

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE VITORIA



**EFECTOS DE LA REEDUCACIÓN
POSTURAL GLOBAL Y EL
ESTIRAMIENTO ANALÍTICO EN LA
ANTERIORIZACIÓN DE HOMBROS DE
JUGADORES DE BÁDMINTON**

Fisioterapia

**Irene Segura Morales
Pozuelo De Alarcón, Mayo 2015**

EFFECTOS DE LA REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL Y EL ESTIRAMIENTO ANALÍTICO EN LA ANTERIORIZACIÓN DE HOMBROS DE JUGADORES DE BÁDMINTON

AUTOR: Irene Segura Morales

TUTOR: Manuel J. Rodríguez Aragón

TUTOR:

AUTOR:

Fdo:.....

Fdo:.....

TRIBUNAL EVALUADOR:

Vocal

Presidente

Secretario

Fdo.:_____

Fdo.:_____

Fdo.:_____

Fecha lectura:

1 ÍNDICE

2	AGRADECIMIENTOS	5
3	ABREVIATURAS	6
4	RESUMEN.....	7
5	ABSTRACT	8
6	INTRODUCCIÓN	9
7	REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL (RPG).....	9
7.1	Principios del método	9
7.1.1	Globalidad	9
7.1.2	Alargamiento	10
7.2	Objetivos del método	12
7.3	Indicaciones	12
7.4	Contraindicaciones.....	12
7.5	Posturas de la RPG	12
7.5.1	Primera familia – apertura coxofemoral, brazos aducidos	13
7.5.2	Segunda familia – apertura coxofemoral, brazos abducidos	14
7.5.3	Tercera familia – cierre coxofemoral, brazos aducidos.....	14
7.5.4	Cuarta familia – cierre coxofemoral, brazos abducidos	15
7.6	Postura de elección	15
8	ESTIRAMIENTO ANALÍTICO	16
8.1	Principios del estiramiento.....	16
8.1.1	Unidad miotendinosa o articular	16
8.1.2	Tipos de estiramiento muscular	17
8.1.3	Objetivo del estiramiento.....	18
8.2	Anatomía.....	18
8.2.1	Pectoral mayor	18
8.2.2	Pectoral Menor	19
8.3	Descripción de los estiramientos elegidos	19
8.3.1	Pectoral mayor	19
8.3.2	Pectoral menor.....	20
8.4	Beneficios	20
8.5	Indicaciones	22
8.6	Contraindicaciones.....	23

9	BÁDMINTON	23
9.1	Introducción	23
9.2	Golpeos	24
9.3	Músculos que intervienen en el golpeo de mano alta	25
9.3.1	Según fases del golpeo	26
10	JUSTIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO EN PECTORAL Y POSTURA	29
11	PATOLOGÍA DE LA ANTERIORIZACIÓN DE HOMBRO	30
12	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	31
13	MATERIAL Y MÉTODOS	32
13.1	Materiales.....	32
13.2	Sujetos.....	33
13.3	Intervención	37
13.3.1	Sesión Grupo RPG	38
13.3.2	Sesión Grupo EP.....	40
14	RESULTADOS	41
14.1	Análisis del total de los sujetos.....	41
14.2	Análisis del grupo EP	42
14.3	Análisis del grupo RPG	43
14.4	Resumen.....	45
15	DISCUSIÓN.....	61
15.1	Sobre los resultados	61
15.2	Límites	63
15.3	Sobre los antecedentes bibliográficos.....	64
16	CONCLUSIONES.....	66
17	ANEXO	67
18	BIBLIOGRAFÍA	68

2 AGRADECIMIENTOS

Agradezco y dedico la realización de este estudio a:

Mi tutor, Manuel J. Rodríguez Aragón, por su tiempo y paciencia en todo el proceso, apoyándolo desde el principio.

Cada uno de los sujetos del estudio, por su gran colaboración desinteresada y por estar siempre disponibles durante estos meses.

Miguel Ángel Gómez, por colaborar en este estudio realizando todas las mediciones.

Patricia, compañera y amiga, por comprender y ayudar a que las intervenciones pudieran hacerse en todos estos meses.

Al servicio de Biblioteca de la Universidad Francisco de Vitoria, por hacer posible la obtención de los artículos científicos.

Por último y más importante, a mi familia, porque sin ellos no estaría donde estoy y contribuyen día a día a que cumpla mis metas.

3 ABREVIATURAS

- RPG: Reeducción Postural Global.
- EP: Estiramiento Analítico de Pectoral mayor y menor.
- HD: Hombro Derecho.
- HI: Hombro Izquierdo.

4 RESUMEN

Contexto: La postura corporal es un aspecto muy importante para evitar dolor funcional y patologías asociadas. El sobreuso de la articulación del hombro y los deportes de mano alta contribuyen a una peor postura. El propósito de este estudio es comprobar los efectos de la Reeducción Postural Global y el Estiramiento Analítico de Pectoral mayor y menor sobre los hombros anteriorizados de jugadores de bádminton.

Métodos: Es un estudio experimental sin grupo control ciego a terceros en el que 10 sujetos fueron asignados aleatoriamente en dos grupos de intervención: Reeducción Postural Global (RPG) y Estiramiento Analítico de Pectoral mayor y menor (EP), recibiendo 1 sesión por semana durante 6 semanas. Se les realizaron mediciones antes y después de cada sesión en hombro derecho e izquierdo, midiendo la distancia entre acromion y la línea vertical del proceso espinoso de la vértebra C7. Se aplicó el “t-test” a los resultados para determinar los efectos de cada intervención y las diferencias entre ellas.

Resultados: El análisis estadístico de las mediciones indica cambios estadísticamente significativos en hombro derecho e izquierdo del grupo EP ($p=,000$ y $p=,018$ respectivamente) y en hombro izquierdo del grupo RPG ($p=,001$). En el hombro derecho del grupo RPG no se encuentran cambios significativos ($p=,934$). El valor-p debe ser $p<,005$ para que haya cambios significativos.

Conclusión: Existe una disminución tendencial de los hombros anteriorizados en todos los jugadores de bádminton intervenidos en los dos grupos de intervención. Encontrando cambios estadísticamente significativos en el hombro derecho e izquierdo del grupo EP y en el hombro izquierdo del grupo RPG.

Palabras clave: Acromion, shoulder, muscle stretching, Postural Global Reeduction, posture, badminton, athletic injuries, pectoralis mayor, pectoralis minor.

5 ABSTRACT

Background: Posture is an important part to avoid functional pain and associate diseases. Overload of shoulder joint and overhead sports contribute to poor posture. The purpose of this study is proving the effects of Global Postural Reeducation and Specific Stretching of pectoralis mayor and minor about rounded-shoulder posture in badminton players.

Methods: Randomized Clinical Trial in which 10 subjects were randomly assigned in 2 groups: Postural Global Reeducation and Specific Stretching of pectoralis mayor and minor. Two treatments were performed one time per week for 6 weeks. The Forward Shoulder Traslation (FST) was evaluated pre and post intervention in both shoulders and was measured the distance from the plumb vertical line of process C7 and anterior tip of the subject's acromion using a levelled metric ruler. A sample paired t-test was used for data analysis and delimited differences between treatments.

Results: The data analysis indicated significant differences in right and left shoulder of Specific Stretching group (respectively: $p=,000$ and $p=,018$) and left shoulder of Postural Global Reeducation group ($p=,001$). No significant differences was detected in right shoulder of Postural Global Reeducation group ($p=,934$). The level of significance was set at $p<,005$.

Conclusion: Our findings indicate a decrease of Forward Shoulder Traslation in all badminton players in two groups of treatment. There are significant differences in both shoulder of Specific Stretching group and right shoulder of Postural Global Reeducation group.

Keywords: Acromion, shoulder, muscle stretching, Postural Global Reeducation, posture, badminton, athletic injuries, pectoralis mayor, pectoralis minor.

6 INTRODUCCIÓN

La postura corporal y el alineamiento de todos los segmentos corporales es un importante factor para el bienestar y la salud de todas las personas. Una postura inadecuada puede derivar en una ineficaz relación entre los tejidos y por tanto los segmentos del cuerpo, que a su vez provocan rigidez y acortamiento muscular ⁽¹⁾.

La cabeza anteriorizada y los hombros anteriorizados son ejemplos de una anomalía postural que puede tener un papel importante en el desarrollo del dolor en el hombro y diversas patologías asociadas. Se definen como una excesiva orientación anterior de la cabeza o de la articulación glenohumeral respecto a la línea vertical del cuerpo. ⁽²⁾

Este concepto de postura se intensifica con los llamados deportes de mano alta. Se explicará cómo puede influir el deporte del bádminton en esta postura y las dos intervenciones elegidas para aplicar a los sujetos: la Reeducción Postural Global y el Estiramiento Analítico de Pectoral mayor y menor. Estas dos intervenciones son las variables independientes del estudio, que van a actuar sobre la variable dependiente que es la anteriorización de los hombros.

7 REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL (RPG)

Debido a la escasa bibliografía de estudios experimentales en cuanto a este método, toda la información expuesta en este apartado está basada en el libro del método ⁽³⁾. Además se han consultado otros libros relacionados ⁽⁴⁾.

En líneas generales, se trata de un método creado por Philippe Souchart en el que se somete al cuerpo a una serie de estiramientos considerándolo desde un aspecto global. Para entender este concepto se explican sus principios.

7.1 Principios del método

7.1.1 Globalidad

El cuerpo humano es una globalidad de estructuras unidas e interdependientes entre sí. Una alteración de una estructura puede afectar al resto. Es una unidad psicosomática de

la que pertenecen distintas esferas como la genética, la profesional, la familiar, la socio-cultural, etc. Todas influyen por sí mismas en el resto.

Sin embargo, cada individuo humano tiene un desarrollo diferente al resto desde su edad embrionaria. Esto se debe a los factores condicionantes que se presentan a lo largo de la vida. Por lo tanto, ¿cómo tratar a dos individuos con las mismas intervenciones terapéuticas si no se conocen sus relaciones causa-efecto? Cada individuo es una globalidad en sí mismo, pero no igual al resto. Esta globalidad nos permite atajar la causa de un problema musculoesquelético desde sus consecuencias.

En el caso de la RPG, se interviene con un estiramiento global. A medida que se corrija la patología presente, irán apareciendo los elementos relacionados con ella y nos permitirá saber todas las compensaciones. Es necesario elegir y seleccionar la manera de actuación correcta dependiendo de la patología a tratar. Siempre debe haber un propósito terapéutico y a partir de ahí la elección de la postura.

Además, gracias a la simultaneidad de la intervención, es decir, poder tratar todo en su conjunto y a la vez, se pueden evitar posibles compensaciones tras la corrección, revertiendo el proceso cronológico de un problema: Causa – Fijación – Síntoma. Localizamos el síntoma y lo tratamos, y a su vez van apareciendo fijaciones que debemos quitar para localizar la causa de ellas.

7.1.2 Alargamiento

Todo cuerpo o masa posee una propiedad elástica que le permite retomar su longitud de origen cuando cesa la fuerza que lo estira. Esta elasticidad depende de las características propias del cuerpo y las circunstanciales del material del que está hecho.

La elasticidad muscular es también resistente debido a que amortigua las fuerzas que se le aplican. Y reactiva porque se restituye la energía pasiva cuando cesa la fuerza aplicada.

Durante el estiramiento muscular se produce una diferencia de fuerzas entre la aplicada externamente, llamada tracción; y la fuerza interna de reacción, presente en el interior del tejido. Gracias a esta diferencia se produce el alargamiento del músculo.

Si la fuerza de tracción es de una escasa intensidad, el alargamiento producido será reversible, el músculo vuelve a su forma original. En cambio si se llega a una cierta intensidad durante un determinado tiempo se produce una deformación en el tejido. No obstante, esta deformación cesa cuando la resistencia elástica del músculo no permite más tracción, frenando así el alargamiento y provocando una recuperación en la forma.

La fluencia es otra característica que propicia el alargamiento muscular. Es un fenómeno físico que origina una deformación definitiva en un material que es sometido a una tracción constante durante el suficiente tiempo. En el caso del tejido muscular se lleva a cabo a temperaturas más bajas que otros materiales viscoelásticos como el metal, esto se debe a un modelo de proteínas estructurales y de tejidos conjuntivos presentes en el músculo según J. Lecomte-Beckers.

Las fases de deformación del músculo son la fase elástica y la fase plástica. La fase elástica es totalmente reversible, y un alargamiento hasta ese punto significa que el músculo adquiere una ganancia en su longitud. A partir de ese punto se considera fase plástica, en la que el músculo, al cesar la tracción no volverá al proceso inicial, sino que empezará un nuevo ciclo desde ahí. Cabe destacar la capacidad del músculo para seguir aumentando su deformación aunque la tensión o tracción externa haya disminuido.

El tiempo juega un papel fundamental en el comportamiento elástico y deforme de los tejidos como el músculo. El mantenimiento en el tiempo de una fuerza de tracción sobre un material provoca una mayor deformación, según el científico Thomas Young. Esto implica que en la RPG sea una postura mantenida en el tiempo.

Los tejidos son más deformables a temperaturas más elevadas según los estudios de Lehmann y Warren. La amplitud articular también aumenta tras un calentamiento de la zona, sin embargo no es permanente en el tiempo. La deformación solo es duradera cuando el tejido está a temperaturas más bajas.

Como ya se explicó en el concepto de globalidad, cada individuo responde de manera diferente a un mismo tratamiento, de igual forma, los tejidos que constituyen la unidad muscular también tienen propiedades diferentes que hacen que respondan de una manera u otra al estiramiento. Los filamentos de actina y miosina, las capas del tejido conjuntivo, las fibras de colágeno, los tendones, las fascias, etc, todos responden de

manera diferente, por lo que el factor tiempo es importante para poder actuar en todas ellas.

7.2 Objetivos del método

En general, el objetivo va a ser recuperar la postura correcta en todos los planos de movimiento y ejes corporales. Corregir la variación de la postura normal en el individuo y los posibles dimorfismos. Además, conseguir la restitución de la longitud normal de las cadenas de coordinación neuromusculares para que a su vez, éstas permitan los movimientos fisiológicos y parámetros de amplitud articular normales.

7.3 Indicaciones

Se puede aplicar a todas las patologías que pertenecen al área de fisioterapia. En un aspecto general se agrupan:

- Problemas morfológicos: es la indicación por excelencia de la RPG aplicable a la columna vertebral y los miembros.
- Lesiones articulares: deben tratarse siempre acompañadas de los problemas morfológicos.
- Problemas post-traumáticos: presentan retracciones musculares y limitación de la amplitud articular.
- Patologías neurológicas espásticas: la retracción es el componente más señalado.
- Patologías respiratorias: se manifiestan con un bloqueo respiratorio de tipo mecánico.

7.4 Contraindicaciones

Tener en cuenta los límites propios de la fisioterapia.

7.5 Posturas de la RPG

Las diferentes actividades que se realicen al individuo, ponen en tensión diferentes grupos musculares sinérgicos. Por lo que hay que identificar que cadenas musculares se ponen en tensión para determinar las posturas.

Se agrupan en cuatro familias de posturas de tratamiento. Según la posición del cuerpo se podrá manejar al paciente de una manera u otra, ya sea para intervenir en un segmento o colocar al paciente de forma fácil para el terapeuta.

7.5.1 Primera familia – apertura coxofemoral, brazos aducidos

Dentro de la primera familia se aplican tres posturas:

- En decúbito supino.
Permite hacer decoaptaciones y detorsiones articulares más específicas. Se realiza una apertura progresiva del ángulo coxofemoral estirando los músculos aductores pubianos y la musculatura anterior de la pierna (m. psoas ilíaco, m. aductor mayor y m. recto anterior). Para el m. aductor mayor y el m. recto femoral existen dos variantes en decúbito supino. También permite la reeducación del pie equino y la supinación del individuo. Está indicada para cervicalgias, dorsalgias, lumbalgias, escoliosis y correcciones torácicas. Permite al terapeuta incidir en nuca, tórax y respiración, columna dorsal, cintura escapular, hombros, codos, muñecas, manos, dedos de las manos, pelvis, región lumbar, rodillas, pies y dedos de los pies.
- En bipedestación contra la pared.
Totalmente indicada para problemas morfológicos de la cintura escapular tales como la elevación, enrollamiento y fijación de los brazos en abducción, y para las deformaciones de los miembros inferiores de tipo anterior tales como pies en pronación y valgo de rodillas. Contraindicada en caso de dolor. Permite al terapeuta incidir en cintura escapular, hombros, caderas, rodillas y pies.
- En bipedestación al centro.
Indicada para las desviaciones complejas de la columna vertebral complementándolo con el mantenimiento del equilibrio. Contraindicada en caso de dolor. Permite al terapeuta incidir en columna vertebral, pelvis, rodillas, pies y equilibrio del paciente.

7.5.2 Segunda familia – apertura coxofemoral, brazos abducidos

Dentro de la segunda familia se adopta una postura:

- En decúbito supino.

Es una postura necesaria para las patologías de la articulación escapulohumeral y del miembro superior. Indicada para la pronación. También se utiliza para deformaciones torácicas y bloqueos respiratorios. Permite al terapeuta realizar todo tipo de correcciones e incidir eficazmente en nuca, tórax y respiración, columna dorsal, cintura escapular, hombros, codos, muñecas, manos, dedos de las manos, pelvis, región lumbar, rodillas, pies y dedos de los pies.

7.5.3 Tercera familia – cierre coxofemoral, brazos aducidos

Dentro de la tercera familia se aplican tres posturas:

- En decúbito supino.

Es la postura más completa de la tercera familia ya que permite al terapeuta intervenir en todos los segmentos corporales necesarios. Está indicada para todos los dolores y lesiones articulares. Permite al terapeuta incidir en nuca, tórax y respiración, columna dorsal, cintura escapular, hombros, codos, muñecas, manos, dedos de las manos, pelvis, región lumbar, rodillas, pies y dedos de los pies.

- En sedestación.

Indicada para deformaciones no dolorosas de la columna vertebral tal como la escoliosis. Admite realizar tracciones a nivel de los músculos espinales y deja al terapeuta vigilar la evolución durante el tratamiento. Permite al terapeuta incidir en columna vertebral, caderas y equilibrio ponderal del apoyo sobre los isquiones del paciente.

Esta postura tiene una variante para implicar a los músculos pelvitrocantéreos, incidiendo más en el m. piriforme o piramidal. También para una escoliosis de una única curva y especialmente las escoliosis lumbares. En esta postura el terapeuta incide en columna vertebral, m. glúteo mayor, ms. pelvitrocantéreos y cifosis lumbar en sedestación.

- En bipedestación inclinado hacia delante.

Postura dirigida al alargamiento de los músculos posteriores de los miembros inferiores. Indicada en disfunciones como pelvis en retroversión, varo de rodillas, calcáneo varo y pies cavos.

También permite iniciar la postura con el paciente apoyando sus manos en la camilla, de esta manera se libera la zona lumbar de posibles compresiones. Además deja al terapeuta corregir manualmente las vértebras lumbares. De este modo la postura está indicada para lumbalgias con o sin discopatía y para lesiones sacroilíacas.

Permite al terapeuta incidir en vértebras lumbares, articulaciones sacroilíacas, pelvis, caderas, rodillas y pies.

7.5.4 Cuarta familia – cierre coxofemoral, brazos abducidos

Dentro de la cuarta familia se adopta una postura:

- En decúbito supino.

Es equivalente a la postura de la segunda familia con apertura coxofemoral y brazos abducidos siendo igual de completa que ésta. Permite al terapeuta incidir en nuca, tórax y respiración, columna dorsal, cintura escapular, hombros, codos, muñecas, manos, dedos de las manos, pelvis, región lumbar, rodillas, pies y dedos de los pies.

7.6 Postura de elección

La postura elegida para la intervención en este estudio es la segunda familia con apertura coxofemoral y brazos abducidos, comúnmente llamada “rana al suelo”. Está indicada para un acortamiento de la “cadena maestra anterior”. Tal y como se describe en el libro citado al principio, este acortamiento viene dado a partir de posiciones mantenidas en el tiempo en el que los músculos anteriores se acortan y retraen.

La postura inicial es en decúbito supino sobre la camilla:

- Brazos en abducción de 90°.
- Codos en extensión y alineados con el hombro.
- Antebrazos y brazos en supinación con la flexura del codo dirigida al techo.

- Caderas en flexión con apertura.
- Rodillas en flexión.
- Pies juntos con las plantas en contacto.
- Sacro en contacto con la camilla corrigiendo la lordosis.
- Cuello y cabeza alineados con el resto del tronco.

El verdadero tratamiento no empieza hasta que todos los segmentos estén bien colocados y alineados. Para ello se utiliza la tracción pasiva sobre los segmentos a colocar de manos del fisioterapeuta. El fisioterapeuta también debe identificar las posibles compensaciones que se manifiestan al estirar una cadena muscular, ya sea anterior o posterior. (Más adelante, en el apartado de Intervención, se explica detalladamente la realización de la postura).

8 ESTIRAMIENTO ANALÍTICO

La mayor parte de la información contenida en este apartado está basada en el libro de Estiramientos Analíticos de Henri Neiger ⁽⁵⁾.

El estiramiento, en líneas generales, mantiene y mejora la flexibilidad por medio de una acción de alargamiento y de tracción.

8.1 Principios del estiramiento

8.1.1 Unidad miotendinosa o articular

Una articulación es el conjunto de varios huesos arropados por una capa de tejido fibroso, que en su mayoría es tejido conjuntivo. A esta articulación llegan los músculos y tendones, esta unión miotendinosa hace posible la movilidad entre los huesos y respecto a otros segmentos óseos.

Destacar dos conceptos importantes: el estiramiento muscular y el estiramiento articular. Los grupos musculares y las articulaciones son interdependientes de la movilidad y la flexibilidad. Esto implica que para ganar flexibilidad tanto muscular como articular, no es válida una sola técnica para los dos, se debe especificar cómo estiramos cada unidad.

Para llevar a cabo un estiramiento articular se debe poner la articulación en tensión extrema para conseguir un estiramiento de sus elementos cápsuloligamentosos. Para realizar esto con éxito es necesario relajar previamente la musculatura que atraviesa la articulación objeto y la musculatura adyacente, para evitar todo tipo de restricciones.

Para realizar un estiramiento muscular se debe elongar al máximo la estructura, siempre dirigiendo en sentido opuesto a la acción fisiológica del músculo. También es necesario actuar en todas las articulaciones a las que pertenezca el músculo a estirar, de esta manera se evita poner en tensión máxima articular y evitar el daño en los elementos cápsuloligamentosos. No hay que olvidar los parámetros que producen movimiento en una unidad miotendinosa y articular: flexión, extensión, inclinación y rotación, siendo éste último el gran olvidado.

8.1.2 Tipos de estiramiento muscular

Podemos distinguir tres tipos de estiramientos teniendo en cuenta la fuerza y la intensidad de tracción que produce dicho alargamiento, dependiendo del origen de la fuerza puede ser:

- Acción externa al segmento corporal que contiene el grupo muscular a estirar. Hablamos de un estiramiento pasivo. Se puede producir gracias a la intervención de otra persona (fisioterapeuta), la acción de la gravedad sobre el peso corporal y una autocolocación directa o indirecta del segmento que realiza la misma persona.
- Acción interna del grupo muscular opuesto o antagonista que realiza una contracción. Se denomina estiramiento activo.
- Acción de contracción de la musculatura agonista que localiza el estiramiento sobre estructuras tendinosas. Se lleva al grupo muscular a un estiramiento pasivo medio y se pide una contracción estática agonista, provocando de esta manera un intento de alargamiento de tendones. Se denomina tensión activa ya que la contracción es provocada por el mismo músculo al que queremos estirar.

Estos son los principales tipos de estiramiento: pasivo, activo y tensión activa, que bien pueden ser aplicados en un estiramiento global o más analítico. Centraremos la

explicación en éste último, un estiramiento analítico de pectoral mayor y menor con tensión activa.

Al realizar un estiramiento analítico y además con tensión activa, hay que tener en cuenta que un músculo puede ser monoarticular, cuando cruza una sola articulación; o poliarticular, cuando cruza varias articulaciones. Al realizar el estiramiento analítico, un músculo poliarticular no puede poner en suficiente tensión a todas las estructuras cápsuloligamentosas que le corresponden. Esto significa, que un solo músculo en estiramiento no es suficiente para realizar un rango de movimiento articular completo. Más adelante se explicará la descripción del tipo de estiramiento analítico elegido.

8.1.3 Objetivo del estiramiento

Al realizar un estiramiento analítico hay que saber distinguir lo que queremos obtener. Necesitamos un objetivo derivado de la valoración previa de las estructuras y capacidades del sujeto, como la anamnesis y la exploración física. Sin olvidar que los estiramientos forman parte de las técnicas de cuidados, prevención, mantenimiento y desarrollo de estas capacidades. Todo va orientado al beneficio y mejora de un individuo.

8.2 Anatomía

Las descripciones anatómicas de los músculos pectoral mayor y menor están basadas en el Atlas de Anatomía de Netter y Hansen ⁽⁶⁾.

8.2.1 Pectoral mayor

Músculo triangular y ancho que se distribuye desde su origen medial en cara anterior del esternón hasta las primeras seis costillas (porción esternocostal), parte anterior de la clavícula (porción clavicular) y en la vaina del recto anterior del abdomen (porción abdominal). Dirigiéndose hasta la corredera bicipital del húmero, por debajo del músculo deltoides. Este músculo atraviesa las articulaciones esternocostoclavicular, esternocostal y escapulohumeral.

Su acción global en la articulación escapulohumeral es la aducción y rotación interna del brazo. En su porción clavicular es flexor, y en su porción abdominal realiza

extensión. La inserción costal proporciona una acción accesoria en la respiración (inspiración).

De forma sencilla, la contracción provoca un descenso del brazo mientras éste está levantado; y si el brazo está descendido, realiza una anteriorización del hombro provocando también un encorvamiento de la espalda en su parte superior.

Su inervación la dan los nervios pectorales medial (C8 y T1) y lateral (C5, C6 y C7), originados en el plexo braquial. Los dermatomas corresponden desde T2 a T6.

Su irrigación viene dada por las ramas pectorales de la arteria toracoacromial, que proviene de la arteria axilar. Y sus fibras inferiores reciben ramas perforantes las arterias intercostales.

8.2.2 Pectoral Menor

Músculo aplanado situado por debajo del pectoral mayor. Su origen va desde las costillas III, IV y V hasta insertarse en la apófisis coracoides. Su acción consiste en descender la escápula y por ende a todo el complejo del hombro, antepulsión del hombro y elevar las costillas, siendo un músculo accesorio inspirador.

Su inervación viene dada por el nervio pectoral medial (C8, T1).

Su irrigación proviene de las ramas pectorales, que a su vez viene de la arteria toracoacromial.

8.3 Descripción de los estiramientos elegidos

Para la realización de este estudio, se ha elegido un estiramiento analítico en el que se produce una contracción agonista del músculo a estirar (tensión activa). Como ya hemos visto en la clasificación de los tipos de estiramientos del apartado de principios del estiramiento ⁽⁵⁾.

8.3.1 Pectoral mayor

El estiramiento global del conjunto del pectoral mayor se desarrolla en su acción contraria, es decir, abducción de 90° y rotación externa máxima del brazo durante la espiración. Por lo que la posición de colocación del paciente es en decúbito supino con

el brazo fuera de la camilla aproximándose al lateral lo máximo posible con el borde axilar para poder realizar el descenso del muñón. Miembros inferiores flexionados para relajar la zona lumbar y una rotación contralateral del tronco para poner en tensión la fascia abdominal. El terapeuta se coloca finta caudal en la cabeza del paciente, con una mano fijando el brazo y antebrazo, y con la otra mano en el tórax (zona costal superior). Cuando el individuo realice una espiración, el terapeuta tracciona de las partes ancladas.

Para especificar en la porción clavicular se realiza una abducción de 60° frontalmente, abducción horizontal y rotación externa máximas de hombro.

La porción abdominal se estira con abducción frontal de 120°, abducción horizontal y rotación externa de hombro.

8.3.2 Pectoral menor

Su estiramiento se produce con la elevación de la escápula y retropulsión del hombro en espiración.

Paciente en decúbito supino con el borde axilar lo más lateral a la camilla. Se coloca una pequeña alza acolchada en la escápula para situar el hombro ligeramente por encima de la camilla.

El terapeuta se coloca al lado del paciente con finta craneal. Sujeta el brazo del paciente con mano caudal en el codo y mano craneal en el muñón del hombro. Realiza con mano caudal un desplazamiento craneal del muñón del hombro desde el codo y a través del eje del húmero, lo que provoca la elevación de la escápula. Y con mano craneal fija el muñón llevándolo a posterior firmemente. Sin olvidar realizar el estiramiento en la espiración del paciente.

8.4 Beneficios

Los beneficios del estiramiento pueden ser a ojos de todos, muy aparentes. Casi cualquier persona podría afirmar que los estiramientos mejoran la “flexibilidad”. Sin embargo es necesario identificar qué tipo de flexibilidad se ve incrementada. Como se ha explicado en el principio de alargamiento en el apartado de RPG, la estructura miotendinosa es objeto de una deformación. Y es gracias al aumento de la longitud de

esta estructura por la que la “flexibilidad” se ve aumentada, en este caso se traduce a un aumento de la amplitud articular.

Respecto a una sesión de estiramientos, los efectos que se provocan son inmediatos. Ha quedado claro que existe una ganancia en amplitud articular ocasionada por el aumento de la longitud miotendinosa. No obstante, esto provoca también un aumento de la rigidez miotendinosa que se traduce en disminución de flexibilidad de la unidad miotendinosa (entiéndase que el tendón y el músculo se distienden en menor grado). Esto se explica de la siguiente manera: previamente a la sesión, el músculo y su tendón tienen una longitud determinada y una cantidad de extensibilidad. Tras hacer los ejercicios de estiramientos, la longitud aumenta y por tanto la cantidad de extensibilidad se reduce. A esa reducción de la extensibilidad la denominamos rigidez. Siempre hay un equilibrio entre estas dos variables, por lo que habrá cambios entre ellas.

La importancia de esta afirmación radica en que al ser un músculo y tendón más rígidos, la transmisión de esfuerzos sobre ellos es mucho mejor, siendo menos dispersa. Además el rendimiento mecánico mejora en las actividades físicas o deportivas en las que hay transferencia de contracción excéntrica a concéntrica, ya que el tiempo de acoplamiento del músculo se reduce y la energía no se disipa en forma de calor.

También se produce un beneficio a la hora de la cicatrización de tejidos tras una lesión. Estirando los segmentos musculares con una especificación en las fibras, provoca la orientación de las fibras de colágeno del tejido cicatricial hacia una recuperación mucho más funcional y resistente.

Además con un estiramiento se produce el aplastamiento de los grupos musculares entre sí y contra el hueso. Lo que produce una acción de facilitación circulatoria de aspecto venosa o linfática.

En resumen, la práctica del estiramiento mejora la flexibilidad inmediatamente después de la sesión, aumenta la longitud miotendinosa, aumenta la amplitud articular, disminuye la cantidad de extensibilidad, aumenta la funcionalidad del tejido cicatricial e incrementa la circulación arterio-venosa y linfática.

Además con la práctica regular del estiramiento se pueden mantener o aumentar las propiedades naturales de estas estructuras, evitando la disminución de la extensibilidad como ocurriría en sujetos sedentarios.

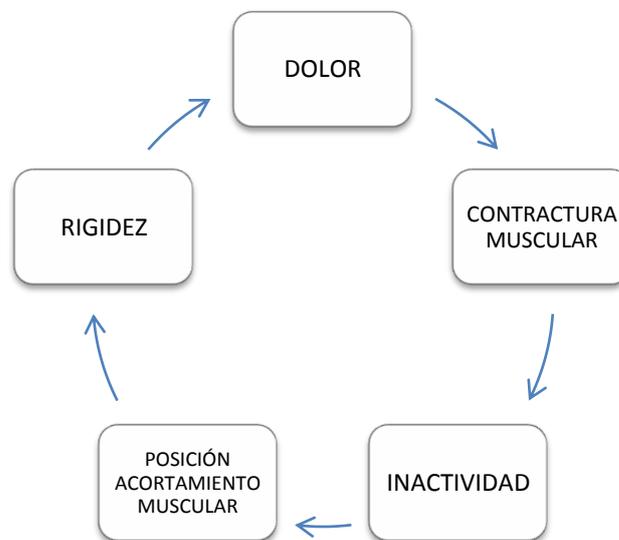
8.5 Indicaciones

Los estiramientos de la unidad miotendinosa están indicados en distintas áreas de intervención y de forma preventiva o terapéutica.

Primeramente veremos las indicaciones derivadas de la respuesta neurofisiológica al estiramiento:

- Calambres musculares, ya que un estiramiento potente y mantenido provoca el reflejo miotático inverso, el cual hace que se interrumpa inmediatamente la contracción del músculo estirado.
- Círculo vicioso del dolor.

Ilustración 1. Círculo vicioso del dolor



- Autoadaptación del sistema muscular para incrementar el número de sarcómeros.

En el aspecto de intervención terapéutica/preventiva, encontramos las siguientes indicaciones:

- En neurología central, reduce la espasticidad o retracción miotendinosa.

- En neurología periférica con parálisis se estiran los grupos musculares sanos debido a su predominio.
- En reumatología, para evitar el síndrome del inmovilismo, acortamiento muscular crónico y el círculo vicioso del dolor.
- En traumatología, evita las consecuencias del inmovilismo post-lesión, solicita y restaura la movilidad de los planos de deslizamiento, contribuyen a la cicatrización funcional y mejora el esquema corporal.

8.6 Contraindicaciones

Las contraindicaciones de los estiramientos regulares son todas relativas y se centran en el sentido común. No se debe provocar dolor por el estiramiento aplicado ni agravar el ya existente. Nunca realizar un ejercicio de estiramiento si se tienen lesiones cutáneas, fragilidad tisular, fracturas óseas no consolidadas, neuralgias graves, arteriopatías inestables, etc. Es necesario observar y conocer a cada persona para determinar el beneficio del estiramiento.

9 BÁDMINTON

9.1 Introducción

El bádminton es un deporte de raqueta practicado por aproximadamente doscientos millones de personas en el mundo. Su conocimiento y práctica se expande a lo largo de Asia, en países como Malasia, China, Indonesia, donde es deporte nacional. Y en Europa, la concentración de la práctica del bádminton reside en Dinamarca principalmente. Además, es el deporte de raqueta más rápido del mundo.

En España, la situación del bádminton a nivel de popularidad era de un 30% respecto a la población del país que lo conocía ⁽⁷⁾. Afortunadamente en la actualidad esto ha cambiado gracias al incremento de la dedicación a este deporte y las nuevas generaciones que van cosechando grandes éxitos internacionales.

El material necesario para practicarlo es una zona interior con una pista pintada, un volante y una raqueta. Se juega golpeando el volante (proyector) con una raqueta alargada y de cabeza pequeña.

Es un deporte que se puede realizar de forma competitiva o recreativa. Sin embargo, cuando se practica en competición, es un deporte orientado a obtener el máximo resultado deportivo absoluto. Para ello se requiere una buena preparación de entrenamiento dirigido a este objetivo, tanto en factores de preparación física y desarrollo técnico y táctico, como en habilidades psicológicas y biológicas.

Las modalidades para competir en este deporte son el dobles mixto, el dobles femenino, el dobles masculino, el individual femenino y el individual masculino, según la denominación del Consejo Superior de Deportes (1999).

Respecto al ámbito terapéutico, nos interesa la incidencia de lesiones en jugadores de bádminton no profesionales y de élite que es de 2.3-3.2 lesiones/jugador/1000 horas de juego de bádminton ⁽⁸⁾. La mayoría de las lesiones en bádminton son debidas al sobreuso de las articulaciones (74%) y se reflejan más en jugadores no profesionales. La zona del cuerpo que sufre más lesiones se localiza en las extremidades inferiores (58-76%) y en segundo lugar las extremidades superiores (19-32%) ⁽⁹⁾. En las extremidades superiores es dónde nos centraremos, concretamente en los hombros. Aunque este análisis de áreas lesionadas del citado estudio muestra sólo lesiones durante la práctica del bádminton, en este estudio intervendremos sobre el efecto a largo plazo que puede ser producido por el bádminton como actividad física.

Ese efecto se centra sobre la postura corporal de los jugadores, dado que en el bádminton existen golpes de mano alta, baja y media altura. Los de media altura son los mayoritarios (6), seguidos de mano baja (4) y mano alta (3) ⁽¹⁰⁾. Sin embargo, en la práctica del bádminton a un nivel no profesional, los golpes más utilizados son el clear, el drop, el smash, el lob y el net-drop, siendo los tres primeros golpes de mano alta.

9.2 Golpeos

Los golpes se pueden clasificar según diversos criterios y características, expuestos en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de golpes según Cabello y cols ⁽¹⁰⁾

CRITERIO	CARACTERÍSTICAS	GOLPEOS
Según el lugar de la pista en donde se realizan	Golpes desde el fondo de la pista	Clear, smash, drop.
	Golpes desde el centro de la pista	Drive, servicio.
	Golpes desde la red	Net-drop, lob, push, kill, brush.
Según la posición del jugador respecto al volante	Golpeos de derechas	Todos
	Golpeos de revés	Todos
Altura del impacto	Golpeos mano alta	Clear, smash, drop.
	Golpeos media altura	Drive, push, kill, brush.
	Golpeos mano baja	Servicio, lob.
Carácter del golpeo	Ofensivos	Clear ofensivo, smash, drop, push, kill, brush.
	Defensivos	Clear defensivo, lob, servicio.
Trayectoria del volante	Paralelos	Todos
	Cruzados	Todos
Posición de la cabeza de la raqueta	Planos	Smash, clear, drop.
	Cortados	Drop, smash.
	Inversos	Drop, smash.

El bádminton pertenece a los deportes en los que hay un sobreuso de la articulación del hombro. Concretamente, la cintura escapular se puede ver alterada debido a la movilidad repetitiva del hombro. Focalizamos en los golpeos de mano alta, en los que se realiza de forma general los componentes de abducción horizontal y rotación externa del hombro en la fase de preparación al golpeo; y aducción y rotación interna del hombro en la fase de golpeo. En ésta última fase, se realizan de forma explosiva, por lo que influyen en la musculatura de los rotadores internos del hombro, favoreciendo su acortamiento y pudiendo modificar la postura de la cintura escapular. El dolor también juega un papel fundamental en los jugadores. Este dolor puede ser causado por el sobreuso descrito anteriormente, lo que favorece el síndrome subacromial y una inestabilidad anterior del hombro ^{(11) (12)}.

9.3 Músculos que intervienen en el golpeo de mano alta

Ya hemos descrito en el apartado anterior de Golpeos la generalidad del golpeo de mano alta en bádminton. Ahora desglosaremos la actividad muscular de la cintura escapular desarrollada durante el gesto. Para la descripción utilizaremos de ejemplo el “Smash” o remate ⁽¹⁰⁾. La similitud técnica de todos los golpeos en mano alta de derechas nos

permite generalizar al resto de golpes en esta zona, teniendo siempre en cuenta las posibles variaciones dependiendo del grado de contracción e intensidad de trabajo de los diferentes músculos en acción.

9.3.1 Según fases del golpeo

Diferenciamos actividad muscular en lado dominante/raqueta y lado contrario a la raqueta.

9.3.1.1 Fase de preparación

Tabla 2 Tipo de contracción y acción de los principales músculo del hombro en la fase de preparación al golpeo.

Músculos	Tipo de contracción	Acción
Lado dominante/raqueta		
Braquial	Concéntrica	Flexión codo
Bíceps braquial	Concéntrica	Flexión codo
Romboides	Concéntrica	Rotación externa hombro
Redondo mayor	Concéntrica	Rotación externa hombro
Deltoides	Concéntrica	Abducción, extensión, rotación y flexión hombro
Infraespinoso	Isométrica	Rotación externa hombro
Lado contrario a la raqueta		
Deltoides	Concéntrica	Abducción hombro
Trapezio	Concéntrica	Elevación hombro
Angular de la escápula	Concéntrica	Elevación hombro
Tríceps braquial	Concéntrica	Extensión codo

Ilustración 2 Carolina Marín, Campeona del mundo y de Europa de bádminton en fase de preparación al golpeo.⁽¹³⁾



9.3.1.2 Fase de ejecución

Tabla 3 Tipo de contracción y acción de los principales músculos del hombro en la fase de ejecución del golpeo.

Músculos	Tipo de contracción	Acción
Lado dominante/raqueta		
Deltoides anterior	Concéntrica	Extensión y rotación interna hombro
Redondo mayor	Concéntrica	Extensión y rotación interna hombro
Dorsal ancho	Concéntrica	Extensión y rotación interna hombro
Tríceps Braquial	Concéntrica	Extensión codo
Pectoral mayor	Concéntrica	Extensión y rotación interna hombro
Lado contrario a la raqueta		
Deltoides	Concéntrica	Extensión hombro
Braquial	Concéntrica	Flexión codo
Pectoral mayor	Concéntrica	Extensión hombro
Bíceps braquial	Concéntrica	Flexión codo
Dorsal ancho	Concéntrica	Extensión hombro
Redondo mayor	Concéntrica	Extensión hombro

Ilustración 3 Carolina Marín, Campeona del mundo y de Europa de bádminton en fase de ejecución del golpeo. ⁽¹⁴⁾



9.3.1.3 Fase de recuperación

Tabla 4 Tipo de contracción y acción de los principales músculos del hombro en la fase de recuperación del golpeo.

Músculos	Tipo de contracción	Acción
Lado dominante/raqueta		
Dorsal ancho	Concéntrica	Extensión y rotación interna hombro
Pectoral mayor	Concéntrica	Extensión y rotación interna hombro
Redondo mayor	Concéntrica	Extensión y rotación interna hombro
Deltoides anterior	Concéntrica	Extensión y rotación interna hombro
Tríceps braquial	Concéntrica	Extensión codo
Lado contrario a la raqueta		
Deltoides	Concéntrica	Extensión hombro
Braquial	Concéntrica	Flexión codo
Pectoral mayor	Concéntrica	Extensión hombro
Bíceps braquial	Concéntrica	Flexión codo
Dorsal ancho	Concéntrica	Extensión hombro

Ilustración 4 Carolina Marín, Campeona del mundo y de Europa de bádminton en fase de recuperación del golpeo. ⁽¹⁴⁾



Dejando a un lado el golpeo de bádminton, en líneas generales, la musculatura del hombro realiza las siguientes acciones mostradas en la tabla 5, según ⁽¹⁵⁾:

Tabla 5 Acciones principales de la musculatura del hombro

Músculo	Elevación	Depresión	Protracción	Retracción	Rotación externa	Rotación interna	Abducción	Aducción	Flexión	Extensión
Pectoral mayor		X				X		X	X	
Pectoral menor		X	X							
Deltoides					X	X	X		X	X
Dorsal Ancho		X		X		X		X		X
Subescapular						X				
Redondo mayor						X				X

10 JUSTIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO EN PECTORAL Y POSTURA

Tras haber indagado sobre el problema de la postura corporal ^{(16) (2) (17) (18)}, tanto en población sedentaria ⁽¹⁹⁾ como en jugadores de deportes de mano alta ⁽²⁰⁾ y los problemas asociados que conlleva como el síndrome subacromial ^{(11) (12)} o el dolor funcional del hombro ⁽²¹⁾, mi situación de cercanía y conocimiento respecto al deporte del bádminton hace que me interese por la postura de los hombros anteriorizados ^{(22) (23)} que en mayor o menor medida está presente en sus jugadores.

Como ya hemos visto en los tipos de contracción del golpeo en las tablas 2, 3 y 4, la contracción repetitiva y potente de los músculos rotadores internos del hombro al realizar los golpes de mano alta provoca un desequilibrio entre la musculatura del manguito rotador del hombro. Alterando la estabilidad escapular y provocando una anteriorización del hombro, tal como indica el estudio de Moezy ⁽¹⁸⁾.

Esta anteriorización de hombro se puede corregir mediante la Reeducción Postural Global ya que está indicada para la corrección de la postura como ya hemos visto en el apartado de RPG. El estudio realizado por Rosario ⁽²⁴⁾ comprueba las diferencias entre un tratamiento de cadenas musculares y un estiramiento de un segmento muscular, en el que se determinó que el grupo de cadenas musculares era más efectivo en cuanto a la

medición del acromion. Debido a las diversas indicaciones de este tratamiento, ha sido elegido para la realización de este estudio.

También podemos intervenir mediante un Estiramiento Analítico de Pectoral mayor y menor tal y como se realizó en el estudio realizado por Wang ⁽²⁵⁾, que midieron el efecto en la postura de los hombros tras un programa de ejercicios de estiramientos de los músculos pectorales y ejercicios de fuerza en los músculos estabilizadores de la escápula, con una duración de la intervención de seis semanas.

11 PATOLOGÍA DE LA ANTERIORIZACIÓN DE HOMBRO

Se ha realizado una pequeña investigación sobre cómo está la situación del hombro de un jugador de bádminton frente al dolor o las posibles lesiones asociadas al deporte.

El dolor en el hombro es común en acciones que requieren la excesiva actividad de esta compleja articulación. En esta afirmación se incluyen los deportes de raqueta como el bádminton. Según el estudio ⁽²¹⁾ el 52% de los jugadores presentaban dolor en el hombro con anterioridad o actual al estudio, el 37% de los jugadores presentaban períodos de dolor en el hombro con anterioridad al estudio y el 20% de los jugadores presentaban dolor continuado en el hombro. Este estudio afirma que es un problema común y significativo en los jugadores de bádminton de nivel y que debido a ello se desarrollan numerosas patologías.

En el estudio ⁽⁹⁾ se describen las lesiones más frecuentes en bádminton, y destaca la importancia del sobreuso de la articulación del hombro. Afirma que los parámetros de movimiento en los golpes no son aisladamente de flexión-extensión, sino que tienen un componente muy fuerte de rotación interna y externa, por lo que la articulación no está preparada para producir movimientos tan fuertes y explosivos. De igual forma, pueden derivar en diversas patologías y disfuncionalidad en los jugadores.

En otro estudio ⁽¹⁸⁾ en el que se analiza la estabilización escapular mediante una terapia de ejercicios, actuando sobre el dolor, la postura, la flexibilidad y la movilidad del hombro, en pacientes con síndrome subacromial. Se determina que el síndrome subacromial puede deberse a diversos factores como: una anatomía anormal de la articulación coracoacromial o la cabeza del húmero, tensión isquémica por sobrecarga,

patrones de movimiento anormales debidos a una escasa función del manguito rotador y los músculos escapulares, una postura pobre y anormalidades en los movimientos escapulares. Incide también que las personas que realizan movimientos repetitivos por encima de la cabeza (relacionadas con sus ocupaciones o actividades deportivas) están en riesgo de desarrollar el síndrome subacromial.

Con las conclusiones de diversos estudios como los citados anteriormente, se puede determinar que sea necesaria una intervención que reduzca o prevenga el dolor y las lesiones en los jugadores de bádminton, los cuales realizan un sobreuso de la articulación y movimientos por encima de la cabeza.

12 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio experimental es comprobar los efectos que tienen la Reeducción Postural Global y un Estiramiento Analítico de Pectoral mayor y menor sobre la anteriorización de los hombros en jugadores de bádminton. Es un enfrentamiento entre la globalidad y lo específico.

La población diana proporciona un aliciente a este estudio, se trata de jugadores de bádminton de nivel nacional. Pretende demostrar si los efectos ya comprobados de la RPG son eficaces en deportistas que continuamente están ejercitando y activando una musculatura que propicia la postura cifótica y hombros redondeados, tal como hace un deporte con gesto por encima de la cabeza.

De igual forma se pretende comprobar los efectos de un estiramiento analítico convencional de pectoral mayor y menor en jugadores de bádminton.

Dado la abundante bibliografía en investigación sobre estiramientos convencionales y la escasa sobre Reeducción Postural Global, al finalizar las dos intervenciones, se pretende analizar cuánto de efectivas son. La intervención durará seis semanas, realizándose seis sesiones a cada uno de los sujetos, siendo una intervención por semana.

13 MATERIAL Y MÉTODOS

El tipo de estudio es analítico experimental, prospectivo, longitudinal y de intervención. Se realiza progresivamente en el tiempo, midiendo el efecto que se produce tras la intervención. La muestra fue asignada aleatoriamente en cada grupo.

Este estudio es ciego por terceros, debido a la imposibilidad de ser doble ciego ya que los sujetos sabían que estaban recibiendo una intervención aunque no conocían los detalles de para qué servía. La medición la realiza un colaborador del estudio conocedor del método a seguir y ajeno a la realización de la intervención.

Los sujetos fueron reclutados para el estudio mediante una búsqueda de jugadores pertenecientes a la Federación Española de Bádminton, informándoles del proceso de selección y las características del estudio a través del consentimiento informado. El estudio fue desarrollado en una habitación acondicionada con una camilla apta para la RPG y el estiramiento analítico. Se desarrolló en la Comunidad de Madrid, desde febrero hasta mayo de 2015, más adelante se especifican las fechas de las intervenciones. Todas las mediciones fueron tomadas antes y después de cada sesión, en un total 1 sesión por semana realizadas a lo largo del período de intervención de 6 semanas, tal y como se realiza en otro estudio que medía la estabilización escapular tras un programa de ejercicios ⁽¹⁸⁾.

13.1 Materiales

Para el desarrollo de la intervención del Grupo RPG se ha utilizado una camilla plegable de aluminio regulable en altura y dos taburetes con subida a gas sin respaldo y con ruedas.

Para realizar las mediciones se ha utilizado una plomada de latón ⁽²⁾, regla métrica nivelada y unos marcadores para el cuerpo ⁽¹⁸⁾. En sustitución de los marcadores corporales se realizó una marca con un lápiz dérmico. En el apartado de Intervención se explica más detalladamente la forma de realizarlo.

13.2 Sujetos

Un total de 19 pacientes fueron inicialmente considerados para el estudio, procedentes de la Federación Española de Bádminton. Fueron analizados según los criterios de inclusión y exclusión a través de una entrevista previa con cada sujeto.

Los **criterios de inclusión** fueron los siguientes:

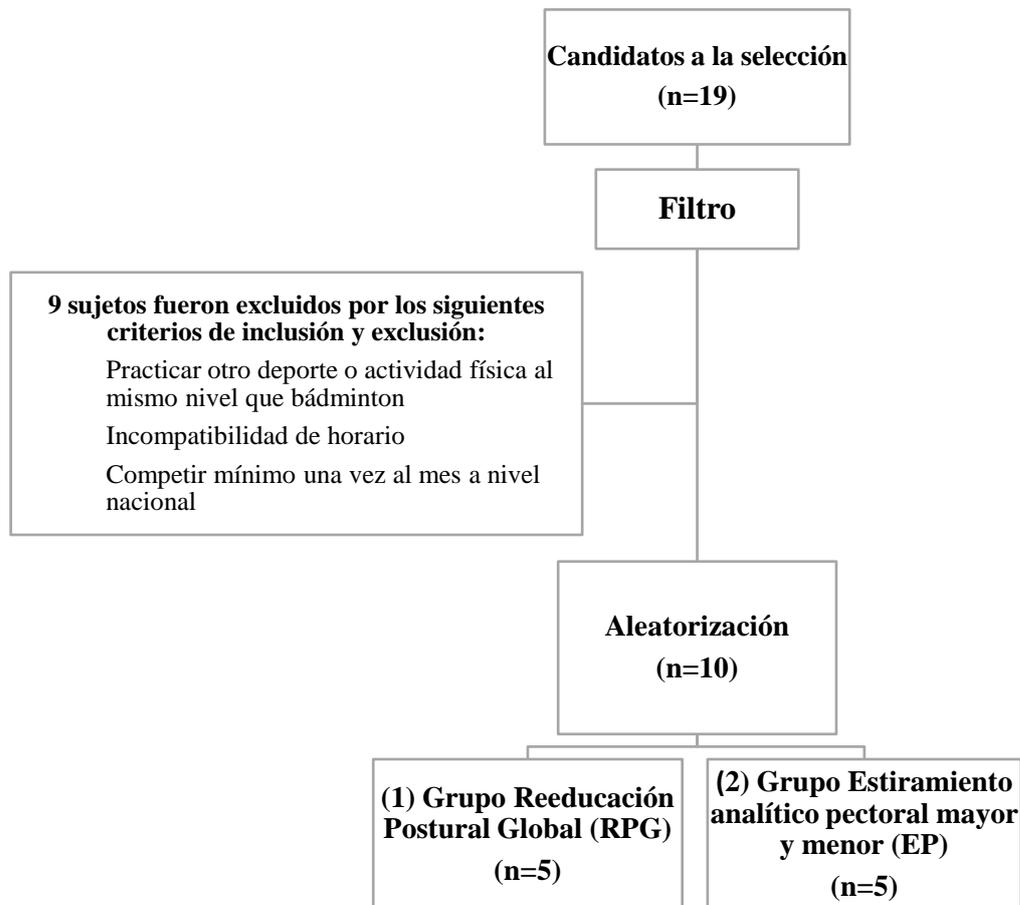
1. Hombres y mujeres con edades entre 18 y 30 años.
2. Jugadores de la Federación Española de Bádminton en la actualidad.
3. Experiencia mínima de 5 años en bádminton.
4. Competir mínimo una vez al mes a nivel nacional.

Los **criterios de exclusión** fueron los siguientes:

1. Practicar otro deporte o actividad física al mismo nivel que bádminton
2. Fracturas óseas antiguas o actuales relacionadas con el complejo del hombro
3. Contraindicaciones relativas al estiramiento.

Tras el proceso de selección cuatro sujetos fueron excluidos por no cumplir el criterio de inclusión número 4, tres sujetos fueron excluidos por no cumplir el criterio de inclusión número 1 y dos sujetos fueron excluidos por incompatibilidad de horario, por lo que quedaron 10 sujetos válidos para el estudio. Cinco mujeres y cinco hombres, consiguiendo así una mayor homogeneidad entre sexos. La aleatorización de los sujetos se realizó mediante un programa online de aleatorización ⁽²⁶⁾. Primero se estableció de forma aleatoria el orden de los grupos, quedando de esta forma: 1º Grupo de Estiramiento Analítico de Pectoral mayor y menor y 2º Grupo de Reeducción Postural Global. Inmediatamente después se introdujeron las iniciales de los sujetos en una lista de diez casillas, el programa aleatorizó a los diez sujetos en un orden determinado. Quedando finalmente los cinco primeros de la lista en el grupo 1 de Estiramiento Analítico de Pectoral mayor y menor, y los cinco últimos de la lista en el grupo 2 de Reeducción Postural Global. Se introdujeron las iniciales para preservar los datos personales. En cuanto a la distribución de sexos, quedaron tres mujeres y dos hombres en el grupo de intervención 1; y dos mujeres y tres hombres en el grupo de intervención 2.

Esquema de selección de pacientes 1



Tras la selección de sujetos mediante los criterios de inclusión y exclusión, se les otorgó el consentimiento informado para que dieran su aceptación a la realización de este estudio experimental. Los pacientes no conocen el tipo de intervención que se les realiza por lo que en el consentimiento informado solo se reflejará que los tratamientos van dirigidos a una mejora de la postura. Sin especificar cómo se realizan o los efectos concretos que tienen. Además, los sujetos no conocen si hay dos grupos de intervención, ni cuál les ha tocado. A continuación se expone el modelo de consentimiento informado utilizado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO TRABAJO DE FIN DE GRADO

Yo, D/Dña. con N° DNI: he sido informado/a de lo siguiente:

que D./ Dña Irene Segura Morales de 4º de Grado de Fisioterapia realiza su Proyecto de Fin de Grado de la Universidad Francisco de Vitoria.

Para el cual se necesita realizar un tratamiento que puede presentar los siguientes efectos tanto beneficiosos como perjudiciales para D./Dña.....:

Efectos beneficiosos de esta técnica: Mejora de la postura

Este método no tiene ningún efecto perjudicial para su estado físico.

Así mismo, comprendo y conozco las indicaciones generales de la técnica o tratamiento: la mejora de la postura.

Y las contraindicaciones generales de la técnica y tratamiento: ninguna.

Y he podido realizar todas las preguntas que he creído convenientes y me han sido resueltas todas las dudas por parte de la estudiante que realiza dicho trabajo mencionada antes.

Este estudio y trabajo cumple con los criterios éticos mínimos en investigación científica.

En el trabajo del proyecto de Fin de Grado no aparecerán en ningún caso los datos personales de los pacientes y el estudio se limitará a proporcionar datos estadísticos y disociados que no contendrán ningún dato de carácter personal protegido por la Ley de protección de Datos personales 15/1999 de 13 de diciembre.

Los datos que en este consentimiento se almacenarán en un fichero automatizado responsabilidad del estudiante y serán destruidos una vez finalizada la relación aquí consentida. Si desea ejercitar los derechos de acceso rectificación cancelación y oposición deberá dirigirse directamente al estudiante a la dirección postal abajo indicada.

En Pozuelo de Alarcón, a..... de de 2015

Fdo. Estudiante Dirección:	Fdo. Paciente
---------------------------------------	-----------------------

También se recogieron las características generales de los sujetos, las variables cualitativas (sexo, edad y brazo dominante) y las variables cuantitativas (peso y estatura) ilustradas en la tabla 38 en el anexo, además de los resultados de las intervenciones al inicio y al final de las seis semanas. Se han ordenado según la intervención que se les realizó, primero en la tabla se encuentra el grupo de Reeducción Postural Global llamado RPG (los cinco primeros sujetos) y luego el grupo de Estiramiento analítico de Pectoral llamado EP (los cinco últimos sujetos). Se concretan las mediciones diferenciando los dos hombros.

La edad media de los sujetos es de 23,4 años, el peso medio es de 66,1 kg y la estatura media es de 169,9 cm. Todos los sujetos son diestros, por lo que su brazo dominante a la hora de practicar bádminton es el brazo derecho.

13.3 Intervención

Con la muestra cerrada de pacientes, un total de 10, se comenzó a la planificación de la intervención terapéutica. Como hemos explicado, las dos intervenciones consisten en una sesión por semana, durante seis semanas ⁽¹⁸⁾. De esta manera la medición de los resultados es lo más equitativa posible entre los dos grupos, mismo número de sesiones y misma frecuencia de intervención.

Tabla 6 Fechas de intervención a los sujetos

Fechas de intervención						
Sujeto 1	21-02-15	4-03-15	11-03-15	15-03-15	24-03-15	8-04-15
Sujeto 2	10-03-15	12-03-15	17-03-15	24-03-15	9-04-15	14-04-15
Sujeto 3	21-02-15	1-03-15	8-03-15	14-03-15	19-03-15	15-04-15
Sujeto 4	26-02-15	3-03-15	10-03-15	17-03-15	24-03-15	7-04-15
Sujeto 4	21-02-15	4-03-15	12-03-15	19-03-15	26-03-15	16-04-15
Sujeto 6	26-02-15	5-03-15	12-03-15	14-03-15	19-03-15	26-03-15
Sujeto 7	16-02-15	23-02-15	5-03-15	9-03-15	15-03-15	28-03-15
Sujeto 8	28-02-15	8-03-15	15-03-15	18-03-15	25-03-15	9-04-15
Sujeto 9	27-02-15	6-03-15	13-03-15	18-03-15	7-04-15	16-04-15
Sujeto 10	19-02-15	5-03-15	12-03-15	19-03-15	24-03-15	9-04-15

En la tabla 6 se muestran las fechas de intervención de cada sesión en los 10 sujetos del estudio.

Antes de la realización del estudio, se recopilaron los datos generales de todos los pacientes, tales como sexo, estatura, peso, edad y brazo dominante.

La intervención se realizaba siempre de la misma manera, el sujeto acudía a la sesión, se ponía ropa adecuada al tratamiento y antes de comenzar se le realizaban una serie de preguntas de tipo control.

Las preguntas eran:

- ¿Has notado algo destacable después de la sesión?
- ¿Has entrenado bien?
- ¿Has experimentado dolor durante el entrenamiento?
- ¿Cuáles fueron tus sensaciones en la última competición respecto a los golpes?

Estas preguntas no entran en el objeto de estudio, eran meramente informativas, para salvaguardar el estado del paciente tras la intervención.

Seguidamente se procedía a la medición Pre-sesión. Para ello el paciente se colocaba en bipedestación, apoyando en la pared sus talones ⁽¹⁸⁾. Se le colocaban en el cuerpo las siguientes marcas con el lápiz dérmico:

- Parte más anterior del acromion
- Apófisis espinosa de la vértebra C7 ⁽²⁾

Y se colocaba la plomada de latón partiendo de la apófisis espinosa de C7 con una traslación hacia lateral en el plano coronal del cuerpo. La plomada cae por gravedad formando una línea vertical que recorre este plano. Con una regla métrica nivelada apoyándola en la pared para estabilizarla, se midió la distancia (cm) entre la línea vertical de la plomada y la parte marcada del acromion. ^{(22) (18)}

Todas las mediciones de las intervenciones del estudio las realizaba un colaborador fisioterapeuta con conocimientos del método de medición. De esta manera el intervencionista no cometía un sesgo de medición.

A continuación se disponía al paciente en la camilla explicándole lo que tenía que hacer en todo momento dependiendo del grupo de intervención que le correspondiera.

13.3.1 Sesión Grupo RPG

Como se ha explicado en el apartado de Reeducción Postural Global, la realización de la postura y el método utilizado se ha basado en el libro del autor del método ⁽³⁾. En este grupo, la explicación era más elaborada, partiendo de una gran colaboración por parte de los sujetos. Los aspectos más importantes que los pacientes debían conocer son:

- Control de la respiración. Siempre favoreciendo el descenso del tórax al final de la espiración para desbloquear el proceso inspiratorio.
- Mantenimiento de la postura impuesta por el terapeuta sin poder comunicarse corporalmente. Debe haber una comunicación exclusivamente verbal con el terapeuta.

- Trabajo activo y aprendizaje. A medida que la postura avance y aparezcan compensaciones, el terapeuta debe corregirlas inmediatamente proporcionando información al paciente que le sirva de aprendizaje.

Con estos aspectos claros, se comenzaba a la realización de la postura. Primeramente se colocaba al paciente en la posición de la Segunda familia con apertura coxofemoral y brazos abducidos tal y como hemos descrito en el apartado de Postura de elección. Cuando el paciente se encuentra alineado y bien colocado, comienza el tratamiento. A medida que pase el tiempo y la fuerza de tracción haga su efecto, el paciente comenzará a sentir una serie de síntomas que debe comunicar al terapeuta. Éste debe corregirlas inmediatamente. Según el autor del método ⁽³⁾ hay un protocolo de orden para corregir las compensaciones o síntomas a lo largo de la sesión.

- Corrección del componente articular alterado con la tracción manual. De esta forma existe una corrección pasiva de los huesos adyacentes a la articulación, pero aparece una compensación por fijación muscular.
- Corrección de la compensación muscular a partir de una contracción isométrica en posición excéntrica del músculo objeto.
- Mantener la tracción y la decoaptación del segmento articular.

De esta forma se consiguen aliviar todas las compensaciones aparecidas. Hasta que no se alivien todos los síntomas no se puede avanzar en la postura. En el caso en el que no se alivien esos síntomas la postura se mantiene hasta la resistencia propia del sujeto. Los avances son expuestos en las Ilustraciones 1, 2 y 3.

Ilustración 1 Al Inicio de la postura



Ilustración 2 A mitad de la postura



Ilustración 3 Al final de la postura



La duración de las sesiones dependía de la capacidad del paciente para adaptarse a la postura en la RPG, todos los pacientes aguantaron entre 45 y 85 minutos.

13.3.2 Sesión Grupo EP

En este caso las indicaciones se basaban en la realización del estiramiento. Cada sujeto debía controlar la contracción agonista pedida por el intervencionista y la posterior relajación de tejidos, hablamos de la relajación post-isométrica. ⁽⁵⁾

La duración de la sesión era de 30 minutos. El tiempo de mantenimiento en cada estiramiento era de 30 segundos (tal como se realiza en un estudio que comparan los efectos de los estiramientos estáticos y dinámicos ⁽²⁷⁾), después se le pedía la contracción agonista estática y el post-isométrico, por un total de 3 veces. Después de cada contracción agonista se ganaba rango de estiramiento dependiendo de las posibilidades del sujeto y se volvía a mantener el estiramiento por 30 segundos.

Al finalizar la intervención, se volvía a colocar en la posición para la medición Post-sesión (de igual forma que en la Pre-sesión descrita anteriormente) a todos los sujetos intervenidos en los dos grupos. Los datos se anotaban inmediatamente en el registro de un ordenador.

14 RESULTADOS

Tras realizar los análisis estadísticos a través del “EZAnalyze Results Report - Paired T-Test” se recogieron los siguientes resultados. Para todos los resultados el valor $p < 0,05$ para que haya diferencias significativas tras la intervención.

14.1 Análisis del total de los sujetos

En la tabla 7 se ilustran los resultados estadísticos derivados de los dos grupos de intervención focalizando en el hombro derecho de cada uno de los 10 sujetos.

En este caso, no se evidencian diferencias estadísticamente significativas ($p = ,910$) en las dos intervenciones en el hombro derecho, en función del momento (pre-post), aunque tendencialmente hay una mejoría en los resultados con un descenso de 2 puntos (Media).

Tabla 7 Análisis estadístico de las mediciones pre-intervención y post-intervención del hombro derecho del total de los sujetos.

	Pre (HD)	Post (HD)
Media	9,000	7,000
Std. Dev.	2,000	1,000
N sujetos	10	
T-test	0,117	
Valor P	,910	

En la tabla 8 se ilustran los resultados estadísticos derivados de los dos grupos de intervención concretando en el hombro izquierdo de cada uno de los 10 sujetos.

En este caso, no existen diferencias estadísticamente significativas ($p = ,832$) en las dos intervenciones en el hombro derecho, en función del momento (pre-post), aunque tendencialmente hay una mejoría en los resultados con un descenso de 3,75 puntos (Media).

Tabla 8 Análisis estadístico de las mediciones pre-intervención y post-intervención del hombro izquierdo del total de los sujetos.

	Pre (HI)	Post (HI)
Media	8,750	5,000
Std. Dev.	2,630	,816
N sujetos	10	
T-test	0,219	
Valor p	,832	

14.2 Análisis del grupo EP

En la tabla 9 se muestran las características de los sujetos (sexo, edad, peso, estatura y brazo dominante) y los resultados en hombro derecho (pre HD y post HD) e izquierdo (pre HI y post HI), al inicio y al final de la intervención en el grupo de Estiramiento de pectoral.

Tabla 9 Características de los sujetos y resultados del grupo de intervención de Estiramiento de pectoral.

Sujeto	Intervención	Sexo	Edad (años)	Peso (kg)	Estatura (cm)	Brazo Dominante	Pre (HD)	Post (HD)	Pre (HI)	Post (HI)
2	EP	F	20	51	157	D	6	3,6	6	4
5	EP	M	24	80	183	D	10	7	11,5	5
6	EP	M	25	70	178	D	7,5	4,5	8,5	5,8
8	EP	F	22	59	162	D	8,5	5,5	7	5
9	EP	F	21	48	158	D	9,2	6,3	8,7	5,6

A continuación se analizan los datos estadísticamente, diferenciando el hombro derecho del izquierdo.

En la tabla 10 se muestran los resultados estadísticos derivados del grupo de intervención de Estiramiento de pectoral, concretando en el hombro derecho de los 5 sujetos. En este caso, existen diferencias estadísticamente significativas ($p=,000$) tras la intervención, en función del momento (pre-post). Hay una disminución de la medición de 2,86 puntos (Media).

Tabla 10 Análisis estadístico de las mediciones pre-intervención y post-intervención del hombro derecho del grupo de intervención de Estiramiento de pectoral.

	Pre (HD)	Post (HD)
Media	8,240	5,380
Std. Dev.	1,553	1,363
N sujetos	5	
T-test	24,524	
Valor P	,000	

En la tabla 11 se muestran los resultados estadísticos derivados del grupo de intervención de Estiramiento de pectoral, concretando en el hombro izquierdo de los sujetos. En este caso, existen diferencias estadísticamente significativas ($p=,018$) tras la intervención, en función del momento (pre-post). Hay una disminución de la medición de 3,26 puntos (Media).

Tabla 11 Análisis estadístico de las mediciones pre-intervención y post-intervención del hombro izquierdo del grupo de intervención de Estiramiento de pectoral.

	Pre (HI)	Post (HI)
Media	8,340	5,080
Std. Dev.	2,086	,701
N sujetos	5	
T-test	3,895	
Valor P	,018	

14.3 Análisis del grupo RPG

En la tabla 12 se muestran las características de los sujetos (sexo, edad, peso, estatura y brazo dominante) y los resultados en hombro derecho (pre HD y post HD) e izquierdo (pre HI y post HI), al inicio y al final de la intervención en el grupo de Reeducción Postural Global. A continuación se analizan los datos estadísticamente, diferenciando el hombro derecho del izquierdo.

Tabla 12 Características de los sujetos y resultados del grupo de intervención de Reeducción Postural Global.

Sujeto	Intervención	Sexo	Edad (años)	Peso (kg)	Estatura (cm)	Brazo Dominante	Pre (HD)	Post (HD)	Pre (HI)	Post (HI)
Sujeto 1	RPG	M	26	69	174	D	10	7,5	11	6,5
Sujeto 3	RPG	M	23	83,4	184	D	10	7,1	11,5	6
Sujeto 4	RPG	F	27	53,6	161	D	9,5	8	9,5	6,5
Sujeto 7	RPG	M	27	86	182	D	10,3	6,1	11	5,3
Sujeto 10	RPG	F	19	61	160	D	9,5	6	9,8	5,5

En la tabla 13 se muestran los resultados estadísticos derivados del grupo de intervención de Reeducción Postural Global, concretando en el hombro derecho de los sujetos. En este caso, no existen diferencias estadísticamente significativas ($p=,934$) tras la intervención, en función del momento (pre-post), aunque tendencialmente hay una mejoría en los resultados con un descenso de 3 puntos (Media).

Tabla 13 Análisis estadístico de las mediciones pre-intervención y post-intervención del hombro derecho del grupo de intervención de Reeducción Postural Global.

	Pre (HD)	Post (HD)
Media	10,000	7,000
Std. Dev.	,000	1,414
N sujetos	5	
T-test	3,895	
Valor p	,934	

En la tabla 14 se muestran los resultados estadísticos derivados del grupo de intervención de Reeducción Postural Global, concretando en el hombro izquierdo de los sujetos. En este caso, existen diferencias estadísticamente significativas ($p=,001$) tras la intervención, en función del momento (pre-post). Hay una disminución de la medición de 4,6 puntos (Media).

Tabla 14 Análisis estadístico de las mediciones pre-intervención y post-intervención del hombro izquierdo del grupo de intervención de Reeducción Postural Global.

	Pre (HI)	Post (HI)
Media	10,560	5,960
Std. Dev.	,862	,555
N sujetos	5	
T-test	9,509	
Valor p	,001	

14.4 Resumen

Los resultados analizados estadísticamente no revelan cambios significativos en cuanto a las mediciones del total de los 10 sujetos. Sin embargo, al analizarlos según el grupo de intervención (RPG y EP) si existen cambios significativos.

Concretamente hay cambios significativos en el grupo de intervención de Estiramiento de Pectoral, tanto en hombro derecho como en hombro izquierdo de los cinco sujetos intervenidos. Y en el grupo de intervención de Reeducción Postural Global, existen cambios significativos en la medición del hombro izquierdo de cada sujeto. En el hombro derecho del grupo de intervención de Reeducción Postural Global no se han encontrado cambios significativos.

En orden de mayor a menor diferencia significativa de las intervenciones respecto al hombro y grupo de intervención, sería:

- 1°. Hombro derecho del grupo EP ($p=,000$)
- 2°. Hombro izquierdo del grupo RPG ($p=,001$)
- 3°. Hombro izquierdo del grupo EP ($p=,018$)
- 4°. Hombro derecho del grupo RPG ($p=,934$)

A continuación, en la tabla 15 se muestran las mediciones realizadas antes y después de cada sesión, recordemos que se realizaron un total de seis sesiones a cada sujeto. Por lo que se han obtenido una medición pre-sesión y una post-sesión de cada uno de los diez sujetos. En total se realizaron 240 mediciones en todo el estudio.

Tabla 15 Mediciones pre-sesión y post-sesión. En las filas de la tabla están representadas las mediciones del hombro derecho (HD1= hombro derecho del sujeto 1) y del hombro izquierdo (HI1= hombro izquierdo del sujeto 1). Que se corresponden con las columnas en las que se representan el número de sesión (1pre= Medición pre-sesión del sujeto 1) y (1post= Medición post-sesión del sujeto 1).

	1Pre	1Post	2Pre	2Post	3Pre	3Post	4Pre	4Post	5Pre	5Post	6Pre	6Post
HD1	10	10	11	10,5	9,5	9	6,5	6,5	6,5	6,5	8,5	7,5
HI1	11	11	10,5	9,5	8,5	8,3	7	6,5	7	7	7,5	6,5
HD2	6	5	5,5	5,5	4,5	4	4,5	4	4	4	4	3,6
HI2	6	4,5	7	6	5,5	4,5	4,5	3,8	4,5	4,5	4,3	4
HD3	10	10	11	9,5	8,5	7,5	8	7,5	7,8	7,2	7,5	7,1
HI3	11,5	11	9,5	9,5	8	7,3	7,3	7,4	6,7	6,5	6,5	6
HD4	9,5	8,5	9,5	12	8,5	8,5	8,5	7	6,2	6,5	7,5	8
HI4	9,5	9	9	9,5	8,5	7,5	8	7,7	8,5	8,5	7,8	6,5
HD5	10	10	11	10	9,5	9	8	7,5	6	3	8,5	7
HI5	11,5	11	11,5	10,5	9,5	9	7,8	6	6,5	5,5	6,3	5
HD6	7,5	7	6,5	5	5,5	4,5	5,3	4,5	4	3,8	5	4,5
HI6	8,5	8,5	8,5	7	5,7	5,5	6	5,5	5,5	4	6	5,8
HD7	10,3	9,7	9,5	9	8,5	8	9,5	7,5	8	7,2	8,2	6,1
HI7	11	10,6	10	9,5	9,5	8,5	7,5	6,5	5,5	5,5	6	5,3
HD8	8,5	7,3	7	7	5,5	5	6	5	5	5	6	5,5
HI8	7	6	5,5	6	5	4,8	5,5	4,5	4,7	4,5	4,5	5
HD9	9,2	8,5	8,4	8	8,2	7,5	7,8	7,1	7	6,5	6,7	6,3
HI9	8,7	8,4	8,2	7,5	7,1	6,5	6,7	6	6,2	5,5	6	5,6
HD10	9,5	9	10	8,7	7	6,5	8	7	5,5	5,5	7	6
HI10	9,8	9,1	9,5	9,5	8,4	6,7	7,5	6,3	7	6	6,5	5,5

Para visualizar mejor el progreso en las seis sesiones, se muestran tablas y gráficos complementarios de cada sujeto resaltando los aspectos más importantes de cada uno. Se diferencia hombro derecho y hombro izquierdo en todos los sujetos. Las abreviaturas de las tablas y gráficos siguientes son:

- HD1 pre = medición pre-sesión hombro derecho sujeto 1;

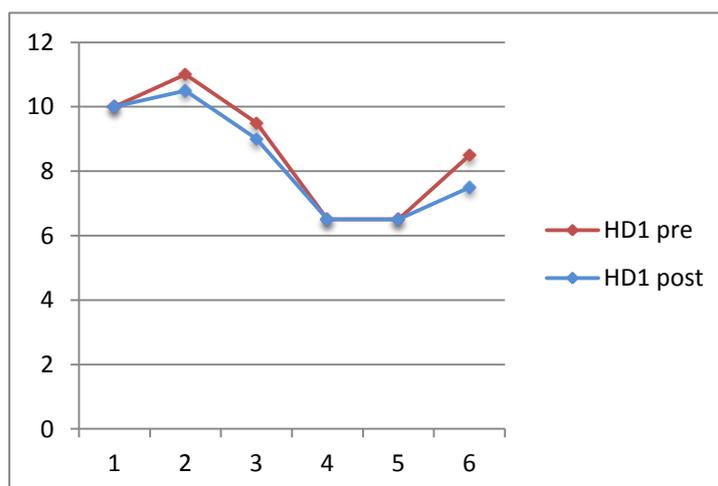
- HD1 post = medición post-sesión hombro derecho sujeto 1;
- HI1 pre = medición pre-sesión hombro izquierdo sujeto 1;
- HI1 post=hombro izquierdo medición post-sesión sujeto 1.

En la tabla 16 y gráfico 1 se observa un paralelismo en las mediciones, sin grandes cambios. Resaltar la última medición en la que deja de haber una progresión descendente.

Tabla 16 Mediciones del hombro derecho del sujeto 1.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HD1 pre	10	11	9,5	6,5	6,5	8,5
HD1 post	10	10,5	9	6,5	6,5	7,5

Gráfico 1 Pre-sesión y post-sesión del hombro derecho del sujeto 1.

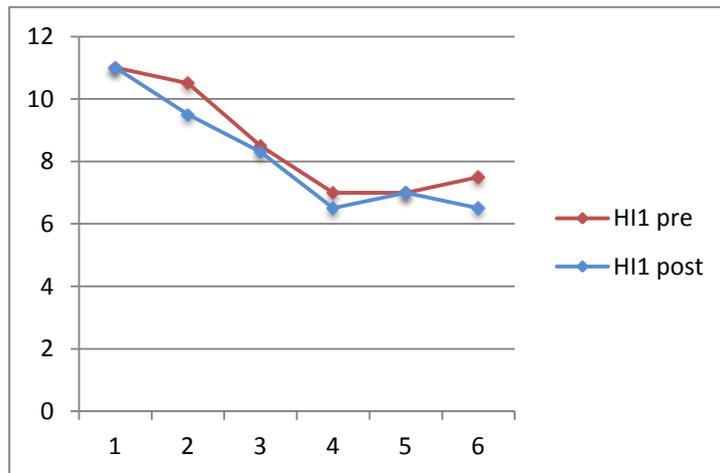


En la tabla 17 y gráfico 2 se observa una tendencia descendente en todo momento hasta llegar a la 5ª sesión, en la que la medición post-sesión aumenta, para luego volver a disminuir.

Tabla 17 Mediciones del hombro izquierdo del sujeto 1.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HI1 pre	11	10,5	8,5	7	7	7,5
HI1 post	11	9,5	8,3	6,5	7	6,5

Gráfico 2 Pre-sesión y post-sesión del hombro izquierdo del sujeto 1.

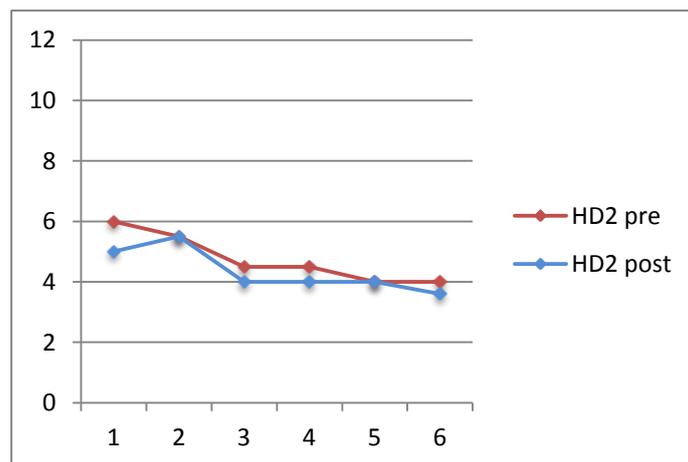


En la tabla 18 y gráfico 3 se observa un comienzo dispar en las mediciones post-sesión. En las siguientes sesiones se estabilizó la tendencia descendente.

Tabla 18 Mediciones del hombro derecho del sujeto 2.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HD2 pre	6	5,5	4,5	4,5	4	4
HD2 post	5	5,5	4	4	4	3,6

Gráfico 3 Pre-sesión y post-sesión del hombro derecho del sujeto 2.

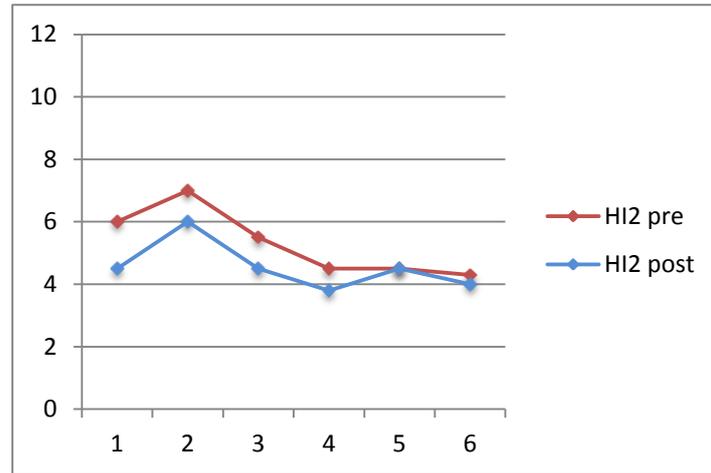


En la tabla 19 y gráfico 4 se observa un paralelismo de las mediciones pre y post en las cuatro primeras sesiones. Después la diferencia se acorta en la 5ª y 6ª sesión.

Tabla 19 Mediciones del hombro izquierdo del sujeto 2.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HI2 pre	6	7	5,5	4,5	4,5	4,3
HI2 post	4,5	6	4,5	3,8	4,5	4

Gráfico 4 Pre-sesión y post-sesión del hombro izquierdo del sujeto 2.

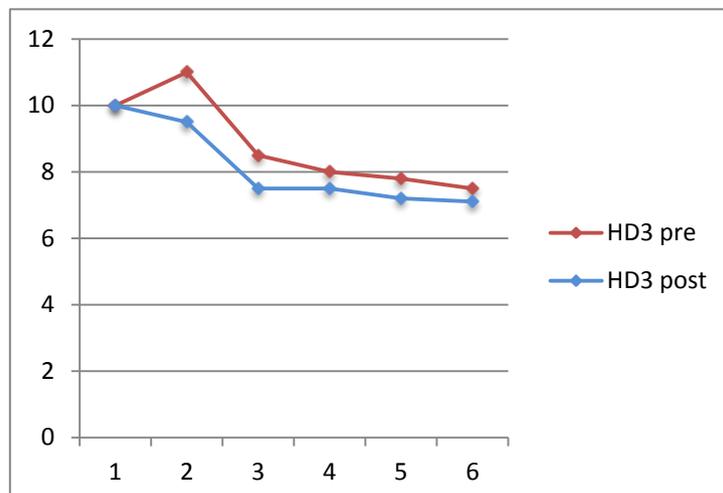


En la tabla 20 y gráfico 5 se puede ver una similitud entre las mediciones pre y post. Destacando un ligero ascenso de 1 punto en la medición pre de la 2º sesión respecto a la 1º.

Tabla 20 Mediciones del hombro derecho del sujeto 3.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HD3 pre	10	11	8,5	8	7,8	7,5
HD3 post	10	9,5	7,5	7,5	7,2	7,1

Gráfico 5 Pre-sesión y post-sesión del hombro derecho del sujeto 3.1

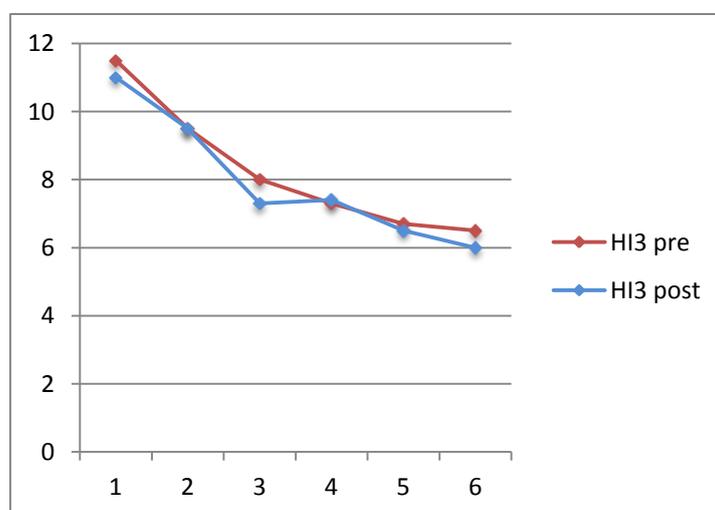


En la tabla 21 y gráfico 6 se observan unas mediciones muy similares en las que no hay grandes cambios entre pre-sesión y post-sesión. Aunque sí en la diferencia total de la 1ª sesión a la 6ª.

Tabla 21 Mediciones del hombro izquierdo del sujeto 3.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HI3 pre	11,5	9,5	8	7,3	6,7	6,5
HI3 post	11	9,5	7,3	7,4	6,5	6

Gráfico 6 Pre-sesión y post-sesión del hombro izquierdo del sujeto 3.

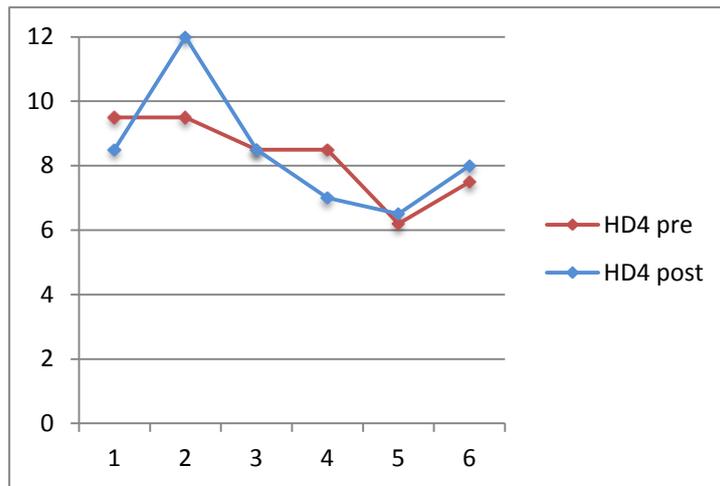


En la tabla 22 y gráfico 7 encontramos unas mediciones sin tendencia descendente. Hay un pico en la 2ª sesión en la medición post-sesión con un aumento de 2,5 puntos. Al finalizar la intervención aumentaron las mediciones pre y post.

Tabla 22 Mediciones del hombro derecho del sujeto 4.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HD4 pre	9,5	9,5	8,5	8,5	6,2	7,5
HD4 post	8,5	12	8,5	7	6,5	8

Gráfico 7 Pre-sesión y post-sesión del hombro derecho del sujeto 4.

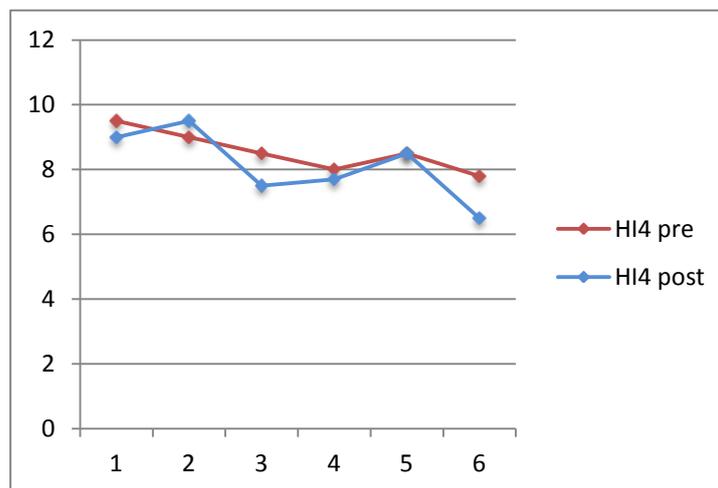


En la tabla 23 y gráfico 8 se observan picos en aumento y en descenso, sobre todo en las mediciones post-sesión.

Tabla 23 Mediciones del hombro izquierdo del sujeto 4.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HI4 pre	9,5	9	8,5	8	8,5	7,8
HI4 post	9	9,5	7,5	7,7	8,5	6,5

Gráfico 8 Pre-sesión y post-sesión del hombro izquierdo del sujeto 4.

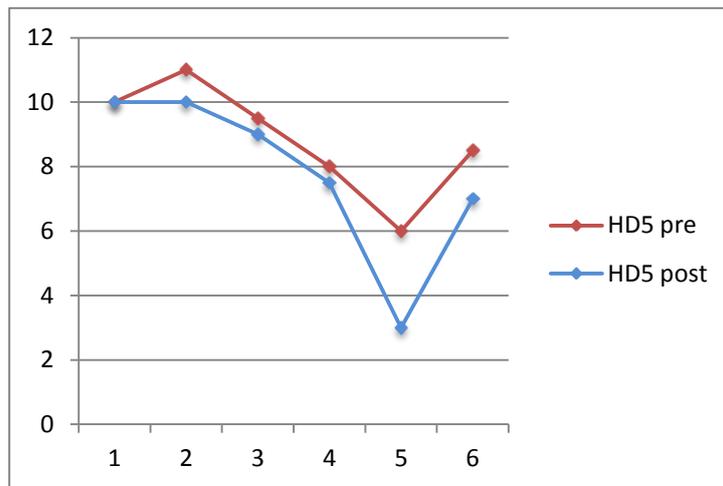


En la tabla 24 y gráfico 9 se observa un descenso en todas las mediciones con un pico en la 5ª sesión pasando de 6 puntos a 3.

Tabla 24 Mediciones del hombro derecho del sujeto 5.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HD5 pre	10	11	9,5	8	6	8,5
HD5 post	10	10	9	7,5	3	7

Gráfico 9 Pre-sesión y post-sesión del hombro derecho del sujeto 5.

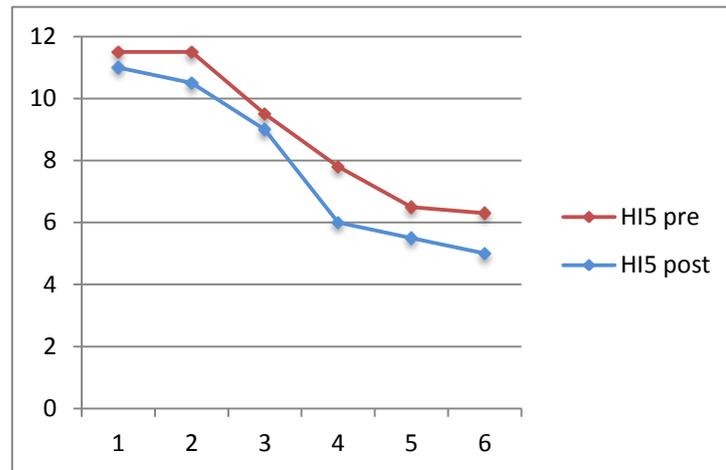


En la tabla 25 y gráfico 10 podemos ver que hay una línea continua y con tendencia descendente. Sin aspectos reseñables.

Tabla 25 Mediciones del hombro izquierdo del sujeto 5.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HI5 pre	11,5	11,5	9,5	7,8	6,5	6,3
HI5 post	11	10,5	9	6	5,5	5

Gráfico 10 Pre-sesión y post-sesión del hombro izquierdo del sujeto 5.

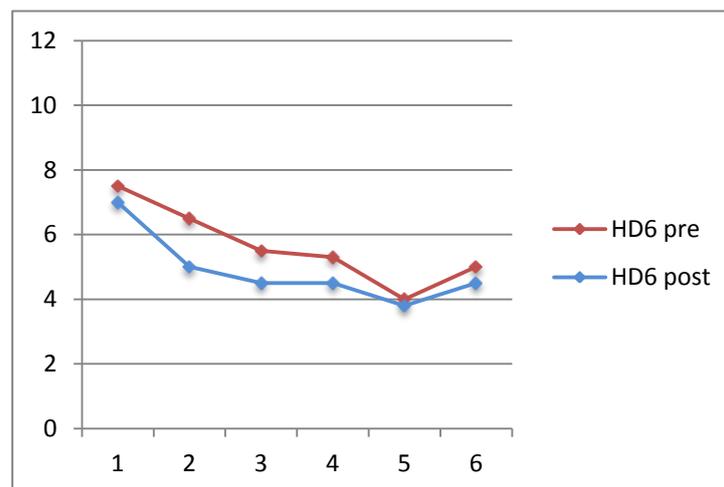


En la tabla 26 y gráfico 11 observamos una diferencia notoria entre medición pre y post sesión en la 2º, 3º y 4º sesión. En la 6º sesión hay un aumento.

Tabla 26 Mediciones del hombro derecho del sujeto 6.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HD6 pre	7,5	6,5	5,5	5,3	4	5
HD6 post	7	5	4,5	4,5	3,8	4,5

Gráfico 11 Pre-sesión y post-sesión del hombro derecho del sujeto 6.

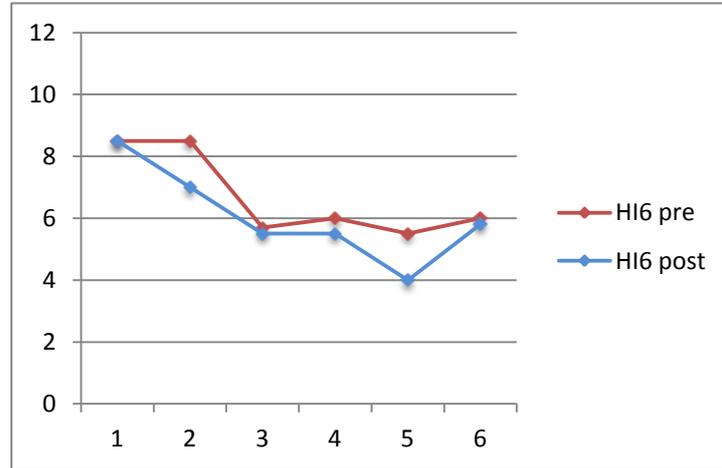


En la tabla 27 y gráfico 12 observamos un descenso destacable en la 2º y 5º sesión, en las que hay una diferencia de 1,5 puntos.

Tabla 27 Mediciones del hombro izquierdo del sujeto 6.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HI6 pre	8,5	8,5	5,7	6	5,5	6
HI6 post	8,5	7	5,5	5,5	4	5,8

Gráfico 12 Pre-sesión y post-sesión del hombro izquierdo del sujeto 6.

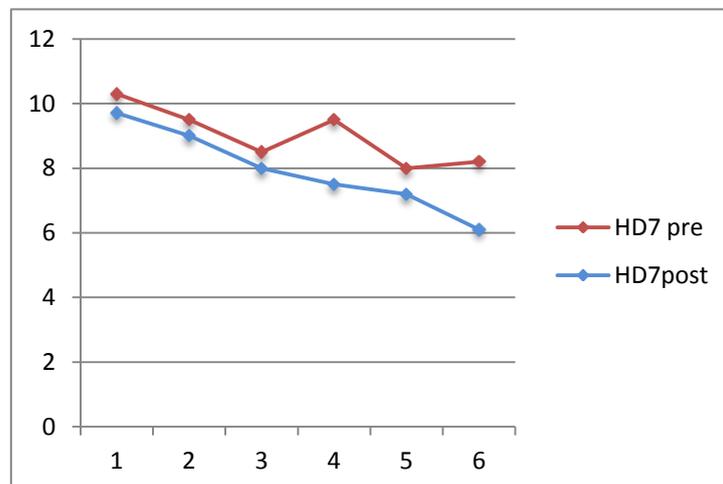


En la tabla 28 y gráfico 13 hay una tendencia descendente que se cumple en todas las mediciones post-sesión. Es destacable la medición pre de la 4º sesión en la que hay un aumento de 1 punto respecto a la anterior.

Tabla 28 Mediciones del hombro derecho del sujeto 7.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HD7 pre	10,3	9,5	8,5	9,5	8	8,2
HD7post	9,7	9	8	7,5	7,2	6,1

Gráfico 13 Pre-sesión y post-sesión del hombro derecho del sujeto 7

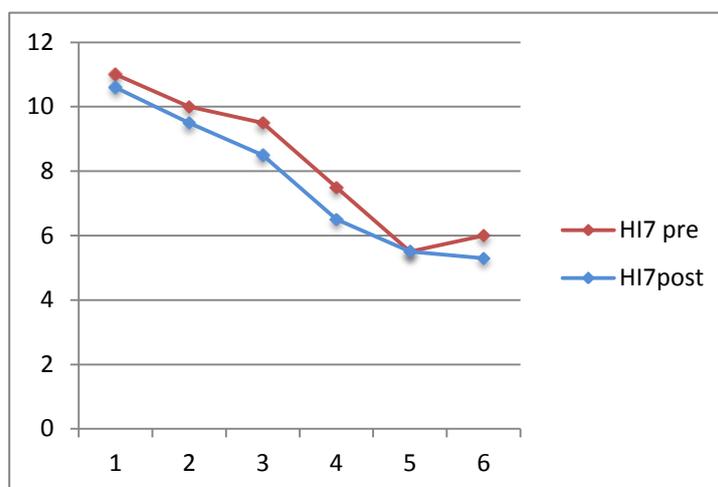


En la tabla 29 y gráfico 14 se aprecia una progresión continua y tendencialmente en descenso. Destacar la gran diferencia entre la primera sesión y la última, de un total de 5'7 puntos.

Tabla 29 Mediciones del hombro izquierdo del sujeto 7.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HI7 pre	11	10	9,5	7,5	5,5	6
HI7post	10,6	9,5	8,5	6,5	5,5	5,3

Gráfico 14 Pre-sesión y post-sesión del hombro izquierdo del sujeto 7.

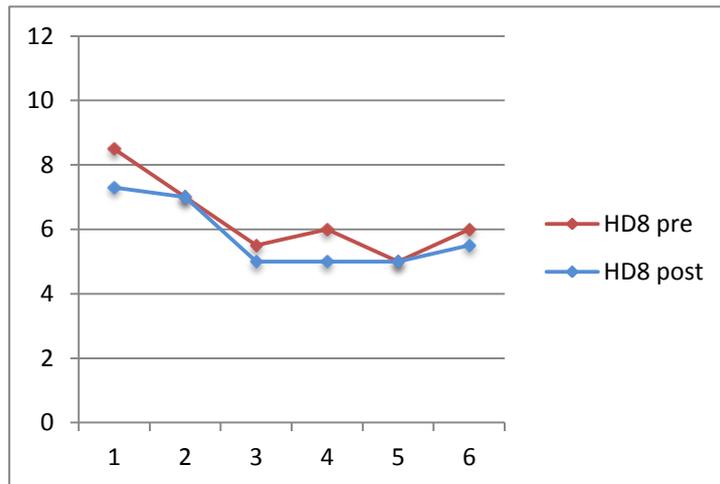


En la tabla 30 y el gráfico 15 se observa una disparidad en las mediciones. En el paso de la 2ª a la 3ª sesión hay un descenso brusco de la medición post-sesión de 2 puntos.

Tabla 30 Mediciones del hombro derecho del sujeto 8.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HD8 pre	8,5	7	5,5	6	5	6
HD8 post	7,3	7	5	5	5	5,5

Gráfico 15 Pre-sesión y post-sesión del hombro derecho del sujeto 8.

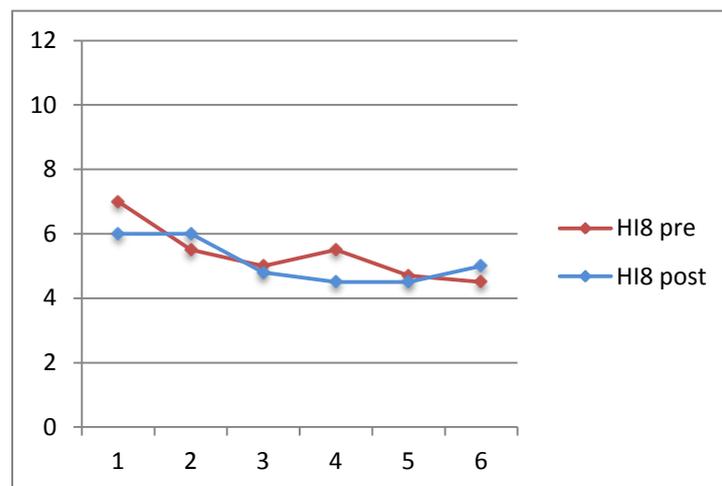


En la tabla 31 y gráfico 16 vemos una tendencia descendente excepto en la 4^o sesión, en la que la medición pre aumenta 0,5 puntos para luego seguir descendiendo hasta la 6^o sesión. En cuanto a las mediciones post, hay dos subidas en la 2^o y 6^o sesión respecto a sus anteriores.

Tabla 31 Mediciones del hombro izquierdo del sujeto 8.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HI8 pre	7	5,5	5	5,5	4,7	4,5
HI8 post	6	6	4,8	4,5	4,5	5

Gráfico 16 Pre-sesión y post-sesión del hombro izquierdo del sujeto 8.

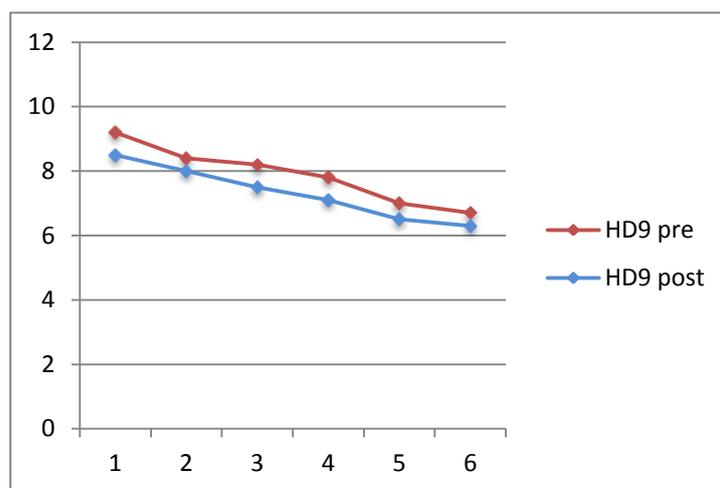


En la tabla 32 y gráfico 17 observamos una línea continua y descendente, sin variaciones anormales. Hay un descenso desde la medición pre de la 1º sesión hasta la medición post de la 6º sesión de 2,9 puntos.

Tabla 32 Mediciones del hombro derecho del sujeto 9.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HD9 pre	9,2	8,4	8,2	7,8	7	6,7
HD9 post	8,5	8	7,5	7,1	6,5	6,3

Gráfico 17 Pre-sesión y post-sesión del hombro derecho del sujeto 9.

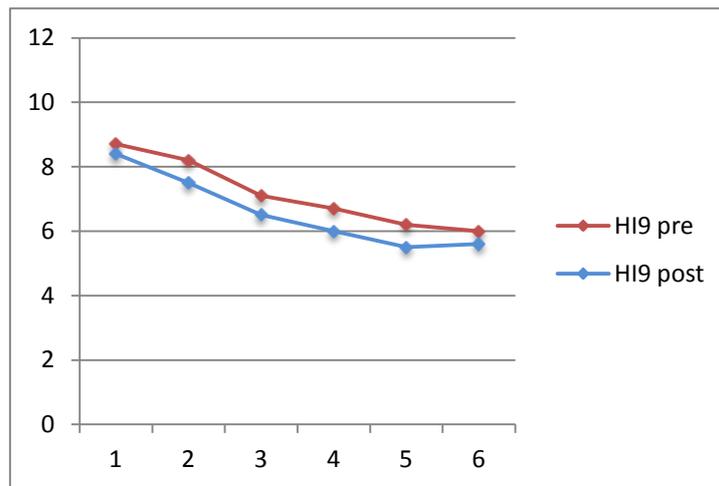


En la tabla 33 y gráfico 18 observamos una línea continua y descendente, sin variaciones anormales. Hay un descenso desde la medición pre de la 1º sesión hasta la medición post de la 6º sesión de 3,1 puntos.

Tabla 33 Mediciones del hombro izquierdo del sujeto 9.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HI9 pre	8,7	8,2	7,1	6,7	6,2	6
HI9 post	8,4	7,5	6,5	6	5,5	5,6

Gráfico 18 Pre-sesión y post-sesión del hombro izquierdo del sujeto 9.

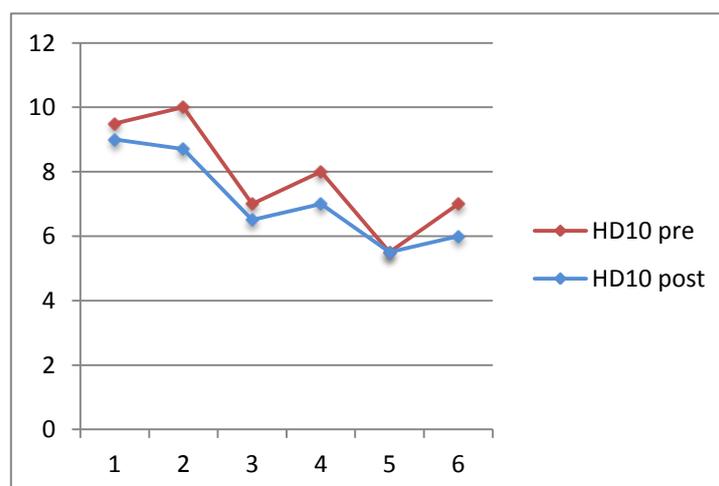


En la tabla 34 y gráfico 19 observamos una tendencia irregular en las mediciones pre y post-sesión. Siempre ha habido un descenso después de cada sesión (medición post-sesión). Sin embargo ese descenso no se ha mantenido en el tiempo transcurrido de una sesión a otra.

Tabla 34 Mediciones del hombro derecho del sujeto 10.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HD10 pre	9,5	10	7	8	5,5	7
HD10 post	9	8,7	6,5	7	5,5	6

Gráfico 19 Pre-sesión y post-sesión del hombro derecho del sujeto 10.

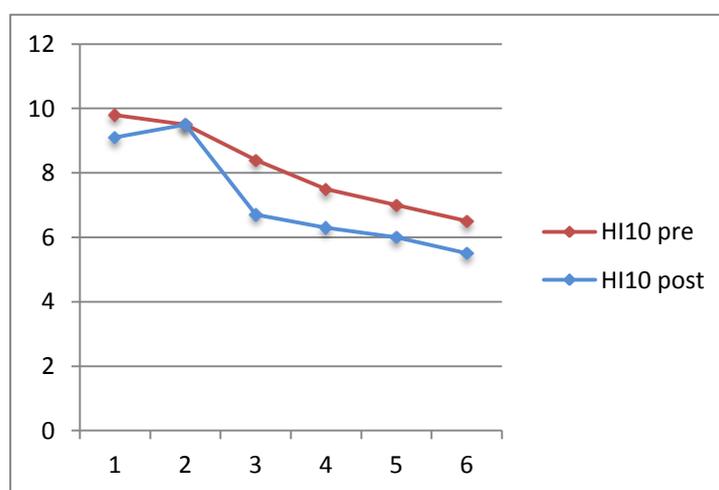


En la tabla 35 y gráfico 20 se observa una tendencia paralela y descendente entre la medición pre y post sesión a lo largo de las seis sesiones. Exceptuando la 2ª sesión en la que no hubo diferencia.

Tabla 35 Mediciones del hombro izquierdo del sujeto 10.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6
HI10 pre	9,8	9,5	8,4	7,5	7	6,5
HI10 post	9,1	9,5	6,7	6,3	6	5,5

Gráfico 20 Pre-sesión y post-sesión del hombro izquierdo del sujeto 10.



Como conclusión a las mediciones concretas de cada sesión podemos destacar varios aspectos:

En general, todos los sujetos han respondido positivamente al tratamiento, es decir, su anteriorización de hombros ha disminuido en las mediciones tanto en el tratamiento de RPG como de EP. Aunque estadísticamente solo haya sido significativo en las mediciones del hombro derecho y hombro izquierdo del grupo EP y en el hombro izquierdo del grupo RPG.

Como ya se ha señalado en los textos explicativos de cada tabla y gráfico, han existido algunos picos y altibajos fuera de la línea tendencialmente descendente. Algunos de estos picos o irregularidades han coincidido con cambios en las fechas de intervención

(expuestos en la tabla 6, apartado Intervención) que se han debido a problemas de disponibilidad de horario. Esto puede indicar que los tipos de intervención realizados en este estudio tienen que ser bien pautados en el tiempo para un efecto mayor y más duradero.

Véase de ejemplo el sujeto 1, correspondiente al grupo de RPG. Su 5º y 6º sesión están separadas por un período de dos semanas. La medición del hombro derecho post 5º sesión fue de 6,5 cm, tras el período de parón, la medición pre 6º sesión fue de 8,5 cm, lo que significa un aumento de 2 cm en la anteriorización del hombro derecho. Posteriormente a la intervención volvió a descender a 7,5 cm en la medición post 6º sesión. También en su caso, el hombro izquierdo no experimentó estos picos, aunque también ascendió ligeramente (0,5 cm) para finalmente descender a 6,5 cm de medición post 6º sesión.

15 DISCUSIÓN

El propósito de este estudio era comprobar los efectos de dos intervenciones distintas, la Reeducción Postural Global y el Estiramiento de Pectoral mayor y menor, sobre la postura de los hombros en jugadores de bádminton.

15.1 Sobre los resultados

Los resultados descritos en el apartado anterior indican una disminución tendencial de la anteriorización de los hombros en los dos grupos de intervención. Siendo el que tiene más cambios significativos el grupo de Estiramiento de Pectoral, analizando el hombro derecho e izquierdo. Este resultado se corresponde al del estudio ⁽¹⁸⁾ en el que la medición de la anteriorización del hombro tras un programa de ejercicios de flexibilidad en pectoral menor dio resultados significativos en la mejora de la anteriorización de los hombros. En cambio en el grupo de Reeducción Postural Global, solo hay cambios significativos en el hombro izquierdo, quedando el hombro derecho con una disminución tendencial de la anteriorización de hombros pero sin ser estadísticamente significativa. Podemos comprobarlo en la tabla 36 donde se muestran los valores-p de todos los sujetos y de los grupos por separado. (* tienen diferencias estadísticamente significativas).

Tabla 36 Valor-p

Valor-p	Total sujetos	Grupo EP	Grupo RPG
HD	,910	,000*	,934
HI	,832	,018*	,001*

Este resultado es destacable ya que hay coherencia con que todos los sujetos de este estudio son diestros, y por tanto su brazo dominante a la hora de practicar bádminton es el brazo derecho. Según lo expuesto, el tipo de intervención de RPG podría no ser suficiente con una duración de 6 semanas, para demostrarlo, sería necesario ampliar la duración de la intervención. Por otro lado, podría no ser lo suficientemente válido teniendo en cuenta las limitaciones del estudio.

Como hemos visto en el análisis concreto de las mediciones pre y post sesión de cada sujeto, todos han tenido un descenso en la medición y por tanto se han visto

beneficiados de los tratamientos aplicados. De forma global se muestra en el gráfico 21 las dos progresiones de las mediciones del grupo EP y grupo RPG en función del momento Pre-intervención y Post-intervención del Hombro Derecho. Y de igual forma del Hombro Izquierdo en el gráfico 22.

Gráfico 21 Promedio de las mediciones Pre-intervención VS Post-intervención del hombro derecho de los dos grupos EP y RPG.

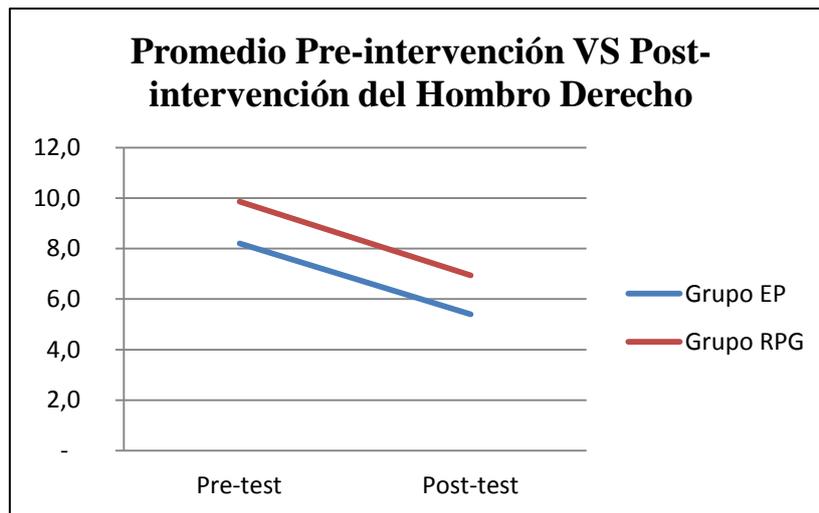
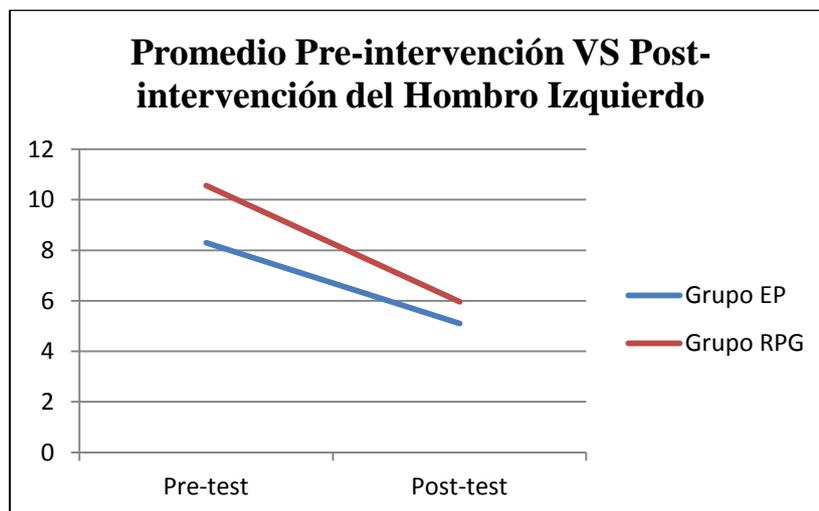


Gráfico 22 Promedio de las mediciones Pre-intervención VS Post-intervención del hombro izquierdo de los dos grupos EP y RPG.



El análisis de los resultados pre y post sesión de cada sujeto ha revelado que aunque finalmente todos tienen una disminución de la anteriorización, no ha sido siempre de forma continua. En algunos sujetos en los que ha habido un espacio entre sesión y sesión mayor a una semana se observa que la medición sufre un pico de ascenso alejada

de la tendencia descendente. Esto nos puede indicar que debería realizarse una intervención continuada y sin perder la pauta de frecuencia, para reducir la pérdida de efectos.

Podemos señalar que la intervención de Estiramiento de Pectoral mayor y menor tiene mayor efecto en el hombro derecho que en el izquierdo. De igual forma la intervención de Reeducción Postural Global tiene mayor efecto sobre el hombro izquierdo que sobre el derecho de los jugadores intervenidos.

Según la bibliografía sobre las indicaciones y beneficios ya conocidos de los dos tratamientos elegidos, se ha comprobado que sus efectos también son notorios en cuanto a la medición de los hombros anteriorizados en una población muy concreta como jugadores de bádminton.

15.2 Límites

Este estudio ha tenido limitaciones a la hora de aplicar la intervención. Según se ha expuesto en la tabla 6, las fechas de intervención no han sido estrictamente cada 7 días debido a la incompatibilidad de horario entre los sujetos y los intervencionistas.

Además, la muestra de sujetos no es representativa, puesto que no es extrapolable a la población.

En cuanto a las intervenciones, se ha estudiado un único tipo de postura de RPG y recordemos que este método se basa en la globalidad. Al elegir una postura concreta se han obviado otros aspectos corporales que también podrían intervenir con otras posturas.

De igual forma, la intervención exclusiva sobre los músculos pectorales mayor y menor, sin tener en cuenta el resto de músculos pertenecientes al manguito rotador y la articulación del hombro ponen de manifiesto un límite en la valoración, ya que se deberían tener presentes el resto de estructuras.

Por otro lado, no se ha valorado el dolor de los sujetos en cuanto al estudio. Recordemos que se realizaron una serie de preguntas control para salvaguardar el estado físico del paciente (descritas en el apartado Intervención). De estas preguntas se pueden destacar algunos aspectos interesantes aunque no hayan sido objeto de la investigación.

2 sujetos del total experimentaban algún tipo de dolor en varias zonas de la espalda al entrenar bádminton (lumbar y dorsal/cervical); 1 sujeto del total experimentaba dolor en codo derecho; 1 sujeto del total expresaba su “columna torcida y con dolor” según sus propias palabras.

Conforme se avanzaba en las sesiones, todos los sujetos experimentaron una disminución del dolor o la desaparición por completo del mismo. En cuanto al último sujeto descrito, según sus palabras “por primera vez sentía su espalda recta durante la temporada de bádminton”. Todos estos sujetos pertenecían al grupo RPG. Los sujetos con algún tipo de dolor del grupo EP no describieron cambios.

En otros estudios ⁽²⁸⁾ sobre el método Godelieve Denys-Struyf (GDS) basado en cadenas musculares al igual que la RPG, se determinó su eficacia en dolor inespecífico lumbar. Desde este estudio se invita a la investigación sobre el efecto del método RPG u otros similares de cadenas musculares en el dolor que padecen estos jugadores al practicar bádminton.

15.3 Sobre los antecedentes bibliográficos

La escasa bibliografía de estudios experimentales en cuanto a la intervención de Reeducción Postural Global según la postura elegida para este estudio, ha hecho difícil establecer un patrón de actuación, siendo basado finalmente en los libros del autor del método, Philippe Soucard ⁽³⁾. Desde este estudio se invita a la investigación sobre este método y sus distintas posturas.

En cuanto a la población diana, hay escasos estudios de investigación que se ocupen de la postura de estos deportistas. Cualquier deporte asimétrico conlleva una descompensación muscular y por tanto, postural. El interés de este estudio radica en saber si se puede intervenir sobre la postura de unos deportistas con un hábito tan marcado como es la práctica del bádminton.

Finalmente, los dos tipos de intervención podrían ser de ayuda a los deportistas de bádminton que sufren la adaptación de su cuerpo a la actividad física que desarrollan, y que en muchas ocasiones son perjudiciales para ellos mismos. Además de servir como tratamiento preventivo de lesiones relacionadas con la cintura escapular, tan importante

en un deporte de raqueta. Diversos estudios advierten de las lesiones y el dolor en el
hombro en jugadores de bádminton ⁽⁹⁾⁽²¹⁾⁽²⁹⁾.

16 CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio muestran que la anteriorización de hombros en jugadores de bádminton se ve disminuida al finalizar las dos intervenciones.

En concreto se han encontrado cambios estadísticamente significativos en el grupo de Estiramiento de Pectoral (EP) en la medición del hombro derecho e izquierdo. Y en el grupo de Reeducción Postural Global (RPG) hay cambios significativos en la medición del hombro izquierdo.

También muestra la importancia del brazo dominante a la hora de intervenir mediante la Reeducción Postural Global ya que todos los sujetos de este estudio tienen el brazo dominante derecho, el cual no ha presentado cambios estadísticamente significativos.

17 ANEXO

En la tabla 38 las abreviaturas son:

- La medición al inicio de la intervención en el hombro derecho se representa como pre (HD);
- la medición al final de la intervención en el hombro derecho se representa como post (HD);
- la medición al inicio de la intervención del hombro izquierdo se representa como pre (HI);
- la medición al final de la intervención en el hombro izquierdo se representa como post (HI).

Tabla 37 Características de los sujetos y resultados globales de la intervención.

Sujeto	Intervención	Sexo	Edad (años)	Peso (kg)	Estatura (cm)	Brazo Dominante	Pre (HD)	Post (HD)	Pre (HI)	Post (HI)
1	RPG	M	26	69	174	D	10	7,5	11	6,5
3	RPG	M	23	83,4	184	D	10	7,1	11,5	6
4	RPG	F	27	53,6	161	D	9,5	8	9,5	6,5
7	RPG	M	27	86	182	D	10,3	6,1	11	5,3
10	RPG	F	19	61	160	D	9,5	6	9,8	5,5
2	EP	F	20	51	157	D	6	3,6	6	4
5	EP	M	24	80	183	D	10	7	11,5	5
6	EP	M	25	70	178	D	7,5	4,5	8,5	5,8
8	EP	F	22	59	162	D	8,5	5,5	7	5
9	EP	F	21	48	158	D	9,2	6,3	8,7	5,6

18 BIBLIOGRAFÍA

1. Ruivo RM, Pezarat-Correia P, Carita AI. Cervical and shoulder postural assessment of adolescents between 15 and 17 years old and association with upper quadrant pain. *Braz J Phys Ther.* agosto de 2014;18(4):364-71.
2. Cole AK, McGrath ML, Harrington SE, Padua DA, Rucinski TJ, Prentice WE. Scapular bracing and alteration of posture and muscle activity in overhead athletes with poor posture. *J Athl Train.* febrero de 2013;48(1):12-24.
3. Souchard P. Reeducación postural global: el método de la RPG. Barcelona: Elsevier Masson; 2012. 203 p.
4. Souchard P-E. RPG: principios de la reeducación postural global. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2005.
5. Neiger H, Gosselin P, Torres Lacomba M. Estiramientos analíticos manuales: técnicas pasivas. Madrid, España: Médica Panamericana; 1998.
6. Netter FH, Hansen JT. Atlas de anatomía humana. Barcelona: Elsevier Masson; 2011.
7. Cabello Manrique D, Serrano Vílchez D. Análisis integral del bádminton. Granada: Delegación Granadina de Bádminton; 1997.
8. Fahlström M, Söderman K. Decreased shoulder function and pain common in recreational badminton players. *Scand J Med Sci Sports.* junio de 2007;17(3):246-51.
9. Jørgensen U, Winge S. Injuries in badminton. *Sports Med Auckl NZ.* julio de 1990;10(1):59-64.
10. Cabello Manrique D. Análisis de las características del juego en el bádminton de competición: su aplicación al entrenamiento. [[Granada]: Universidad de Granada, Departamento de Educación Física y Deportiva; 2000.
11. Hawkins RJ, Kennedy JC. Impingement syndrome in athletes. *Am J Sports Med.* junio de 1980;8(3):151-8.

12. Hawkins RJ, Hobeika PE. Impingement syndrome in the athletic shoulder. *Clin Sports Med.* julio de 1983;2(2):391-405.
13. Marín, Corrales y Abián, favoritos en el Villa de Madrid - Avance Deportivo [Internet]. [citado 17 de mayo de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.avancedeportivo.es/ad/marin-corrales-y-abian-favoritos-en-el-villa-de-madrid/>
14. Carolina Marín, campeona del mundo de bádminton - SPORTYOU [Internet]. [citado 17 de mayo de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.sportyou.es/blog/home/2014/08/31/carolina-marin-campeona-del-mundo-de-badminton-503353.html>
15. Nelson AG, Kokkonen J, McAlexander JM. Anatomía de los estiramientos. Madrid: Ediciones Tutor; 2007.
16. Rosario JL. Relief from Back Pain Through Postural Adjustment: a Controlled Clinical Trial of the Immediate Effects of Muscular Chains Therapy (MCT). *Int J Ther Massage Bodyw.* septiembre de 2014;7(3):2-6.
17. Park H-C, Kim Y-S, Seok S-H, Lee S-K. The effect of complex training on the children with all of the deformities including forward head, rounded shoulder posture, and lumbar lordosis. *J Exerc Rehabil.* junio de 2014;10(3):172-5.
18. Moezy A, Sepehrifar S, Solaymani Dodaran M. The effects of scapular stabilization based exercise therapy on pain, posture, flexibility and shoulder mobility in patients with shoulder impingement syndrome: a controlled randomized clinical trial. *Med J Islam Repub Iran.* 2014;28:87.
19. Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, Guskiewicz K, Giuliani C, Keener JD, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *J Electromyogr Kinesiol Off J Int Soc Electrophysiol Kinesiol.* agosto de 2010;20(4):701-9.
20. Wilk KE, Hooks TR, Macrina LC. The modified sleeper stretch and modified cross-body stretch to increase shoulder internal rotation range of motion in the

- overhead throwing athlete. *J Orthop Sports Phys Ther.* diciembre de 2013;43(12):891-4.
21. Fahlström M, Yeap JS, Alfredson H, Söderman K. Shoulder pain -- a common problem in world-class badminton players. *Scand J Med Sci Sports.* junio de 2006;16(3):168-73.
 22. Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *Br J Sports Med.* abril de 2010;44(5):376-81.
 23. Lee J, Cynn H, Yoon T, Ko C, Choi W, Choi S, et al. The effect of scapular posterior tilt exercise, pectoralis minor stretching, and shoulder brace on scapular alignment and muscles activity in subjects with round-shoulder posture. *J Electromyogr Kinesiol Off J Int Soc Electrophysiol Kinesiol.* febrero de 2015;25(1):107-14.
 24. Rosario. Improving posture: Comparing Segmental Stretch and Muscular Chains Therapy. 9 de enero de 2013 [citado 27 de abril de 2015]; Recuperado a partir de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1479235412001186>
 25. Wang CH, McClure P, Pratt NE, Nobilini R. Stretching and strengthening exercises: their effect on three-dimensional scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil.* agosto de 1999;80(8):923-9.
 26. RANDOM.ORG - True Random Number Service [Internet]. [citado 3 de mayo de 2015]. Recuperado a partir de: <https://www.random.org/>
 27. Samson M, Button DC, Chaouachi A, Behm DG. Effects of dynamic and static stretching within general and activity specific warm-up protocols. *J Sports Sci Med.* 2012;11(2):279-85.
 28. Díaz Arribas MJ, Ramos Sánchez M, Pardo Hervás P, López Chicharro J, Angulo Carreré T, Ortega Molina P, et al. Effectiveness of the physical therapy Godelive Denys-Struyf method for nonspecific low back pain: primary care randomized control trial. *Spine.* 1 de julio de 2009;34(15):1529-38.

29. Jørgensen U, Winge S. Epidemiology of badminton injuries. Int J Sports Med. diciembre de 1987;8(6):379-82.