



UNIVERSIDAD
Finis Terrae

UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

**CORRELACIÓN ENTRE EL RANGO DE MOVIMIENTO DEL
HOMBRO DOMINANTE Y LA PRESIÓN DE ACTIVACIÓN DE
PUNTOS GATILLO EN EL COMPLEJO ARTICULAR DE
HOMBRO EN VOLEIBOLISTAS DE LA SELECCIÓN ADULTA
MASCULINA DE CHILE.**

JUAN PABLO WALSEN ARANGUA

Tesis para ser presentada en la Escuela de Kinesiología de la Universidad
Finis Terrae para optar al título de Kinesiólogo.

Profesor Guía: Klgo. Esteban Jury

Santiago de Chile

2019

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia por el apoyo incondicional, amor y paciencia, especialmente en esta importante etapa de mi vida, ya que sin ella no hubiese podido llevar a cabo este proyecto.

También quiero mencionar al profesor guía y kinesiólogo don Esteban Jury, como un importante tutor, promotor y colaborador de este trabajo.

Se agradece también la gestión y ayuda que realizó el equipo de MEDS Las Brujas.

Agradecimiento también a los profesores correctores de tesis, kinesiólogo Matías Ossa y kinesióloga Magdalena Elgueta.

De manera muy especial agradezco a todos los jugadores de la selección nacional de vóleybol de Chile por el tiempo dedicado durante la evaluación.

Además mencionar la ayuda incondicional otorgada en todos estos años a la escuela de kinesiólogía, especialmente a Karen Lobos y director de carrera don Claudio Villagrán.

Por último quiero mencionar a mis amigos por el apoyo y motivación entregada durante todo este período universitario.

*A mi familia, docentes, amigos y selección nacional de vóleibol chilena por su
compromiso incondicional durante estos meses de trabajo.*

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.	VIII
GLOSARIO Y ABREVIATURAS.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
1. MARCO TEÓRICO.....	3
1.1 Adaptaciones biomecánicas del hombro.....	3
1.2 El hombro del jugador de vóleybol:.....	4
1.3.1 Definición de puntos gatillo (PG):.....	4
1.3.2 Mecanismos de activación de los puntos gatillo miofasciales:.....	5
1.3.3 Tipos de puntos gatillo:.....	6
1.3.4 Criterios diagnósticos propuestos para los puntos gatillo activos o latentes:.....	8
1.4 Limitantes del ROM de hombro en jugadores de vóleybol:.....	8
1.5 Relación entre activación de punto gatillo y limitación del rango de movimiento:.....	10
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	12
3. OBJETIVOS:.....	13
3.1 Objetivo General:.....	13
3.2 Objetivos Específicos:.....	13
4. HIPÓTESIS:.....	14
5. METODOLOGÍA:.....	15
5.1 Diseño de la investigación:.....	15
5.2 Universo y tamaño de la muestra:.....	15
5.3 Criterios de inclusión:.....	15
5.4 Criterios de exclusión:.....	15
5.5 Metodología de la obtención de datos:.....	16
5.6 Mediciones:.....	16
5.7 Variables del estudio:.....	20
5.8 Análisis estadístico:.....	21

6. RESULTADOS:	22
7. DISCUSIÓN:	28
CONCLUSIÓN:	32
BIBLIOGRAFÍA:	33
ANEXOS:	39

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y GRÁFICOS

Figura N°1.....	17
Figura N°2.....	19
Figura N°3.....	24
Tabla N° 1.....	23
Tabla N° 2.....	24
Gráfico N° 1	25
Gráfico N° 2..	26
Gráfico N° 3.....	26
Gráfico N° 4.....	27

RESUMEN

Objetivo: Comprobar si existe una correlación entre la presión de activación de puntos gatillo y el rango de movimiento de rotación interna y total en el hombro dominante de jugadores profesionales de vóleybol. **Metodología:** Se reclutaron 13 jugadores a quienes se les midieron los rangos de movimiento de rotación interna y rotación total de hombro con un goniómetro. Luego se evaluó la presión necesaria para que ocurra la activación de PG en los músculos teres menor e infraespinoso con un algómetro de presión. Estos datos fueron correlacionados y analizados. Las pruebas estadísticas se realizaron con el software graphpad prism 7. **Resultados:** Utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, no se encontró una correlación entre la presión necesaria para lograr la activación de los puntos gatillos y el rango de movimiento de rotación interna y total en el HD de los jugadores de vóleybol de la selección masculina adulta de Chile. **Conclusión:** La limitación del movimiento de RI y RT en el hombro dominante no están relacionadas con la presión de activación de puntos gatillos en los músculos rotadores externos en los jugadores de vóleybol de la selección adulta masculina de Chile.

Palabras claves: Manguito rotador, puntos gatillos miofasciales, articulación de hombro, vóleybol, medicina deportiva y rango de movimiento

ABSTRACT

Aim: To demonstrate that there is a correlation between the activation pressure of trigger points and the reduction of the range of movement of internal and total rotation in the dominant shoulder of professional volleyball players.

Methodology: 13 players were recruited who were measured the ranges of movement of IR and TR of the shoulder with a goniometer. Then the necessary pressure was evaluated so that activation of TP in the minor and infraspinatus muscles with a pressure algometer occurs. These data were correlated and analyzed. The statistical tests were carried out with the software graphpad prism 7. **Results:** Using the Pearson correlation coefficient, no correlation was found between the pressure necessary to achieve activation of trigger points and the range of internal and total rotation in. The DS of the volleyball players of the adult male team of Chile. **Conclusion:** The limitation of the range of movement of IR and TR in the dominant shoulder is not related to the activation pressure of trigger points in the external rotator muscles in the volleyball players of the male adult team of Chile.

Key words: Rotator cuff, myofascial trigger points, shoulder joint, volleyball, sport medicine and range of motion.

ABREVIATURAS:

Punto gatillo: **PG**

Hombro dominante: **HD**

Hombro no dominante: **HND**

Aumento de la rotación externa: **ERG**

Déficit de rotación interna glenohumeral: **GIRD**

Rango de movimiento: **ROM**

Rotación interna: **RI**

Rotación total: **RT**

Centro de entrenamiento Olímpico: **CEO**

INTRODUCCIÓN:

Al evaluar deportistas que practican deportes que involucran movimientos del brazo por encima de su cabeza, se describe una significativa limitación en la rotación interna del hombro. Dentro de estos deportes destaca principalmente el baseball, natación, tenis, vóleybol, entre otros. El gesto deportivo de ataque en el vóleybol involucra este tipo de movimiento, lo que puede producir una alteración a nivel morfológico, funcional y biomecánico del complejo de hombro. A la fecha, no se han realizado estudios que describan una correlación entre alteraciones del componente muscular y el rango de movimiento en este tipo de deportistas.

Una zona hiperirritable localizada en una banda tensa de un músculo esquelético que genera dolor con la compresión, la distensión, la sobrecarga o la contracción del tejido, y que generalmente responde con un dolor referido en una zona alejada del origen, se denomina punto gatillo (PG). Los PG se relacionan con una sobrecarga local o uso excesivo de un músculo en una situación donde éste no puede responder adecuadamente, especialmente durante una sobrecarga excepcional, excéntrica o concéntrica excesiva. Si bien está descrito que los PG pueden limitar los rangos de movimiento, no existen estudios que valoren una correlación entre la presión de activación de éstos y una limitación en los rangos de movimiento en voleibolistas de alto nivel.

Este estudio busca valorar esta correlación, lo que nos permitiría comprender de mejor manera los mecanismos involucrados en los cambios articulares del hombro en este grupo de deportistas. Y a partir de esta

información, poder establecer la mejor modalidad de tratamiento para ellos, lo que es muy relevante considerando que no existen estudios de este tipo en la literatura.

1.- MARCO TEÓRICO

1.1 : Adaptaciones biomecánicas del hombro

En deportistas cuya disciplina involucra movimientos por sobre la cabeza, ocurren diversas alteraciones que llevan a una limitación en el rango de movimiento (ROM) total de hombro. Biomecánicamente, en el hombro dominante de estos atletas, cuando es comparado con el lado no dominante o con la población general, se observa una ganancia en la rotación externa (RE) y un déficit en la rotación interna (RI) glenohumeral, también conocidos como “*ERG*” y “*GIRD*” por sus siglas en inglés (Forthomme, Wieczorek, FrischCrielaard & Croisier 2013, Lajtai, Pfirrmann, Aitzetmuller, Pirkl, Gerber & Jost 2009, Saccol, Almeida & Souza 2015). A su vez, también ocurre un desbalance muscular, principalmente debido a un aumento en la fuerza de RI con una mantención o incluso disminución de la fuerza en RE (Noffal, 2003).

Adaptaciones morfológicas del hombro específicas en deportistas con movimientos por sobre la cabeza incluyen: hiperlaxitud anterior, inmovilidad posterior de hombro, retroversión humeral y disquinesia escapular (Borsa et al., 2008; Tonin et al., 2013).

Asociaciones entre alteraciones morfológicas y biomecánicas del hombro aún no han sido identificadas con claridad. “*ERG*” puede ser resultado de tanto una hiperlaxitud anterior, una retroversión humeral o una combinación de ambas (Schwab & Blanch 2009). De la misma forma, “*GIRD*” puede ser consecuencia tanto de una inmovilidad posterior del hombro o corresponder simplemente a una adaptación al “*ERG*”. Esta última alternativa es propuesta

por autores que sugieren que el ROM total se mantiene sin cambios en hombros sanos, por lo tanto, un aumento en RE llevará a una correspondiente disminución de la RI, algo conocido como cambio posterior (Seroyer, Nho, Bach, Bush Joseph, Nicholson & Romeo 2009). Por lo tanto, “ERG” puede ser consecuencia de “GIRD” que es secundario a la inmovilidad posterior del hombro, siguiendo el principio de mantención del ROM total (Seroyer et al, 2009).

1.2: El hombro del jugador de vóleybol:

En la práctica del vóleybol, diversos golpes al balón involucran un movimiento de la articulación del hombro por sobre la cabeza. Un ejemplo de ésto es el movimiento de ataque, donde vemos que un voleibolista profesional abduce y extiende el húmero de su extremidad atacante en un movimiento circular a una velocidad angular de 920 ± 130 °/s durante la flexión y de 4.500 ± 1.020 °/s durante la rotación interna, resultando en una velocidad en la mano de aproximadamente 20m/s y una velocidad del balón tan alta como 33.3m/s (Challoumas, Stavrou & Dimitrakakis 2017). La constante repetición del movimiento de golpear el balón que realizan estos atletas, puede resultar en alteraciones a nivel morfológico, funcional y biomecánicos en el hombro atacante del voleibolista, tales como: cambios en el rango de movimiento, cambio de la fuerza muscular y alteraciones en la cápsula articular (Noffal 2003, Yildiz Aydin, Sekir & Kiralp 2006).

1.3.1 Definición de puntos gatillo (PG):

Los PG corresponden a una zona hiperirritable en una región muscular, asociada a un nódulo palpable hipersensible localizado dentro de una banda tensa, es decir, en un grupo de fibras musculares tirantes que se extienden desde el punto gatillo hasta las inserciones del músculo (Simons, Travel & Simons, 2002). Los signos clave en los PG son: el dolor (local o referido), limitación del rango de movimiento, hipersensibilidad al estiramiento y debilidad debida al dolor sin atrofia (Simons, Travel & Simons, 2002). Los PG pueden ser activos, que es cuando son espontáneamente dolorosos, o bien latentes, los cuales son sensibles a la palpación.

Un músculo con presencia de un PG no solo altera su movimiento, sino que también afecta a otras musculaturas tanto directa como indirectamente. También existen otros tipos de PG, como por ejemplo: los asociados, insercionales, centrales, claves, latentes, primarios o satélites (Simons et al., 2002).

1.3.2 Mecanismos de activación de los puntos gatillo miofasciales:

Aunque actualmente es posible la visualización de los PG y de las bandas tensas, a través de exámenes de imágenes, como el ultrasonido o resonancia magnética, aún no conocemos con detalle el mecanismo de formación de la banda tensa muscular (Fernández de las Peñas & Dommerholt 2017). Gerwin (2008) resume los posibles mecanismos de formación de la banda tensa, donde se considera que el desarrollo de ésta y del dolor subsiguiente, está relacionado con una sobrecarga local o uso excesivo del músculo en una situación en la que no puede responder adecuadamente. Esto ocurre especialmente tras una sobrecarga excepcional o una sobrecarga

excéntrica o concéntrica excesiva (Fernández de las Peñas & Dommerholt, 2013). A medida que el estrés se sostiene en el tiempo, va ocasionando mayor activación de este punto o la activación de otros puntos cercanos. Esta teoría se conoce como la "teoría de la acumulación de lesiones"

Los puntos gatillos son capaces de producir disminución del ROM, además de una alteración de la biomecánica del hombro (Simons et al., 2002).

1.3.3 Tipos de puntos gatillo:

Existen diversos tipos de puntos gatillo, los cuales se diferencian unos de otros principalmente por su localización en el músculo y su respuesta ante un estímulo.

- Activos: "Punto gatillo miofascial que causa una queja clínica de dolor. Es siempre doloroso a la presión, impide la elongación completa del músculo, lo debilita, refiere un dolor reconocido por el paciente cuando es comprimido directamente y ocasiona una respuesta de espasmo local de las fibras musculares cuando es estimulado adecuadamente. Al ser comprimido, dentro de los límites de la tolerancia del paciente, produce fenómenos motores referidos y, a menudo, fenómenos autonómicos, generalmente en su zona de dolor referido, además de ocasionar hipersensibilidad a la presión en esta zona de referencia" (Simons, 2002).
- Asociados: "Punto gatillo en un músculo, que exista a la vez que otro punto gatillo en otro músculo" (Simons, 2002).

- Insercional: “Punto gatillo en la unión miotendinosa y/o en la inserción ósea del músculo, que identifica la entesopatía ocasionada por la persistente tensión característica de la banda tensa producida por un punto gatillo central” (Simons, 2002).
- Central: “Punto gatillo miofascial estrechamente asociado con placas motoras disfuncionales y localizado cerca del centro de las fibras musculares” (Simons, 2002).
- Clave: “Punto gatillo miofascial responsable de la activación de uno o más puntos gatillo satélites. Clínicamente se identifica un punto gatillo clave cuando la inactivación de éste también inactiva el punto gatillo satélite” (Simons, 2002).
- Latente: “Punto gatillo clínicamente durmiente con respecto al dolor espontáneo: solo duele cuando es palpado” (Simons, 2002)
- Primario: “Punto gatillo miofascial central aparentemente activado de manera directa por sobrecarga aguda o crónica, o por sobreuso repetitivo del músculo en el que se desarrolla, sin ser ocasionado por la actividad de un punto gatillo en otro músculo” (Simons, 2002).
- Satélite: “Punto gatillo miofascial central inducido neurogénica o mecánicamente por la actividad de un punto gatillo miofascial clave” (Simons, 2002).
- Secundario: “Los puntos gatillo que anteriormente se denominaban secundarios, ahora se clasifican como puntos gatillo satélites” (Simons, 2002).

1.3.4 Criterios diagnósticos propuestos para los puntos gatillo activos o latentes:

En agosto del 2017 se publicó el consenso internacional de criterios diagnósticos y consideraciones clínicas de los puntos gatillo miofasciales. Respecto a los criterios diagnósticos, de todos los hallazgos palpatorios y presencia de signos o síntomas evaluados, se consideran como hallazgos esenciales por la mayoría de los expertos, la presencia de una banda tensa, un punto hipersensible y el dolor referido (Fernández de las Peñas & Dommerholt 2017).

La mayoría de los expertos consideran que existen diferencias entre los puntos gatillo activos y latentes. La presencia de una banda tensa y un punto hipersensible se ve en ambos tipos de PG, pero la diferencia más importante es que un PG activo debería reproducir el síntoma del paciente.

Es importante mencionar además, que pacientes con un dolor de tipo crónico, subagudo o agudo que se encuentran asintomáticos al momento del examen, pueden exhibir un PG activo (Fernández de las Peñas & Dommerholt 2017).

1.4 Limitantes del ROM de hombro en jugadores de vóleybol:

Diferentes situaciones pueden producir una sobrecarga a nivel del hombro, como por ejemplo, alteraciones a nivel de la activación muscular y disquinesia escapular, ambas pudiendo ocurrir sobre el componente capsular y ligamentoso de la articulación. En estos casos, si bien el tejido dañado puede

repararse, no presentará las mismas características mecánicas que un tejido sano, siendo más rígido. La porción capsular de la articulación es la que más daño sufre, principalmente a nivel de la porción posterior, la cual se retrae ocasionando una limitación de la rotación interna y abducción del hombro (Reeser & Bahr 2017).

Existen estudios realizados con jugadores de vóleybol que describen que el “*GIRD*” se da principalmente en los jugadores de ataque, a diferencia del “*ERG*” que no está presente en todos los jugadores (Challoumas, Stavrou & Dimitrakakis 2017).

Forthomme, Wieczorek, Frisch, Crielaard & Croisier (2013) describen que los jugadores profesionales de la selección Belga de vóleybol presentaban alteraciones del tipo “*GIRD*” y “*ERG*”. Para ellos, este hallazgo podría estar relacionado al volumen de entrenamiento, pudiendo ser este último un factor determinante en el desarrollo de estas alteraciones.

Dentro de las adaptaciones y alteraciones que pueden afectar el rango de movimiento del hombro dominante se encuentran: engrosamiento de las fibras capsulares posteriores, alteración músculo tendinosa del manguito rotador y cambios óseos a nivel de la cabeza humeral (Hibberd, Oyama, & Myers, 2014).

En jugadores de vóleybol profesionales, existe una diferencia muy significativa entre el hombro dominante y no dominante. En el HD de estos jugadores, la escápula se encuentra más deprimida y lateralizada, además de presentar un acortamiento en la musculatura dorsal y de la cápsula por posteroinferior. Estos cambios se producen principalmente en los jugadores que ocupan una posición de ataque, sobre todo si existe presencia de dolor en

el hombro dominante. Reforzando estos hallazgos, el estudio de Martelli (2013) describe la presencia de “GIRD” y “ERG” en el hombro dominante versus no dominante en jugadores de vóleybol semi-profesionales. Harput (2016) compara el HD y el HND en voleibolistas adolescentes sin lesiones de hombro. Se midieron diferentes variables, como rango de movimiento (ROM) en rotación interna (RI) y rotación externa (RE), fuerza de RI y RE y el espacio subacromial, tanto en el brazo dominante como no dominante. En ellos se encontró que en el brazo dominante existe una disminución del ROM total (suma de RI y RE), un aumento en la RE, una disminución de la RI y una disminución del espacio subacromial.

1.5 Relación entre activación de punto gatillo y limitación del rango de movimiento:

Para describir la relación que existe entre los puntos gatillo y la limitación del rango de movimiento articular, es importante conocer las características de los PG miofasciales. Además del patrón de dolor referido en respuesta a los estímulos y de la presencia de una banda muscular palpable, éstos se caracterizan también por la concentración del dolor en la banda tensa, asociado a una restricción de la movilidad, rigidez en reposo, respuesta de espasmo local, debilidad y dolor a la contracción (Simons, Travel & Simons, 2002, Sikdar & cols 2010; Gerwin 2008, Mense & Gerwin 2010). Todas estas respuestas pueden llevar a un acortamiento del rango de movimiento articular, junto a mecanismos de adaptación de la articulación afectada.

Los puntos gatillo son una afección muy común, pero no todos los músculos se afectan por igual, ya que hay algunos músculos más susceptibles de ser afectados por un punto gatillo miofascial que otros, debido a que soportan un mayor nivel de trabajo o estrés. Dentro de éstos, destaca el músculo infraespinoso, que participa en la RE de hombro. Por lo tanto, la presencia de un PG sobre esta musculatura afectará los ROM de esta

articulación. (Scott, Guo Barton, & Gerwin 2009, Fernández de las Peñas & Dommerholt 2013).

También es importante recordar, tal como se mencionó anteriormente, que en deportistas que practican deportes con movimientos por sobre la cabeza, ocurre un desbalance muscular, principalmente debido a un aumento en la fuerza de RI con una mantención o incluso disminución de la fuerza en RE (Noffal, 2003), pudiendo generar una sobrecarga a nivel de la musculatura encargada de la RE, favoreciendo así la aparición de PG en dicha musculatura.

2.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Existe una correlación entre la presión de activación de los puntos gatillo y el rango de movimiento de rotación interna y total en el hombro dominante de voleibolistas de la selección adulta masculina de vóleibol de Chile?

3.- OBJETIVOS

3.1 Objetivo General:

- Correlacionar el rango de movimiento de RI y total de hombro dominante con la presión necesaria para la activación de PG en el hombro.

3.2 Objetivos Específicos:

- Correlacionar el rango de movimiento de RI del hombro dominante y la presión necesaria para activar un PG en el músculo infraespinoso.
- Correlacionar el rango de movimiento de RI del hombro dominante y la presión necesaria para activar un PG en el músculo teres menor.
- Correlacionar el rango de movimiento total del hombro dominante y la presión necesaria para activar un PG en el músculo infraespinoso.
- Correlacionar el rango de movimiento total del hombro dominante y la presión necesaria para activar un PG en el músculo teres menor.

4.- HIPÓTESIS

H1: A menor presión de activación de los PG habrá un menor rango de movimiento de RI y total en el hombro dominante de voleibolistas de la selección adulta masculina de Chile

H0: A menor presión de activación de los PG no habrá un menor rango de movimiento de RI y total en el hombro dominante de voleibolistas de la selección adulta masculina de Chile

5.- METODOLOGÍA

5.1 Diseño de la investigación:

- Este estudio es de enfoque cuantitativo de alcance correlacional cuya finalidad es descriptiva, de corte transversal, con una secuencia temporal prospectiva.

5.2 Universo y tamaño de la muestra:

- Jugadores de la selección adulta masculina de vóleybol de Chile.
- Se reclutaron 13 voleibolistas mayores de 16 años, que juegan en la posición de ataque de la selección chilena adulta masculina. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado aprobado por el comité de ética de la Universidad Finis Terrae.

5.3 Criterios de inclusión

- Voleibolistas profesionales de la selección chilena ≥ 16 años de edad, con al menos 3 años de entrenamiento dentro de la selección chilena.
- Jugadores que se encuentran en proceso activo de entrenamiento como preparación para campeonatos.
- Voleibolistas que jueguen en posición de ataque.

5.4 Criterios de exclusión

- Jugadores con antecedentes de cirugía previa en el hombro dominante.
- Jugadores que estén cursando con una lesión en el hombro dominante en fase aguda.

5.5 Metodología de la obtención de datos

En este estudio se buscó la correlación entre la presión ejercida sobre los PG en la musculatura del hombro y los rangos de movimiento de rotación interna y externa.

Las evaluaciones se realizaron en el centro de entrenamiento olímpico (CEO). Para realizar este estudio, se evaluó una población de 13 voleibolistas profesionales de la selección chilena adulta masculina, con un mínimo de 3 años de entrenamiento como seleccionados. Previamente, se les entregó a cada uno de ellos un consentimiento informado en el cual se expone el motivo de la evaluación para determinar si se adhieren al estudio. Todos los jugadores, leyeron, aceptaron y firmaron el consentimiento informado (ver anexo 1).

5.6 Mediciones:

En este estudio se evaluó la variable presión de activación de PG, midiendo la mínima presión necesaria para que ocurra dicha activación utilizando un algómetro de presión. Para medir los rangos de movimiento de rotación total e interna de hombro dominante se utilizó un goniómetro. Todas las mediciones fueron realizadas por el mismo operador durante el mes de Junio del año 2018 en el CEO.

El algómetro de presión o dolorímetro (Figura 1), es un instrumento de medición que posee una superficie circular que transfiere la fuerza de presión hacia los tejidos profundos. Permite cuantificar la variable presión de activación de PG, midiendo en este caso, el umbral de presión, que es la presión mínima que se necesita para la activación del punto gatillo. El cual puede corresponder a una respuesta de dolor local o referida. Su uso está especialmente indicado en búsqueda y/o tratamiento de punto gatillos, no así para su clasificación (Wytrązek, Huber, Lipiec & Kulczyk, 2015). Existen dos modelos: uno analógico y otro digital (Kinser, Sands, & Stone, 2009). El modelo analógico consta de un mecanismo calibrado para poder medir y representar en una escala graduada los valores expresados en Newton o Kg/cm². El algómetro de presión que se utilizó es el modelo 121440-10 de la marca Baseline, fabricado en California (Figura N°1). Este dispositivo consta de una cabeza de goma plástica de 1 cm² que interactúa con la zona a medir (Kinser, Sands, & Stone, 2009).

Figura N°1: Algómetro de presión



Para realizar dicha medición, primero se procedió a explicar a los jugadores en qué consiste la evaluación. Estos debían avisar apenas presentaran una sensación dolorosa, para así poder registrar el valor que se obtendría. Luego de esta explicación, se procedió a realizar la búsqueda de los

puntos gatillo a través de la palpación manual en las siguientes ubicaciones (Fischer 1998):

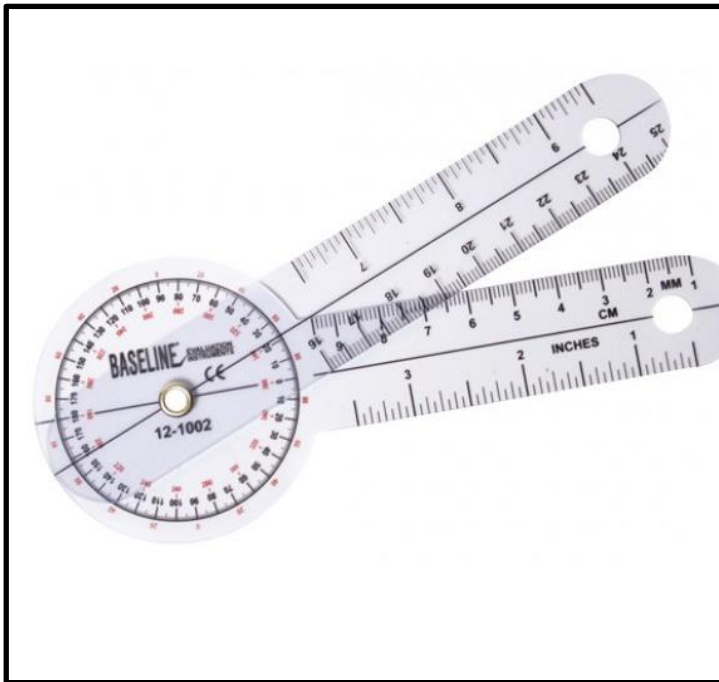
- Para medir la activación del PG del músculo infraespinoso, la presión se realizó sobre el punto medio del vientre muscular, bajo la espina escapular.
- Para medir la activación del PG del músculo teres menor, la presión se ejerció sobre el punto a lo largo del borde lateral de la escápula, entre el músculo infraespinoso por arriba y el teres menor por debajo.

Una vez que fueron localizadas las bandas tensas correspondientes a los PG de los diferentes músculos, se realizaron las mediciones con el algómetro de presión, ejerciendo presión constante, con un aumento de la presión ejercida de 1kg/cm^2 cada 1 segundo (Fischer 1998). Sobre cada uno de los PG evaluados, se realizaron tres mediciones en el mismo lugar, con un intervalo de descanso de 30 segundos entre cada ejecución (Hidalgo Lozano, Fernández de las Peñas, Alonso-Blanco, Ge, Arendt Nielsen & Arroyo Morales 2010). Los músculos evaluados fueron el infraespinoso y el teres menor del HD.

El rango de movimiento se midió con el protocolo estándar de goniometría de hombro de forma pasiva, con los parámetros establecidos para la articulación utilizando un goniómetro (Figura N°2). El goniómetro empleado para la realización de las mediciones es de marca Baseline, modelo 12-1002, fabricado en California.

Los movimientos valorados en el hombro fueron: rotación interna y rotación externa del hombro (Palmer & Epler, 2002).

Figura N°2 Goniómetro.



Para medir la rotación interna se utilizó el protocolo de gonometría descrito por Palmer y Epler (2002).

La medición de rotación externa se realizó en la misma posición utilizada para la medición de rotación interna, con la única diferencia, que el movimiento realizado por el evaluador se hizo en sentido contrario (Palmer & Epler, 2002).

Cada una de estas mediciones se realizó tres veces. Para el cálculo de los resultados se utilizó la moda, en el caso de no tener al menos dos mediciones con el mismo valor, se utilizó el valor promedio de las tres mediciones realizadas.

5.8 Variables del estudio

- Rango de movimiento de rotación interna

Definición Conceptual: Capacidad que presentan dos piezas óseas unidas por una articulación para desplazarse unas con respecto de las otras hacia la línea media del cuerpo (Ortiz, 2004).

Definición Operacional: Cantidad de grados de desplazamiento rotacional en el movimiento de rotación medial glonehumeral medido con goniómetro analógico

Indicadores: Grados Sexagesimales.

Dimensiones: 0° a 360°.

Instrumento: Goniómetro.

- Rango de movimiento de rotación total

Definición Conceptual: Capacidad que presentan dos piezas óseas unidas por una articulación para desplazarse desde una posición de la línea media hasta la posición más alejada de la misma línea (Ortiz, 2004).

Definición Operacional: Cantidad de grados entre la rotación medial máxima y rotación lateral máxima.

Indicadores: Grados Sexagesimales.

Dimensiones: 0° a 360°.

Instrumento: Goniómetro.

- Presión de activación de punto gatillo.

Definición Conceptual: es una magnitud física escalar que mide la fuerza en dirección perpendicular por unidad de superficie, y sirve para cuantificar cómo

se aplica una determinada fuerza resultante sobre una superficie (Fischer, 1998).

Definición Operacional: Magnitud de la presión necesaria para iniciar una respuesta dolorosa en un punto gatillo utilizando un algómetro de presión.

Dimensiones: Resultado numérico en Kg/cm² . Rango de 1- 10 kg/cm².

Instrumento: Algómetro de presión.

5.8 Análisis estadístico

Para el cálculo de los análisis estadísticos se utilizó el software Graphpad versión 7.0 (Prism 6) para PC. Se usó el coeficiente de correlación de Pearson para evaluar si existe correlación entre los rangos de movimiento y la activación de los punto gatillo en el complejo articular de hombro. Para considerar un resultado como significativo, se estableció $P < 0,05$. Para determinar el análisis de variables, se usó una descripción estadística, la cual analizó los datos obtenidos de la variable presión de activación de punto gatillo, medición de rango de movimiento total y medición de rotación interna, utilizando un intervalo de confianza del 95%.

6. RESULTADOS

La selección nacional de vóleibol adulta masculina está compuesta por 19 jugadores, de ellos, 13 cumplían con los criterios de inclusión; 5 jugadores de posición central, 6 de punta y 2 opuestos (Ver Figura N°3).

Todos los jugadores evaluados son de sexo masculino, con un promedio de edad de 22,5 años $DS \pm 3,88$ y un promedio de años de entrenamiento de 7,61 años (rango: 4-16 años) con una $DS \pm 3,25$. Todos los jugadores evaluados son diestros (Ver Tabla N°1).

El valor promedio de presión mínima ejercida para activar el punto gatillo en el músculo infraespinoso fue de 7.215 Kg/cm^2 , con una $DS \pm 1.669$ y un rango de $4,3 - 10 \text{ Kg/cm}^2$. El promedio de la presión mínima para activar el punto gatillo en el músculo teres menor fue de 5.554 Kg/cm^2 , con una DS de $\pm 1,5$ y un rango de $3,3 - 8 \text{ Kg/cm}^2$.

El valor promedio de las mediciones de RI fue de $56,92$ grados, con una $DS \pm 10,97$. Para la rotación total, el valor obtenido fue de $159,5$ grados, con una $DS \pm 10,19$ (Ver Tabla N°2).

Figura N°3: Selección de la muestra.



Tabla N°1: Características generales de la muestra. N= Número de personas, HD = Hombro dominante,

Características generales de la muestra			
N	13	- Puntas:	6 (46,2%)
Varones	13 (100%)	- Centrales	5 (38,5%)
Edad (Años)	22,54 (\pm 3,88)	- Opuestos	2 (15,4%)
HD Diestro	13 (100%)	Años en la selección	7,6 (4-16)

Tabla N°2: RI = Rotación interna TROM = Rotación total, IE = Infraespinoso, TM = Teres menor, X= Promedio, DS = Desviación estándar

Análisis de variables			
Presión IE	X: 7.22 Kg/cm ² ±1.67	Presión mínima	4,3 Kg/cm ²
		Presión Máxima	10 Kg/cm ²
Presión TM	X: 5,55 Kg/cm ² ± 1,5	Presión mínima	3,3 Kg/cm ²
		Presión Máxima	8 Kg/cm ²
RI	X: 56,92° DS ±10.97	TROM	X: 159,5° DS± 10,2

Como se muestra en el gráfico N°1, el coeficiente de correlación de Pearson entre la presión necesaria para activar el punto gatillo en el músculo infraespinoso del HD y la rotación interna del HD fue: $r: 0,3703$, el cual nos indica que no existe una correlación estadísticamente significativa utilizando un intervalo de confianza de 95%.

Como se muestra en el gráfico N°2, el coeficiente de correlación de Pearson entre la presión necesaria para activar el punto gatillo en el músculo teres menor del HD y la rotación interna del HD fue: $r: 0,1112$, el cual nos indica que no existe una correlación estadísticamente significativa utilizando un intervalo de confianza de 95%.

Como se muestra en el gráfico N°3, el coeficiente de correlación de Pearson entre la presión necesaria para activar el punto gatillo en el músculo

infraespinoso del HD y la rotación total del HD fue: $r: 0,4163$, el cual nos indica que no existe una correlación estadísticamente significativa utilizando un intervalo de confianza de 95%.

Como se muestra en el Gráfico N°4, el coeficiente de correlación de Pearson entre la presión necesaria para activar el punto gatillo en el músculo teres menor del HD y la rotación total del HD fue: $r: 0.5317$, el cual nos indica que no existe una correlación estadísticamente significativa utilizando un intervalo de confianza de 95%.

Gráfico N°1 RI= Rotación interna, HD = hombro dominante, Kg/cm^2 = kilogramo partido en centímetros al cuadrado

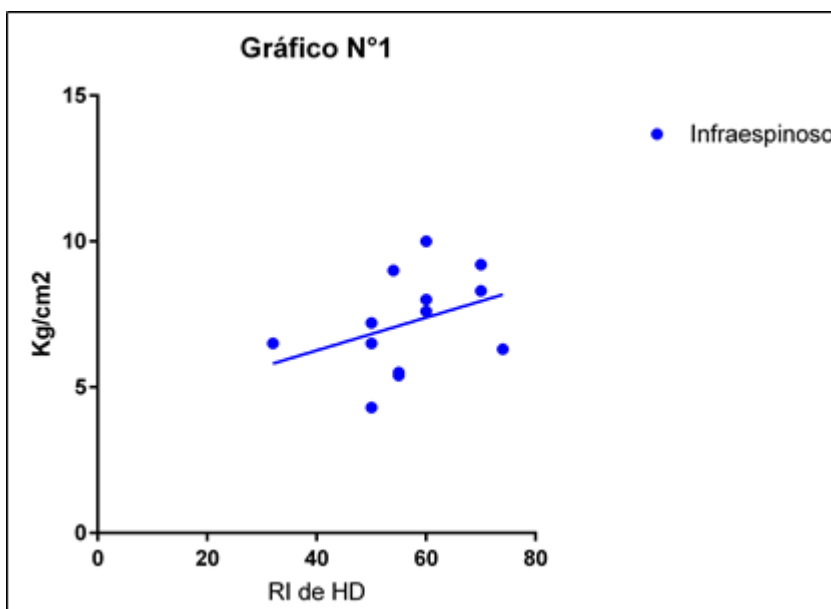


Gráfico N°2 RI= Rotación interna, HD = hombro dominante, Kg/cm^2 = kilogramo partido en centímetros al cuadrado

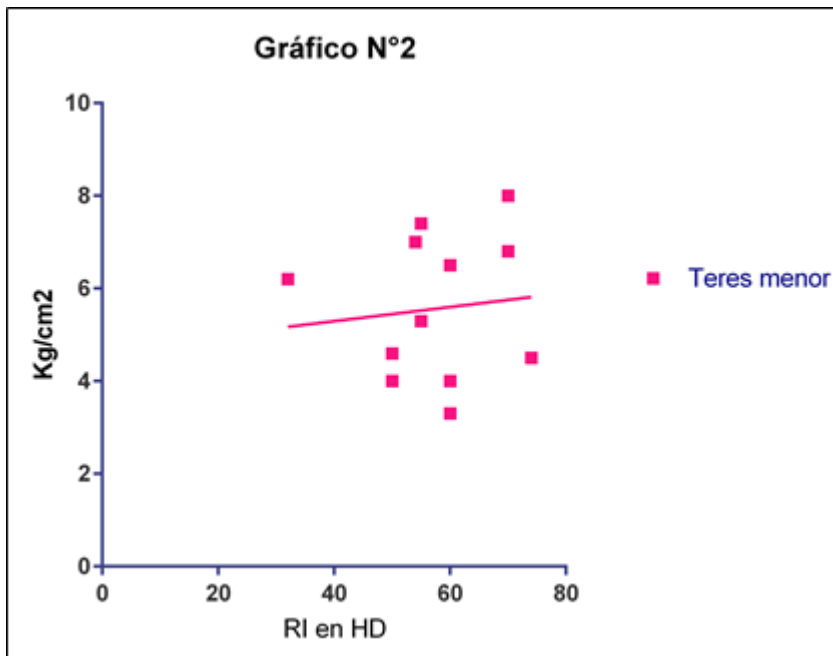


Gráfico N°3 RI= Rotación interna, HD = hombro dominante, Kg/cm² = kilogramo partido en centímetros al cuadrado.

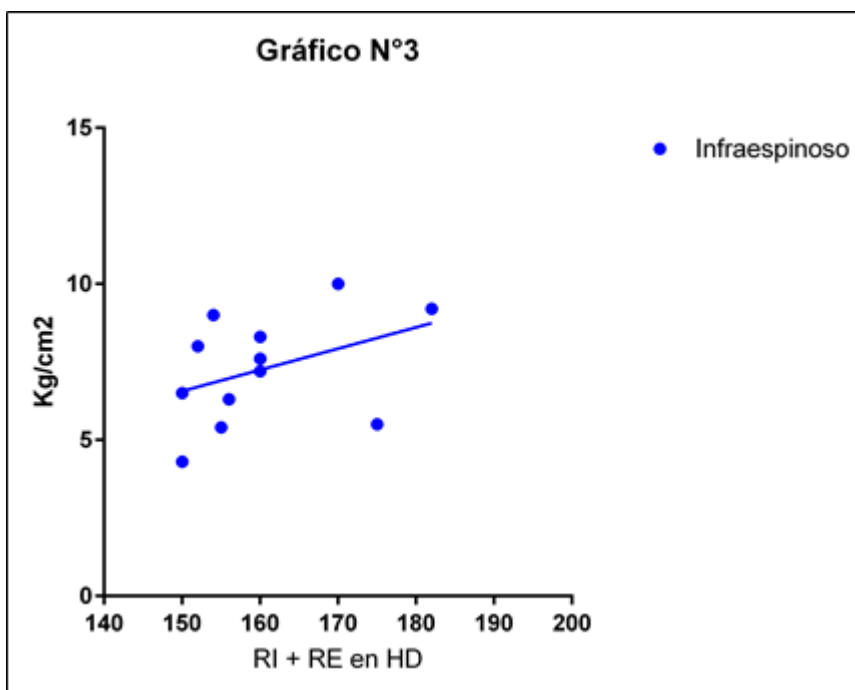
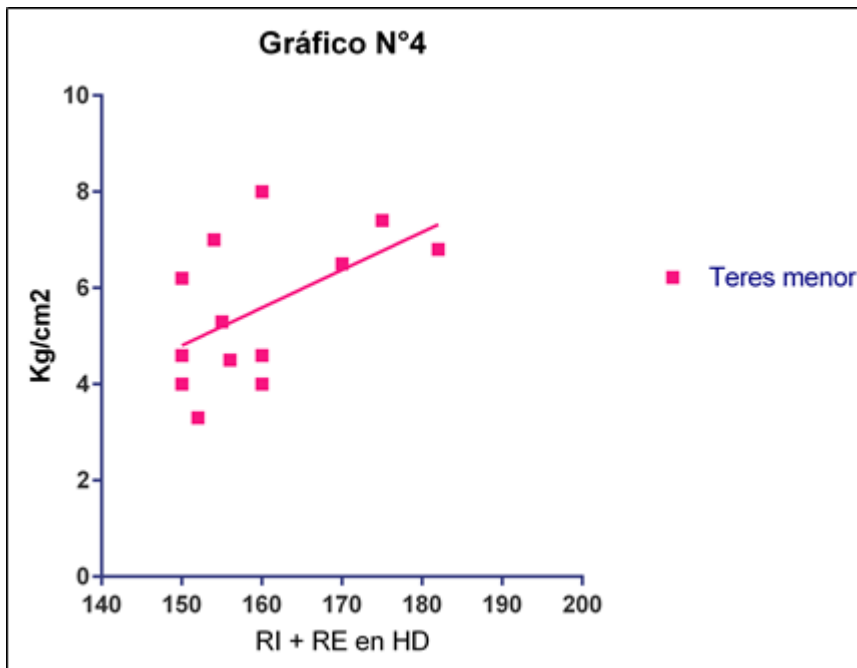


Gráfico N°4 RI= Rotación interna, HD = hombro dominante, Kg/cm² = kilogramo partido en centímetros al cuadrado.



7. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue identificar la correlación de la presión de activación de los puntos gatillos de los músculos rotadores externos de hombro y el rango de movimiento de RI y rotación total en el HD. Los resultados principales de esta investigación fueron que no existe una correlación estadísticamente significativa entre estas variables, siendo que se esperaba que existiera una correlación entre ellas (gráficos N°1, N°2, N°3 y N°4), por lo que se rechaza la hipótesis H1 y se acoge la hipótesis H0, de que a menor presión de activación de los PG no produce una mayor limitación en el rango de movimiento de RI y total en el hombro dominante de voleibolistas de la selección adulta masculina de Chile.

Dentro de los hallazgos encontrados, destaca que todos los voleibolistas evaluados presentaban una banda tensa palpable, y que al ejercer una presión sobre ella se producía dolor, lo cual podría ser un indicador de que todos los sujetos sometidos a la evaluación presentan PG. La evaluación aislada obtenida por el algómetro de presión, no es suficiente para poder clasificar el tipo de PG (Wytrązek, Huber, Lipiec & Kulczyk, 2015).

A pesar de que no existe un consenso sobre cuánta es la presión necesaria para determinar el hallazgo de un punto gatillo, existen estudios donde se midió cuánta presión fue necesaria para gatillar una respuesta dolorosa del PG en el músculo infraespinoso, el cual tuvo un promedio de $12,92 \text{ Kg/cm}^2 \pm 4.35$ (Wytrązek, Huber, Lipiec & Kulczyk, 2015). Este valor es

significativamente mayor que el obtenido en nuestro análisis ($P=0,0001$). Para el músculo teres menor, se indica que una presión entre 4 - 8 Kg/cm² podrían generar una activación de los puntos gatillos (Fischer, 1998). En este estudio, la presión obtenida fue de 5,55 Kg/cm², valor que se encuentra dentro del rango descrito previamente.

Es importante considerar cuáles son las posibles razones del por qué no se obtuvo la correlación esperada, entre la presión de activación de PG y el rango de movimiento de RI y total, siendo muy probable que existan otros factores que están limitando esta correlación.

Dentro de la literatura, se encuentran diversas alteraciones explicando las variadas limitaciones en el hombro, como son la rigidez capsular en la zona posterior, alteraciones óseas y biomecánicas (Kugler et al. 1990, Witvrouw et al., 2000, Wang & cochrane., 2001, Stickley et al., 2008, Reeser 2010, Forthomme et al 2013., Hadzic et al., 2014). Por otro lado, se encuentra evidencia, donde se habla que los puntos gatillos activos o latentes son capaces de limitar el movimiento (Gerwin, 2008). Dentro de las características principales de los puntos gatillos, podemos mencionar las siguientes: concentración de dolor en una banda tensa asociado a una restricción de la movilidad, rigidez en reposo, respuesta de espasmo local, debilidad y dolor a la contracción (Simons, Travel & Simons, 2002, Sikdar & cols 2010; Gerwin 2008, Mense & Gerwin 2010).

En la actualidad no existen muchos estudios relacionados al “*GIRD*” en voleibolistas profesionales. Es por lo anterior, que propongo realizar nuevas investigaciones que consideren otras variables que puedan relacionarse a

estos hallazgos. Una propuesta para futuras investigaciones, sería analizar los cambios fisiológicos y biomecánicos en respuestas a fase aguda, en sujetos que estén comenzando en el deporte.

La importancia de este estudio, radica en lograr entender de mejor manera las adaptaciones que ocurren en deportistas cuya disciplina involucra movimientos por sobre la cabeza, tal como es el vóleybol.

Si bien se sabe que las adaptaciones de hombro no son limitantes en el desempeño deportivo al momento de golpear el balón, si corresponden a un factor predisponente a desarrollar lesiones de hombro (Kugler et al. 1990, Witvrouw et al., 2000, Wang & cochrane., 2001, Stickley et al., 2008, Reeser 2010, Forthomme et al 2013., Hadzic et al., 2014).

Al revisar los resultados de este estudio, es importante mencionar que para describir asociaciones y cambios adaptativos que ocurren a nivel del HD en jugadores de vóleybol de alto rendimiento, se deben realizar nuevos estudios, idealmente prospectivos - comparativos, para así obtener mayor información respecto a los cambios biomecánicos y/o musculares que tiene el hombro. Y a futuro, poder desarrollar un protocolo de prevención y tratamiento de las patologías que pueden afectar a estos deportistas

Dentro de las fortalezas de este estudio, podemos destacar que la evaluación se realizó sobre el universo de la población objetivo. Los jugadores que fueron excluidos ocupan una posición que no es de ataque, por lo tanto, no golpean el balón con la misma frecuencia que el resto de los jugadores, y los grupos musculares que utilizan, realizan movimientos diferentes.

Otro aspecto importante a destacar, es que en la actualidad no existen trabajos que evalúen la relación entre la presión de activación de puntos gatillo en jugadores profesionales de vóleybol con los rangos de movimiento, lo que permite describir y conocer de mejor manera los cambios fisiológicos que ocurren en estos jugadores.

Al evaluar las debilidades de este estudio, puedo mencionar que no se utilizaron las mejores herramientas disponibles para realizar las mediciones (Hwang, Kwon, Jeon, Jung, & Kim 2018). En este tipo de investigación el ideal hubiese sido utilizar un electromiógrafo, que permite determinar con mayor exactitud la presencia de un punto gatillo.

8. CONCLUSIÓN

Los jugadores de vóleybol de la selección adulta masculina de Chile no presentan una correlación entre las variables de presión de activación de los puntos gatillo y limitación en el rango de movimiento de rotación interna y rotación total del hombro dominante, por lo que se rechaza la hipótesis H1, tal como fue descrito en la discusión.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, D. J., & Rockwell, P. G. (2002). Trigger points: diagnosis and management. *American family physician*, 65(4), 653-662.
- Araújo, R. C., de Andrade, R., Tucci, H. T., Martins, J., & de Oliveira, A. S. (2011). Shoulder muscular activity during isometric three-point kneeling exercise on stable and unstable surfaces. *Journal of applied biomechanics*, 27(3), 192-196.
- Bak, K., Wiesler, E. R., Poehling, G. G., & ISAKOS Upper Extremity Committee. (2010). Consensus statement on shoulder instability. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 26(2), 249-255.
- Borsa, P. A., Laudner, K. G., & Sauers, E. L. (2008). Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete. *Sports medicine*, 38(1), 17-36.
- Cieminski, C. J., Klaers, H., Kelly, S. M., Stelzmler, M. R., Nawrocki, T. J., & Indrelie, A. J. (2015). Total arc of motion in the side lying position: evidence for a new method to assess glenohumeral internal rotation deficit in overhead athletes. *International journal of sports physical therapy*, 10(3), 319.
- Cools, A. M., & Reeser, J. C. (2017). Shoulder injuries in volleyball. *Handbook of Sports Medicine and Science, Volleyball*, 93.
- Challoumas, D., Stavrou, A., & Dimitrakakis, G. (2017). The volleyball athlete's shoulder: biomechanical adaptations and injury associations. *Sports biomechanics*, 16(2), 220-237.
- Dommerholt, J., Bron, C., & Franssen, J. (2006). Myofascial trigger points: an evidence-informed review. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 14(4), 203-221.
- Eerkes, K. (2012). Volleyball injuries. *Current sports medicine reports*, 11(5), 251-256.
- Escamilla, R. F., & Andrews, J. R. (2009). Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. *Sports medicine*, 39(7), 569-590.

- Fernández de las Peñas, C., & Dommerholt, J. (2013). Conceptos básicos de los puntos gatillo (PG) miofasciales. In *Punción seca de los puntos gatillo* (pp. 1-20).
- Fernández de las Peñas, C., & Dommerholt, J. (2017). International consensus on diagnostic criteria and clinical considerations of myofascial trigger points: a Delphi study. *Pain Medicine*, 19(1), 142-150.
- Fischer, A. A. (1998). Algometry in diagnosis of musculoskeletal pain and evaluation of treatment outcome: an update. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 6(1), 5-32.
- Forthomme, B., Wieczorek, V., Frisch, A., Crielaard, J. M., & Croisier, J. L. (2013). Shoulder pain among high-level volleyball players and preseason features. *Medicine and science in sports and exercise*, 45(10), 1852-1860.
- Hayes, K., Callanan, M., Walton, J., Paxinos, A., & Murrell, G. A. (2002). Shoulder instability: management and rehabilitation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 32(10), 497-509.
- Hibberd, E. E., Oyama, S., & Myers, J. B. (2014). Increase in humeral retrotorsion accounts for age-related increase in glenohumeral internal rotation deficit in youth and adolescent baseball players. *American Journal of Sports Medicine*, 42, 851–858.
- Hidalgo-Lozano, A., Fernández-de-las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., Ge, H. Y., Arendt-Nielsen, L., & Arroyo-Morales, M. (2010). Muscle trigger points and pressure pain hyperalgesia in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement: a blinded, controlled study. *Experimental brain research*, 202(4), 915-925.
- Ho, A. G., Gowda, A. L., & Wiater, J. M. (2016). Evaluation and treatment of failed shoulder instability procedures. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 17(3), 187-197.
- Hwang, U. J., Kwon, O. Y., Jeon, I. C., Jung, S. H., & Kim, M. H. (2018). Effect of applying consistent pressure to the stationary and the moving arm on measurement reliability of glenohumeral internal rotation range of motion. *Physiotherapy theory and practice*, 1-10.
- Kamali, F., Sinaei, E., & Morovati, M. (2018). Comparison of Upper Trapezius and Infraspinatus Myofascial Trigger Point Therapy by Dry Needling in Overhead Athletes With Unilateral Shoulder Impingement Syndrome. *Journal of sport rehabilitation*, 1-24.

- Kapandji, A.I. (2006). *Fisiología Articular, miembro superior*. Madrid, España. Editorial Panamericana.
- Kinser, A. M., Sands, W. A., & Stone, M. H. (2009). Reliability and validity of a pressure algometer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 312-314.
- Kugler, A., Kruger-Franke, M., Reininger, S., Trouillier, H. H., & Rosemeyer, B. (1996). Muscular imbalance and shoulder pain in volleyball attackers. *British Journal of Sports Medicine*, 30, 256–259.
- Lajtai, G., Pfirrmann, C. W., Aitzetmuller, T., Pirkl, C., Gerber, C., & Jost, B. (2009). The shoulders of professional beach volleyball players: High prevalence of infraspinatus muscle atrophy. *American Journal of Sports Medicine*, 37, 1375–1383.
- Lewis, J. S., Green, A., & Wright, C. (2005). Subacromial impingement syndrome: the role of posture and muscle imbalance. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 14(4), 385-392.
- Neumann, D. A. (2013). *Kinesiology of the Musculoskeletal System-E-Book: Foundations for Rehabilitation*. Elsevier Health Sciences. 2 (5), 121-172 .
- .Reeser, J. C., Verhagen, E. A. L. M., Briner, W. W., Askeland, T. I., & Bahr, R. (2006). Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British journal of sports medicine*, 40(7), 594-600.
- Palmer, M. L., & Epler, M. E. (2002). *Fundamentos de Las Técnicas de Evaluación Musculo-esquelética (Bicolor) (Vol. 85)*. Editorial Paidotribo.
- Partanen, J., Ojala, T., & Arokoski, J. P. (2010). Myofascial pain syndrome-- fascial muscle pain. *Duodecim; laaketieteellinen aikakauskirja*, 126(16), 1921-1929.
- Palastanga, N., Field, D., & Soames, R. (2007). *Anatomía y movimiento humano. Estructura y funcionamiento*. Editorial Paidotribo.
- Provencher, C. M. T., Bhatia, S., Ghodadra, N. S., Grumet, R. C., Bach, B. R., Dewing, L. C. B., ... & Romeo, A. A. (2010). Recurrent shoulder instability: current concepts for evaluation and management of glenoid bone loss. *J Bone Joint Surg Am*, 92(Supplement 2), 133-151.
- Reeser, J. C., Verhagen, E. A. L. M., Briner, W. W., Askeland, T. I., & Bahr, R. (2006). Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British journal of sports medicine*, 40(7), 594-600.

- Reeser, J. C. (2008). Introduction: a brief history of the sport of volleyball. *Handbook of sports medicine and science: Volleyball*, 1-7
- Reeser, J. C., & Bahr, R. (2011). Principles of Prevention and Treatment of Common Volleyball Injuries. WEB-ресурс Fédération Internationale de Volleyball(FIVB). URL: http://www.fivb.org/en/medical/document/fivb_medical_injury_prevention.pdf (дата обращения 3.04. 2015).
- Reeser, J. C., & Bahr, R. (Eds.). (2017). *Handbook of sports medicine and science, Volleyball*. John Wiley & Sons.
- Saccol, M. F., Almeida, G. P. L., & de Souza, V. L. (2015). Anatomical glenohumeral internal rotation deficit and symmetric rotational strength in male and female young beach volleyball players. *Journal of Electromyography & Kinesiology*, 29, 121–125.
- Scott, N. A., Guo, B., Barton, P. M., & Gerwin, R. D. (2009). Trigger point injections for chronic non-malignant musculoskeletal pain: a systematic review. *Pain Medicine*, 10(1), 54-69.
- Schwab, L. M., & Blanch, P. (2009). Humeral torsion and passive shoulder range in elite volleyball players. *Physical Therapy in Sport*, 10, 51–56.
- Seroyer, S. T., Nho, S. J., Bach, B. R., Bush-Joseph, C. A., Nicholson, G. P., & Romeo, A. A. (2009). Shoulder pain in the overhead throwing athlete. *Sports Health*, 1, 108–120.
- Simons, D. G., Travell, J. G., & Simons, L. S. (2002). Dolor y disfunción miofascial: El manual de los puntos gatillo (Vol. 2). Ed. Médica Panamericana.
- Standring, S. (Ed.). (2015). *Gray's anatomy e-book: the anatomical basis of clinical practice*. Elsevier Health Sciences.
- Torres, L., Aguilar J., De Andrés J., De León O., Gomez-Luque, A. & Montero, A. (2001). *Tratado de Anestesia y Reanimación*. Madrid, España: Arán.
- Tyler TF, Nahow R, Nicholas S, McHugh M (2005) Quantifying shoulder rotation weakness in patients with shoulder impingement. *J Shoulder Elbow Surg* 14:570–574
- Wietmeyer, A., & McCracken, T. (2001). *Coloring Guide to Human Anatomy*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Wytrążek, M., Huber, J., Lipiec, J., & Kulczyk, A. (2015). Evaluation of palpation, pressure algometry, and electromyography for monitoring trigger

points in young participants. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 38(3), 232-243.

Yildiz, Y., Aydin, T., Sekir, U., Kiralp, M. Z., Hazneci, B., & Kalyon, T. A. (2006). Shoulder terminal range eccentric antagonist/concentric agonist strength ratios in overhead athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16, 174–180.

ANEXOS.

Anexo N°1

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del Estudio: Relación entre rotación interna y puntos gatillos en el complejo articular de hombro en Voleibolistas de la selección Chilena.

Patrocinador del Estudio / Fuente Financiamiento: Autofinanciado Investigador

Responsable: D. Esteban Jury

Unidad Académica: Kinesiología

El propósito de esta información es ayudarle a tomar la decisión para que su hijo o representado pueda participar --o no-- en una investigación. Lea cuidadosamente este documento, puede hacer todas las preguntas que necesite al investigador y tomarse el tiempo necesario para decidir.

Este estudio está siendo financiado por la escuela de kinesiología de la Universidad Finis Terrae.

1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo de este estudio es determinar la asociación entre los puntos específicos que presentan mayor dolor en la musculatura de hombro y la limitación del rango de movimiento de éste en voleibolistas de la selección

Chilena. Serán incluidos todos los jugadores atacantes de la Selección Chilena de vóleybol, que no tengan operaciones de hombro y/o alguna otra patología que limite para jugar vóleybol. Se espera reclutar los 13 jugadores de la selección Chilena que son atacantes.

2. PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN: METODOLOGÍA

Lo que buscamos en este trabajo es ver si esta limitación puede ser producida por alteraciones musculares. La evaluación constará en realizar una presión superficial sobre la musculatura en ciertas regiones en el hombro. Esto se realizará con un instrumento llamado argómetro de presión, que consta de un manómetro y una punta de goma la cual estará en contacto con la zona estimulada. Por lo anterior, deberá situarse en una camilla en diferentes posiciones. La evaluación será hecha por un kinesiólogo, el cual ejercerá una presión constante con el argómetro de presión en zonas específicas en el hombro. Esta medición habitualmente produce un dolor leve transitorio pero ningún tipo de daño sobre la estructura a medir. Posteriormente, se evaluará el rango de movimiento del hombro con un instrumento llamado goniómetro por el mismo kinesiólogo.

3. Beneficios

Usted ni su hijo y/o representado no se beneficiará directamente con participar en esta investigación de salud, sin embargo, la información que se obtendrá será de utilidad para conocer mas acerca de las lesiones deportivas en el vóleybol.

4. Riesgos

Esta investigación de salud no tiene riesgos para la salud de su hijo y/o representado. Puede producir leve dolor, solo al momento de la medición, pero luego cederá.

COSTOS Este estudio no tiene costos asociados a la participación..

5. CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

La información obtenida se mantendrá en forma confidencial. Es posible que los resultados obtenidos sean

presentados en actividades de difusión y divulgación científica, sin embargo, el nombre de su hijo y/o

representado no será conocido.

6. VOLUNTARIEDAD

La participación en esta investigación es completamente voluntaria.

Usted tiene el derecho a no aceptar la participación de su hijo y/o representado, o a retirar su consentimiento y retirarse de esta investigación en el momento que lo estimen conveniente. Al hacerlo, no pierden ningún derecho que le asiste a su hijo y/o representado como jugador de la selección chilena de voleibol. Si usted retira este consentimiento, por motivos de seguridad puede ser necesario que analicemos los datos obtenidos hasta ese momento.

7. PREGUNTAS

Si tiene preguntas acerca de esta investigación médica puede contactar o llamar al kinesiólogo D. Esteban Jury, investigador responsable del estudio, al teléfono: +56981299589. Este estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico de la Universidad Finis Terrae. Si tiene preguntas acerca de sus derechos como participante en una investigación médica, usted puede escribir al correo electrónico: cec@uft.cl del

Comité ético Científico, para que la presidenta, D. Pilar Busquets Losada lo derive a la persona más adecuada.

8. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

- Se me ha explicado el propósito de esta investigación, los procedimientos, los riesgos, los beneficios y los derechos que me asisten y que me puedo retirar de ella junto a mi hijo y/o representado en el momento que lo desee.
- Firmo este documento voluntariamente, sin ser forzado/forzada a hacerlo.
- No estoy renunciando a ningún derecho que me asista.
- Se me comunicará de toda nueva información relacionada con el estudio que surja durante la investigación y que pueda tener importancia directa para mi.
- Puedo reevaluar la participación de mi hijo y/o tutor en esta investigación según mi parecer y en cualquier momento que lo desee.
- Al momento de la firma, se me entrega una copia firmada de este documento.

FIRMAS

Padre y/o tutor: nombre, firma y fecha

.....

.....

Investigador: nombre, firma y fecha

.....

.....

Director de la Institución o su Delegado: nombre, firma y fecha

.....

.....

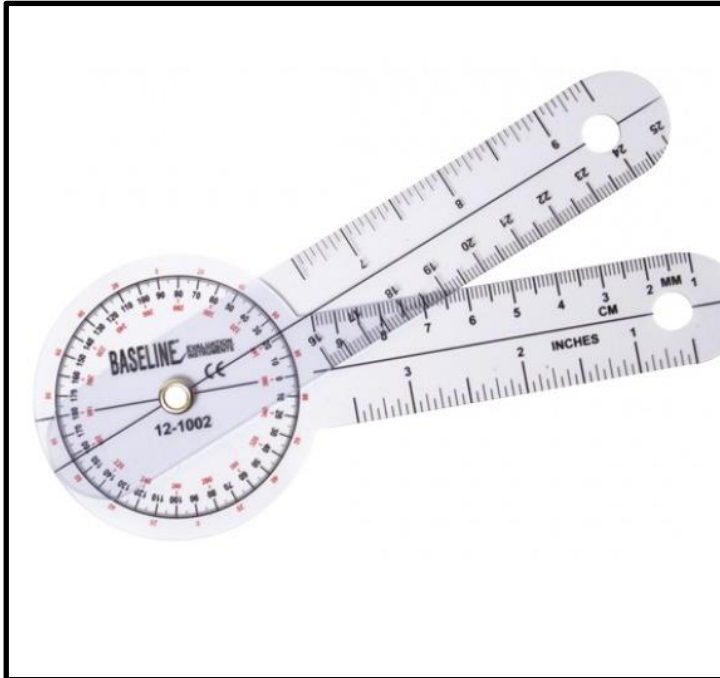
Anexo N°2

Tabla de obtención de datos.

Medición alfiler:	Medición N° 1	Medición N°2	Medición N°3
TrapezioSuperior H.D			
TrapezioSuperior H.N.D			
Supraespinozo H.D.			
Supraespinozo H.N.D			
Infraespinozo H.D			
Infraespinozo H.N.D			
Redondo menor H.D.			
Redondo menor H.N.D			
Subescapular H.D			
Subescapular H.N.D			
Medición Goniómetro:			
	H.D.	H.N.D.	
Rotación Interna			
Rotación externa			

Anexo N° 3

Goniómetro marca Baseline modelo 12-1002 fabricado en California.



Anexo N°4

Algómetro de presión marca Base Line, hecho en California.

