/files/1653108/uploaded/explosive-strengthgymnasts.pdf>

⁴¹ Dantas, E. (2007). La flexibilidad en el personal training. *Fit. & Perform journal*. septiembre-diciembre; vol. 1: [7] Disponible en: http://www.saudeemovimento.com.br/revista/artigos/fitness_performance/v1n0a2e.pdf

El complemento de pesas y aparatos, produce mayor desarrollo muscular general y posteriormente con un plan dirigido, se pueden estimular las áreas musculares específicas de cada puesto, con lo cual disminuye la probabilidad de lesiones.

La recuperación adecuada después del entrenamiento duro y de la competencia es esencial si se quieren prevenir lesiones. Esto se logra con un período de relajación posterior al ejercicio, masajes, suficiente descanso y sueño, relajación psicológica y nutrición óptima durante el período posterior al ejercicio.

La preparación psicológica adecuada actúa en la prevención de las lesiones causadas por deportes se puede alcanzar haciendo que el jugador no esté ni sobre preparado ni falta de preparación para realizar el deporte. La preparación excesiva puede llevar a una pérdida de concentración, lo que puede predisponer al jugador de rugby a lesiones. La falta de preparación podría llevar a un descenso en la concentración durante el calentamiento y el estiramiento, o el jugador de Rugby podría reaccionar y tomar decisiones de manera más lenta que normalmente, lo que aumenta el riesgo de lesiones.⁴²

-Nutrición adecuada

La nutrición óptima anterior y posterior a un evento atlético no sólo aseguran un desempeño y una recuperación óptima, sino que además ayuda a prevenir lesiones. La mala nutrición puede llevar indirectamente a una lesión, debido al hecho de que los jugadores de rugby no pueden recuperarse del juego.

Es necesaria la ingesta adecuada de proteínas, carbohidratos, lípidos, agua, calcio, vitaminas, antioxidantes y otros micronutrientes. Es muy importante encontrarse totalmente preparado para todas las presiones físicas y mentales a las que se someten todos los jugadores de rugby. Cualquier debilidad deja al jugador con riesgo de lesionarse. La preparación es la clave para una sesión libre de lesiones.⁴³

- Una mala circulación sanguínea (tanto venosa como arterial), ocasiona que durante el ejercicio el músculo no recibe el aporte suficiente de flujo sanguíneo con lo que las sustancias de desecho no se eliminan adecuadamente; ello implica a su vez una posible "intoxicación" del propio músculo.⁴⁴

⁴² "Entrenamientos de rugby", <http://elcuqrugby.blogspot.com>

⁴³ "Salud deportiva", <http://www.udeportes.cl/secciones/salud/articulo7.html>

⁴⁴ "Medicina aplicada al deporte", <http://galeon.com/medicinadeportiva/index.html>

A vertical teal abstract graphic on the left side of the page, featuring flowing, wavy lines and a gradient from dark teal at the top to a lighter, almost white glow at the bottom.

Capítulo III: Hipertrofia Muscular en el Rugby.

Capítulo III: Hipertrofia Muscular en el Rugby.

La IRB (International rugby board) define a la hipertrofia muscular como un entrenamiento con un objetivo estructural que consiste en el engrosamiento de las fibras musculares.

Este engrosamiento se produce como consecuencia de un incremento en el número y talla de las miofibrillas musculares, acompañado de un aumento de la cantidad de tejido conectivo: ligamentos, tendones y cartílagos⁴⁵.

Imagen N°2: Musculo estriado, esquelético, voluntario



Fuente adaptada de Porta Rios Silvia (2012)⁴⁶

Según Verkhoshansky (1999)⁴⁷, existen dos tipos fundamentales de hipertrofia:

- **HIPERTROFIA SARCOPLÁSMICA:** Supone un incremento del volumen de las proteínas no contráctiles y del sarcoplasma (sustancia que se encuentra entre las fibras musculares). A pesar de que la sección transversal del músculo aumenta, la cantidad de fibras musculares por unidad motora disminuye, por lo que no ocurre un proporcional incremento en la fuerza del músculo. Esta clase de hipertrofia explica que no siempre el aumento de la sección transversal de un músculo se acompaña del aumento de la fuerza.
- **HIPERTROFIA SARCOMÉRICA O MIOFIBRILAR:** Se produce un incremento en el tamaño y número de los sarcómeros (unidad básica y fundamental de las miofibrillas), además de las propias miofibrillas, por lo que aumenta el número de filamentos de actina y miosina disponibles. Este tipo de hipertrofia se acompaña de un incremento de la fuerza

⁴⁵ Mc Donagh MJ & Davies CT. (1984). Respuesta de adaptación del músculo esquelético de mamíferos para ejercer con altas cargas. *European Journal of Applied Physiology y Fisiología Ocupacional* 01, Volumen 52, Número 2, pp 139-155

⁴⁶ Porta Rios Silvia (2012). ¿Qué es un músculo? El mundo del músculo blogspot. Con acceso en: <http://elmundodelmuscuro.blogspot.com.ar/2012/11/que-es-un-muscuro.html>

⁴⁷ Verkhoshansky, Yuri. (1999). *Todo sobre el método pliométrico*. Barcelona, España. Editorial Paidotribo.

muscular, de ahí que también se le denomine hipertrofia funcional o útil. La presentan halterófilos y atletas bien entrenados, y es el tipo de hipertrofia que deben buscar los jugadores de rugby.

Wilmore y Costill (2004)⁴⁸ distinguen una hipertrofia de carácter inmediato a la que se denomina hipertrofia transitoria, la cual ocurre como consecuencia del acúmulo de fluidos en los espacios intracelulares del músculo, que vuelven al torrente sanguíneo al cabo de unas horas. El resultado de esto es un hinchado característico, por el entrenamiento con resistencias el cual desaparecerá en horas.

Otros autores como García Manso (1999)⁴⁹, distinguen dos tipos de hipertrofia diferenciando entre *Hipertrofia General* y otra *selectiva*. A la primera se refieren cuando aumenta la sección transversal tanto de fibras lentas como de las rápidas, y la *hipertrofia selectiva* es cuando se produce una mayor hipertrofia en un tipo de fibras que en otro.

Tanto las fibras blancas, FT (fast twitch/contracción rápida), como las rojas, ST (slow twitch / contracción lenta) tienen potencial para hipertrofiarse. Las FT tienen mucha mayor capacidad de hipertrofia y también para atrofiarse más rápida e intensamente que las ST. Por lo tanto aquellos sujetos con una mayor proporción de fibras FT tendrán un mayor potencial para incrementar el tamaño de los músculos y sus niveles de fuerza.

El entrenamiento que se debe llevar a cabo con jugadores de rugby para conseguir hipertrofia muscular consiste en trabajar en el intervalo de 7/8 repeticiones máximas (RM) hasta el 12 RM. Esto quiere decir a cargas de aproximadamente el 70 – 80% del 1RM. Así, y dentro de este rango de entrenamiento se planifican los diferentes bloques de trabajo teniendo en cuenta los principios básicos del entrenamiento deportivo.

Cometti G. (1988)⁵⁰ señala que el abanico eficaz para el desarrollo de la masa muscular iría desde más de 6 repeticiones, ya que el 6RM no es suficiente para conseguir un agotamiento muscular importante, hasta el 12RM aproximadamente. 15 repeticiones supondrían una carga muy débil para agotar realmente al músculo. Unas 10 repeticiones con una carga que no se pueda levantar más de 10 veces (10RM), y en torno a unas 10 series, constituyen las condiciones ideales para trabajar sobre la masa muscular.

Sale et al. (1990)⁵¹ efectuaron una experiencia con un grupo de sujetos, donde con un brazo entrenan ejecutando 6 series de entre el 10 y el 12 RM, mientras que con el otro entrenan ejecutando 6 series del 2 al 4 RM. El brazo que entrena entre el 10 y el 12 RM obtiene mayores ganancias de masa muscular.

⁴⁸ Wilmore JH & Costill DL. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona: Paidotribo. 5a. ed.

⁴⁹ García Manso, J. M. (1999) *La fuerza*. Madrid. Gymnos.

⁵⁰ Cometí G. (1988). *Los métodos modernos de musculación*. Barcelona: Paidotribo.

⁵¹ Sale D.G, Jacobs I, Mac Dougall J & Garner S. (1990). Comparación de dos regímenes de fuerza concurrente y entrenamiento de resistencia. *Med Sci Sports Exerc*; 22: 348-356. Con acceso en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2381303>

Tihanyi et al. (1988)⁵² realizaron un estudio con 59 sujetos los cuales repartió en 4 grupos durante 12 semanas de entrenamiento. Un grupo de Fuerza Máxima que trabajaba con cargas pesadas y pocas repeticiones (1 – 3 RM), y segundo grupo de Potencia que entrenaba con 5 series de 8 repeticiones con el 45% a velocidad máxima, un tercer grupo (repeticiones máximas) que entrenaba con series de 10 – 12 RM, y un cuarto grupo control.

La fuerza máxima aumenta en los tres grupos que entrenan, pero ligeramente más en el grupo con cargas elevadas y en el grupo de repeticiones máximas. La adaptación nerviosa (actividad eléctrica) aumenta significativamente en el grupo que entrena con cargas elevadas apoyando así la hipótesis de que las cargas pesadas son eficaces para mejorar las unidades motoras, mientras que el grupo que entrena con repeticiones máximas empeora en este aspecto. Y en cuanto a la sección muscular, el grupo con repeticiones máximas mejora significativamente respecto a los otros dos grupos, constituyendo la forma de trabajo más eficaz para la hipertrofia.

La repetición máxima (RM) constituye la máxima cantidad de peso que puede levantar un sujeto un número determinado de veces en un ejercicio en concreto. Es decir, “n veces, pero no “n+1”⁵³.

Con este método se controlan las repeticiones a realizar en lugar de la carga a levantar, lo cual supuso en su momento un progreso, y aún hoy en día se sigue utilizando. Para conocer el máximo peso que un sujeto es capaz de levantar, se solía realizar un test de carga progresiva. Más recientemente se emplean unas fórmulas lineales o bien exponenciales para calcularlo:

$$\%1RM = 102,78 - 2,78 \times \text{repeticiones hasta el fallo}$$

Parece ser que es la más precisa cuando se realizan menos de 10 repeticiones, sin embargo cuando se sobrepasa este número pierde precisión. (Mayhew, 1995; Brzycki 1993).

$$1RM = (\text{Peso levantado} \times 0,0333 \times \text{repeticiones hasta el fallo}) + \text{peso levantado}$$

Es bastante precisa cuando se realizan más de 10 repeticiones.

González Badillo & Ribas Serna (2002)⁵⁴ proponen calcular la intensidad de la carga según el carácter del esfuerzo que suponga, es decir, la intensidad viene expresada por el número de repeticiones que hacemos o dejamos de hacer en una serie según lo que se había programado. No es lo mismo programar 3 repeticiones por serie, pudiendo realizar 6 con ese peso (carácter del esfuerzo no máximo), que no pudiendo realizar ninguna más

⁵² Tihanyi J, Vittori C, Schmidtbleicher D & Tancic D. (1988). Entrenamiento de la fuerza rápida. Madrid: Cuadernos de atletismo. nº 23.

⁵³ Tous Fajardo, Julio. (1999). *Nuevas tendencias en fuerza y musculación*. Barcelona. Ergo.

⁵⁴ González Badillo, J & Ribas Serna, J. (2002). *Programación del entrenamiento de la fuerza*. Barcelona, Inde.

(carácter del esfuerzo máximo), o no llegando a completar las tres repeticiones previstas (carácter del esfuerzo supramáximo).

Si el carácter del esfuerzo no es máximo, trabajar la fuerza a una alta velocidad de desplazamiento así como la producción de fuerza ante cargas ligeras. Si el carácter del esfuerzo es máximo, trabajar la fuerza máxima a expensas de las adaptaciones que busquemos con el entrenamiento, ya sean funcionales (1-5 rep) o estructurales / hipertrofia (6 a 12 rep) como señala Bompa (2000)⁵⁵, cuando nos referimos a esfuerzos supra-máximos, donde no se llegan a completar las repeticiones previstas, como ocurre muchas veces en entrenamientos propios del culturismo (repeticiones forzadas, medias, con engaño), predominarán las adaptaciones estructurales no útiles como la mencionada hipertrofia sarcoplásmica.

Lo perfecto para trabajar la hipertrofia en jugadores de rugby sería poder controlar la velocidad en todo momento a la que se moviliza la carga de una manera más o menos objetiva.

CONTROL DE LA INTENSIDAD SEGÚN LA VELOCIDAD Y/O POTENCIA

Para poder entrenar teniendo un control objetivo sobre estos parámetros, se han creado diferentes medios que permiten ese feedback de una manera fiable. Entre ellos el Ergopower o el Muscle Lab.

El Ergopower Bosco System es capaz de medir el desplazamiento en función del tiempo, por lo que se obtienen valores de velocidad, potencia, trabajo. Puede utilizarse en cualquier máquina de musculación que utilice la gravedad como resistencia externa y tiene la ventaja de incluir una señal acústica y visual para indicar el nivel por debajo o por encima del cual no se debe descender o subir para obtener los estímulos del entrenamiento deseados. Por ejemplo, si el sujeto cuando se encuentra ejecutando la serie, en el momento que no se alcance el nivel programado de potencia, el aparato le indica que se tome un descanso para evitar adaptaciones fisiológicas en otra zona.

Más sofisticado y reciente es el Muscle Lab, capaz de integrar casi cualquier variable relacionada con el entrenamiento de la fuerza (velocidad, fuerza, potencia, electromiografía, goniometría, plataforma de fuerza, de saltos, hasta células fotoeléctricas). Todos sus accesorios se conectan individualmente al dispositivo en función del test o entrenamiento que se quiera realizar.

Otra opción mucho más económica que podemos utilizar para el control de la velocidad en las ejecuciones, y al no disponer de aparatos como los citados anteriormente, puede ser un simple metrónomo. Con él, el deportista puede tener un feedback de la

⁵⁵ Bompa, Tudor. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo: (programas para obtener el máximo rendimiento en 35 deportes)*. Barcelona: Paidotribo.

velocidad (ritmo) a la cual ejecutar, y estimar cuando debe finalizar su serie en función del objetivo de su entrenamiento.

Como ejemplo de ejercicio y guiándonos a través de la velocidad/potencia aceptada, Bosco (2000)⁵⁶ propone que en la preparación de la hipertrofia en deportistas, el número de repeticiones se determina por la capacidad de producir trabajo hasta que no se consiguen valores de potencia superiores al 60% de la potencia máxima conseguida con un peso determinado. Es decir, que en el momento que nuestra velocidad de ejecución disminuya más de un 40% en la serie con un peso determinado, debemos descansar para no buscar otro tipo de adaptaciones diferentes.

Si por ejemplo se busca un entrenamiento para mejorar la fuerza explosiva, no se consideran válidos para este tipo de ejercicios específicos valores inferiores al 90% de la potencia máxima, siendo necesario el descanso en el momento que se sobrepasa esa barrera (perder más del 10% de la velocidad máxima de ejecución).

MÉTODOS Y SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO

■ Métodos de esfuerzos repetidos de Zatsiorsky⁵⁷: Consiste en levantar una carga submáxima hasta el fallo muscular, de forma que durante las últimas repeticiones los músculos desarrollen la máxima tensión posible en un estado de fatiga. Existe un método suplementario denominado esfuerzos submáximos, que se diferencia del de esfuerzos repetidos en que se realiza un número intermedio de repeticiones evitando así llegar al fallo muscular, siendo así más óptimo para los jugadores de rugby ⁵⁸.

■ Métodos piramidales: Proviene del mundo del powerlifting (competiciones que incluyen tres tipos de ejercicios: sentadilla, press banca y peso muerto), y este popular método es realmente una combinación de los métodos de Zatsiorsky. Se pueden diferenciar diferentes tipos de pirámide:

- P. Clásica ascendente: Sube la carga y bajan las repeticiones.
- P. Clásica descendente: Baja la carga y suben las repeticiones.
- P. Doble: Son dos pirámides enfrentadas, de forma que en la primera las repeticiones disminuyen aumentando la carga y en la segunda la carga disminuye y las repeticiones aumentan.
- P. Skewed: Variante de la doble para motivar al sujeto cuando está fatigado⁵⁹. La carga sube progresivamente menos en la última serie donde baja drásticamente y se ejecuta a alta velocidad.

⁵⁶ Bosco, Carmelo. (2000). La fuerza muscular. Aspectos metodológicos. Barcelona, Ed. Inde. pp. 89-90

⁵⁷ Zatsiorsky Vladimir. (1998). Cinética de movimiento humano, USA. Pub Inc. Edición: New

⁵⁸ Ibíd. Tous (1999).

⁵⁹ Bompa, (1993)

- P. Truncada: Es de los métodos más utilizados ya que no se llega al máximo, por lo tanto sigue la misma dinámica de la clásica pero termina en cargas submáximas.
- P. Plana o estable: Consiste en realizar una serie de calentamiento, aumentar un poco más la carga en la serie siguiente, y realizar varias series con la misma carga para después volver a bajar.
 - Entrenamiento en super-series: Consiste en alternar dos series de ejercicios que implican grupos musculares iguales (agonistas) o diferentes (antagonistas) sin descanso entre ellas. Suelen realizarse 3-4 super-series con unos 3' de recuperación entre ellas. Son muy eficaces de cara a estimular la hipertrofia muscular⁶⁰.
 - Entrenamiento de series compuestas. Concepto de pre fatiga y post fatiga: Consiste en realizar más de un ejercicio para un mismo grupo muscular. Biserias, triserias o si son 4 o más, series gigantes.

La pre fatiga puede realizarse con el objetivo de fatigar un grupo muscular mediante un ejercicio de aislamiento (analítico) para seguidamente realizar otro del mismo grupo muscular pero con un carácter más global. También se utiliza para eliminar mediante una fatiga previa un grupo muscular más débil para después incidir sobre otro más fuerte pero que depende del primero para levantar el peso. Por ejemplo, fatigar el tríceps antes de la ejecución de un press de banca para que después la mayor parte del trabajo recaiga sobre el pectoral. Este método busca localizar o aislar grupos musculares y en el culturismo se utiliza fundamentalmente en la fase de definición, no recomendándose para aumentar la masa y la fuerza muscular, ya que impide que el segundo ejercicio se realice con una intensidad superior al 70 – 80% del máximo⁶¹.

La post fatiga consiste en el proceso contrario y es muy eficaz de cara a ganar masa muscular⁶².

PRINCIPIOS PARA AYUDAR A PLANIFICAR UN CICLO DE ENTRENAMIENTO

P. de ciclización del entrenamiento: Dividir el año en diferentes ciclos de entrenamiento para así conseguir continuas adaptaciones en función del objetivo de cada etapa. Es lo que conocemos en el mundo del entrenamiento deportivo como periodización.

P. Split (rutinas divididas): Dividir el entrenamiento diario si es posible en dos o tres sesiones más cortas, implicando así unas sesiones de entrenamiento más intensas.

P. de confusión muscular: El músculo se adapta a un estímulo continuado a lo largo del tiempo, siendo necesario variar constantemente la manera de entrenar (aunque

⁶⁰ Cometti, G. (1998). *La Pliometría*. Barcelona. Editorial Inde.

⁶¹ Fleck Steven, Kraemer William. (2004). *Designing Resistance Training Programs Human Kinetics*, USA.

⁶² *Ibíd.* Cometti (1988)

busquemos el mismo objetivo) para evitar esa acomodación y poder sorprender al músculo. No es otro que el principio de la variabilidad clásico del entrenamiento deportivo.

P. de sobrecarga progresiva: La base de cualquier mejora es hacer trabajar a los músculos de manera más intensa y de forma progresiva y razonable.

P. Holístico: Los diferentes tipos de células responden de manera desigual a los diferentes tipos de estrés, siendo necesario utilizar una variedad de formas en cuanto a las repeticiones, series, frecuencia e intensidad dentro de los rangos del objetivo que nos planteemos.

P. Instintivo: Cada deportista es un caso individual que responde, se fatiga, trabaja y se recupera de forma diferente que su compañero de equipo. Estos deportistas también deben basarse en su instinto a la hora de entrenar y saber qué es lo que mejor les conviene de forma particular. Para esto la experiencia cobra mucha importancia.

P. de aislamiento: Consiste en conseguir que un grupo muscular, o determinadas porciones de ese grupo muscular en concreto actúe como principal en un ejercicio para incrementar el estrés que se le aplica. Por ejemplo buscar mayor activación en el vasto interno del cuádriceps para potenciarlo tras un proceso lesivo del ligamento lateral interno, o buscar una mayor aplicación de tensiones en el recto femoral que nos permita intentar prevenir su rotura.

P. de la tensión continua: Consiste en mantener una tensión muscular lenta, controlada y continua. Existe una alta implicación de las fibras lentas.

P. de entrenamiento de las repeticiones forzadas: Un compañero ayuda a levantar el peso en las últimas repeticiones de una serie. Precaución ya que puede provocar fácilmente inflamación muscular.

P. de entrenamiento de las medias repeticiones o quemazón (burn): Realizar al final de una serie movimiento rápidos de 5 a 10 cm de recorrido. Cometti (1998)⁶³ las denomina series ardientes, donde después de efectuarse una serie con 10 RM se enlaza con 5-6 movimientos incompletos. Se denominan de quemazón, porque al acumularse una gran cantidad de ácido láctico se tiene esa sensación de quemazón muscular. Son especialmente eficaces en musculaturas como los gemelos o trabajo de brazos⁶⁴.

P. de entrenamiento de las repeticiones parciales: La restricción del ROM parece disminuir el flujo sanguíneo y permitir la realización de un mayor número de contracciones en un periodo de tiempo. Con esto se permite trabajar con cargas supra-máximas en determinadas zonas del ROM donde existe una mayor ventaja mecánica, pudiendo ser una manera de superar las frecuentes mesetas que sufren los practicantes de fuerza⁶⁵ presentan

⁶³ Obra ya citada

⁶⁴ *Ibíd.* Tous (1999)

⁶⁵ Siff C. & Verkhoshansky Y. (2000). *Super-entrenamiento*. Barcelona, Paidotribo.

en la misma línea lo que denominan entrenamiento segmentario progresivo consistiendo en dividir el ROM del ejercicio en 2-4 segmentos realizando de forma progresiva repeticiones en cada segmento como es el caso del denominado “curl 21” para bíceps.

P. de las series altamente extenuantes: Consiste en realizar una serie de varias repeticiones combinando diferentes intensidades y dividiéndola en partes (2-3 partes). Por ejemplo, comenzamos con una carga del 4 RM realizando 4 repeticiones, quitamos un poco de peso y realizamos 4 más, para volver a quitar peso y realizar las 4 últimas. Constituye un trabajo muy duro y extenuante, favorecedor de la hipertrofia, siendo uno de los inconvenientes el necesitar muchas veces la ayuda de un compañero para evitar la mínima pausa entre bloques de repeticiones.

P. de la retro-gravedad o trabajo excéntrico: Hace posible que más unidades motoras respondan al estímulo y con este tipo de trabajo se obtienen una gran variedad de beneficios. Mediante las contracciones excéntricas podemos desplazar un 30-40% más de peso que de forma concéntrica, debido al comportamiento elástico de los músculos y tendones. En máquinas tradicionales es fácil de realizar: por ejemplo, levantar la carga con dos extremidades y bajarla con una. O si tenemos ayuda de compañeros, que nos faciliten la fase concéntrica para dejarnos solos en la excéntrica.

P. de la supervelocidad: Consiste en realizar una aceleración del movimiento en la fase concéntrica para sí estimular las fibras de contracción rápida.

El siguiente cuadro es un ejemplo de periodo de trabajo de hipertrofia con jugadores de rugby de alto nivel (Off Season):

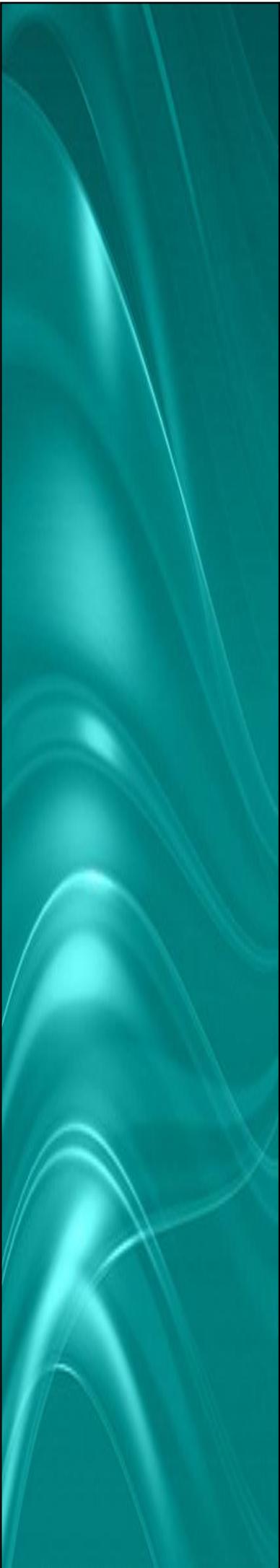
Cuadro N°5: Fase De Hipertrofia En Jugadores De Rugby

Parámetros del entrenamiento	Características
Duración	8 semanas. 2 bloques de trabajo 4 semanas cada uno 1º BQ Trabajo en pirámide 2º BQ Superseries (post fatiga)
Carga	70 – 80% RM
Nº de ejercicios	Grupos grandes (2 – 3 ejercicios) Grupos pequeños (1-2 ejercicios)
Nº de series	Grupos grandes (8-12 series) Grupos pequeños (4-6 series)
Nºde repeticiones/serie	6-12 rep
Recuperación entre series	2-3'
Ritmo de ejecución	El más alto posible (sobre todo fase concéntrica)
Control de la velocidad	Finalizar la serie ante la pérdida de más del 40% de la velocidad máxima

Fuente adaptada de: García Manso et al. (1996)⁶⁶

⁶⁶ Navarro M, Valdivielso M & Ruiz Caballero J.A. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. Madrid. Edit: Gymnos.

Los jugadores de rugby no pueden ser culturistas dentro de un gimnasio. Deben llevar la teoría a la práctica, aplicar siempre las mayores velocidades posibles a la hora de ejecutar (sobre todo en la fase concéntrica), orientar el trabajo a la hipertrofia sarcomérica, no terminar las series con varias repeticiones en el fallo muscular, e intentar guiarse en la manera de lo posible y medios por la velocidad de la ejecución, ya sea si el objetivo es la hipertrofia como mejorar la potencia máxima. Los jugadores de rugby no pretenden ser culturistas con entrenamientos extensivos hasta fatigas musculares extremas, llevando a cabo muchas veces rutinas de un grupo muscular/día y con demasiados días de recuperación hasta volver a trabajar la misma musculatura. Erróneamente en el pasado los jugadores de Rugby trabajaban la hipertrofia pensando que al ser un deporte de contacto debían ser fuerte; en la actualidad ese tipo de entrenamiento no se busca ya que produce disminución del rango articular impidiendo realizar movimientos fluidos en el campo de juego con sus respectivos acortamientos musculares, en especial los de la cadena muscular posterior.

A vertical teal abstract graphic on the left side of the page, featuring flowing, wavy lines and a gradient from dark to light teal.

Diseño Metodológico.

Diseño Metodológico

La investigación es Descriptiva ya que se describirán situaciones, características y aspectos relacionados con lesiones musculotendinosas de los jugadores de rugby y los niveles de flexibilidad de la cadena muscular posterior.

El tipo de diseño según la intervención del investigador, es *No experimental*, ya que se realizan sin la manipulación directa de las variables. De esta forma lo que se hace es observar los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, es decir en su realidad, y luego se analizarán.

Se trata de una investigación correlacional por la relación que se busca demostrar entre las lesiones musculotendinosas y los niveles de flexibilidad de la cadena muscular posterior

Según la temporalidad que se investiga, es de corte transversal ya que los datos fueron recogidos en un único punto en el tiempo, en un grupo de jugadores, en un momento dado y lugar determinado. En el momento en que se evaluó la flexibilidad de la cadena muscular posterior también se realizó la encuesta.

En cuanto al universo y muestra de objeto de estudio, está conformada por 100 (cien) jugadores de Rugby de entre 16 y 33 años, pertenecientes a 3 (tres) divisiones del Club Unión del Sur de Mar del Plata.

El criterio de exclusión que se utilizó fue con los jugadores operados o con lesiones graves en los últimos 6 (seis) meses y que no estén entrenando en condiciones iguales a las de sus compañeros, o que lo hicieron poco tiempo durante los últimos 6 (seis) meses, debido a que no tenían el alta médico-kinésica.

La selección de jugadores de la muestra, será del tipo *no probabilístico accidental o por comodidad* ya que para la muestra se tomarán los casos de los jugadores que están disponibles en el momento de la investigación

Las variables consideradas para la investigación son:

■ Edad.

Definición conceptual: Periodo de vida humano que se toma desde la fecha de nacimiento de la persona hasta el momento actual.

Definición Operacional: periodo de la vida humano que se toma desde la fecha de nacimiento de la persona hasta el momento de la encuesta.

■ Peso.

Definición conceptual: Volumen del cuerpo expresado en kilos

Definición operacional: El sujeto se sitúa de pie en el centro de la plataforma de la balanza distribuyendo el peso por igual en ambas piernas, sin que el cuerpo este en contacto con nada que haya alrededor y con los brazos colgando libremente a ambos lados del cuerpo.

■ **Altura.**

Definición conceptual: La altura es la medida de un cuerpo según la consideración vertical desde su base hasta su punto más elevado. También se le denomina como talla en bipedestación o talla de pie, o simplemente talla. La medida de la estatura se expresa en cm, con una precisión de 1 mm.

Definición operacional: El sujeto se coloca de pie, completamente estirado, con los talones juntos y apoyados en el tope posterior y de forma que el borde interno de los pies formen un ángulo de aproximadamente 60 grados. Las nalgas y la parte alta de la espalda contactan con la tabla vertical. Se indica al sujeto que realice una inspiración profunda sin levantar la planta de los pies y manteniendo la posición de la cabeza. En esta medida el sujeto deberá estar descalzo.

■ **Años de la práctica deportiva.**

Definición conceptual: Tiempo transcurrido desde el día que comenzó la actividad deportiva hasta la actualidad.

Definición operacional: obtenido por entrevista personal.

■ **Frecuencia de la práctica deportiva.**

Definición conceptual: cantidad de veces semanales que practica el deporte.

Definición operacional: obtenido por encuesta personal.

■ **Años que llevan jugando en divisiones competitivas.**

Definición conceptual: Tiempo transcurrido desde que el deportista comenzó a jugar en categorías federadas

Definición operacional: obtenido por entrevista personal.

■ **Entrada en calor**

Definición conceptual: serie de ejercicios de calentamiento muscular previo a la actividad.

Definición operacional: A través de la encuesta se evaluará si el jugador realiza entrada en calor y la importancia que le atribuye, a través de una escala nominal donde 1 significa la menor importancia y 10 la máxima importancia. Y las consecuencias de una mala entrada en calor

■ Elongación

Definición conceptual: tiempo que el jugador dedica a estirar sus músculos.

Definición operacional: A través de la encuesta se evaluará si el jugador realiza elongaciones y la importancia que le atribuye, a través de una escala nominal donde 1 significa la menor importancia y 10 la máxima importancia. A su vez se relacionó elongación con presencia de lesiones.

■ Lesiones en rugby

Definición conceptual: Lesiones músculotendinosas que sufrieron los rugbiers durante su carrera.

Definición operacional: los datos se obtendrán de una encuesta que se les realizara a cada uno de los jugadores, con el fin de conocer la cantidad de lesiones músculotendinosas que sufrieron el ultimo año.

■ Tipo de lesiones de la práctica del rugby

Definición conceptual: Diferentes alteraciones o daños en la estructura normal ya sea tanto en el musculo, como en los tendones.

Definición operacional: se adquirirán estos datos se determinaron de la encuesta individual, para conocer las diferentes lesiones músculotendinosas que padecieron los jugadores. Estos pueden ser: contracturas, distensiones, desgarros, tendinitis.

■ Lesiones de cadena muscular posterior

Definición conceptual: lesiones musculoesqueléticas de las cadenas muscular posteriores de los miembros inferiores.

■ Flexibilidad

Definición conceptual: Cualidad que poseen los músculos posteriores del miembro inferior para estirarse y contraerse sin dañarse o lastimarse.

Definición operacional: Dato obtenido mediante: El Test de Sit and Reach. Valor: Determinado en centímetros (cm.). Donde se mide la distancia en centímetros que recorren los brazos extendidos tomando como referencia el punto 0 en la planta de los pies.

Unidad de análisis: La cadena muscular posterior.



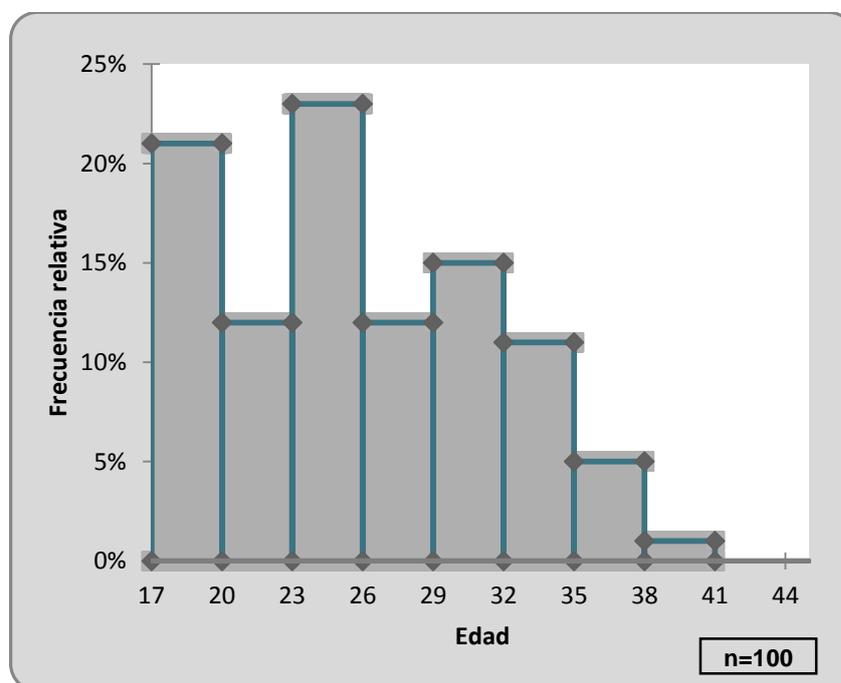
Análisis de Datos.

Análisis de Datos

Para la presente investigación se efectuó un trabajo de campo que consistió en la realización de una encuesta a jugadores de Rugby. Los objetivos de ésta fueron identificar lesiones músculo tendinosas de miembros inferiores, determinar la percepción de los deportistas sobre la propensión al padecimiento de lesiones por la práctica de este deporte y establecer si existe una relación entre el nivel de flexibilidad de la cadena muscular posterior con el padecimiento de lesiones músculo tendinosas de miembros inferiores.

Inicialmente, para describir la muestra, se presenta la composición por edad de los deportistas encuestados.

Gráfico N° 1: Distribución por edad de los deportistas.

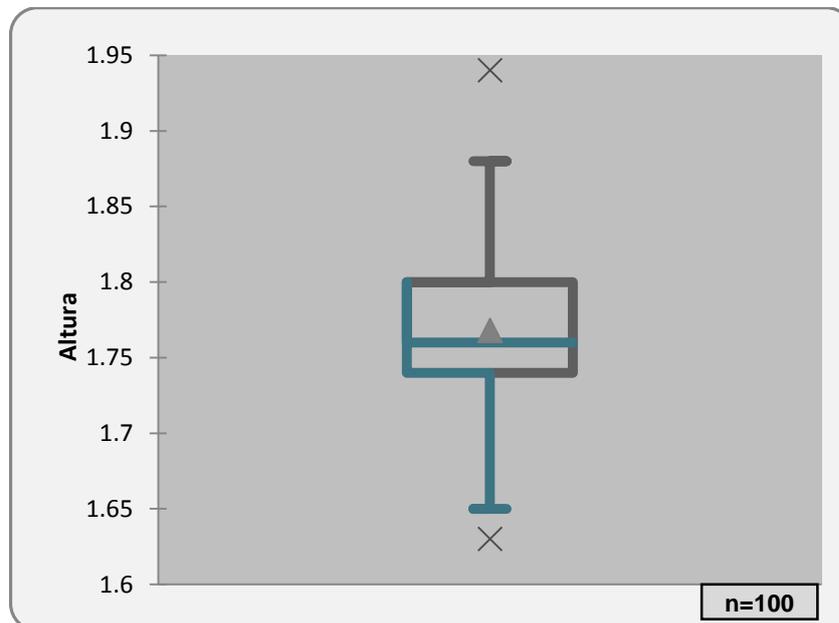


Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que el 23% de los jugadores encuestados se encuentran en el rango de entre 23 a 26 años, seguidos por el rango etéreo de entre 17 a 20 años con un 21%. El menor porcentaje lo representa el rango comprendido entre los 38 a 41 años con un 2%. Cabe destacar que estos valores son esperables ya que al ser el Rugby un deporte de alto rendimiento es practicado en su gran mayoría por personas jóvenes. Además, al ser un deporte donde cada posición del juego tiene una función determinada, los jugadores, por lo general, se retiran a una edad avanzada si su cuerpo lo permite. La edad óptima para realizar el deporte con experiencia y buena toma de decisiones es superado los 26 años aproximadamente.

A continuación se detalla la composición por altura de los jugadores encuestados.

Gráfico N° 2: Distribución por altura de los jugadores.



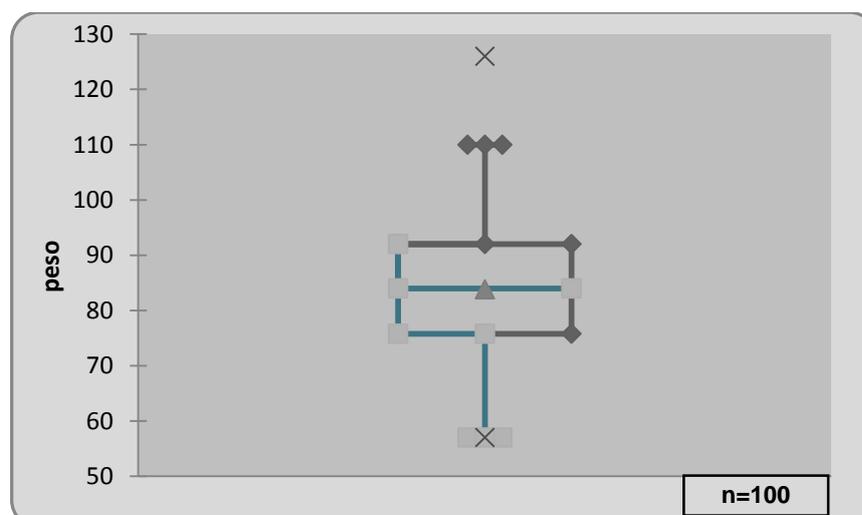
Fuente: Elaboración propia.

Del anterior gráfico observamos que las alturas de los jugadores se distribuyen de manera levemente asimétrica. El rango de variación de los valores va desde 1,65m a 1,88m, registrándose valores atípicos inferiores de hasta 1,63m y superiores de hasta 1,94m.

La altura promedio resultó de 1,77m y el 50% central de los valores oscila entre 1,74 y 1,80.

En el siguiente gráfico se puede apreciar el peso de los deportistas encuestados.

Gráfico N° 3: Distribución por peso de los deportistas.



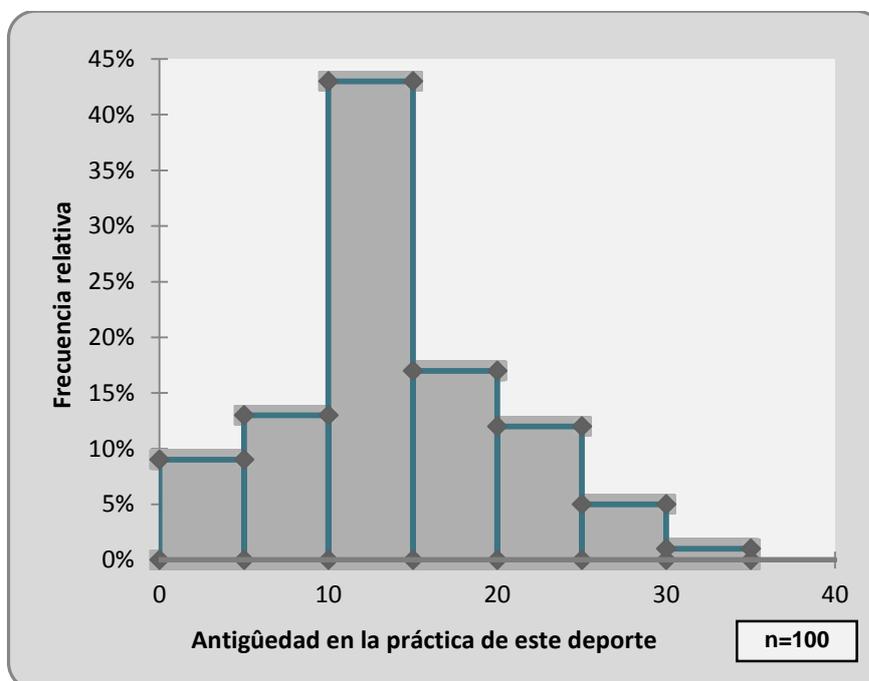
Fuente: Elaboración propia.

Como se advierte, oscilan entre 57kg y 110kg, registrándose valores atípicos u outliers superiores de hasta 126kg. La distribución de los valores resulta simétrica, encontrándose el 50% central de los pesos entre 75kg y 92kg. El peso promedio resulta de 83,8kg.

Al igual que el gráfico anterior se demuestra que el Rugby es el único deporte donde cualquier persona puede practicarlo siendo esbelto, morrudo, de talla baja o alta.

En los dos gráficos siguientes se puede observar la cantidad de años que la muestra encuestada se encuentra realizando el deporte y la cantidad de años que lo realizan en forma competitiva.

Gráfico Nº 4: El número de años de práctica del deporte se distribuye en este gráfico.



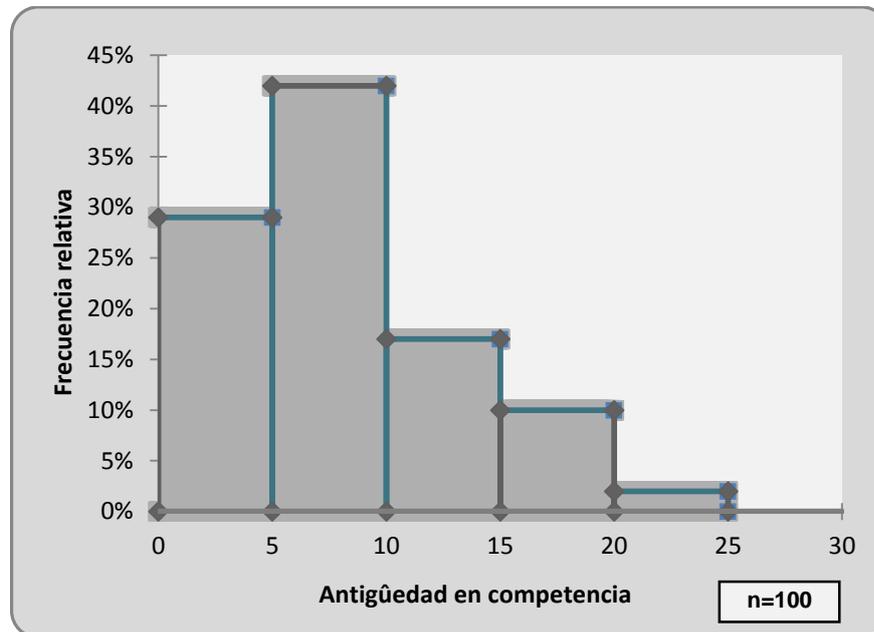
Fuente: Elaboración propia.

Claramente se visualiza que en el rango etéreo de entre 10 y 15 años de antigüedad concentra al 43% de los deportistas, seguidos por un 17% cuyas antigüedades oscilan entre los 15 y 20 años de práctica deportiva.

El rango etéreo de menor incidencia es el de entre 30 y 35 años representado por un solo encuestado.

Era de esperarse este resultado ya que los encuestados son un equipo en plena actividad competitiva con experiencia donde los de más años de antigüedad se van retirando y los de menos recién suben al plantel superior.

Gráfico N° 5: Distribución por años que los jugadores llevan jugando el deporte en divisiones competitivas.



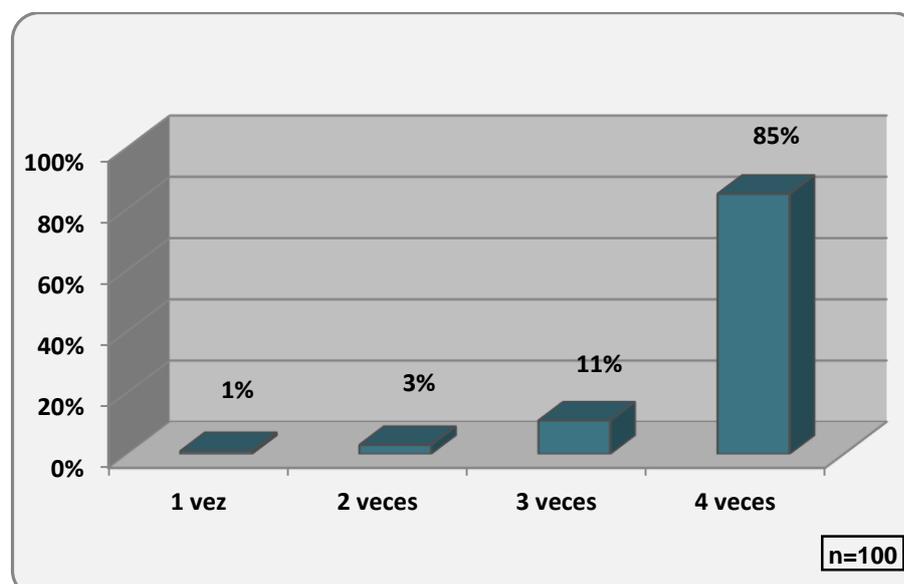
Fuente: Elaboración propia.

Se observa que hay una prevalencia del 42% entre los 5 y 10 años seguidos por un 29% entre 0 y 5 años, los de menor frecuencia son los de entre 20 y 25 años con un 2%.

Las divisiones competitivas es a partir de los 15 años donde se comienza a jugar torneos, antes de esto sólo se juegan partidos amistosos fomentando la camaradería y no la competencia.

En el gráfico N° 6 se presenta la cantidad de veces que los deportistas practican el deporte por semana.

Gráfico N° 6: Frecuencia en la que realizan los deportistas la práctica deportiva.



Fuente: Elaboración propia.

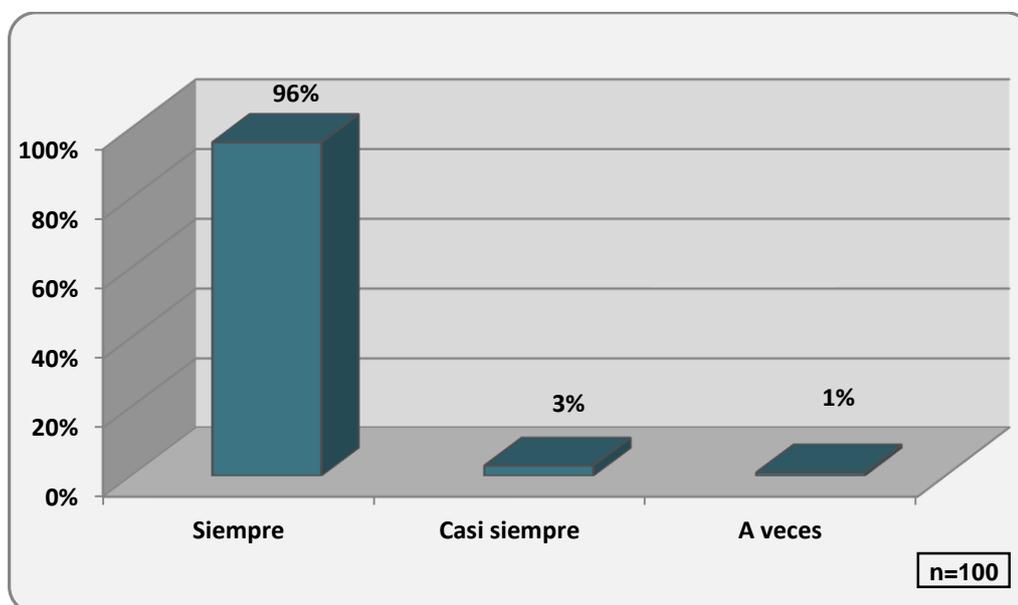
La mayoría de la muestra representada por el 85% practica 4 veces semanales el deporte, seguido por una frecuencia de 3 veces semanales con un 11%.

El 85% de los jugadores practica 4 veces por semana el deporte ya que al ser de contacto y tan exigente en lo físico no estar entrenado es más propenso a sufrir lesiones. Los lunes se realiza entrenamiento físico para trabajar la resistencia, martes y jueves entrenamiento específico del deporte y sábado se realiza la práctica deportiva contra el rival.

Cabe destacar que además de estos días pactados de entrenamiento los jugadores deben asistir 3 veces semanales al gimnasio para trabajar la fuerza muscular.

A continuación se les consulta a los deportistas si realizan entrada en calor previo al ejercicio. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Gráfico N° 7: Entrada en calor previa al ejercicio.



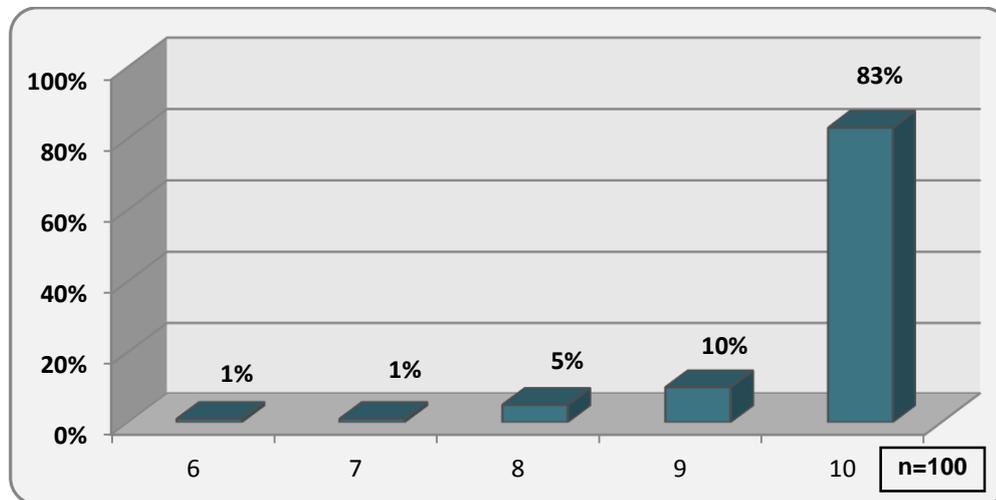
Fuente: Elaboración propia.

Un porcentaje elevado del total de la muestra realiza la entrada en calor siempre, representado por un 96% de la muestra. Cabe destacar que no se registraron respuestas para las categorías casi nunca y nunca.

Este gráfico es categórico ya que al ser un deporte que se practica al aire libre se sufren las inclemencias climáticas y al ser un deporte anaeróbico donde la exigencia es de acción y reacción hay que estar preparado para realizarlo; de lo contrario, se producen las lesiones. Por estos motivos es fundamental una buena entrada en calor los días de bajas temperaturas para que el músculo esté listo para realizar ejecuciones explosivas.

Seguidamente se solicita a los jugadores que califiquen de 1 a 10 cuán importante consideran que es realizar una buena entrada en calor. Las respuestas se presentan en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 8: Consideración de una buena entrada en calor.



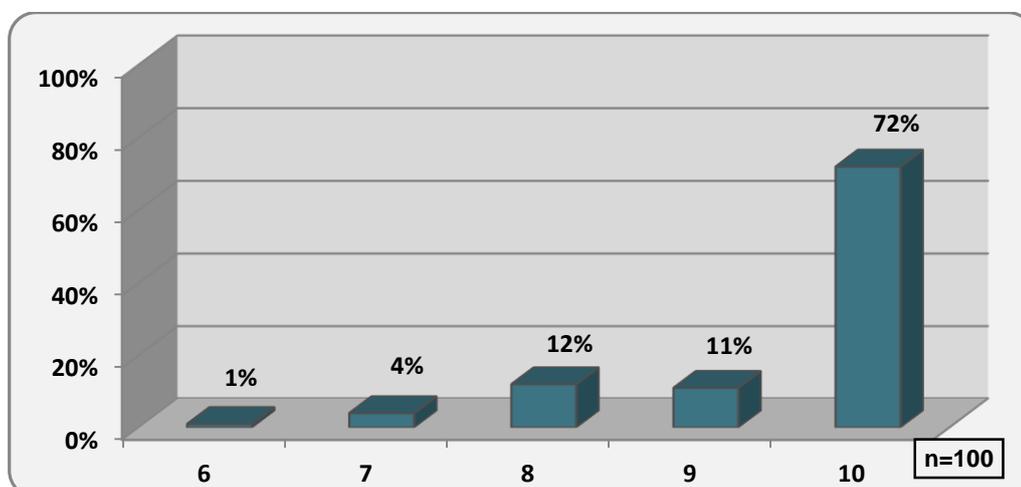
Fuente: Elaboración propia.

En concordancia con lo expuesto en el gráfico N° 7, se puede observar que una amplia mayoría representado por un 83%, considera que realizar una buena entrada en calor es importante, seguido de un 10% que le asignó el valor de 9 en la escala. No se registran calificaciones inferiores a los 5 puntos y la respuesta promedio fue de 9,73.

Desde pequeños a los jugadores se les inculca que tienen que entrar en calor las articulaciones y músculos previo a la práctica deportiva para prevenir lesiones.

Posteriormente se solicita a los encuestados que califiquen con un puntaje de 1 a 10 cuán importante consideran que es realizar una buena elongación.

Gráfico N° 9: Consideración de una buena elongación.



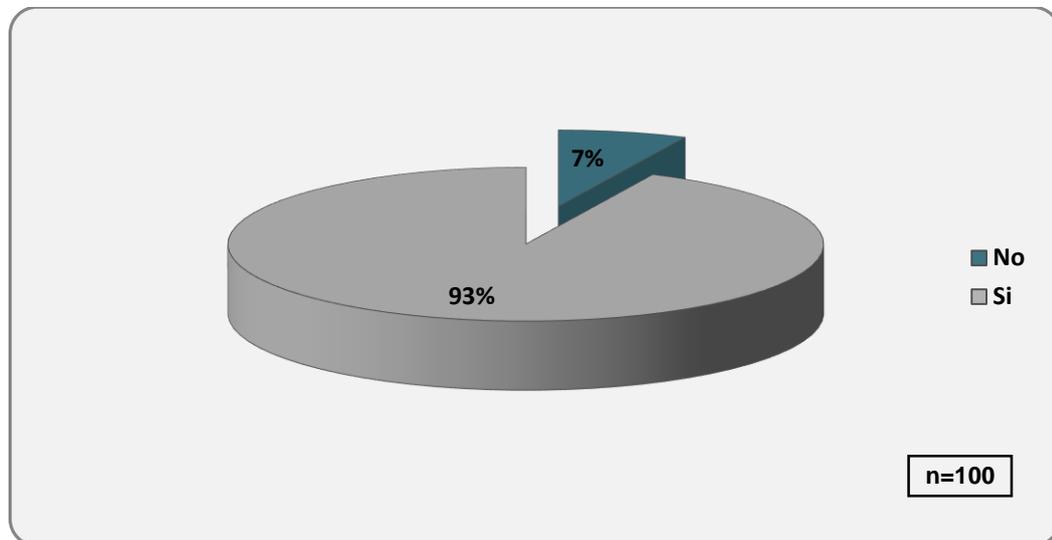
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos son similares a los del gráfico anterior donde la gran mayoría de la muestra considera que una buena elongación tiene la máxima importancia. Aquí tampoco se registran calificaciones iguales o inferiores a 5 y la respuesta promedio resulta de 9,49.

Como dice en el gráfico anterior los jugadores son conscientes de que al no realizar una buena entrada en calor con las exigencias del deporte de acción y reacción se pueden producir las lesiones musculares.

Seguidamente se indaga si los deportistas sufrieron alguna lesión practicando el deporte, los resultados se ven a continuación.

Gráfico N° 10: Deportistas que sufrieron lesiones practicando Rugby.



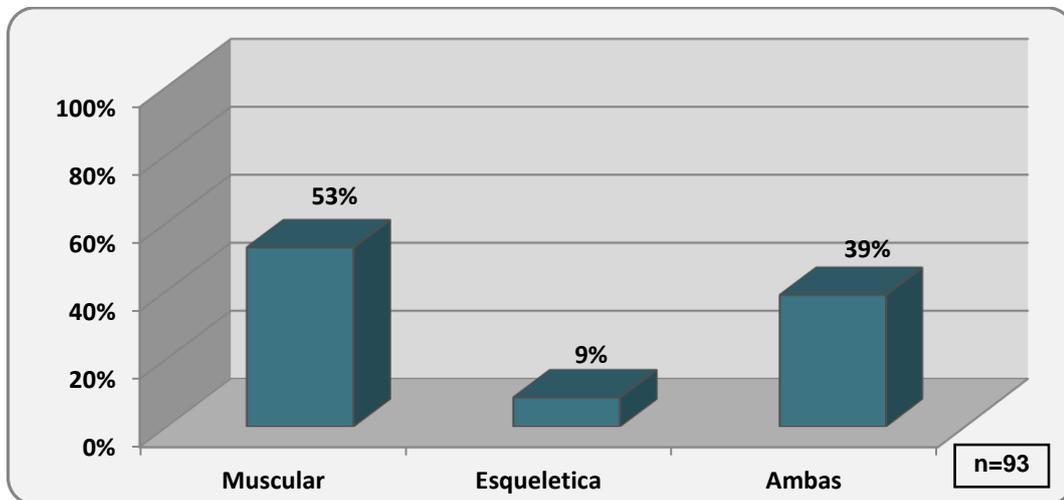
Fuente: Elaboración propia.

Casi la totalidad de la muestra manifiesta haber sufrido una lesión practicando Rugby.

Al ser un deporte de contacto y con alta exigencia física, son cotidianas las lesiones en el deporte, por eso un valor tan elevado las sufrió.

Entre los deportistas que manifiestan haber padecido algún tipo de lesión jugando al Rugby, se indaga acerca del tipo de lesión padecida. Los resultados se presentan en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 11: Tipos de lesiones de los deportistas practicando Rugby.



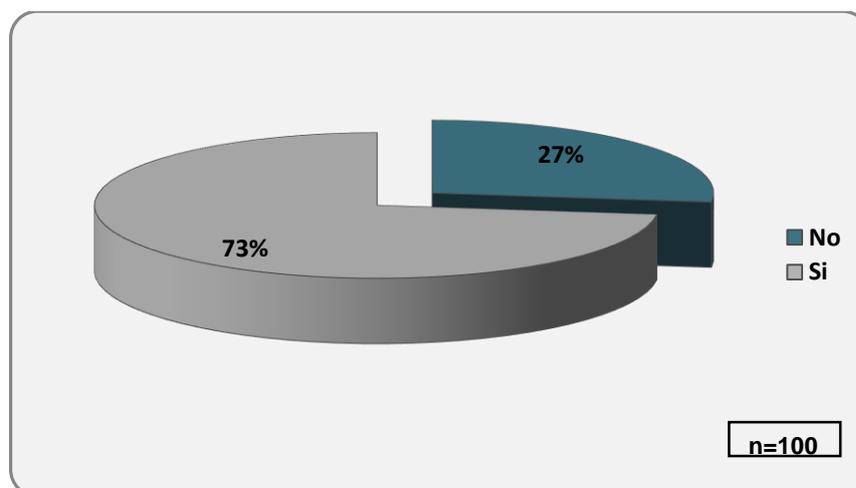
Fuente: Elaboración propia.

Un 53% de los jugadores sufrieron lesiones musculares, un 9% sufrieron lesiones esqueléticas y un 39% ambos tipos de lesiones.

Las lesiones musculares en su mayoría se producen por sobre-exigencia del músculo, mientras que las esqueléticas se producen por malas caídas o porque un rival o compañero cae sobre el jugador.

En el siguiente gráfico se muestran las lesiones sufridas en la cadena muscular posterior.

Gráfico N° 12: Lesión en la cadena muscular posterior.

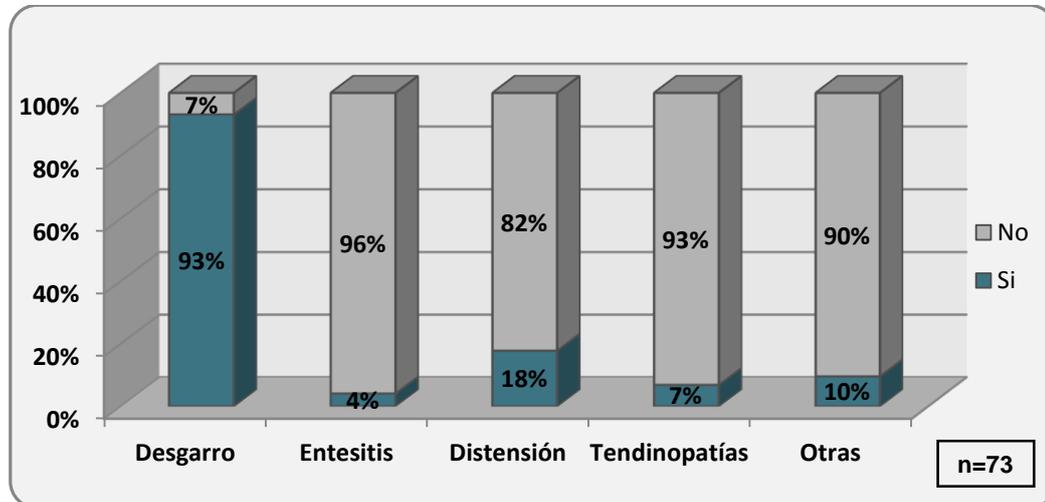


Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de la muestra, representada por el 73%, manifiesta haber padecido alguna lesión en la cadena muscular posterior.

Entre aquellos deportistas que manifestaron haber tenido alguna lesión en la cadena muscular posterior, se indaga qué tipo de lesión es la que padecieron.

Gráfico N° 13: Lesiones sufridas por los deportistas en la cadena muscular posterior.

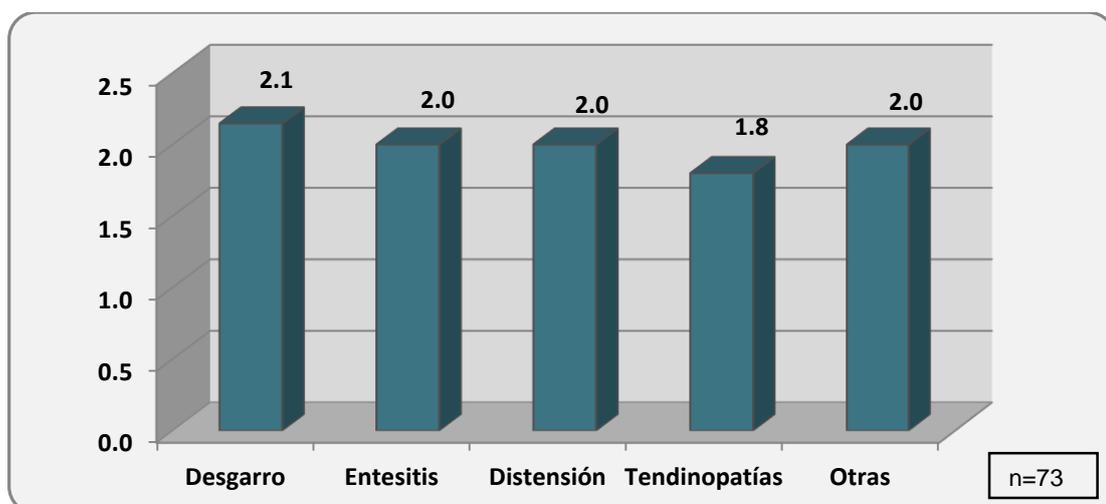


Fuente: Elaboración propia.

A partir de los resultados presentados en el gráfico anterior se observa que el 93% de los jugadores manifiesta haber padecido un desgarro en la cadena muscular posterior, mientras que un 18% de los mismos refiere haber padecido distensiones. Para el resto de las lesiones, la prevalencia es inferior al 10%.

A continuación se presenta el promedio de frecuencia de las lesiones de la cadena muscular posterior padecidas por los jugadores.

Gráfico N° 14: Promedio de lesiones en la cadena muscular posterior.

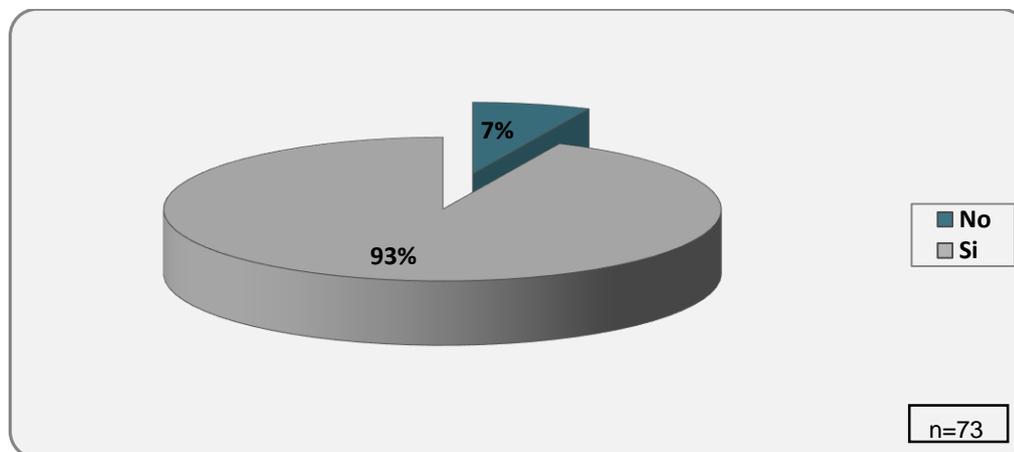


Fuente: Elaboración propia.

Todas las patologías tuvieron un promedio de aparición cercana a 2 veces, siendo el desgarro la patología de mayor promedio de ocurrencia.

En aquellos jugadores que sufrieron alguna lesión jugando al Rugby se investiga si las mismas tienen relación con la falta de elongación.

Gráfico N° 15: Relación entre la lesión y la falta de elongación.

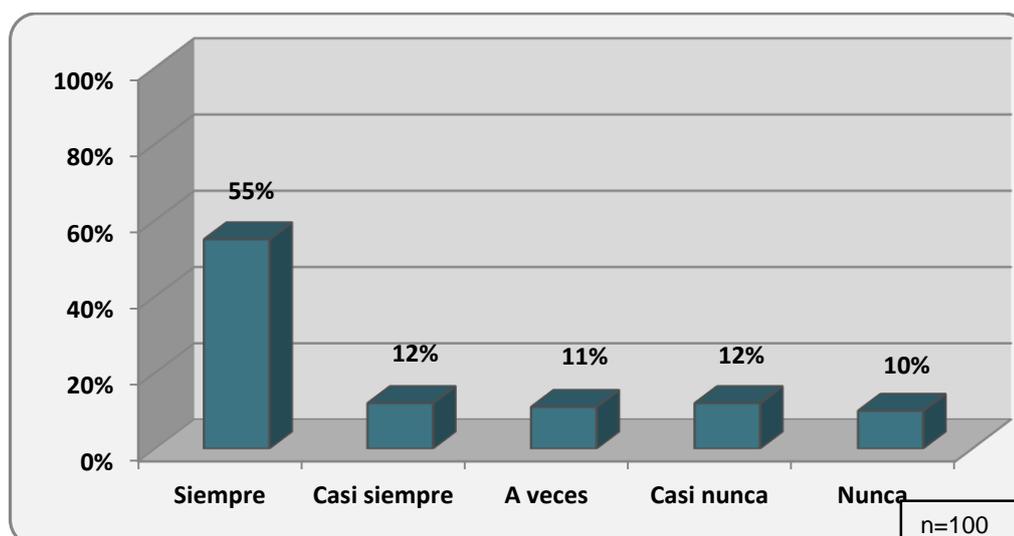


Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los jugadores representado por un 93% refiere que la falta de elongación se vincula con la lesión sufrida practicando el deporte.

A continuación se les indaga a los deportistas si elongan antes de realizar el deporte. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Gráfico N° 16: Estiramiento antes del deporte.

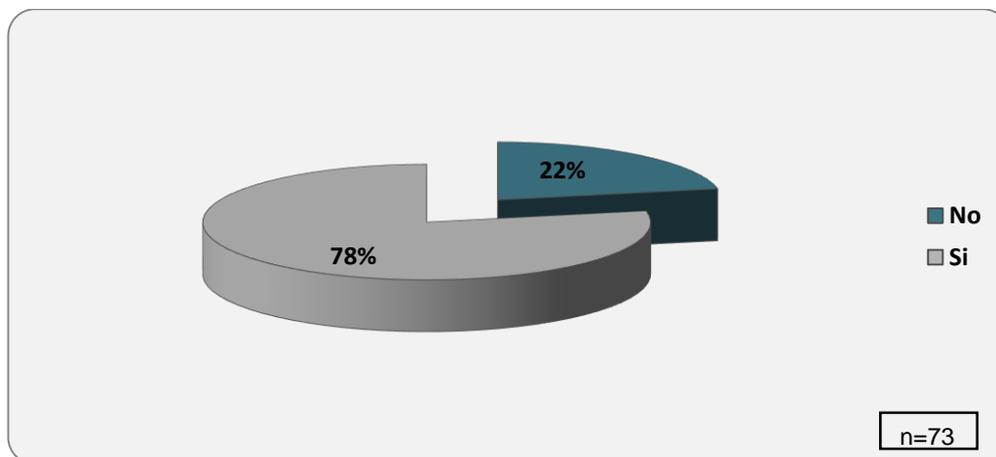


Fuente: Elaboración propia.

Más de la mitad de los jugadores encuestados, representado por un 55%, elonga siempre antes de realizar el deporte, el resto de las opciones de respuesta obtuvieron similares porcentajes.

Seguidamente se indaga si los deportistas que sufrieron lesiones cambiaron el hábito de elongar luego de la lesión.

Gráfico N° 17: Hábito de elongar luego de la lesión.

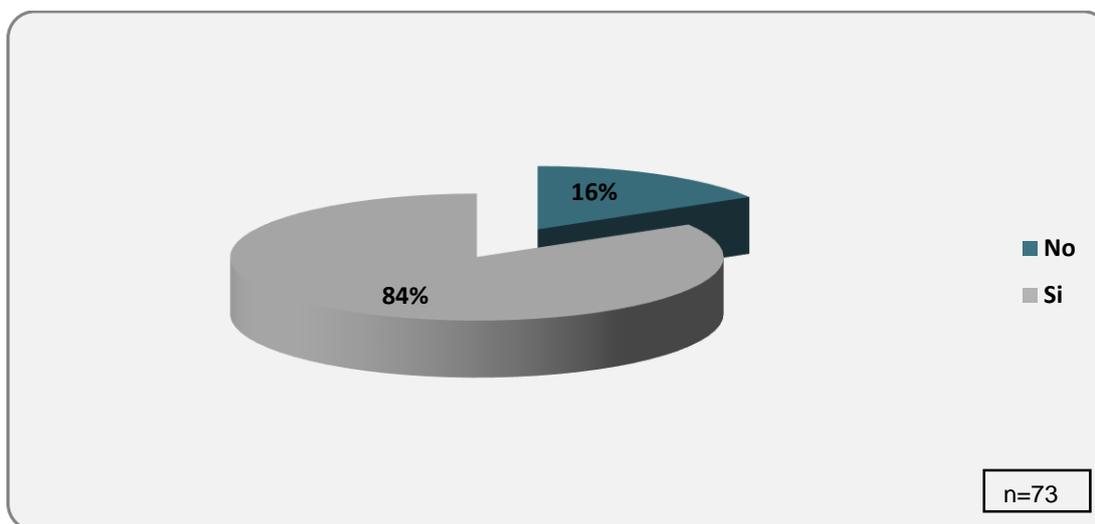


Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los jugadores representados por un 78% manifiesta haber cambiado el hábito de elongar luego de padecer la lesión.

A continuación se les consulta a los deportistas si se exigen más en la elongación luego de la lesión.

Gráfico N° 18: Exigencia en la elongación.

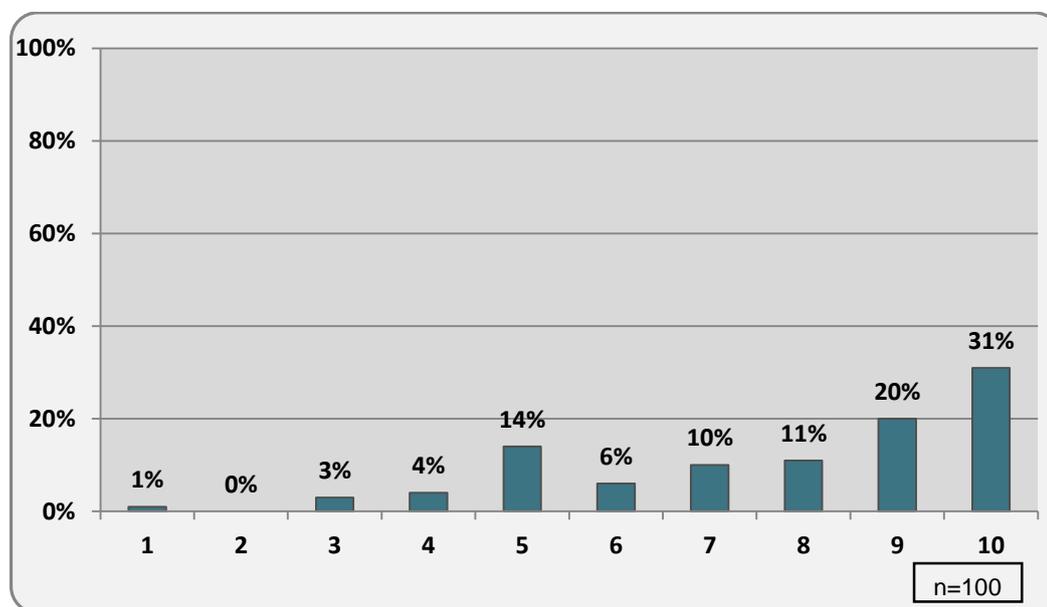


Fuente: Elaboración propia.

En concordancia con lo expuesto en el gráfico N° 17, se puede observar que una amplia mayoría representado por un 84%, considera que se exige más en la elongación luego de la lesión.

Seguidamente se les solicita a los jugadores que califiquen de 1 a 10 cuán propenso a las lesiones consideran que es el deporte practicado, siendo 10 el valor que indica la máxima propensión a sufrir lesiones. Las respuestas se presentan en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 19: El rugby deporte de contacto.



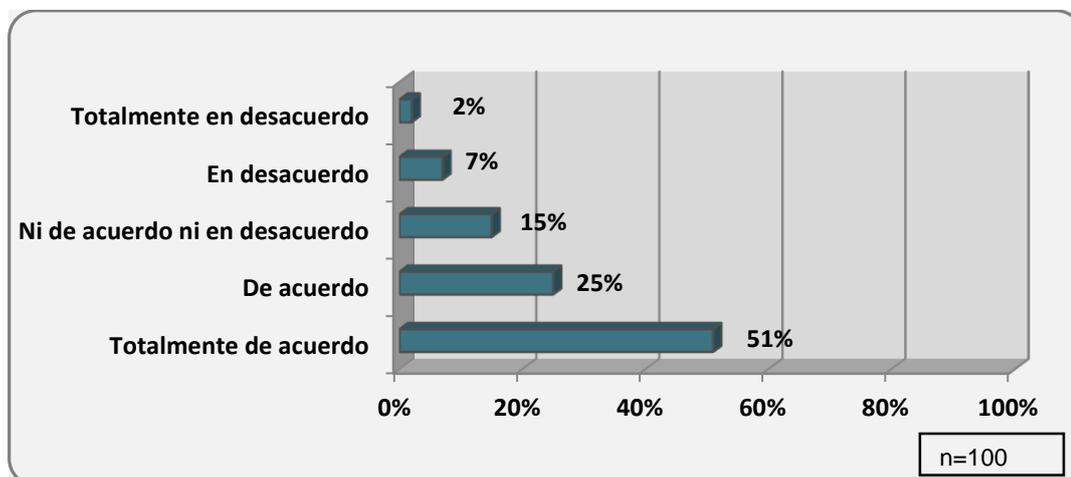
Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que un 31%, considera que el deporte practicado es propenso a sufrir lesiones asignándole la mayor importancia, seguido de un 20% que le asigno el valor de 9 en la escala. El valor promedio resulta de 7,8 puntos, con lo cual se evidencia una marcada opinión respecto a que el deporte practicado es muy propenso a sufrir lesiones.

Los deportistas son conscientes que es un deporte propenso a las lesiones por ese motivo se entrena durante la semana en el campo de juego y en el gimnasio para disminuir los riesgos de lesionarse.

En el siguiente gráfico se encuesta sobre la opinión de los jugadores acerca de si quienes practican este deporte son conscientes de las posibles consecuencias de una mala entrada en calor.

Gráfico N° 20: Grado de conocimiento de las posibles consecuencias de una mala entrada en calor.

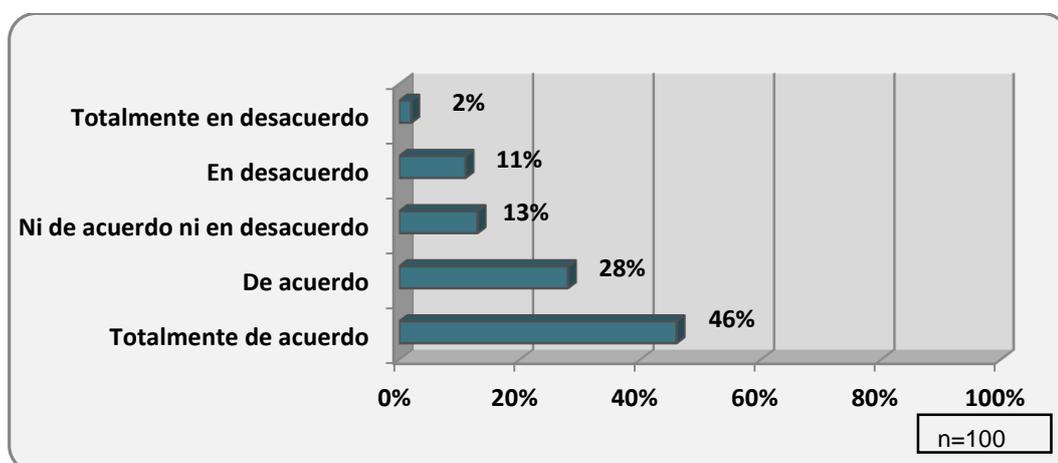


Fuente: Elaboración propia.

El 51% opina estar totalmente de acuerdo en que los jugadores son conscientes de las posibles consecuencias de una mala entrada en calor, seguidos de un 25% que opina estar de acuerdo. Cabe señalar que quienes no están de acuerdo con esta afirmación representan menos de un 10% de la muestra.

Seguidamente se indaga sobre la opinión de los jugadores acerca de si quienes practican este deporte son conscientes de las posibles consecuencias que puede ocasionar una falta de elongación.

Gráfico N° 21: Conocimiento de las posibles consecuencias de falta de elongación.

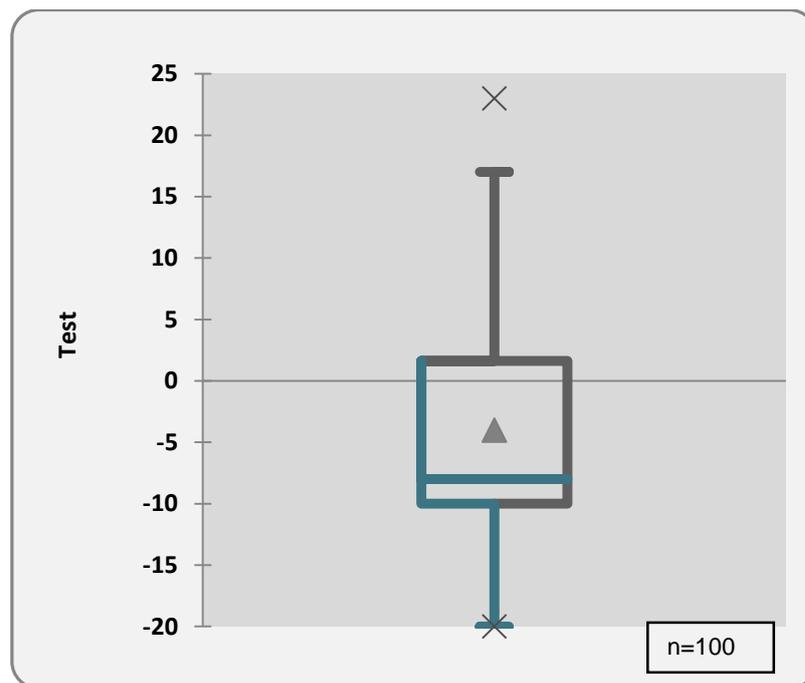


Fuente: Elaboración propia.

Un 46% de los deportistas opina estar totalmente de acuerdo en que los jugadores son conscientes de las posibles consecuencias que puede ocasionar una mala elongación, seguido de un 28% que opina estar de acuerdo.

En este gráfico se representa los valores resultantes de la flexibilidad de la cadena muscular posterior mediante el Test Sit and Reach, que fueron sometidos los jugadores.

Gráfico N° 22: Flexibilidad de la cadena muscular posterior.



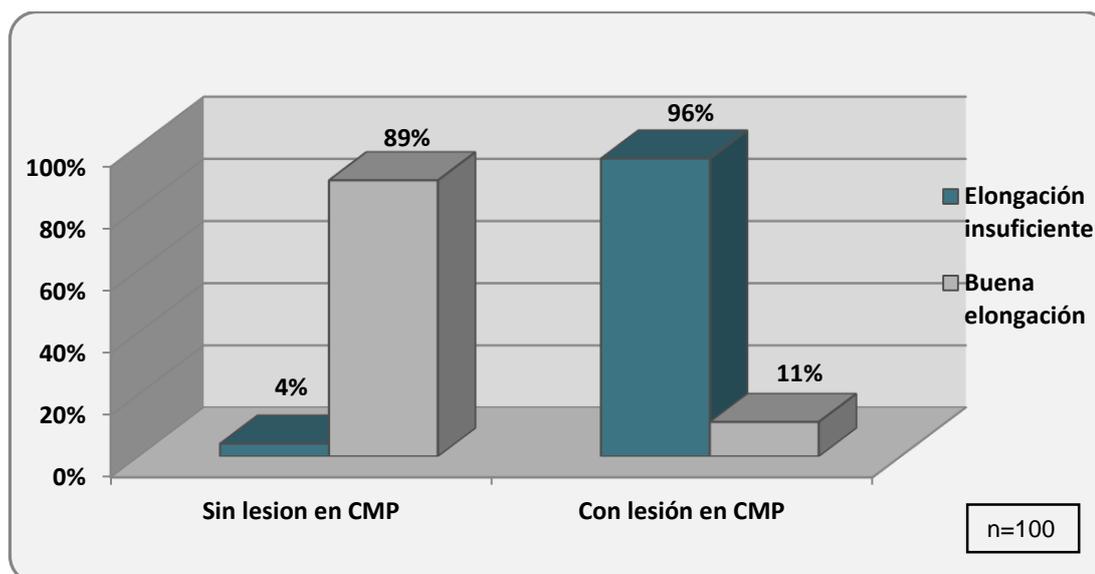
Fuente: Elaboración propia.

Los valores obtenidos oscilan entre -20 centímetros y los 17 centímetros registrándose valores atípicos superiores hasta 23 centímetros. Cabe aclarar que los valores negativos corresponden al resultado de no llegar al valor de referencia 0 en el Test en la posición de sedestación con los miembros inferiores en extensión, flexionando el tronco buscando tocar con las manos la punta de los pies. La distribución de los valores obtenidos en este Test resulta asimétrica positiva, ubicándose el 50% de menos valores en valores de hasta -8 centímetros. El valor promedio para estas mediciones resulta de -4 centímetros.

Cabe destacar que aproximadamente un 25% de los jugadores obtiene resultados positivos en este Test.

Para analizar si existía relación entre las variables Resultado del Test Sit and Reach y el padecimiento de lesiones en la cadena muscular posterior se realizó el test de hipótesis Chi- Cuadrado⁶⁷. Como resultado se obtuvo un p-valor inferior a 0,0001 que es menor al nivel de significación, por lo que existe evidencia para creer que están relacionadas entre sí las mencionadas variables. Para verificar el resultado del test de hipótesis se presentan los datos obtenidos en la mencionada relación de variables.

Gráfico N° 23: Relación entre elongación y lesiones.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente se observa una marcada diferencia entre los niveles de flexibilidad respecto del padecimiento de lesiones, es decir, es notoria la relación que establece que los jugadores que presentan mayor nivel de flexibilidad tienen menor incidencia de lesiones en la cadena muscular posterior.

⁶⁷ La prueba de independencia Chi-cuadrado, nos permite determinar si existe una relación entre dos variables categóricas. Es necesario resaltar que esta prueba nos indica si existe o no una relación entre las variables, pero no indica el grado o el tipo de relación; es decir, no indica el porcentaje de influencia de una variable sobre la otra o la variable que causa la influencia.

A vertical teal abstract graphic on the left side of the page, featuring flowing, wavy lines and a gradient from dark teal at the top to a lighter, more vibrant teal at the bottom.

Conclusiones.

Conclusiones

En el presente trabajo de investigación se estudian las lesiones con relación a la flexibilidad, así como el nivel de información que posee la población en estudio sobre las consecuencias de la falta de elongación.

A través de la medición de la flexibilidad de los jugadores y del posterior análisis comparativo con la cantidad de lesiones musculares, se evidencia que quienes tienen los niveles más altos de flexibilidad fueron quienes menos lesiones han sufrido. También se encontró que todos los jugadores que tienen los niveles de flexibilidad más bajos han sufrido alguna lesión y la mayoría de estos las han padecido en más de dos oportunidades.

Se destaca también que el 72% de la población evaluada es consciente de que sino realiza una buena entrada en calor con las exigencias del deporte de acción y reacción se pueden producir las lesiones musculares, siendo importante agregar que dentro de aquellos jugadores que sufrieron alguna lesión jugando al Rugby un 93% refiere que la falta de elongación se vincula con la lesión sufrida practicando el deporte.

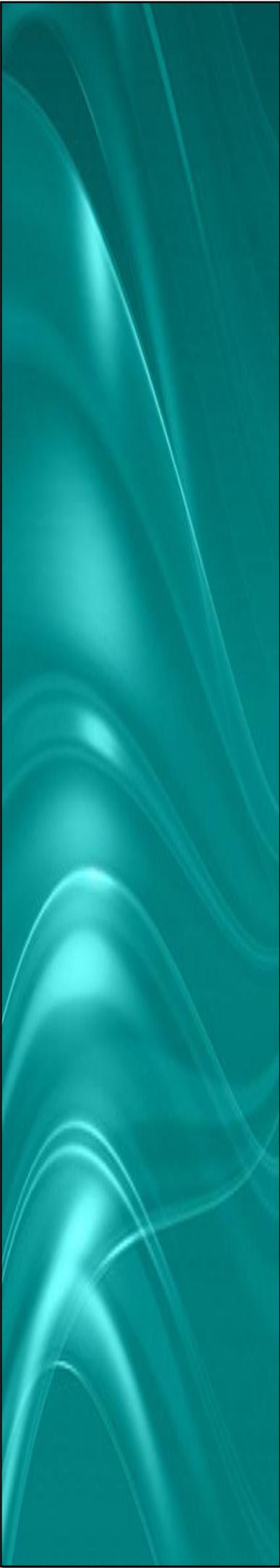
Por otra parte al preguntar sobre el nivel de conocimiento de los deportistas sobre las posibles consecuencias que puede ocasionar una falta de elongación, un 46% de los encuestados opina estar totalmente de acuerdo en que son conscientes de las posibles consecuencias que puede generar una mala elongación, seguido de un 28% que opina estar de acuerdo.

Por lo tanto se llega a la conclusión de que a mayor flexibilidad existe menor cantidad de lesiones, constituyendo la flexibilidad como la principal ventaja y beneficio de los deportistas para realizar el acto motor reduciendo la posibilidad de sufrir lesiones. Como medida preventiva, se debería enfocar a la detección y tratamiento de la falta de flexibilidad en la cadena muscular posterior además de no trabajar la hipertrofia muscular para impedir los acortamientos musculares.

Es por esto que el rol del Licenciado en Kinesiología en materia de prevención de las lesiones se hace cada vez más importante dentro del deporte, los profesionales de la kinesiología deben estar informados y actualizados constantemente acerca de las nuevas tendencias en cuanto a la preparación física de los jugadores, esto es importante ya que son ellos los que deben prestar asesoramiento al cuerpo técnico del estado de los jugadores y hasta donde se los puede exigir conjuntamente con los preparadores físicos.

En la Argentina debido a que el Rugby es un deporte amateur no se realizan estudios de prevención de las lesiones por falta de recurso económicos, el test que se utilizó no es costoso pero se necesita de tiempo y personal capacitado para realizar las mediciones, luego se deberían pasar los resultados a planillas de control para repetirlos en el tiempo siguiendo las evoluciones, lo que representa una limitación para su puesta en práctica.

En estudios a futuro podría evaluarse la posibilidad de incluir entrenamientos de elongación en jugadores de edades precompetitivas capacitando a los entrenadores, realizando evaluaciones de rango articular con el objetivo de lograr que los niños logren mayor elongación y que a su vez favorezca los gestos deportivos, evitando el padecimiento de lesiones.



Referencias Bibliográficas.

Referencias Bibliográficas

- Alter, M.J. (2008). *Manual de estiramientos deportivos*. Madrid: Paidotribo. 7ª ed.
- American college of Sport Medicine. (1995) *Guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia: Lea & Febiger. 5º ed. Pp. 153-240
- Bosco, Carmelo. (2000). *La fuerza muscular. Aspectos metodológicos*. Barcelona, Ed. Inde. pp. 89-90
- Bompa, Tudor. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo: (programas para obtener el máximo rendimiento en 35 deportes)*. Barcelona: Paidotribo.
- Buckup Klaus (2007). *Pruebas Clínicas Para Patología Ósea, Articular Y Muscular*. Barcelona. Ed. Masson. 3ª ed
- Calabuig Nogués José. (2002). *Lesiones en el deporte*. Clínica Universitaria De Navarra. Con acceso en: https://www.pfizer.es/salud/prevencion_habitos_saludables/ejercicio_deporte/lesiones_deporte.html#
- Cometí G. (1988). *Los métodos modernos de musculación*. Barcelona: Paidotribo.
- Cometti, G. (1998). *La Pliometría*. Barcelona. Editorial Inde.
- Cutter Nancy & Kevorkian George (2000) *Manual de valoración muscular*. Madrid. Editorial Mc Graw-Hill Interamericana.
- Daniels Lucille & Worthingham's Catherine. (1973). *Pruebas Funcionales Musculares, técnicas manuales de exploración*. México. Nueva Editorial Interamericana. 6º ed.
- Di Santo M. (2006). *Amplitud de movimiento*. Córdoba: Gráficamente ediciones; 1º ed.
- Esper, P. A. (2000). El entrenamiento de la flexibilidad muscular en las divisiones formativas de baloncesto. *Revista Educación Física y Deportes*. Revista Digital-Buenos Aires - Año 5.-Nº 23-Julio. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>
- Gago Sampedro Juan (2003-2004). *Flexibilidad y lanzamientos atléticos*. Maestría en atletismo II. Lic. C.C. Activ. Física y Deportes. INEF Galicia. Con acceso en: <http://www.udc.gal/inef/profesores/cardesin/carpeta%20INDEX/alum03041c/Flexibilidad%20y%20lanzamientos.pdf>
- García Manso, J. M. (1999) *La fuerza*. Madrid. Gymnos.
- García Manso, M.; Navarro Valdivielso, M.; Ruiz Caballero, J.A.(1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. Madrid. Edit: Gymnos.
- González Badillo, J & Ribas Serna, J. (2002). *Programación del entrenamiento de la fuerza*. Barcelona, Inde.

- International Rugby Board. (2014). *Lesiones en el rugby*. Rugby Ready del IRB. Con acceso en: <http://www.irbrugbyready.com>
- Kendall Florence & Kendall Elizabeth. (2005). *Músculos. Pruebas, funciones y dolor postural*. España, Marbán Libros SL, 4 ed. p. 114.
- Kolt Gregory S. & Snyder-Mackler Lynn. (2004). *Fisioterapia del deporte y el ejercicio*. España. Editorial: Elsevier.
- Kottke Frederic & Lehmann Justus. (1994) *Krusen: Medicina Física Y Rehabilitación*. Madrid. Editorial. Médica Panamericana. 4ºed.
- Mc Donagh MJ & Davies CT. (1984). Respuesta de adaptación del músculo esquelético de mamíferos para ejercer con altas cargas. *European Journal of Applied Physiology y Fisiología Ocupacional* 01, Volumen 52, Número 2, pp 139-155
- Merino, R.; Fernández, E .Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva propuesta de clasificación .*Revista Internacional de Ciencias del Deporte*; vol. 16; n. 5; p. 52-70. Disponible en: <http://www.cafyd.com/REVISTA/01604.pdf>
- Mula Pérez Francisco Javier. La rehabilitación del deportista lesionado: orientación hacia la reeducación funcional. *Revista Digital* Año 3, N 12 Diciembre 1998, www.efdeportes.com.
- Navarro M, Valdivielso M & Ruiz Caballero J.A. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. Madrid. Edit: Gymnos.
- Peral García Carlos. (2009). *Fundamentos teóricos de las capacidades físicas*. Madrid. Vision Netware SL.
- Pinto Ojeda, Danilo. (2011). *La importancia de la flexibilidad*. Universidad de Magallanes. Chile. Con acceso en: <http://www.youblisher.com/p/49911-La-Flexibilidad/>
- Porta Rios Silvia (2012). ¿Qué es un musculo? *El mundo del musculo blogspot*. Con acceso en: <http://elmundodelmusculo.blogspot.com.ar/2012/11/que-es-un-musculo.html>
- Ramos Espada, D., González Montesino, J.L. y Mora Vicente, J., (2007). Evolución de la amplitud articular en educación primaria y educación secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 7 (26) pp.144-157
- Rodríguez García, P & Santonja Medina F. (2000). Los estiramientos en la práctica físico-deportiva. *Selección. Revista española e iberoamericana de medicina de la educación física y el deporte*. 9(4): 191-205.
- Sale D.G, Jacobs I, Mac Dougall J & Garner S. (1990). Comparación de dos regímenes de fuerza concurrente y entrenamiento de resistencia. *Med Sci Sports Exerc*; 22: 348-356. Con acceso en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2381303>

- Serratos Luis & palacios Nieves. (2000). *La Capacidades Físicas*. Centro de Medicina del Deporte. Madrid. Con acceso en: <http://claraisalu.blogspot.es/1224846300/http-www-saludalia-com-saludalia-web-saludalia-vivir-sano-doc-ejercicio-doc-entrena/>
- Siff C. & Verkhoshansky Y. (2000). *Super-entrenamiento*. Barcelona, Paidotribo.
- Solas Javier (2011). Definición y concepto de flexibilidad. *Blog Estiramientos-flexibilidad. Teoría y práctica*. Con acceso en: www.la-flexibilidad.com/definicioFlexibilidadConceptoEstiramiento.php
- Souchard, Philippe. (1998). *Stretching global activo*. Barcelona: Paidotribo
- Tihanyi J, Vittori C, Schmidtbleicher D & Tancic D. (1988). Entrenamiento de la fuerza rápida. Madrid: *Cuadernos de atletismo. nº 23*.
- Tous Fajardo, Julio. (1999). *Nuevas tendencias en fuerza y musculación*. Barcelona. Ergo.
- Verkhoshansky, Yuri. (1999). *Todo sobre el método pliométrico*. Barcelona, España. Editorial Paidotribo.
- Wilmore JH & Costill DL. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona: Paidotribo. 5a. ed.
- Zatsiorsky Vladimir. (1998). *Cinética de movimiento humano, USA. Pub Inc*. Edición: New

PAGINAS WEB:

www.la-flexibilidad.com/definicioFlexibilidadConceptoEstiramiento.php
<http://www.runners.es/>
<http://galeon.com/medicinadeportiva/index.html>
<http://www.udeportes.cl/secciones/salud/articulo7.html>
<http://images.google.es/imgres>
<http://www.sportsphysiotherapyforall.org/>
www.irbrugbyready.com
www.rugbysoluciones.com

A vertical teal abstract graphic on the left side of the page, featuring flowing, wavy lines and a gradient from dark to light teal.

Anexo.

Anexo

Mar del Plata, 25 de Noviembre de 2010.-

Presidente del Club Unión del Sur
Club de rugby
Sosa Laspiur Alejandro
S/D

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente me dirijo a Usted, a fin de solicitarle autorización para que el alumno Alessio German ; DNI 30.451.385 ,quien cursa el último año de la Carrera de Licenciatura en Kinesiología , de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA, pueda ingresar al Club Unión del Sur que usted tan dignamente dirige, con el fin de encuestar y recabar los datos necesarios para la elaboración de su tesis de grado: Relación entre los niveles de flexibilidad de cadena muscular posterior de miembro inferior y lesiones músculo tendinosas en jugadores de rugby ,que tiene como objetivo general Establecer la relación entre los niveles de flexibilidad de la cadena posterior con la cantidad de lesiones músculo tendinosas de miembro inferior en jugadores de rugby marplatense.

Los datos recabados en la Institución, serán estrictamente confidenciales y se utilizarán únicamente para el trabajo de tesis.

Sin otro particular y esperando una respuesta favorable, la saludo con mi consideración más distinguida y quedo a sus gratas órdenes.


GRACIELA B. TUR
Lic. en Kinesiología
M.P.1055


SOSA LASPIUR ALEJANDRO

A continuación, se detalla el instrumento diseñado para la recolección de datos. Se recabaron datos tomados de una encuesta, además de un test de flexibilidad.

ENCUESTA

Apellido y Nombre:.....

Edad:.....

Altura:.....

Test:.....cm

Peso:.....

- 1) ¿Cuánto tiempo hace que practica Rugby?.....años
- 2) ¿Cuánto hace que lo realiza en divisiones competitivas?.....años
- 3) ¿Con qué frecuencia lo practica?.....veces por semana
- 4) Cuando lo practica, ¿realiza una entrada en calor previa al ejercicio?
 - Siempre
 - Casi siempre
 - A veces
 - Casi nunca
 - Nunca
- 5) En una escala de 1 a 10 indique cuán importante considera que es realizar una buena entrada en calor (donde 1 significa la menor importancia y 10 la máxima importancia.)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 6) En una escala de 1 a 10 indique cuán importante considera que es realizar una buena elongación (donde 1 significa la menor importancia y 10 la máxima importancia.)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 7) ¿Sufrió alguna lesión practicando Rugby? Si No
- ¿De qué tipo? Muscular Esquelética
- 8) ¿Tuvo alguna lesión de la cadena muscular posterior?

Si No

(Responder en caso de ser afirmativa la respuesta anterior)

9) Indique la/las lesión/es que sufrió y la frecuencia de ocurrencia de la/las mismas.

Lesión	Si/No	Cantidad de veces
Desgarro		
Entesitis		
Distensión		
Tendinopatias		
Otras		

10) ¿Cree que la lesión tuvo que ver con la falta de elongación? Si No

11) ¿Elonga antes de realizar el deporte?

- Siempre
- Casi siempre
- .A veces
- Casi nunca
- Nunca

Este hábito de alargar ¿cambió luego de la lesión? Si No

12) ¿Se exige más en la elongación luego de la lesión? Si No

13) En una escala de 1 a 10. ¿Cuán propenso a las lesiones cree usted que es el deporte practicado? (donde 1 significa lo menor y 10 lo mayor.)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

14) ¿Usted cree que los jugadores son conscientes de las posibles consecuencias que puede ocasionar una mala entrada en calor?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni en acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

15) ¿Usted cree que los jugadores son conscientes de las posibles consecuencias que puede ocasionar una falta de elongación?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni en acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Yo Alessio German, alumno de la carrera “Lic. En kinesiología” he seleccionado para trabajar en mi tesis “la relación entre los niveles de flexibilidad de la cadena muscular posterior y las lesiones músculo tendinosas en jugadores de rugby”. Se realiza la siguiente encuesta para corroborar el nivel de flexibilidad y cantidad de lesiones asociadas.

Se garantiza el secreto estadístico y la confidencialidad de la información brindada por los jugadores exigida por la ley. Por esta razón le solicito su autorización para participar en este estudio que consiste en el empleo del método Sit and Reach y en responder una serie de preguntas.

Agradezco su participación.

Yo..... Habiendo sido informado y entendido los objetivos y características del estudio acepto ser parte del mismo.

FIRMA.....

FECHA...../...../.....

Para analizar si existía relación entre las variables Resultado del Test Seat and Reach y el padecimiento de lesiones en la cadena muscular posterior se realizó el test de hipótesis Chi- Cuadrado⁶⁸. Como resultado se obtuvo un p-valor inferior a 0,0001 que es menor al nivel de significación, por lo que existe evidencia para creer que están relacionadas entre sí las mencionadas variables.

A continuación, se buscó determinar si existe relación entre las variables A y B. Para esto nuevamente se realizó el test de hipótesis Chi-Cuadrado. Como el p-valor obtenido fue mayor que el nivel de significación, no se puede rechazar la hipótesis nula, lo que implica que no es posible afirmar que exista relación entre las variables anteriormente mencionadas.

Para completar el análisis de datos, se trabajó en el cruce de variables para determinar la independencia de las mismas mediante el test de hipótesis Chi-Cuadrado, mediante el cual se determina si hay evidencia o no para creer que dos variables son independientes. Inicialmente se cruzaron las variables Prevalencia de Lumbalgia y Edad del Enfermero. El p-valor resultante fue de 0,236 lo que implica que existe evidencia para creer que no hay dependencia entre las mencionadas variables.

Posteriormente se cruzaron las variables Prevalencia de Lumbalgia y Actitud Postural del Enfermero. El p-valor resultante (0,044) es inferior al nivel de significación (0,05) lo que implica que existe evidencia para creer que hay dependencia entre las mencionadas variables.

⁶⁸ La prueba de independencia Chi-cuadrado, nos permite determinar si existe una relación entre dos variables categóricas. Es necesario resaltar que esta prueba nos indica si existe o no una relación entre las variables, pero no indica el grado o el tipo de relación; es decir, no indica el porcentaje de influencia de una variable sobre la otra o la variable que causa la influencia.

REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA

AUTORIZACION DEL AUTOR⁶⁹

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.

Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Autor:

Apellido y Nombre _____

Tipo y N° de Documento _____

Teléfono/s _____

E-mail _____

Título obtenido _____

2. Identificación de la Obra:

TITULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación)

Fecha de defensa ____/____/20____

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LALICENCIA Creative Commons (recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar <http://creativecommons.org/choose/>)



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero []

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa"

Firma del Autor Lugar y Fecha

⁶⁹ Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó página siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.

