

**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO
“RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”**

**PROTOCOLO PARA EL MANEJO PROFILACTICO DE LA DISKINESIS
ESCAPULOTORÁCICA EN JUGADORES DE VOLEIBOL**

Tesis Doctoral que se presenta como requisito parcial para optar al Grado de
Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Autor: Adonis Wilmore Núñez Herrera.

Tutora: Dra.C. Tamilya Peña.

Maracay, Diciembre 2020

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO
“RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”

APROBACION DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor de la Tesis de Grado, presentada por el ciudadano: **NUÑEZ HERRERA ADONIS WILMORE**, para optar al Grado de Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, titulado: **PROTOCOLO PARA EL MANEJO PROFILACTICO DE LA DISKINESIS ESCAPULOTORÁCICA EN JUGADORES DE VOLEIBOL**, considero que dicha Tesis reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que para ello se designe.

En la Ciudad de Maracay, a los 20 días del Mes de Junio del 2020.

Dra. C. Tamilya Peña
CI: 3922597
Tutora

DEDICATORIA

*...a mi abuela, a mi madre, a mi padre, a mis hermanas, a mis hijos, a mi esposa,
a mis amigos, a mis profesores y maestros, a mis alumnos, a mis pacientes, todo
esto lo hago por ustedes...*

AGRADECIMIENTOS

...al creador de todo lo existente sobre la tierra, sin el nada con el todo...

...a mis padres y a mi abuela crisoles responsables de mi brillo...

...a mi familia motivo diario de mis esfuerzos personales...

...a mis amigos y a mis compañeros quienes han compartido conmigo mi crecimiento...

...a mis profesores, artífices del arte final que hoy me representa..

...al Dr. Jorge Ramírez por haber creído en mi y abrirme las puertas para entrar a este fascinante mundo del conocimiento de la Actividad Física y el Deporte como una herramienta de Salud...

...a mi Tutora, maestra y Colega en la profesión por haber entendido mi inquietud y ayudarme a concretar ideas, amoldándolas a los requerimientos programáticos del Doctorado...

...la Dra. María Arana (mi hada madrina) quien creyó en mi propuesta y guió mi intelecto hasta la obtención de lo hoy plasmado aquí...a usted se lo debo todo...

...al Dr. Víctor Naula, maestro de maestros, quien en Ecuador, hizo despertar en mí la inquietud por este tema que hoy se plasma en esta Tesis Doctoral...a usted maestro mil gracias...

...a los Dres. Fernando Guarda y Daniel Madera profesionales de gran valor en la especialidad, quienes con su certero juicio convalidaron los resultados del presente trabajo...

...al Profesor Jean Acevedo voleibolista insigne del Estado Aragua, sin su participación no hubiese sido posible llegar a las conclusiones que se llegaron en este estudio...

...a la UPEL, casa de estudios cuya luz orientadora dispersa la oscuridad que acompaña a las tinieblas de la ignorancia...

...a Adrianni Torres y a Charly Delpino, quienes con su apoyo también ayudaron a llevar a feliz término esta Tesis...mi éxito es de ustedes...

...a mis pacientes hacia quienes van todos y cada uno de mis actos, los cuales no tienen otro fin que el de mitigar su dolor, el cual decididamente también es mío...

...a la Federación Venezolana de Voleibol y a la Federación Internacional de Voleibol por haberme reconocido como Médico de Equipo...un sueño que se hizo realidad...

...y al voleibol por haberme permitido practicarlo; haberlo hecho me dio la oportunidad de superar retos personales y de disfrutar de gratos momentos en mi vida de atleta...hoy lo disfruto investigando, estudiando y contribuyendo a su crecimiento y desarrollo desde mi humilde tribuna médica...

INDICE GENERAL

	PP
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE GRAFICOS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE FOTOGRAFIAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULOS:	
I - EL PROBLEMA	4
Planteamiento del Problema.....	4
Formulación del Problema.....	11
Objetivos de la Investigación.....	13
Objetivo General.....	13
Objetivos Específicos.....	13
Justificación.....	14
II - MARCO TEORICO	17
Antecedentes de la Investigación.....	17
Bases Teóricas.....	21
Anatomía y Biomecánica del Hombro.....	21
Anatomía macroscópica del hombro.....	21
Articulación glenohumeral.....	22
Articulación esternoclavicular.....	23
Articulación acromioclavicular.....	24
Articulación escapulotorácica.....	25
Cara anterior de la escápula.....	25
Pared posterior del tórax óseo.....	26
El espacio subacromial: contenido y continente.....	27
El manguito de los rotadores.....	28
La musculatura escapulotorácica.....	30
Biomecánica de la Cintura Escapular.....	33
Fisiología de la elevación o abducción.....	34
La antepulsión o flexión anterior del hombro.....	36
La retropulsión o extensión del hombro.....	37
Las rotaciones interna y externa del hombro.....	38
La aducción del hombro.....	39

La circunducción del hombro y la paradoja de Codman.....	39
Rol del hombro en los deportes “over head”. Hombro y voleibol.....	41
Biomecánica del lanzamiento “over head”.....	42
Fase de enroscado.....	43
Fase de armado.....	43
Fase de aceleración.....	44
Fase de deceleración.....	44
Fase de continuación.....	45
El mecanismo del “lanzamiento” en el voleibol.....	45
Carrera de aproximación.....	47
Batida.....	47
Vuelo.....	48
Subfase de preparación o armado.....	48
Subfase de golpeo.....	49
Caída o aterrizaje.....	49
Analogía biomecánica entre los mecanismos de lanzamiento.....	50
Contextualización de la patología osteomusculoarticular del hombro.....	52
Síndrome de pinzamiento subacromial y enfermedad del manguito rotador.....	53
Teoría Intrínseca.....	56
Teoría Extrínseca o mecánica.....	56
La escápula en la patología del hombro.....	57
La Diskinesis Escapulotorácica.....	60
Bases Legales.....	63
III - MARCO METODOLOGICO	67
Paradigma de la investigación.....	67
Nivel y Tipo de Investigación.....	68
Diseño de la Investigación.....	69
Población y Muestra.....	69
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	70
Técnicas de Análisis de los Datos.....	71
Fases de la Investigación.....	73
Selección y delimitación del Tema o Problema.....	73
Acopio de información y de fuentes de Información.....	74
Organización de los datos.....	75
Análisis de los datos y organización del Informe.....	75
Redacción del Informe final de la Investigación.....	77
IV – RESULTADOS	78
Análisis e Interpretación de los Datos.....	78
V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	94
Conclusiones.....	94
Recomendaciones.....	98
REFERENCIAS.....	103
ANEXOS.....	108

A	Ficha patronímica general (Historia Clínica SISFAN).....	109
B	Sistema de puntuación de los criterios de valoración del hombro del deportista modificado.....	110
C	Formulario de Hawkins para la evaluación del hombro.....	111
D	Consentimiento Informado.....	112
E	Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportiva.....	113
F	Certificación.....	114
G	Certificación.....	115
H	Declaración jurada de resultados.....	116

LISTA DE CUADROS

Cuadro		PP
1	Registro Antropométrico.....	83
2	Valores para la determinación del Somatotipo.....	83
3	Registro de indicadores. Evolución del dolor. Evolución limitación funcional. Evolución FM/EE/RE.....	86
4	Puntuación antes y después de la aplicación del protocolo.....	88

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico	PP
1 Localización de los puntos de medición antropométrica.....	82
2 Determinación del Somatotipo.....	84
3 Curvas de Registro de Dolor/Limitación funcional y Fuerza Muscular de Estabilizadores de escápula y rotadores externos.....	86
4 Puntuación antes y después de la aplicación del protocolo.....	89

LISTA DE FIGURAS

Figura	PP
1 Articulación Glenohumeral.....	23
2 Articulación Esternoclavicular.....	24
3 Articulación Acromioclavicular.....	25
4 Morfologías del Acromion.....	25
5 Cara anterior de la escápula.....	26
6 Articulación Escapulotorácica. Cara posterior del tórax.....	26
7 El Espacio subacromial.....	28
8 El manguito rotador.....	30
9 Visión general de los músculos del hombro.....	33
10 La Abducción del hombro.....	36
11 La antepulsión o flexión anterior del hombro.....	37
12 La retropulsión del hombro.....	38
13 Las rotaciones del hombro.....	39
14 La aducción del hombro.....	39
15 La circunducción del hombro.....	41
16 La paradoja de Codman.....	41
17 Fases del lanzamiento en el Beisbol.....	45
18 Fases del Lanzamiento en el Voleibol (Biomecánica del Salto de ataque bipodal).....	50
19 El “lanzamiento” en el Voleibol.....	52
20 El “lanzamiento” en el Beisbol.....	52
21 El dolor de hombro.....	53
22 Tendinopatía subacromial.....	54
23 La “zona crítica del Supraespinoso.....	55
24 Pinzamiento subacromial.....	55
25 Ruptura del tendón del supraespinoso.....	56
26 El Espacio Subacromial (bis).....	57
27 La Escápula.....	58
28 Biomecánica Escapular.....	60
29 Los movimientos de la Escápula.....	60
30 Movimientos escapulares (bis).....	62
31 Tipos de Diskinesis Escapulotorácica.....	63

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía	PP
1 Inspección anterior y posterior.....	80
2 Retracción escapular.....	80
3 Test de Jobe.....	81
4 Limitación funcional para la rotación externa.....	87

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO
“RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”

PROTOCOLO PARA EL MANEJO PROFILACTICO DE LA DISKINESIS
ESCAPULOTORÁCICA EN JUGADORES DE VOLEIBOL

AUTOR: Adonis Wilmore Núñez Herrera.

TUTORA: Dra.C. Tamilia Peña.

FECHA: Mayo 2020

RESUMEN

El hombro es una articulación de gran movilidad y elevada complejidad anatómica, la cual está expuesta a sufrir lesiones agudas y/o a desarrollar cuadros crónicos, muy frecuentes en aquellas disciplinas deportivas que, como el voleibol, emplean movimientos “*over head*” en la realización de sus principales gestos motrices. En la población practicante de esta modalidad atlética, la Diskinesis Escapulotorácica, se posesiona como una entidad, la cual limita el desempeño y el buen rendimiento deportivo, alejando al ejecutante del mundo de la competición y de la sana realización de actividad física; es con respecto a ello, por lo que el objetivo del presente estudio fue; generar un protocolo para el manejo profiláctico de la Diskinesis Escapulotorácica en jugadores de voleibol, a través del fortalecimiento de la musculatura estabilizadora de la escapula y rotadora externa del hombro respectivamente. Metodológicamente hablando, el trabajo siguió un paradigma cuantitativo, de campo, con un nivel descriptivo-explicativo y un diseño de investigación de tipo experimental, mediante el estudio de un caso típico, el cual estuvo representado por un atleta perteneciente a la población voleibolística del Estado Aragua, quien cumplió con los criterios de selección propuestos en la presente investigación. La recolección de la información se realizó a través de la técnica de la entrevista, la encuesta y la observación directa, con la aplicación de tres instrumentos: la Ficha patronímica, el Sistema de Puntuación de los Criterios de Valoración del Hombro del Deportista modificado y el Formulario de Hawkins para la Evaluación del Hombro, además de un examen físico, con la finalidad de establecer datos antropométricos, necesarios para detectar la presencia de Diskinesis Escapulotorácica en el caso estudiado, en el cual la aplicación del protocolo diseñado para el manejo de esta afección resultó ser exitoso, puesto que el mismo, mejoró los síntomas estudiados, de lo que se concluyó, que el protocolo generado en esta investigación para la prevención de la Diskinesis Escapulotorácica en jugadores de voleibol es beneficioso.

Palabras claves: Jugadores de voleibol. Diskinesis Escapulotorácica. Síndrome doloroso de hombro. Manejo profiláctico.

**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO
“RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”**

**PROTOCOL FOR THE PROFILACTIC HANDLING OF THE
SCAPULOTORACTIC DISKINESIS IN VOLLEYBALL PLAYERS**

AUTOR: Adonis Wilmore Núñez Herrera.

TUTORA: Dra.C. Tamilya Peña.

DATE: May 2020th

ABSTRACT

The shoulder is an articulation of great mobility and high anatomical complexity, which is exposed to acute injuries and / or to develop chronic symptoms, very frequent in those sports disciplines that, like volleyball, use "overhead" movements in the performance of their main motor gestures. In the practicing population of this athletic modality, the Scapulothoracic Diskinesis, takes possession as an entity, which limits the performance and the good sport performance, distancing the performer from the world of competition and the healthy realization of physical activity; it is with respect to it, reason why the objective of the present study was; generate a protocol for the prophylactic management of the Scapulothoracic Diskinesis in volleyball players, by strengthening the external stabilizing and rotating musculature of the scapula and shoulder respectively. Methodologically speaking, the work followed a quantitative paradigm, field, with a descriptive-explanatory level and an experimental research design, through the study of a single case, which was represented by a typical case, model representative of the population volleyball of the Aragua State, who met the selection criteria proposed in the present investigation. The information was collected through the interview technique, the survey and direct observation, with the application of three instruments: the patronymic card, the modified Athlete's Shoulder Rating Criteria Scoring System and the Hawkins Form for Shoulder Evaluation, in addition to a physical examination, in order to establish anthropometric data, necessary to detect the presence of Scapulothoracic Diskinesis in the case studied, in which the application of the protocol designed for the management of this condition It proved to be successful, since it improved the symptoms studied, from which it was concluded that the protocol generated in this research for the prevention of Scapulothoracic Diskinesis in volleyball players is beneficial.

Keywords: Volleyball players. Scapulothoracic diskinesis.
Painful shoulder syndrome. Profilactic handling

INTRODUCCION

Desde el punto de vista biomecánico, se entiende por movimiento articular, al cambio de posición espacial, que bajo la influencia de la contracción muscular, experimentan dos puntos contiguos, de las superficies articulares que en conjunto, conforman a una articulación del género diartrodial; en su ejecución, dicho movimiento se ve garantizado por el correcto balance entre la contracción y la relajación de los músculos agonistas y antagonistas, responsables del movimiento en cuestión, actuando los mismos en pares de fuerza, con la finalidad de permitir la eficacia, la pureza y la majestuosidad del gesto o del movimiento, aspectos de gran importancia y valor en el mundo deportivo.

Para el logro de dicho cometido, se requiere la existencia de estructuras anatómicas íntegras, sanas y bien balanceadas, las cuales en su conjunto generan y permiten la realización del mencionado gesto, transmitiendo de la mejor manera, la energía cinética de un segmento a otro, con un adecuado gasto bioenergético y sin propiciar daño a las mismas. Con respecto a ello, la ejecución cíclica y repetitiva de un movimiento, puede condicionar un desarrollo muscular determinado o conducir al desarrollo de estructuras, que en su nuevo estado, puedan restringir el arco de movilidad articular efectiva; tal como suele ocurrir en los gestos supracefálicos deportivos típicos del voleibol, centro de atención en el presente estudio, lo cual aunado al descuido en el entrenamiento o la infravaloración de la musculatura antagonista del movimiento, propician un predominio de un grupo muscular, sobre otro, con la consecuente aparición de desbalances, desajustes, desequilibrios y discrepancias corporales, condiciones todas, consideradas desde el punto de vista general como viciosas.

Singularmente hablando, en el hombro, complejo articular intrincado, conformado por la conjunción de múltiples articulaciones, la descripción anteriormente realizada no es distinta, puesto que el mismo para su funcionamiento armónico, requiere de estructuras igualmente sanas y perfectamente balanceadas en lo que respecta a su funcionamiento, en tal sentido, lo dicho anteriormente, cobra gran valor e interés, ya que en relación con ello, el predominio, por ejemplo, de la musculatura y las partes blandas de la cara anterior del hombro, con respecto a la posterior, condiciona la aparición de síntomas

asociados a entidades, que como la Diskinesis Escapulotorácica, son responsables de la disfunción del hombro en jugadores de voleibol, quienes manifiestan con gran frecuencia una triada sintomática compuesta por: dolor, limitación funcional y disminución del desempeño atlético.

En su descripción global, la Diskinesis Escapulotorácica es una condición osteomusculoarticular, caracterizada por un funcionamiento anómalo de la escápula a nivel de la articulación escapulotorácica, siendo la misma responsable de la aparición de una variada gama de entidades etiopatogénicas, caracterizadas por la presentación de dolor, en este caso de origen subacromial, asociado a un fenómeno compresivo secundario de las estructuras anatómicas localizadas por debajo del arco acromial.

Con respecto a su abordaje terapéutico, la Diskinesis Escapulotorácica es susceptible de ser tratada de manera conservadora, siendo el manejo profiláctico, un aspecto importante a ser tomado en cuenta en el mundo deportivo, especialmente en el campo del voleibol, disciplina atlética en la cual el hombro es usado como un eslabón anatómico, funcional y biomecánico de primer orden, para la ejecución de movimientos supracefálicos tales como el ataque, el servicio tipo tenis o en suspensión, así como el voleo alto, el voleo bajo y el bloqueo sobre la red.

En relación con los aspectos emparentados con la Diskinesis Escapulotorácica y su manejo en el ámbito del voleibol, varios factores deben ser estudiados, siendo uno de ellos el papel preventivo que sobre la misma, pueda tener el fortalecimiento de los grupos musculares periescapulares y rotadores externos del hombro, en el logro de una escápula estable, adosada a la pared costal, con un buen balance y un correcto ritmo cinético, responsable de una biomecánica adecuada de la cintura escapular.

Con respecto a ello y con la intención de develar los mecanismos relacionados con dicha entidad, y su manejo en el voleibolística, se emprendió, el presente trabajo de investigación, el cual guiado bajo una metodología de estudio de caso típico, se propuso como idea medular, la generación de un protocolo destinado a ofrecer una atención que de naturaleza profiláctica, le permita al atleta expuesto y a todo aquel responsable del hecho atlético alrededor del voleibol, un

fácil, adecuado y accesible manejo de la Diskinesia Escapulotorácica en jugadores de voleibol, población atlética, susceptible de desarrollar de manera sintomática y con compromiso del desempeño deportivo, la condición antes mencionada.

Para los efectos antes planteados y en la búsqueda de las respuestas relacionadas con el tema en cuestión, el autor del presente trabajo, apegado a las líneas de investigación establecidas en el Doctorado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Pedagógica El Libertador y en cumplimiento de la normativa metodológica vigente, propuesta por dicha institución, desarrolló el trabajo a través de una estructura de tipo capitular sucesiva, la cual está compuesta por cinco capítulos, los cuales en su conjunto, le dieron cuerpo y volumen a la obra final, configurando a la misma, de la siguiente manera:

Capítulo I: destinado a plantear la problemática sobre la cual se edificó la investigación, estableciéndose además los objetivos tanto general, como específicos, así como la justificación, pertinencia y alcance del tema motivo del trabajo.

Capítulo II: en el mismo se desarrollan el marco teórico, los antecedentes de la investigación, las teorías que le dan soporte epistemológico a la misma y el basamento legal subyacente al estudio.

Capítulo III: contentivo de la guía para el desarrollo del proceso de investigación, en el cual se siguió la metodología denominada: “estudio de caso típico”, orientada a resolver con sus elementos característicos, la problemática inicialmente propuesta.

Capítulo IV: en el cual se recopilan los resultados del trabajo, los cuales fueron estudiados, analizados e interpretados a la luz de los objetivos delineados originalmente en el estudio, con una metodología cónsona con los mismos.

Capítulo V: aporta las conclusiones del proceso de investigación especialmente desplegado, con la generación de un conglomerado de recomendaciones y propuestas, en el marco del tema especialmente seleccionado.

Y finalmente las referencias y anexos que completan el presente informe final.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

El hombro: la sede del problema

El esqueleto humano es el órgano pasivo del movimiento conformado por doscientas seis (206) piezas óseas unidas entre sí, por puntos de convergencia anatómica y biomecánica denominados articulaciones, las cuales están constituidas por estructuras duras y blandas, por cuyas características se clasifican en articulaciones fijas (sinartrosis), semi móviles (anfiartrosis) y móviles (diartrosis). En relación con ello, las articulaciones móviles o diartrodiales, están compuestas por dos o más superficies articulares óseas, recubiertas por una estructura denominado cartílago articular, elemento por medio del cual, se facilitan los movimientos de deslizamiento, típicos de mencionadas articulaciones.

Estas superficies se mantienen en contacto, en virtud de la presencia de un componente de interconexión de naturaleza fibrosa, conocido como cápsula articular, la que a su vez se encuentra revestida internamente, por la membrana sinovial, estructura responsable de la producción del líquido sinovial, sustancia que baña las superficies articulares, siendo dicho líquido de gran importancia para la protección, viabilidad, alimentación, estabilidad y por lo tanto para la funcionalidad de la articulación.

Los elementos anteriormente descritos se mantienen en relativa estabilidad, por medio de elementos estáticos y dinámicos, representados respectivamente por: los ligamentos y los músculos a través de los tendones. Así constituidas, las articulaciones móviles se comportan como puntos en los que, la energía mecánica, producto de la contracción muscular generada en la fibra muscular, se transmite como movimiento, principal elemento constituyente de la actividad física y del deporte como expresión netamente humana.

Diversas articulaciones se pueden localizar en el cuerpo humano y de todas, es el hombro o cintura escapular, una estructura anatómica poliarticular de naturaleza compleja, en la cual se puede establecer una gran cantidad de afecciones agudas y/o crónicas, cuya presentación aislada o en conjunto, puede comprometer la eficiencia biomecánica de dicha articulación, limitando con ello la gran movilidad que le es característica a la misma.

Comportándose el hombro, como una región anatómica de transición, la cintura escapular permite unir el miembro superior, al tronco y es sólo a través de éste, cómo la mano, la herramienta más perfecta con la cual está dotado el hombre, puede realizar las maravillas biomecánicas que ésta ejecuta en el espacio, diferenciando de esta manera al hombre, de los homínidos, principales ancestros que en la escala evolutiva le anteceden al mismo.

Al considerar las ideas anteriormente propuestas y en una franca intención por caracterizar la importancia que tiene el hombro para el desempeño humano, autores como Puchades (2003), plantean que:

...por existir cinturón escapular, con la disposición adquirida en el hombre, la mano puede colocarse en cualquier punto de la superficie de una esfera cuyo radio es la longitud total del miembro superior y cuyo centro es la articulación del hombro.
(p. 2)

Es en virtud de estas aseveraciones, por lo que el hombro puede ser considerado, como el eslabón de la anatomía humana, mediante el cual el hombre en su diario existir, extiende sus dominios, más allá de los límites que le son característicos, ello por la verticalidad que al mismo le confiere su bipedestante corporeidad, por lo que en su caracterización, Braus citado igualmente por Puchades (Op. Cit), considera al hombro en los siguientes términos: "...la extremidad superior puede ser comparada como una grúa giratoria, en la que la plataforma estaría representada por la cintura escapular" (p, 2), idea que denota su principal característica, la cual no es otra que la gran amplitud de movimientos que en la misma se suscitan.

Esta elevada capacidad biomecánica, a la que se viene haciendo referencia, se logra debido a la alta complejidad de las articulaciones que componen al hombro, de sus partes blandas y de sus superficies articulares, donde se llevan a

cabo una serie de movimientos, los cuales garantizan de una manera conjunta, el funcionamiento armónico de la mencionada articulación.

La dualidad morfofuncional así representada, permite que la articulación del hombro, esté expuesta a sufrir una gran cantidad de entidades orgánicas de naturaleza patológica, cuya presencia afecta el perfecto funcionamiento de esta articulación, destacándose entre dichas afecciones, aquellas de naturaleza crónica por sobrecarga, en la cual la acumulación de microtraumatismos, el sobreuso, el abuso, el mal uso y la modificación del balance articular y musculoesquelético, condicionan inicialmente la aparición de una disfunción, para posteriormente desembocar en una afección orgánica, en la que las manifestaciones clínicas no se hacen esperar.

Lo antes descrito es especialmente frecuente y de gran importancia para el individuo físicamente activo y en especial en los deportistas, cuyos principales gestos atléticos, tienen como epicentro el hombro, a través de la ejecución de movimientos cuyo principal mecanismo, es el del lanzamiento por encima de la cabeza, conocidos genéricamente como deportes “*over head*”. En estos atletas la incidencia de la patología del hombro es marcada y se multiplica, a causa de las elevadas demandas biomecánicas a las que los mismos someten a sus hombros, en la realización de los movimientos propios de la disciplina deportiva.

Tal y como se ha venido mencionando, el hombro puede ser asiento de una gran variedad de patologías, con un amplio espectro de manifestaciones clínicas, las cuales están emparentadas básicamente con la presencia de dolor y la limitación funcional, siendo ambos síntomas, tanto en conjunto como por separado, la causa de un alto nivel de ausentismo y una elevada deserción o abandono de las actividades deportivas, en especial en aquellas, en las que se pone de manifiesto el uso continuo del hombro, tal como ocurre en los ya precitados deportes “*over head*”.

Considerando lo anteriormente expuesto, en la compleja estructura anatómica constitutiva del hombro, clínicamente se estudian tres manifestaciones básicas a saber:

1. El dolor como síntoma cardinal,
2. La limitación funcional y

3. La inestabilidad glenohumeral.

Todas ellas constituyen, expresiones clínicas que de manera aislada o coexistiendo entre sí, son las responsables de la disminución del desempeño de dicha articulación, situación de especial importancia en el mundo del deporte y la actividad física.

Síndrome de Hombro Doloroso

En el hombro, el dolor, conocido también como omalgia, se presenta como un cuadro sindromático asociado al desarrollo de una gran variedad de entidades, las que de manera aislada o en conjunto, explican la presencia de dicha sintomatología, englobándose la misma en lo que genéricamente se conoce como Síndrome de Hombro Doloroso.

Conceptualmente hablando, el dolor se define como una sensación personal, subjetiva, desagradable y limitante, relacionada con la presencia de un daño o disfunción orgánica y/o funcional asociada.

La limitación funcional por su parte se deriva de la incapacidad corporal de realizar algún tipo de movimiento, cuyo eje biomecánico casi siempre es una articulación, el cual, en condiciones normales de funcionamiento, se realiza libremente sin otras restricciones que las establecidas por los límites que la anatomía y la biomecánica le ofrecen.

La inestabilidad y microinestabilidad, se deriva de la pérdida total o parcial y definitiva o momentánea de la relación entre las superficies articulares, lo cual puede o no acompañarse de dolor y limitación funcional.

En dicho contexto y en la búsqueda de un concepto sencillo para una mejor comprensión del tema, se entiende por Síndrome de Hombro Doloroso a aquel: "...conjunto de signos y síntomas que comprende un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen alteraciones de los músculos, los tendones, los nervios, las vainas tendinosas, los síndromes de atrapamiento nervioso, las alteraciones articulares y neurovasculares del hombro". (Bismarck y cols, citado por Jiménez, 2015. p, 6)

En franca correlación con el mencionado concepto y en una estrecha interrelación con la alta complejidad que caracteriza al hombro, Pereira (2006),

considera que el dolor a nivel del hombro: "...constituye un verdadero reto diagnóstico y terapéutico (...) en gran parte debido a la variedad de entidades patológicas que esta articulación puede presentar a causa de sus características anatómicas y biomecánicas". (p, 2)

Este razonamiento permite vislumbrar claramente que el estudio de la patología del hombro se presenta como una tarea compleja de gran importancia, puesto que es sobre el mismo, que se apoya el adecuado manejo, tanto desde el punto de vista profiláctico, como desde la perspectiva terapéutica, ello de manera especial en el deportista, en quien se persigue, mantener un hombro fuerte, sano y eficiente, a fin de garantizar su permanencia en el trabajo diario, relacionado con la preparación física-técnico-táctica y en la competición, todo en la búsqueda y consecución del logro expresado en el dominio de la técnica y la maestría atlética.

Epidemiología del Síndrome de Hombro Doloroso.

Los datos epidemiológicos con los que en la actualidad se cuenta, en relación con la incidencia y prevalencia del hombro doloroso, son muy diversos según la fuente que se consulte, pero todos y de manera general, arrojan como resultado, que dicha entidad es altamente frecuente, llegando a ocupar para muchos, el segundo o el tercer lugar en los motivos de atención, tanto en la consulta ortopédica especializada, como en la del médico del deporte o del médico de equipo.

En relación con tales planteamientos, Arcila y col (2013), tomando en consideración los resultados del panel de Philadelphia, en el que se discutieron las guías para la intervención selectiva del dolor de hombro recalcaron que: "El síndrome de hombro doloroso es una condición frecuente en adultos mayores y es una causa importante de incapacidad funcional; su prevalencia en la población general es aproximadamente del 20%". (p, 105)

De la misma forma y tomando en consideración estas ideas, Suárez y Osorio (2013), demostraron en sus series una prevalencia, "...de hombro doloroso en la población colombiana, (...) entre el 3 y 7%, con una tendencia al incremento de la entidad, con la edad, por causas de naturaleza degenerativas, estando sólo un

5% asociado a cuadros tales como: artritis reumatoide, ácido úrico elevado, entre otros”. (p, 216)

Otros reportes plantean por su lado, una prevalencia superior a la propuesta anteriormente, la cual se coloca alrededor del 16 al 26%, con pronósticos que estiman que el 40% de la población en general, sufrirá en algún momento de sus vidas, dolor de hombro con una tendencia a la cronicidad y la recurrencia, hechos considerados por muchos estudiosos, como un potencial problema de salud pública. (Arriaga, 2008)

De la misma forma Jiménez (Op. cit) considera que: “...la incidencia se estima en 9-25 casos por 1.000 habitante/año, la prevalencia/punto entre 69-260 por 1.000 habitantes y la prevalencia/año entre 47-67 casos por 1.000 habitantes” (p. 6), cifras que en su análisis y su conjunto refuerzan aún más lo expresado de manera precedente, lo cual no es más que: es el dolor de hombro una condición que afecta verdaderamente tanto el desempeño, como la calidad de vida del portador del mismo.

En su génesis el dolor de hombro se deriva de varias entidades clínicas a saber, propias de esta región anatómica, en la cual estructuras anatómicas tales como: los tendones del manguito rotador (supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y extensivamente subescapular), el tendón de la porción larga del bíceps, el rodete glenoideo, la cápsula articular, la articulación acromioclavicular y las distintas bursas existentes en el hombro, originan dicho dolor, a través de diversos mecanismos fisiopatológicos.

Hombro doloroso y deporte

La incidencia del dolor de hombro según Infante (2002), se asocia primeramente con una longevidad avanzada, típica de las actuales generaciones, en las que, la expectativa de vida se ha incrementado de manera considerable, haciéndose acompañar la misma, por la aparición de problemas degenerativos en los distintos componentes de la articulación; y en segunda instancia, de una manera decisiva con la creciente necesidad de una vida más activa, hecho típico, notorio y cada vez más frecuente en las presentes y futuras generaciones, las cuales por diversas razones, han adoptado a la actividad física y a la práctica

deportiva, como una verdadera forma y estilo de vida, con un incremento en la calidad de vida, ya sea en el campo aficionado, como en el profesional.

Con respecto a estos planteamientos, relacionados con la prevalencia del dolor de hombro en el deporte, Arnilch (2003) citado por Arriaga (Op. Cit), considera que:

...aumenta con (...) el desarrollo de algunas actividades profesionales o deportivas (tenis, raquet, voley, básquet, todos aquellos ejercicios y/o actividades que sean por encima de la cabeza) provocan condiciones adversas para las estructuras articulares del hombro, con presencia de tracción, compresión, contusión, inflamación y degeneración. (p, 262)

Tales consideraciones le permiten a Baró y col (S/F), de la misma forma, categorizar la etiopatogénesis del dolor de hombro en deportes “*over head*”, puesto que:

...si en alguna actividad el riesgo de presentar estos mecanismos lesionales es más grande, en el deportista, fundamentalmente lanzador por encima de la cabeza, en el quien el equilibrio entre la movilidad y la estabilidad es muy delicado. (p, 3)

A través de estas palabras, el autor antes citado, deja entrever la íntima relación que causalmente se establece, entre la práctica de un deporte, en el que los riesgos lesionales, se establecen básicamente con respecto a los mecanismos responsables de los gestos deportivos que en dicho deporte se ejecutan, ello en el contexto morfológico de una región anatómica que como el hombro es altamente compleja y funcionalmente es usada ampliamente en casi todos esos movimientos, propiciando así la aparición del conjunto de manifestaciones patológicas, antes propuestas y que en el caso de la población voleibolística, son altamente frecuentes.

Como fuera expuesto en líneas anteriores, varias condiciones median la presentación de un cuadro doloroso del hombro en individuos que como el voleibolista, emplean a esta estructura anatómica, como principal eslabón biomecánico, en la ejecución de los movimientos típicos de la disciplina deportiva por ellos practicada; una de estas condiciones está relacionada con el balance o ritmo escapular, que en estos atletas, al igual que en otros deportes del mismo género “*over head*”, se encuentra con frecuencia alterado, condicionando la

aparición de cuadros patológicos que como los descritos, limitan el desempeño deportivo.

Con respecto a ello y en estricta relación con la génesis de dolor en el hombro de jugadores de voleibol, la Diskinesis Escapulotorácica, surge como una entidad muy frecuente, acompañando e incluso siendo causa de los síntomas dolorosos que sufren estos atletas.

La Diskinesis Escapulotorácica es una condición altamente frecuente en esta población de deportistas “*over head*” y en ocasiones, la misma no es estudiada, no se diagnostica, se pasa desapercibida y termina por lo tanto siendo subtratada, condicionando de esta manera recurrencia, agravamiento y cronificación de ésta y de sus entidades concomitantes.

Formulación del Problema

Las ideas antes planteadas, relacionadas con la conceptualización de la Diskinesis Escapulotorácica como condicionadora de dolor y limitación funcional en el hombro, permiten establecer la problemática relacionada con la incidencia del Síndrome de Hombro Doloroso en esta población deportista, del que los voleibolistas forman una buena parte, toda vez que una gran cantidad de gestos deportivos, tales como el remate durante la ofensiva, o el servicio durante la puesta en juego de la pelota, realizados por ellos, durante entrenamientos y con mayor intensidad en el fragor de la competición, se ejecutan alrededor y por encima del polo cefálico, con el desarrollo de cuadros patológicos, los cuales para su manejo terapéutico y preventivo, se demanda de un diagnóstico específico, con la franca intención de garantizar el mejor estado de salud, para un desempeño atlético cónsono, a través de la realización de un movimiento sano, efectivo, eficiente y sin limitaciones.

Estas aseveraciones permiten demostrar que el dolor y la limitación funcional del hombro, constituyen un problema de gran importancia en el Control Biomédico del entrenamiento de los deportes “*over head*”, en especial en el voleibol, por lo que se impone el esclarecimiento de las causas que condicionan al mismo, en virtud de la compleja naturaleza generadora de la patología en el hombro del atleta, persiguiendo con ello, ofrecer la mejor alternativa preventiva, a

través de la cual se logre una permanencia prolongada en la práctica deportiva, así como una rápida y efectiva vuelta a la competición, manteniendo la eficiencia de un hombro fuerte y sano, en el desempeño de los gestos deportivos, que adornan la ejecución de los movimientos en este deporte.

En lo que respecta al dolor de hombro en jugadores de voleibol, el poder diferenciar una lesión primaria, de una lesión secundaria en las distintas estructuras anatómicas del hombro, lo mismo se configura como un paso altamente beneficioso, puesto que para dichos atletas, el tratamiento conservador y en especial el manejo profiláctico, de naturaleza fisiátrica es altamente ventajoso, toda vez que el tratamiento quirúrgico, practicado en este grupo atlético está contraindicado y en su ejecución, la realización del mismo solo propicia el agravamiento de los síntomas, condicionando de esta forma la agudización de la sintomatología dolorosa, con mayor limitación funcional y un incremento en la deserción y abandono de la práctica deportiva, aunado al deficitario cumplimiento de las metas atléticas planteadas.

Por todo lo anteriormente expuesto, es por lo que el autor del presente trabajo de investigación denominado: Protocolo para el manejo profiláctico de la Diskinesis Escapulotorácica en jugadores de voleibol, ha considerado necesario estudiar el fenómeno de la Diskinesis Escapulotorácica y su asociación con la presencia de dolor y consecuente limitación funcional del hombro en la población de jugadores de voleibol; buscando como meta final: generar y proponer un protocolo para el manejo profiláctico de la Diskinesis Escapulotorácica en jugadores de voleibol, a través de la metodología de estudio de caso típico, en el Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Militar “Cnel. Elbano Paredes Vivas”, de la ciudad de Maracay, todo ello a través de la aplicación de una metodología clínica, con la que se espera, prevenir la aparición de dicha entidad, así como su sintomatología acompañante, en dicha población atlética, la cual se caracteriza de forma general por exhibir la condición a la cual se viene haciendo referencia.

En virtud de los razonamientos anteriormente planteados y considerando que el dolor de hombro en el voleibolista constituye una problemática altamente frecuente y actualmente vigente, el autor del presente trabajo de investigación, a

través de una metodología de estudio de caso típico se planteo las siguientes interrogantes holopráxicas:

1. ¿Cuáles son los principales síntomas y signos que en relación con la Diskinesis Escapulotorácica se presentan en jugadores de voleibol?
2. ¿Cuáles son las estructuras anatomofuncionales de la cintura escapular, sobre las que se debe intervenir, a fin de prevenir el desarrollo de un cuadro de Diskinesis Escapulotorácica en voleibolistas?
3. ¿Cuáles son los principales elementos operacionales que conforman al protocolo profiláctico de la Diskinesis Escapulotorácica que se propone en el presente estudio?
4. ¿Como comprobar la eficacia de las medidas preventivas, que derivadas del protocolo profiláctico de la Diskinesis Escapulotorácica, se propone aplicar en jugadores de voleibol?
5. ¿Cuál será la evolución de la aplicación de un programa contentivo de medidas preventivas de la Diskinesis Escapulotorácica en jugadores de voleibol de alto rendimiento?

Objetivos de la Investigación

Objetivo general

Generar un protocolo para el manejo profiláctico de la Diskinesis Escapulotorácica en jugadores de voleibol.

Objetivos específicos

1. Constatar los síntomas y signos que caracterizan a la Diskinesis Escapulotorácica en jugadores de voleibol de alto rendimiento y que limitan en los mismos, su desempeño atlético.
2. Identificar las estructuras anatomo funcionales del hombro del jugador de voleibol, el cual será beneficiado de la aplicación de un protocolo profiláctico de la Diskinesis Escapulotorácica.
3. Enumerar los elementos operacionales que integran el protocolo profiláctico de la Diskinesis Escapulotorácica en jugadores de voleibol.

4. Aplicar en jugadores de voleibol las técnicas y medidas preventivas que conforman el protocolo profiláctico de la Diskinesis Escapulotorácica.

5. Corroborar la efectividad del protocolo profiláctico de Diskinesis Escapulotorácica aplicado en voleibolistas de alto rendimiento.

Justificación

La actividad física y el deporte, constituyen dos aspectos de la vida actual los cuales acompañan al hombre y son parte de los conglomerados humanos actuales y de las comunidades del futuro; es por lo que se puede decir con gran certeza, que no se concibe al hombre actual y del mañana, inmersos en una sociedad dinámica, desligados de la práctica deportiva y de la realización de actividad física.

Incluido en dicho contexto, el presente estudio, representa en el ejercicio del Control Biomédico del Entrenamiento Deportivo, el esclarecimiento de la naturaleza, de una afección que como la Diskinesis Escapulotorácica, limita el desempeño atlético del jugador de voleibol y aleja al ejecutante de la práctica deportiva, por lo que en su caracterización, el estudio del espectro clínico es un paso de vital importancia, puesto que es el mismo, el que devela la disyuntiva terapéutica existente, ya que para el manejo de la patología dolorosa del hombro, se disponen básicamente de dos caminos, ellos son respectivamente: el conservador por un lado y el quirúrgico por el otro, siendo el conservador el de elección, y el tratamiento profiláctico especialmente indicado, cuando el dolor se asocia a un cuadro de Diskinesis Escapulotorácica.

En la mencionada encrucijada, la otra vía está representada por el tratamiento quirúrgico, el cual se presenta como una opción altamente costosa, con grandes riesgos, los cuales pueden de distintas maneras afectar el desempeño inmediato, mediato y tardío de un atleta. En relación con ello, todo lo que de manera racional y científicamente permita prevenir, contraindicar, posponer o diferir un acto quirúrgico en un atleta, será beneficioso para el mismo y para su rendimiento, puesto que a través de ello se estará garantizado una prolongada y saludable permanencia en la actividad física y deportiva, así como un rápido retorno a la misma, con un mínimo o nulo daño a estructuras orgánicas.

De lo anteriormente expuesto, se desprende un aspecto de gran interés del presente estudio, el cual no es otro que demostrar las bondades del tratamiento profiláctico en la instalación y potencial desarrollo de la Diskinesis Escapulotorácica como entidad condicionante de la patología del hombro en el jugador de voleibol.

En el ámbito de dicha patología, en voleibolistas y en general en deportistas “*over head*”, el diagnóstico de “lesión del manguito rotador”, es frecuente y muchas veces infundado con pobres argumentos, con lo que se incurre en tratamientos erróneos, agravándose la sintomatología inicial, en virtud de la agresión quirúrgica a la cual puedan ser sometidos los tejidos a intervenir.

Es en tal sentido por lo que, los resultados del presente estudio se constituyen en las bases de una alternativa preventiva, no quirúrgica, y al alcance tanto de entrenadores de voleibol, como de atletas y docentes de la educación física, con la que se busca una permanencia o un rápido reintegro del atleta al mundo competitivo, hecho éste que no se logra bajo el tratamiento quirúrgico, al menos no tan rápidamente.

El uso de un bisturí sobre un músculo, la colocación de una sutura en un tendón, la ligadura de un vaso arterial o venoso, entre otros procedimientos quirúrgicos, siempre se constituirá en una agresión a una estructura anatómica, la cual por dichos procedimientos, siempre se colocará en minusvalía, ya que el tejido derivado del proceso de cicatrización, nunca podrá ser comparado con el tejido original, en lo que se refiere, por ejemplo a resistencia, fuerza tensil y elasticidad, solo por mencionar algunas características constitutivas del mencionado tejido.

En estricta relación con dicho proceso de cicatrización, marchan los tiempos en los cuales transcurre dicho fenómeno y el de recuperación postoperatoria, los cuales hacen que la reincorporación a la actividad deportiva, no se lleve a cabo con la celeridad deseada. Es por ello por lo que poder ofrecer y acceder a una metodología profiláctica adecuada en el campo del voleibol, orientada a prevenir la aparición de la Diskinesis Escapulotorácica y sus concomitantes, se traducirá en ofrecer al atleta una vida deportiva útil más larga, objetivos todos, que se demostraron en el presente estudio relacionado con la

proposición, adopción y práctica sistemática de un protocolo profiláctico, destinados a prevenir el desarrollo de la Diskinesis Escapulotorácica en jugadores de Voleibol.

Por todo lo antes expuesto y enmarcado en la Línea de Investigación denominada: Ciencias de la Actividad Física, Salud y Deporte (D0058), del Doctorado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, el presente trabajo, resulta ser sumamente pertinente, puesto que el mismo toca una problemática vigente, de gran importancia, que afecta a la población estudiada. De la misma manera, está ampliamente justificado, ya que sus resultados evidencian la necesidad de esclarecer un vacío de conocimiento en este campo, por lo que además tiene un alcance universal, puesto que el producto final que se obtuvo en dicho estudio, puede sin lugar a dudas, ser aplicado en el manejo de jugadores de voleibol a nivel mundial, afectos de un hombro doloroso secundario a un cuadro de Diskinesis Escapulotorácica, en virtud de que estos atletas exhiben iguales perfiles, en cuanto a los aspectos que se abordan en el estudio, constituyéndose dichos resultados, en una alternativa importante en la prevención de la aparición de la mencionada entidad y de la constelación etiopatogénica asociada a la misma en el deportista de la red alta.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

El conocimiento científico se constituye como un cuerpo formal de normas, surgido del racional proceso de investigación, el cual está destinado a dar respuestas a los problemas científicos que afectan al hombre; en dicho proceso, de manera cíclica, ordenada y reiterativa a cada avance del mismo, surgen nuevas interrogantes las cuales en su resolución, se configuran en cimientos útiles y necesarios para garantizar el avance incesante de la Ciencia, en su objetivo final, el cual no es otro que explicar la complejidad de la realidad humana.

Por ello es por lo que en el proceso de investigación, el científico se apalanca en experiencias científicas previas, las cuales le ofrecen al mismo, un soporte epistemológico expresado en un entramado teórico, orientado a garantizar rigor científico, robusteciendo los nuevos conocimientos, emergidos del curso de la investigación. Es en tal sentido por lo que en dicho proceso se impone la necesidad de develar aquellos trabajos previos al estudio, sobre los cuales el autor pretende apoyarse, facilitando de tal manera, el tránsito más seguro por los intrincados caminos del infinito saber, en la búsqueda de las mejores respuestas orientadas a lograr la resolución de la problemática que impulsa al mismo.

Antecedentes de la Investigación

Con respecto al tema de investigación que impulso al autor en el presente estudio, varias experiencias previas, de distintos investigadores, le ofrecieron al mismo, un soporte epistemológico de gran valor para la comprensión de la problemática en estudio, así como para la concreción de los objetivos planteados al principio de la mencionada investigación.

En relación con lo antes propuesto, un estudio de gran valor para los efectos de comprender la evolución del síndrome de pinzamiento acromial, es el que ofrece Benítez (2011), a través de su trabajo doctoral realizado en la Universidad Católica San Antonio, de la ciudad de Murcia, denominado:

Valoración ecográfica de la atrofia muscular del supraespinoso y su relación con la patología del manguito rotador del hombro en deportistas. En el mismo el autor concluye que: es el supraespinoso uno de los músculos más importantes en el mecanismo de lanzamiento, en especial en deportistas “*over head*”, y que la atrofia de dicho músculo y eventual ruptura, provoca debilidad, dolor y severa incapacidad atlética en dichos deportistas, eventos finales que acompañarían al proceso, si el mismo se deja avanzar, pasa desapercibido, no se diagnostica, o no se corrigen los factores que como la Diskinesia Escapulotorácica condicionan su aparición.

Biomecánicamente hablando, el hombro se constituye como un eslabón de lo que se conoce como cadena cinética, la cual para su correcto funcionamiento, demanda de unas estructuras anatómicas sanas e intactas, permitiéndole al atleta la ejecución del gesto deportivo de la mejor manera, un ejemplo de ello está representado en la biomecánica de la ejecución del salto en el ataque y servicio en suspensión en la disciplina deportiva del voleibol, en ambas situaciones autores como Montoro (2015), en Málaga, en su trabajo doctoral titulado: **Estudio de la capacidad de salto específico en voleibol**, ponen en evidencia la utilidad e importancia biomecánica del hombro en dicho deporte, puesto que tal como lo propone dicho autor, esta articulación se comporta como un fulcro morfofuncional de gran importancia para la propagación de la energía mecánica, a lo largo de la cadena cinética correspondiente al salto específico en el voleibol. En dicha situación disponer de un hombro anatómicamente sano y biomecánicamente eficiente, le garantizarán al voleibolista el cumplimiento eficiente de la tarea atlética que circunstancialmente le corresponda desempeñar.

Distintas patologías pueden atentar contra el perfecto funcionamiento del hombro y de la cadena cinética por él conformada, es por lo que en la actualidad, en la valoración de la patología del hombro, coexiste en la práctica médica, una gran cantidad de pruebas clínicas y test diagnósticos, los cuales en conjunto o de manera aislada, ponen en evidencia las diferentes entidades etiopatogénicas, que explican la presencia de una disfunción, dolor, limitación funcional y/o una lesión de las estructuras orgánicas que constituyen al hombro, tanto en el individuo sedentario, como en el atleta ejecutante de gestos deportivos del tipo “*over head*”.

Estas pruebas y/o test poseen un cúmulo de características intrínsecas, relacionadas con aspectos tales como: sensibilidad, especificidad y estabilidad, las cuales son condiciones importantes, que garantizan la validez de los resultados obtenidos, a partir de la aplicación de cada una de dichas pruebas clínicas y/o test diagnósticos en la recolección de los datos de la investigación.

Con respecto al hombro y a la patología que en el mismo se produce, resulta necesario el poder contar con pruebas que permitan lograr tales objetivos de validez y confiabilidad de los resultados obtenidos en el proceso de investigación. En relación con ello Moreno (2016), en un estudio titulado: **Valor diagnóstico de la exploración física en la patología del hombro doloroso**, en la Universidad de Murcia, realizó una profusa, completa y sistemática recopilación de una gran cantidad de procedimientos tanto clínicos, como paraclínicos usados en el estudio y diagnóstico del Síndrome de hombro doloroso, en su propuesta Moreno apoya la tesis que soporta a la presente investigación, en la cual dentro del contexto global de la misma, se pretende en estos jugadores, diferenciar el pinzamiento subacromial primario, del secundario a un proceso de Diskinesia Escapulotorácica, posesionándose esta última como un factor coadyuvante.

A través de sus conclusiones dicho autor propone que es solamente mediante la realización de un correcto y completo examen físico, acompañado de una completa anamnesis o interrogatorio clínico, mas una racional indicación del paraclínico adecuado, como se logrará un mejor abordaje, estudio y manejo del hombro doloroso asociado a un Síndrome de pinzamiento subacromial primario o secundario.

Con respecto a la presencia de las afecciones que pueden comprometer al hombro, resulta importante analizar el papel que ejerce la escápula, una de las piezas óseas que constituye al hombro y que puede en determinadas condiciones, propiciar la aparición de dolor y limitación funcional de la cintura escapular, por intermedio de la articulación escapulotorácica.

Es por ello por lo que Blanco (2016), en Valencia, España, propone en su Tesis Doctoral, titulada: **Análisis de los efectos de las compensaciones musculares en la variabilidad de los datos obtenidos en la dinamometría computarizada de la rotación de hombro**, que es el balance entre la

musculatura agonista y antagonista de la cintura escapular, el responsable del logro de un correcto gesto atlético del hombro, lo que propiciará la prevención de lesiones del mismo, tal como ocurre en el pinzamiento subacromial, para con el cual la Diskinesis Escapulotorácica, se considera como un factor contribuyente, lo que en este caso se correlaciona de manera estrecha con el cometido de la presente investigación.

Es en tal sentido por lo que se considera que la modificación de dicha asociación, a través de un manejo fisiátrico corrector de la Diskinesis Escapulotorácica, tal como se plantea en el presente trabajo, lo que le permitirá al jugador de voleibol contar con un hombro atléticamente sano para el desempeño de sus funciones deportivas.

Lo anteriormente expuesto, logra una integración en las ideas propuestas en la Universidad de Granada, por Navarro (2016), en su estudio denominado: **Efectos de un programa de educación postural y entrenamiento de la musculatura del hombro. Orientaciones educativas para la prevención del curso evolutivo del Síndrome subacromial**, quien mediante un estudio transversal, con valoraciones pre y post intervención, pudo determinar que: "...cuando la evaluación del hombro era negativa, se producía una disminución del estado de salud, de la capacidad de resiliencia general y de todas sus dimensiones..."

Al aplicarse el programa de reeducación allí propuesto por el mencionado autor, el mismo pudo denotar: "...un incremento positivo en la evaluación del hombro, en los niveles de resiliencia y en el estado general".

Con respecto a tales hallazgos, en el caso del presente estudio, un incremento positivo del estado general es sinónimo de ausencia de dolor y/o limitación funcional, mientras que resiliencia, significa alto rendimiento y desempeño deportivo, tesis perfectamente compatibles con los objetivos que direccionaron el presente estudio.

Las ideas antes planteadas, permiten comprender cuán importante ha sido para muchos estudiosos a nivel mundial el tema del hombro como unidad morfofuncional en especial en el deporte. Estos estudios le permitieron al autor del presente trabajo situar la problemática que impulsa la investigación como

materia de permanente estudio, insertándose la misma en los principales anales académicos que constituyen al cuerpo teórico y científico global actualmente disponibles y en evolución.

Los aportes relacionados con estos antecedentes, contribuyen a enriquecer el bagaje teórico y académico que respalda a la presente producción, ello en virtud de que ciertamente la problemática planteada constituye una situación de gran valor para la población afectada. El dolor de hombro en atletas y en especial en voleibolistas es frecuente, tal como se ha venido debatiendo hasta los actuales momentos y precisamente son estos trabajos previamente revisados, los que permiten categorizar la importancia que en el campo del deporte representa el Síndrome de hombro doloroso, valorando el interés que sobre la materia han puesto algunos estudiosos de manera precedente.

Bases Teóricas

Anatomía y Biomecánica del Hombro.

El hombro al igual que la cadera, constituye una de las regiones anatómicas de gran importancia en el ser humano, ello en virtud de que las mismas, son áreas de transición entre los principales órganos centrales de la economía humana y la periferia, siendo puntos de transición porque permiten el paso de vasos (venas, arterias, linfáticos), nervios y tendones, destinados a garantizar el funcionamiento de los extremos distales de los miembros superiores e inferiores, entendiéndose como extremos distales a la mano para los primeros y al pie para los segundos.

De lo anteriormente expresado se desprende que, funcionalmente hablando, no podría existir pie y manos operativos, si no existieran cadera y hombro sanos respectivamente. Es por ello el alto significado filogenético y evolutivo que tiene el hombro para la expresión funcional de la mano, la mejor herramienta con la cual cuenta el hombre desde los inicios de sus días sobre la tierra.

Anatomía macroscópica del hombro.

El conocimiento de la anatomía normal del hombro, proporciona una base racional para la evaluación y el manejo de las diferentes alteraciones que se suscitan en el mismo. En su configuración anatómica, el complejo articular del hombro está compuesto por cuatro articulaciones fundamentales a saber, estas son: la articulación glenohumeral, la esternoclavicular, la acromioclavicular y la escapulotorácica, las mismas funcionan coordinadamente para permitir una correcta y armónica función del hombro. (Miller, citado en Campbell, 2010)

En relación con la mencionada función, Rotela y col (1974) consideran en su entender que: “Todas las articulaciones del miembro se encuentran encadenadas o ligadas entre sí, de modo que pueden moverse (...) en la misma dirección y al mismo tiempo”. (p. 400)

Articulación glenohumeral.

Pertenciente al género de las enartrosis, la articulación glenohumeral (Figura 1), está conformada por la cabeza humeral, una estructura esférica cubierta de cartílago, con tres formaciones óseas destinadas a recibir respectivamente la inserción de los tendones del manguito de los rotadores (troquíter o tuberosidad mayor) y el ligamento glenohumeral superior (troquín o tuberosidad menor); así constituida, la cabeza humeral se articula con la cavidad glenoidea, la cual es la superficie articular que ofrece la escápula, para la configuración de esta articulación. La glenoides, como también se le conoce, es una proyección hacia arriba, afuera y adelante de la escápula por intermedio de su cuello. Es una superficie semiplana, igualmente recubierta de cartílago, la cual para incrementar su profundidad y recibir a la cabeza humeral, se ve completada periféricamente por el labrum o rodete glenoideo.

Ambas superficies se unen por intermedio de la cápsula articular, conformada por un manguito fibroso inserto en el contorno de la glenoides y en el cuello anatómico de la cabeza humeral. Esta estructura capsular se ve reforzada por la presencia de los ligamentos coracohumeral, ligamento coracoglenoideo y glenohumerales superior, medio e inferior. Por su constitución la glenohumeral, es una articulación altamente inestable, característica que es parcialmente corregida, por la presencia del rodete glenoideo, la cápsula y sus ligamentos, así como por

los tendones y grupos musculares que la circundan. Es ampliamente móvil y la misma está dotada de tres ejes de rotación y tres grados de libertad, condición responsable de la gran amplitud de sus movimientos. (Bouchet, 1987)



Figura 1. Articulación Glenohumeral.

Tomado de: <https://slideplayer.es/slide/3935923/>

Articulación esternoclavicular

Conformada por la confluencia del extremo interno de la clavícula y por la superficie articular que al mismo le ofrece el esternón, la esternoclavicular (Figura 2) es una articulación tipificada como en “silla de montar”, con superficies articulares, unidas entre sí por un entramado complejo ligamentario, que le da estabilidad a la misma. Dicho complejo está conformado por los ligamentos esternoclaviculares anterior y posterior (ligamentos capsulares), el ligamento interclavicular y los costoclaviculares anterior y posterior, extendidos desde la primera costilla y la superficie inferior de la clavícula. La articulación esternoclavicular, une la extremidad superior con el esqueleto axial y en sus movimientos de elevación, depresión, retracción y rotación, permiten completar el movimiento de abducción del húmero a 180°, haciendo de la esternoclavicular una articulación “agonista” del movimiento de abducción de la articulación glenohumeral. (Rockwood, 2006)

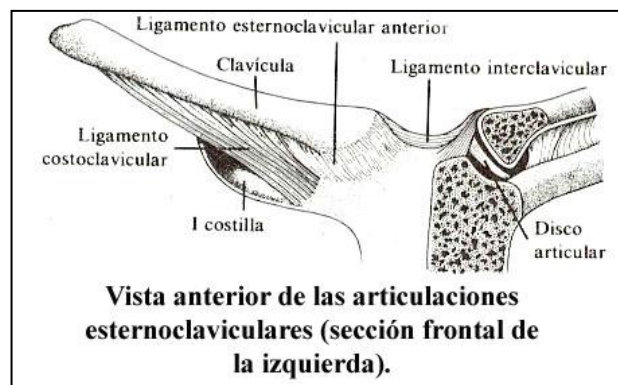


Figura 2. Articulación Esternoclavicular.

Tomado de: <http://www.anatomiahumana.ucv.cl/kine1/top8.html>

Articulación acromioclavicular

De gran importancia en la génesis de la patología subacromial, la articulación acromioclavicular (Figura 3) está constituida por la unión del extremo lateral de la clavícula y la superficie articular del acromion, estructura final de la espina de la escápula. Con superficies articulares planas, la acromioclavicular es una articulación del tipo artrodia, dotada de un menisco articular y estabilizada de manera inmediata por una cápsula articular laxa, reforzada por los delgados ligamentos acromioclaviculares anterior y posterior, los cuales se rompen ante la luxación de esta articulación y de manera mediata por los ligamentos coracoclaviculares, denominados respectivamente: conoide y trapezoide, ambos constituyen la verdadera base anatómica y biomecánica de la estabilidad de dicha articulación. (Bouchet, Op. cit)

La articulación acromioclavicular, en conjunto con la esternoclavicular, incrementan el límite de movilidad de la articulación glenohumeral como tal, haciendo que el brazo alcance la abducción total por encima de los 180°, gracias a los grados de libertad, que en el movimiento aporta la acromioclavicular. Esta característica probablemente es la responsable de los problemas artrósicos que se generan en la articulación, condicionando la presentación de cuadros de hipertrofia acromioclavicular, hipertrofia del acromion (tipo II y III de la Clasificación de Bigliani) y espolones óseos subacromiales, responsables en su gran mayoría del Síndrome de pinzamiento subacromial. (Figura 4)



Figura 3. Articulación Acromioclavicular.

Tomado de: <https://www.zonahospitalaria.com>



Figura 4. Morfologías del Acromion.

Tomado de: <https://es.slideshare.net/gabriellamontealegrev/ortopedia-38056151>

Articulación escapulotorácica

No tratándose de una verdadera articulación, puesto que carece de superficies articulares cartilaginosas sinoviales propiamente dichas y de cápsula articular, la escapulotorácica es parte integral del complejo articular del hombro, tanto en el funcionamiento, como en la génesis, y la valoración clínica de la patología del mismo.

Conocida también como articulación escápulocostal, la mencionada articulación está compuesta por la cara anterior de la escápula y la pared posterior del tórax óseo, revestidas cada una por una musculatura de gran importancia para el funcionamiento de la cintura escapular. (Kapandji, 1974)

Cara anterior de la escápula.

Constituida por la fosa subescapular (Figura 5), la misma está cubierta por el músculo del mismo nombre (subescapular), el cual se extiende desde dicha fosa, a la que cubre en su totalidad, hasta la cara anterior de la articulación glenohumeral, específicamente a nivel del troquín o tuberosidad menor del húmero, donde se inserta con un fuerte tendón. En su trayecto el músculo se relaciona por delante, con la axila y la bursa del músculo coracobraquial; su borde superior pasa por debajo de la apófisis coracoides y de su bursa, constituyéndose de esta manera en la porción anterior del manguito de los rotadores, ello en virtud de que su función básica es la rotación interna del miembro superior, con un

importante protagonismo en la biomecánica del lanzamiento por encima de la cabeza. (Kapandji, Op. cit)

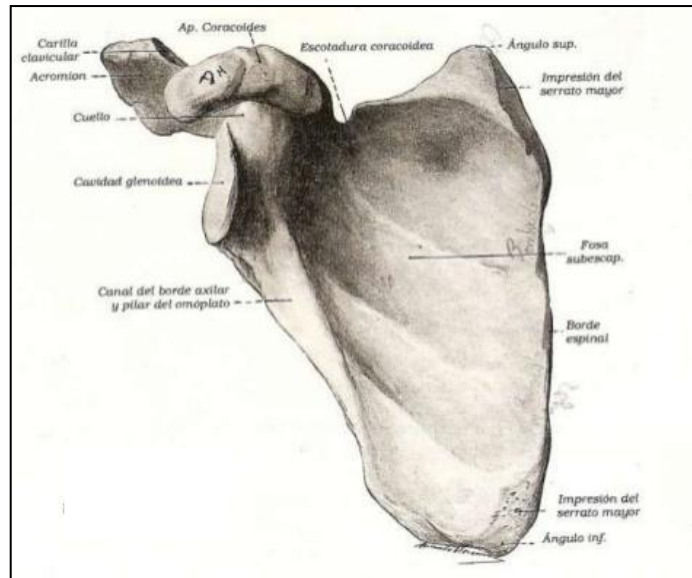


Figura 5. Cara anterior de la escápula.

Tomado de: <https://es.slideshare.net/efaviobr/cintura-escapular-brazo-y-antebrazo>

Pared posterior del tórax óseo.

La escápula, se adosa y se desliza sobre la pared pósterolateral y superior del tórax óseo (Figura 6), a nivel del 2° y 7° arco costal respectivamente, conformando dos zonas de deslizamiento a manera de falsas superficies articulares, estas son: primeramente, la zona omoserrática, comprendida por detrás, por la cara anterior de la escápula, recubierta por el músculo subescapular; por delante y por dentro, por la capa muscular del serrato mayor, extendida desde el borde interno de la escápula a la pared anterolateral del tórax. La siguiente, es la zona toracoserrática o parietoserrática, conformada por dentro y por delante, por la pared torácica (arcos costales 2° y 7° y músculos intercostales correspondientes); por atrás y por fuera, por el serrato mayor. (Kapandji, Op. cit)



Figura 6. Articulación Escapulotorácica. Cara posterior del tórax.

Tomado de: <https://www.anatomia-fisioterapia.es>

El espacio subacromial: contenido y continente

El conocimiento de la anatomía del espacio subacromial, se constituye como un aspecto de gran relevancia para el diagnóstico y manejo terapéutico de la patología que a dicho nivel se instala. En el mismo, varias estructuras están expuestas a sufrir lesiones agudas y a desarrollar patología crónica, las cuales en el caso del voleibolista, comprometen su desempeño a causa del dolor y la limitación funcional que se generan a nivel de las estructuras ubicadas por debajo del techo acromial.

El espacio subacromial (Figura 7) está delineado por la bursa subacromial, una estructura de protección, extendida desde la mitad anterior del acromion, medial a la articulación acromioclavicular, estructura de las cuales está separado el manguito rotador. La bursa, el acromion y la articulación acromioclavicular, conforman de esta forma, el techo del espacio subacromial, el cual se ve completado por el ligamento coracoacromial, originado medialmente en la apófisis coracoides, e inserto lateralmente a través de dos tipos de fibras en el borde anterior del acromion (fibras superiores) y en el plano más declive de dicha estructura ósea (fibras inferiores).

El piso de este espacio, está conformado por el tendón del manguito rotador en su tránsito hacia su punto de inserción, en lo que comúnmente se conoce como “huella” o “*footprint*” del manguito rotador, estructura localizada en la tuberosidad mayor (troquiter) del húmero. Lateral y dorsalmente el espacio se cierra por medio del deltoides, mientras que la pared anteromedial lo hace por la presencia de la articulación acromioclavicular, y de un tejido graso adyacente a la misma. (Unger y col, 2005; Miller, citado por Campbell, Op. Cit)

Descrito de esa manera, el espacio subacromial está ocupado por estructuras blandas de gran importancia, tanto para el funcionamiento de la articulación del hombro, como en la génesis de la patología subacromial; en el mismo se describe la presencia de manera inicial de la bursa subacromial anteriormente descrita y de los tendones terminales de los músculos, que a dicho nivel conforman la estructura morfofuncional conocida como manguito rotador.



Figura 7. El Espacio subacromial.

Tomado de: <https://www.picluck.net/tag/Acromion>

El manguito de los rotadores

Los músculos del hombro se pueden dividir en extrínsecos e intrínsecos, al primer grupo pertenecen de manera respectiva, los músculos que controlan los movimientos de la escápula, estando éstos constituidos por: los romboides, el elevador de la escápula, el trapecio y el serrato anterior. El segundo grupo está destinado a controlar los movimientos de la articulación glenohumeral, y el mismo engloba sucesivamente al: deltoides, al pectoral mayor, al redondo mayor, al dorsal ancho, al bíceps braquial y a los integrantes del manguito rotador. (Miller, citado por Campbell Op. cit)

El manguito rotador (Figura 8), es una estructura tendinosa, conformada por las unidades músculo tendinosas de los músculos: subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. El subescapular se origina como una lámina triangular carnosa, en la cara anterior de la fosa subescapular, de allí converge lateralmente formando un largo tendón que toma su inserción en el troquín, por lo que su contracción, genera una potente rotación interna y aducción de la articulación glenohumeral principales funciones de este músculo. El tendón del subescapular establece relaciones de cercanía con el tendón de la porción larga

del bíceps, con el cual comparte estructuras de fijación y estabilidad, lo cual explica la concurrencia de lesiones de desgarro entre ambos cuerpos tendinosos (conflicto intertendinoso).

El supraespinoso, músculo de forma triangular, se origina en la fosa supraespinosa y se dirige hacia la faceta superior del troquíter en una inserción común con el infraespinoso hacia atrás, y hacia adelante con el ligamento coracohumeral. En su contracción el supraespinoso es considerado el “starter” de la abducción, además de ser elevador del brazo en el plano de la escápula. Por su posición anatómica, el supraespinoso estabiliza la glenohumeral, impidiendo el descenso de la cabeza humeral hacia abajo. El tendón del supraespinoso, presenta una zona precaria de vascularización cercana a su inserción, lo cual explica la gran frecuencia de lesiones de tipo degenerativa que se registran a dicho nivel.

El infraespinoso, constituye el siguiente componente del manguito rotador, su cuerpo se origina en la fosa infraespinosa y se inserta a través de un tendón aplanado, en la faceta media del troquíter, por detrás del supraespinoso, adhiriéndose a la cápsula articular respectiva. Genuinamente, el infraespinoso es un músculo rotador externo por excelencia, pero el mismo funciona también como depresor de la cabeza humeral estabilizando la misma y protegiéndola de la subluxación glenohumeral posterior en rotación interna.

De forma cilíndrica, el redondo menor nace del margen lateral de la escápula, cerca del infraespinoso, dirigiendo sus fibras hacia la carilla posterior del troquíter, lugar en el cual se inserta por intermedio de un corto y robusto tendón, a través del cual se transmite la contracción del músculo para lograr la rotación externa agonísticamente en conjunto con el infraespinoso.

De lo anteriormente expuesto se concluye que en relación con el espacio subacromial, se puede describir la existencia de un continente, conformado por las estructuras óseas duras, revestidas de tejido blando y de un contenido, constituido por las partes blandas que ocupan dicho continente, representadas en gran parte por el manguito rotador y el conjunto de bursas allí ubicadas, en especial la subacromial. Esta configuración así descrita, permite identificar una estructura de gran valor en la génesis de la patología subacromial, la misma es el arco coracoacromial.

El arco coracoacromial es una fuerte estructura osteoligamentaria que forma la bóveda que protege a la cabeza humeral y a la articulación glenohumeral. Dicho arco está compuesto por el extremo lateral de la clavícula, la superficie inferior del acromion, la articulación acromioclavicular, la apófisis coracoides y el ligamento coracoacromial.

Por debajo de la estructura así descrita, se encuentran las bursas subacromial y subacromiodeltoidea, los ligamentos glenohumeral superior, así como el ligamento coracohumeral. De igual manera por allí transitan: el tendón del supraespinoso y el del infraespinoso, elementos constituyentes del manguito rotador; así como la porción larga del bíceps en su camino hacia el tubérculo supraglenoideo (Martins y col, 2010).

Es de hacer notar que este espacio, en conjunto con los elementos allí ubicados, para la semana 13^o de gestación, ya están presentes, guardando relaciones anatómicas de gran armonía, toda vez que la superficie inferior del acromion presenta una curva suave, que se adosa a la superficie superior de la cabeza humeral, lo cual se continúa con el ligamento coracoacromial, sin cambios morfológicos patológicos.

Estos datos así concebidos, sugieren que los cambios en la morfología de estos dos elementos integrantes del arco coracoacromial, son de naturaleza adquirida, por lo que: “Cualquier alteración (...) adquirida que disminuya el espacio disponible para estas estructuras puede producir un pinzamiento mecánico” (Miller, citado por Campbell. Op. Cit. p, 2603)



Figura 8. El manguito rotador.

Tomado de: <https://drmarciosilveira.com/inicio/lesao-do-manguito-rotador-ombro/>

La musculatura escapulotorácica

Perteneciente al grupo de los músculos extrínsecos del hombro, los músculos escapulotorácicos son: el trapecio, los romboides, el elevador de la escápula, el serrato anterior, el pectoral menor y el subclavio. (Rockwood, Op. Cit)

El trapecio, es el músculo más grande y superficial de todos los músculos escapulotorácicos, se origina a nivel de las apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical a la duodécima torácica, con un borde inferior que puede llegar desde la octava torácica a la segunda lumbar, el tercio superior puede extenderse por encima de la séptima cervical a nivel de la protuberancia occipital externa. Desde dichos orígenes, las fibras superiores terminan en el extremo más lateral de la clavícula, las fibras intermedias (cervicales inferiores y torácicas superiores) van al acromion y a la espina escapular, mientras que la porción más inferior del músculo se inserta igualmente en la base de la espina de la escápula. La contracción del trapecio, produce en conjunto una retracción de la escápula, con fibras superiores que imprimen un efecto elevador del ángulo lateral de dicho hueso.

Los romboides, actúan sinérgicamente con la porción intermedia del trapecio. El romboides menor, se origina en la porción inferior del ligamento de la nuca desde la séptima vértebra cervical a la primera torácica, mientras que el mayor lo hace desde la segunda a quinta torácica, el primero se inserta en la parte posterior de la base medial de la espina de la escápula, mientras que el segundo toma inserción en la superficie posterior del borde medial de la escápula. En su contracción los romboides son capaces de retraer a la escápula, lo cual incrementa la efectividad del trapecio, pero en virtud de su trayecto oblicuo, el mismo le imprime al hueso un movimiento de elevación.

El elevador de la escápula, íntimamente relacionado con los músculos cervicales, nace a nivel de los tubérculos posteriores de las apófisis transversas del intervalo comprendido entre la primera y tercera vértebras cervicales, incluso hasta la cuarta cervical; desde allí va y toma inserción en el ángulo superior de la escápula, durante su contracción, el músculo le infringe un movimiento de elevación a dicho ángulo, lo cual aunado con el funcionamiento del serrato anterior genera un movimiento de rotación ascendente de la escápula.

El serrato anterior, forma parte de las falsas superficies articulares, omoserráticas y toracoserráticas (parietoserráticas) de la articulación escapulotorácica, se origina a nivel de los arcos costales de la pared anterolateral de la jaula torácica, por intermedio de tres divisiones. La primera es un bandeleta extendida desde la primera y segunda costillas y espacio intercostal hacia el ángulo superior de la escápula. La segunda porción, proviene de la segunda, tercera y cuarta costillas, finalizando a todo lo largo de la superficie anterior del borde medial escapular. La última y más inferior de las divisiones, va desde la quinta a novena costilla y termina insertándose en el ángulo inferior del hueso, punto a través del cual, el serrato anterior ejerce un movimiento de rotación, el cual sumado a la contracción del resto de las divisiones, y a la contracción del elevador de la escápula, le infringe a ésta el denominado movimiento de rotación ascendente típico de la articulación escapulotorácica.

El pectoral menor, originado desde la segunda a quinta costilla, se dirige hacia la cara interna de la base de la apófisis coracoides, donde se inserta con un tendón directo, pudiendo emitir de manera aberrante, fibras hacia el húmero, glenoides, clavícula y escápula, siendo la más frecuente aquella que acompaña al ligamento coracohumeral. Este músculo al contraerse ejerce un efecto de “alargamiento” de la escápula, deprimiendo su ángulo lateral, rotando en sentido inferior a esta pieza ósea, cuando la misma se encuentra en rotación superior.

El subclavio es el último de los músculos escapulotorácicos o músculos extrínsecos del hombro, extendido desde la primera costilla y su cartílago, hasta la cara inferior de la clavícula, en su origen guarda estrechas relaciones con la articulación esternoclavicular, a la cual estabiliza durante los movimientos de aducción y extensión contrarresistencia. (Figura 9)

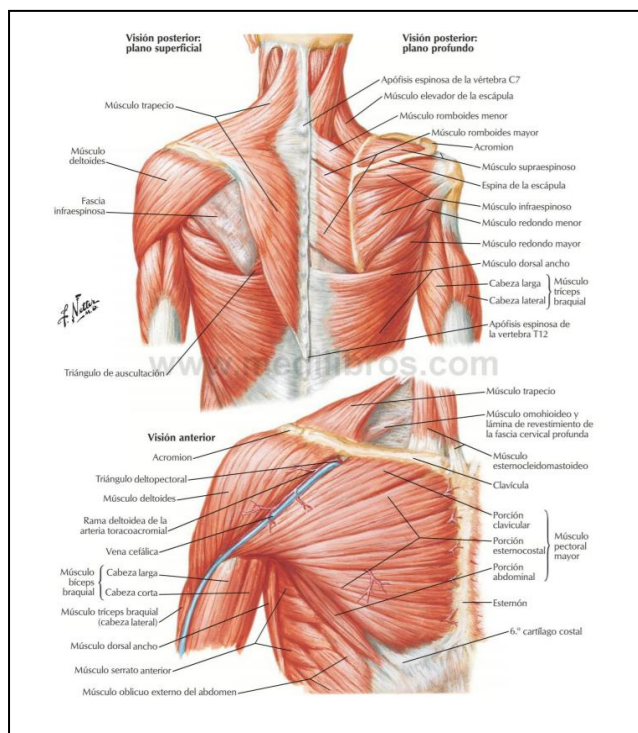


Figura 9. Visión general de los músculos del hombro.

Tomado de: <http://anatoin.com/2018/08/26/anatomia-i-musculos-del-hombro/>

Biomecánica de la Cintura Escapular.

El hombro es una de las articulaciones, del cuerpo humano con mayor rango de movilidad; para ello el hombro se mueve en un ángulo desde 0° a 180° para la elevación (abducción), 150° para las rotaciones interna y externa y 70° en lo que respecta al movimiento de flexión (antepulsión) y extensión (retropulsión). Estos movimientos precisan de un funcionamiento armónico y complejo de varias articulaciones, tales como la acromioclavicular y la esternoclavicular, pero son a fin de cuenta, la glenohumeral y la escapulotorácica, las dos articulaciones donde se ejecutan los movimientos efectivos del hombro, lo cual es sumamente importante en la biomecánica y patomecánica del hombro del deportista “*over head*” y del voleibolista como tal.

Los créditos relacionados con la revisión de los aspectos representativos de la biomecánica del sistema osteomúsculoarticular del cuerpo humano y en especial del hombro, le son atribuidos a Kapandji (Op.cit), quien en su obra Cuadernos de Fisiología Articular, devela una serie de conceptos fisiológicos, geométricos y de ingeniería, que permiten la comprensión del fenómeno biomecánico. En esta ocasión, la gran mayoría de los conceptos a desarrollar,

toman su fuente en los estudios de este autor, los cuales al ser enriquecidos con la literatura más reciente, propician una mejor comprensión del proceso que en este trabajo de investigación se estudio.

Fisiología de la elevación o abducción

La elevación o abducción del hombro (Figura 10), movimiento por excelencia de la articulación glenohumeral, es básicamente consecuencia de la activación del deltoides y del supraespinoso, no obstante en su ejecución, otros músculos, además de otras estructuras, contribuyen en el logro de una elevación completa, total, limpia y efectiva del hombro.

Estudios remotos, atribuidos a Fick (1911), citado por (Kapandji, Op. cit) dividen al deltoides en siete porciones distintas, con diferentes funciones biomecánicas a considerar. Dichas porciones son las de origen clavicular (I y II) correspondientes con el fascículo anterior del músculo, la acromial (III) representado por el fascículo medio y las porciones IV, V, VI y VII de naturaleza espinal, constituidas por el fascículo posterior deltoideo.

La escápula no está situada en un plano frontal, con respecto al tórax, sino que la misma se coloca en un plano oblicuo de dentro afuera y de atrás hacia adelante, por lo que la escápula en su posición habitual, está orientada hacia adelante y hacia afuera en un ángulo de 30°, conocido como plano escapular, de gran importancia para los efectos biomecánicos y clínicos que orientaron a esta investigación.

En la posición anteriormente descrita y considerando dos ejes de movimientos divergentes, con respecto al centro de rotación de la cabeza humeral, en el eje sagital del hombro, la abducción o elevación de la articulación glenohumeral, se produce a través de un movimiento compuesto, propio de la activación de las porciones musculares anteriormente mencionadas, por lo que se describen: la abducción pura por la intervención predominante de la porción acromial (III) del deltoides, con una contribución parcial de las porciones II y IV (entre los 20 y 30° del movimiento); y la abducción asociada a la antepulsión (elevación o flexión anterior del hombro), coincidiendo con el plano escapular

anteriormente citado, con responsabilidad de las porciones II y III, así como la IV, V y I.

Al considerar el juego de fuerzas que con respecto a la elevación se producen en el hombro, es necesario precisar que las fuerzas motrices, adjudicadas a la contracción del deltoides al inicio del movimiento abductor de manera aislada, condicionan un efecto neto de luxación superior y lateral de la cabeza humeral. En la consecución de la elevación y para hacerla biomecánicamente efectiva, surge entonces la contracción de los músculos rotadores externos (infraespinoso, redondo menor y subescapular), los cuales se oponen a dicho efecto luxante propio del deltoides. El supraespinoso, integrante de los rotadores, funciona como un músculo sinérgico del deltoides, pero también contribuye al efecto protector de la articulación glenohumeral, al ejercer un efecto de coaptación de la cabeza humeral contra la glenoides, concretando el movimiento efectivo de abducción del hombro.

En la abducción o elevación del hombro, se suscitan tres tiempos biomecánicos diferentes entre sí, el primer tiempo, comienza desde la posición de reposo a 0° y finaliza a los 90° del arco de movilidad, y se da en función de la contracción muscular del deltoides y del supraespinoso, con la coaptación de la cabeza humeral contra la glenoides a nivel de la glenohumeral, el final de este tiempo (glenohumeral) se produce por el choque del troquíter contra el borde superior de la glenoides.

El segundo tiempo de la abducción, se da desde los 90° de abducción, en virtud de los movimientos de la articulación escapulotorácica en la que se producen dos movimientos escapulares: el pendular a través de una rotación interna de la escápula, por lo que la glenoides se dirige hacia arriba y el de rotación axial, mediante el movimiento de las articulaciones esternoclavicular y acromioclavicular. El par de fuerzas, que actúa en el segundo tiempo de la abducción del hombro (escapulotorácico), se da por la contracción del trapecio y del serrato mayor, hasta lograr los 150° del movimiento.

La abducción se ve completada desde los 150 a 180° , por intermedio de la contribución de la columna vertebral. Si la abducción se produce en un solo miembro superior, el movimiento se concreta con la inclinación lateral del tronco

y la contracción de los músculos espinales contralaterales, la abducción bilateral se complementa con la hiperlordosis lumbar y contracción bilateral de los mismos músculos espinales. Al final del movimiento todos los músculos intervinientes, están activados.

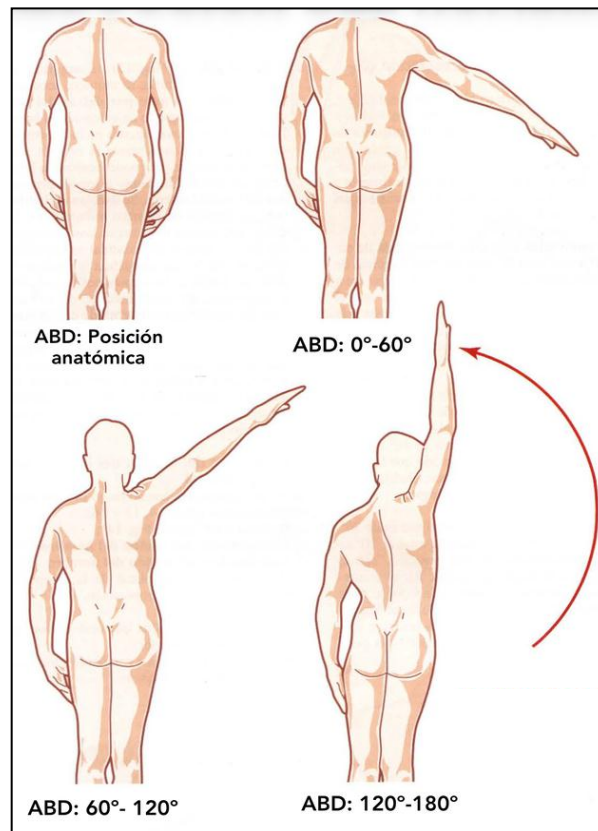


Figura 10. La Abducción del hombro.

Tomado de: <https://www.pinterest.com/pin/491807221805801126/>

La antepulsión o flexión anterior del hombro

Tomando a la antepulsión como una variante de la elevación o abducción del hombro, la misma registra igualmente tres tiempos biomecánicos a considerar, estos son: el primer tiempo, el cual va desde los 0 a los 50-60°, y se produce por la contracción del fascículo anterior clavicular del deltoides (porciones I y II), el coracobraquial y el pectoral menor. El ligamento coracohumeral y los músculos redondos menor y mayor además del infraespinoso, ofrecen límite al primer tiempo de la antepulsión del hombro.

El segundo tiempo de la antepulsión se extiende desde los 60° y culmina en los 120° del arco de movilidad articular, con una contribución de la

escapulotorácica que garantiza 60° , a través de dos movimientos: un movimiento pendular de la escápula que orienta a la glenoides hacia arriba y hacia adelante, y un movimiento de rotación axial de las articulaciones esternoclavicular y acromioclavicular, el cual otorga 30° al movimiento global, con el trabajo muscular del trapecio y del serrato mayor. La tensión del dorsal ancho y del pectoral mayor, limitan el movimiento.

Los últimos grados de la antepulsión (120° - 180°) una vez bloqueadas la glenohumeral y escapulotorácica se alcanza a través de la intervención del raquis, tal como se lo hace en la fase final de la abducción. (Figura 11)

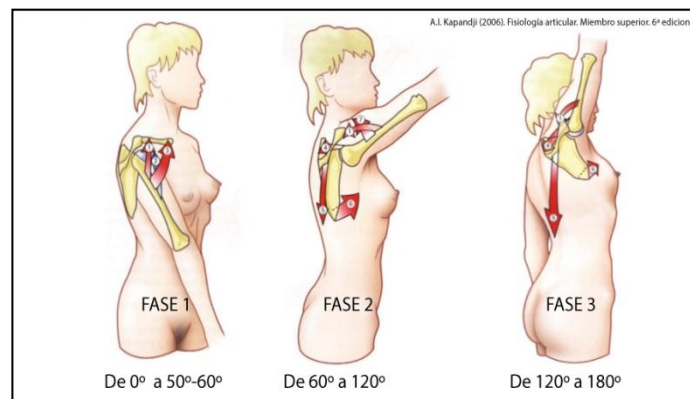


Figura 11. La antepulsión o flexión anterior del hombro.

Tomado de: <https://www.piraguismomarmenor.com>

La retropulsión o extensión del hombro

De la misma forma como ocurre tanto en la abducción como en la antepulsión del hombro, la retropulsión es un movimiento complejo que se produce mediante la contribución de la articulación glenohumeral, por contracción del redondo mayor y menor, el fascículo posterior del deltoides (porciones IV, V, VI y VII) y del dorsal ancho; y de la escapulotorácica, a través del trabajo muscular de los romboides, del fascículo medio o transversal del trapecio y del dorsal ancho, logrando 45° en el movimiento global. (Figura 12)

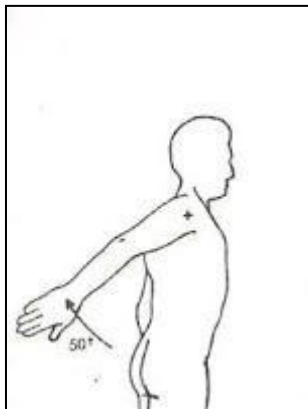


Figura 12. La retroposición del hombro.

Tomado de: <http://peixe93.blogdiario.com/>

Las rotaciones interna y externa del hombro

Con un eje rotacional ubicado en el centro de la cabeza humeral, adosándose a la superficie de la glenoides, el hombro presenta dos movimientos rotacionales en el eje axial; estos son la rotación interna (55°) y la rotación externa ($40-45^\circ$). (Figura 13) En su ejecución son los músculos rotadores los responsables de su consecución. Para la rotación interna, son responsables: el dorsal ancho, redondo mayor, subescapular y pectoral mayor, mientras que para la externa, actúan el infraespinoso y el redondo menor. Un efecto escapular incrementa el arco de movilidad de estos movimientos, estos son: la abducción de la escápula, con contracción del serrato mayor y pectoral menor, para la rotación interna y la aducción de la escápula mas contracción de los romboides y trapecio.

De manera respectiva, para lograr la amplitud del movimiento articular, que en el hombro se expresa a través de la rotación externa e interna, (Rotela y col, Op. Cit) proponen que:

Los rotadores externos se insertan en el húmero por encima del centro de rotación de la cabeza, creando con lo mismo una palanca de primer grado: con menor fuerza y menor excursión muscular, a causa de la prevalencia de músculos cortos que favorecen la rotación conjunta. Los rotadores internos se insertan en el húmero por debajo del centro de rotación de la cabeza, lo cual propicia igualmente una palanca de segundo grado: generadora de mayor fuerza, mayor excursión muscular, a causa del predominio de músculos más largos, tales como el pectoral mayor, dorsal ancho y redondo mayor. (p, 400)

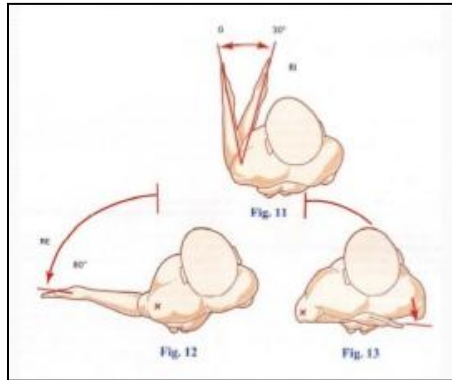


Figura 13. Las rotaciones del hombro.

Tomado de: <https://es.slideshare.net/hopeheal/semiologia-de-hombro-36153270>

La aducción del hombro

Es el último de los movimientos a describir de manera aislada en la biomecánica del hombro y el mismo alcanza los 45°, toda vez que el tórax limita la consecución del movimiento total, para lo cual actúan pares de fuerza por la contracción sinérgica de los músculos, como son: el par romboides-redondo mayor, el romboides evita la rotación superior de la escápula, para que el redondo mayor ejerza el efecto aductor. De la misma forma, el par porción larga del tríceps-dorsal ancho, completan la aducción cuando el dorsal ancho, potente aductor se contrae, llevando la cabeza humeral hacia abajo, a lo que se opone la contracción de la porción larga del tríceps, la cual le imprime un movimiento de ascenso de la cefálica humeral. (Figura 14)

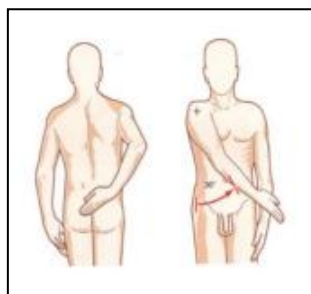


Figura 14. La aducción del hombro.

Tomado de: <https://franyeray.wordpress.com/2015/11/11/movimientos-del-hombro/>

La circunducción del hombro y la paradoja de Codman

Se ha dicho de manera reiterada, que el hombro es la articulación de mayor movilidad en el ser humano y que la misma posee de manera intrínseca cierto

grado de inestabilidad, la cual se ve compensada por efecto de las estructuras estabilizadoras dinámicas (músculos) y estáticas (ligamentos). De esta manera varios son los movimientos que se producen en el hombro, y que de manera global pueden ser sumados en el gran movimiento del hombro denominado circunducción. (Kapandji, Op. cit)

La circunducción del hombro, tiene lugar en los tres planos y ejes anatómicos, describiéndose de tal forma una estructura, conocida como “cono de circunducción”, cuyo eje está representado por el brazo como una proyección del hombro en el espacio. En su concreción, el “cono de circunducción” se origina cuando el hombro ejecuta los movimientos de: ante-retropulsión (plano sagital), abducción-aducción (plano frontal o coronal) y ante-retropulsión a 90° de abducción (plano horizontal).

En el movimiento y partiendo desde la posición de referencia, la punta de los dedos de la mano, pasa sucesivamente por los siguientes cuadrantes: III colocándose por debajo, por delante y contralateralmente al miembro en movimiento, II localizándose por arriba, por delante y del lado opuesto al lado que se mueve, VI ubicándose por arriba, por detrás y del mismo lado que gira, V estableciéndose por debajo, por detrás e ipsilateralmente al lado que se moviliza, para ubicarse finalmente en el VIII cuadrante, antes de llegar a la posición inicial de referencia. Con respecto a dicho movimiento se considera al mismo como la sumatoria de todos los movimientos que en el hombro se suscitan. (Figura 15)

Otro de los movimientos que refleja la alta complejidad y la elevada versatilidad de las articulaciones del hombro en su funcionamiento armónico para lograr las maravillas que la mano logra, está representado por el movimiento “paradójico” de Codman (Figura 16). En el mismo y partiendo de la posición de referencia, con la palma de la mano viendo hacia adentro y pulgar al frente (palma de la mano adosada al muslo), los cambios espaciales se producen, en la fase inicial del movimiento (abducción a más de 180°), momento en el cual se produce el movimiento de rotación interna glenohumeral de igual valor (180°), que después de llevar el brazo a la retropulsión negativa (-180°) a la posición inicial, se podrá ver cómo la palma de la mano se coloca en posición inversa, viendo hacia afuera y pulgar hacia atrás (dorso de la mano adosada al muslo), lo que

denota el fenómeno paradójico. La reproducción de la maniobra, desde esta posición de rotación interna, con la palma de la mano dirigida hacia afuera es imposible de ser realizada sino es desrotada previamente. (Kapandji, Op. cit. Rockwood, Op. Cit)

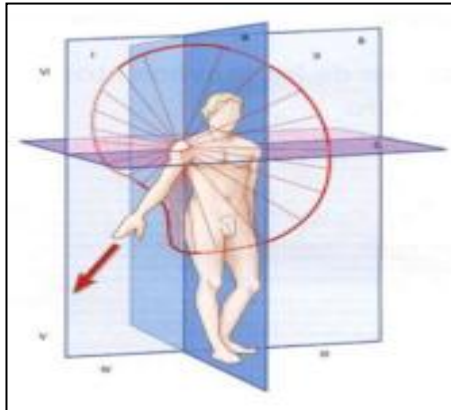


Figura 15. La circunducción del hombro.

Tomado de:

<https://franjeray.wordpress.com/2015/11/11/movimientos-del-hombro/>

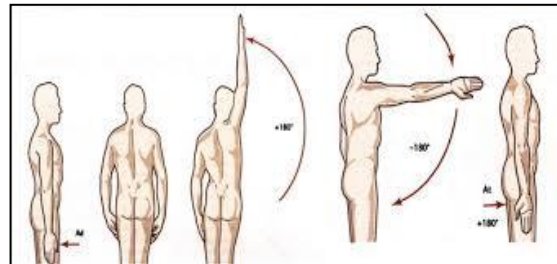


Figura 16. La paradoja de Codman.

Tomado de: <https://www.facebook.com/Deportfisiolim/>

Rol del hombro en los deportes “over head”. Hombro y voleibol.

Una vez revisados los aspectos más resaltantes de la anatomía y de la biomecánica “convencional” del hombro, resulta de gran valor clínico, terapéutico y preventivo, prestar especial atención a los procesos biomecánicos y patomecánicos “aplicados”, que en general se producen en el hombro de los deportistas “over head”, ello en virtud de que los mismos contribuyen de manera decisiva, al esclarecimiento de la problemática que de manera muy particular, se suscita en el hombro del jugador de voleibol, lo que de una manera u otra, disminuye el desempeño atlético, al modificarse en dichas condiciones, la eficiencia biomecánica de los distintos gestos deportivos que con el concurso del hombro le son propios a esta disciplina.

Tal como lo plantean Baró y col, (S/F), “El lanzamiento en sus diferentes modalidades deportivas, demanda un movimiento coordinado que progresa desde los dedos de los pies, hasta la punta de los dedos de la mano”. A esta secuencia de movimientos, se le conoce como cadena cinética y la misma presenta sensibles diferencias, tantas sean las circunstancias de lanzamiento, como disciplinas deportivas en las que se utiliza el mecanismo “over head”. En dicho mecanismo la articulación del hombro, se comporta como un eslabón de gran importancia en

la consecución de una eficiente, efectiva y eficaz ejecución atlética, la cual no es otra que un lanzamiento “modificado”, representado en el voleibol básicamente por la ejecución del servicio en suspensión y la del remate o ataque respectivamente.

Biomecánica del lanzamiento “*over head*”.

Las lesiones que se producen en el ámbito de la ejecución de lanzamientos “supracefálicos”, son totalmente distintas a las que se presentan en la población sedentaria; en los atletas que realizan este tipo de lanzamiento, las estructuras blandas y óseas del hombro, están sometidas de manera cíclica y reiterativa, al influjo de las fuerzas que durante la ejecución del gesto, se producen en dicha articulación, propiciando con ello un estrés mecánico, que se manifiesta con la aparición de lesiones a dicho nivel.

Desde un punto de vista general, el éxito en la ejecución de un lanzamiento depende de que el complejo articular del hombro, alcance una rotación externa “excesiva”, manteniendo a su vez estable a la articulación glenohumeral, es por ello por lo que fisiopatológicamente hablando, las lesiones del hombro del “lanzador”, se presentan en escenarios de sobrecarga, con movimientos repetitivos de la cintura escapular. En dicho contexto los desbalances musculares y de los tejidos blandos que circundan al hombro, son condicionantes de lesiones secundarias, propias de una biomecánica alterada de dicha articulación.

El gesto del lanzamiento por encima de la cabeza, biomecánicamente hablando se utiliza en diversas disciplinas deportivas, de las cuales el voleibol es un ejemplo, pero en el análisis del gesto, el estudio del lanzamiento en el beisbol constituye el punto de partida necesario, para la comprensión de otras modalidades de lanzamientos igualmente “*over head*”.

Con respecto a lo antes planteado, en un estudio realizado con más de 230 lanzadores de beisbol, llevado adelante en el Instituto Americano de Medicina del Deporte en Birmingham, el mecanismo del lanzamiento se pudo dividir en cinco fases sucesivamente, éstas son: enroscado, armado, fase de aceleración, fase de deceleración y fase de continuación. (Andrews y Timmerman, 2001)

Fase de enroscado.

El enroscado comienza en posición de bipedestación y la misma tiene por finalidad, la adopción de una adecuada postura corporal, con un balance correcto que facilite la ejecución del lanzamiento; por lo mismo, la fase de enroscado, es considerada como una fase previa, de preparación para la realización del movimiento, sin una repercusión importante para el hombro del atleta, ya que durante la misma no hay tensión excesiva sobre los tejidos de dicha articulación, en virtud de que la actividad de su musculatura es mínima.

En la concreción de esta fase, la misma se caracteriza por el apoyo del miembro inferior, ipsilateral a la mano de lanzamiento, mientras que el miembro inferior contralateral, se levanta de su apoyo en el piso, para colocarse en el aire (wind up), adoptando el mismo una flexión de cadera y rodilla de cerca de 90° en cada articulación. Para este momento la mano lanzadora, portando la pelota, se separa del guante colocado en la mano contraria, para pasar a la siguiente fase del lanzamiento.

Fase de armado.

Durante su ejecución varias cosas suceden en el cuerpo del atleta: en primera instancia, el miembro inferior que permanecía suspendido en el aire durante la fase anterior, se coloca en flexión de rodilla y cadera, pero por delante del cuerpo del lanzador buscando apoyo en el piso, en dicho momento tanto la pelvis como el tronco, giran internamente para orientarse hacia el objetivo (blanco) de lanzamiento.

A nivel del hombro comienza una rotación interna, con una abducción de 90° en el plano coronal; en el punto máximo de rotación glenohumeral, el codo comienza un mecanismo de extensión, para lograr la posición final (armado) del miembro lanzador y del útil de lanzamiento (pelota), la cual es: hombro adelantado, con mano y pelota por detrás del cuerpo. En este momento se produce una carga excéntrica sobre el pectoral mayor, el subescapular, dorsal ancho y redondo mayor, transformando al cuerpo en un verdadero “muelle”, para la transmisión de energía potencial a la pelota, que se transformará en cinética en la fase subsiguiente del gesto.

Fase de aceleración.

Comprendido entre la fase final del armado y el “desprendimiento” de la pelota, durante la corta fase de aceleración, la energía potencial acumulada y aplicada a la pelota durante la fase de armado, se transforma en cinética, con lo que la pelota gana “aceleración” una vez que la misma abandona la mano lanzadora, para ello el atleta se mueve hacia adelante transfiriendo su peso hacia el miembro inferior contralateral al lanzamiento, el cual se encuentra totalmente apoyado y por delante del centro de gravedad, en este momento la energía es transmitida desde las piernas, al tronco y luego al hombro, para luego y en cadena cinética, transmitirla al húmero, codo, antebrazo, mano y finalmente a la pelota.

La contracción subsidiaria de músculos tales como: el pectoral mayor, el subescapular, el dorsal ancho y el redondo mayor, son responsables de la rotación interna del húmero, a través de una elevada generación de fuerza de los mismos, lo cual aunado a la disminución de la tasa de aducción del húmero por la contracción del redondo menor, infraespinoso y supraespinoso, incrementan la aceleración de la pelota, al momento de que ésta se desprende de la mano (punto de soltura de la pelota). La extensión del codo que acompaña al gesto, se produce más por la velocidad angular que trae el brazo desde la fase de armado, que por la sola activación de los extensores de dicha articulación. El inicio del final de esta fase, se produce luego de la activación de los músculos rotadores externos, con lo que el brazo después de completado el movimiento, comienza su deceleración.

Fase de deceleración.

Extendida desde el punto de soltura de la pelota, hasta la máxima rotación interna del húmero, la fase de deceleración es considerada la más violenta del mecanismo de lanzamiento por encima de la cabeza, ello en virtud de que es justamente en este momento, cuando se generan a nivel del miembro lanzador, elevadas fuerzas centrífugas, en relación con ello, “...en este momento las fuerzas de cizallamiento anterior son de 400N y las fuerzas de compresión son de 650N”, todas equivalentes al peso del atleta, las cuales deben ser contrarrestadas por una poderosa contracción muscular excéntrica del hombro, destinada a mantener la estabilidad de la articulación glenohumeral, situación responsable en esta fase, de

la instalación de las lesiones del rodete glenoideo, con “...fuerzas posteriores 400N, fuerzas inferiores -300N, fuerzas de compresión -200N”. (DiGiacomo, 2012, p. 344)

Fase de continuación.

La fase de continuación es un momento del gesto destinado a la disipación de la energía generada en todo el ciclo, para tales efectos el cuerpo se desplaza hacia adelante en conjunto con el brazo de lanzar, aminorando la fuerza de distracción acumuladas en las fases de aceleración-deceleración, facilitando en el lanzador la retoma del equilibrio. Una fase de continuación cronológicamente más prolongada, con un brazo y tronco flexionados hacia adelante, una pierna delantera extendida y una pierna trasera proyectada hacia adelante, transferirá la energía que se disipa, hacia otros segmentos corporales de mayor volumen, disminuyendo con ello la tensión acumulada en la cara posterior del brazo. (Figura 17)



Figura 17. Fases del lanzamiento en el Beisbol.

Tomado de: <http://www.trabajadores.cu/20161120/el-arte-de-lanzar-bien-ii-parte-y-final/>

El mecanismo del “lanzamiento” en el voleibol

En el voleibol, dos son los gestos atléticos que tienen implícito en su ejecución, el mecanismo de lanzamiento, con un rol protagónico en el cual el hombro se constituye como un elemento de gran valor para la concreción del movimiento, estos gestos son: en primera instancia el gesto del servicio en

suspensión y secundariamente el de ataque (remate); ambas acciones en el voleibol actual son tomadas como herramientas ofensivas de primera línea durante el juego, ello en virtud de la alta velocidad y la elevada energía cinética que a través de los mismos, el ejecutante puede transmitirle a la pelota.

Con respecto al servicio, actualmente el mismo ha evolucionado a modalidades altamente potentes, como lo es el saque en suspensión, en el cual al igual que en el remate, la liberación de energía sobre el móvil de lanzamiento (pelota) es elevada, demandando para su realización, de la participación de un hombro biomecánicamente eficiente, con la realización de una cadena cinética, especialmente adaptada a las demandas y requerimientos del gesto en estudio.

El gesto del remate es un movimiento, altamente complejo, muy explosivo y altamente llamativo, el cual para su análisis ha sido dividido según diversos autores en varias fases. Para los efectos de la presente investigación, dos fases principales han de ser consideradas, las mismas están representadas de manera sucesiva por el salto, como fase inicial, preparatoria para la ejecución de la siguiente, la cual está constituida por el golpe a la pelota, como gesto culminante del movimiento. (Valadés, 2013)

En su ejecutoria el remate, biomecánicamente hablando se compone de una etapa inicial o preparatoria conocida como fase de salto, la misma es una etapa secuencial sumamente compleja, la cual tiene por finalidad llevar el centro de masa del ejecutante, y por lo tanto a la mano atacante, a la mayor altura posible, para de esa forma facilitar una exitosa fase de golpe o contacto con la pelota, lo cual supone una mayor posibilidad de superar el bloqueo o defensa de primera línea, evitando de la misma forma y subsecuentemente, la intercepción de la pelota por el equipo adversario, durante la defensa de campo.

Con respecto a esta fase, la misma está conformada de manera sucesiva por: la carrera de aproximación, la subfase de batida, con sus dos componentes (impulso de frenado e impulso de aceleración) y el vuelo, momento en el que se ejecuta la segunda fase principal o fase del golpe, conformada por la ejecutoria de la preparación del golpe y la realización propiamente dicha del golpe, finalizando posteriormente con la caída o aterrizaje.

Carrera de aproximación.

Para realizar un ataque efectivo (o servicio en suspensión), el ejecutante debe generar y acumular antes de estos gestos, una determinada cantidad de energía, para lograr la máxima altura en la ejecución del golpe del objeto de lanzamiento (pelota), lo cual se logra sólo desarrollando de manera previa, una carrera en el plano horizontal a una velocidad submáxima (50-60% de la carrera máxima) que pueda desplegar el atleta, lo que permite que el centro de masa se desplace en dicho plano, para la posterior ejecución de la fase de batida.

Batida.

La fase de batida, en conjunto con la carrera de aproximación, condicionan la máxima altura a la cual se pueda ejercer el ataque o el gesto del servicio en su modalidad de suspensión, para ello se suscita una serie de movimientos que disminuyen la carga y maximizan la producción de energía con la concurrencia de dos fases: la primera conocida como impulso de frenado (fase de contracción muscular excéntrica) y la segunda la fase de impulso de aceleración (fase de contracción muscular concéntrica).

En el momento del impulso de frenado, el centro de masa desciende, condicionando un incremento en la flexión de la rodilla, iniciando un mecanismo de potente extensión o retropulsión de los hombros, con lo que los brazos y el tronco quedan detrás del centro de masa. El objetivo final, es generar una máxima acumulación de energía en el componente elástico del musculo, permitiendo un mayor impulso positivo en el momento de la aceleración antigravitacional.

La fase de impulso de frenado y la subsiguiente etapa, constituyen los dos momentos en los cuales el hombro, como eslabón cinético entra en funcionamiento, permitiendo incrementar y transferir la energía cinética durante el ascenso del centro de masa.

Con respecto a tal momento biomecánico, se considera que:

La acción de los brazos durante la batida es importante tanto en el impulso de frenado como en la aceleración. La acción de balanceo de los brazos hacia atrás durante la primera fase de la batida aumenta la carga muscular y desciende la altura del centro de masa. La acción de balanceo de los brazos hacia adelante y hacia arriba en la segunda fase de la batida ayuda al salto por el principio de acción y reacción y eleva la posición del centro de masa al final de la batida. (p, 38)

En virtud de lo expresado previamente, la ejecución del salto sin el empleo de los miembros superiores, como palancas o remos cinéticos durante la fase de batida, disminuye en un 54%, la velocidad de ascenso del centro de masa en la ejecución del salto, haciendo del golpe un gesto con menor eficacia ofensiva. La acción de los miembros superiores, finaliza con su bloqueo y armado para el golpe al final de la fase de batida, justamente al perderse el contacto con el suelo.

Vuelo.

El vuelo es una fase igualmente compleja en la que el objetivo final es: golpear o “lanzar” la pelota por encima de la cabeza, transfiriéndole a la misma la mayor cantidad de energía acumulada en la cadena cinética secuencial descrita hasta los momentos. Para su análisis biomecánico, el vuelo se subdivide en dos subfases: una de armado o preparación para el golpe y una de golpe o balanceo hacia adelante.

Subfase de preparación o armado.

Constituye el *momentum* cinético en el que, el miembro superior atacante se coloca en la mejor posición biomecánica previa (en el aire), para entrar en contacto con la pelota, transmitiéndole eficientemente a la misma, la energía que se requiere para lograr con el gesto de ataque o servicio, el objetivo de juego.

En su ejecución dos modalidades pueden ser puestas en práctica para el logro del mismo, estas son: el armado tipo “arquero” y el armado “circular”, durante el primero, el miembro superior, posterior a la batida, es llevado desde la posición máxima de extensión o retropulsión de hombros, hacia adelante y arriba en flexión o antepulsión del hombro, con codo extendido o semiflexionado,

logrando con ello una eficaz fase de golpe, puesto que la misma se logra espacialmente en un punto más alto del vuelo.

Durante la modalidad de armado “circular”, el miembro se balancea describiendo un círculo para descargar la energía, que en especial se requiere en ataques de elevada potencia, y en los ataques rápidos que se ejecutan en los extremos de la red (pelota tensa a la varilla).

Desde el punto de vista de clínico patológico, el armado tipo “arquero”, ofrece mayor riesgo de lesión de las estructuras blandas del hombro, condicionando con ello dolor, limitación funcional y pérdida de potencia en el gesto atlético.

Subfase de golpeo.

Una vez alcanzada la mayor altura del vuelo, con un miembro superior en posición de armado, se da inicio a una sucesión de movimientos de rotación del tronco, extensión de hombro-codo y flexión de muñeca, con lo que la energía cinética es desplazada desde los grandes músculos proximales a los distales, simulando un efecto de “látigo”, desde su empuñadura hasta su extremo final, lográndose una máxima velocidad angular del hombro, lo cual se correlaciona de manera positiva con la velocidad de la mano para ejercer el contacto y la velocidad de salida de la pelota, una vez contactada la misma.

En esta descripción el miembro que golpea, funciona como una palanca de potencia o de tercer grado, puesto que la potencia de la palanca, subyace a nivel de la “V” deltoidea o área de inserción del deltoides, la resistencia a la palanca se coloca en el peso del miembro superior (pelota) y el punto de apoyo para la palanca se ubica en la articulación glenohumeral, lo que evidencia la importancia que biomecánicamente hablando exhibe el hombro en la ejecución del gesto en estudio.

Caída o aterrizaje.

La energía generada durante todas las fases anteriormente descritas, equivalente con gran frecuencia a cerca de cinco veces el peso corporal del atleta, es absorbida en la fase final de caída o aterrizaje del gesto del ataque/servicio.

Para lo mismo y para propiciar una minimización en los riesgos de lesión, la caída debe realizarse a dos pies y al mismo tiempo, con el objeto de mantener el equilibrio, amortiguando el impacto con una leve flexión de las articulaciones del tobillo, rodilla y cadera. (Figura 18)



**Figura 18. Fases del Lanzamiento en el Voleibol.
(Biomecánica del Salto de ataque bipodal)**

Tomado de: <https://g-se.com/analisis-biomecanico-y-electromiografico-de-la-funcion-del-hombro-durante-el-gesto-de-ataque-de-los-jugadores-de-voleibol-bp-157cfb26d28a95>

Analogía biomecánica entre los mecanismos de lanzamiento.

El análisis conjunto de los mecanismos implicados en el lanzamiento “supraccéfalo”, empleado en el beisbol, y el lanzamiento “adaptado”, realizado en el gesto deportivo de ataque/servicio en suspensión, practicado en el voleibol, anteriormente descritos, permitirá realizar una comparación entre ambos modelos, lo que facilita la unificación y generalización de los elementos concurrentes que le son comunes y distintos a ambos mecanismos. A través de ello se puede acceder a una mejor comprensión y entendimiento de las fuerzas lesivas que confluyen en los diferentes *momentums* del movimiento, condicionando de tal manera la aparición de lesiones, en virtud de que la alteración de los fenómenos biomecánicos que se producen durante la cadena cinética secuencial tal y como fue descrita anteriormente, catalizan la situación relacionada con la aparición de la patología en estos atletas.

El primer aspecto que debe ser tomado en consideración, con respecto a cualquiera de los mecanismos de lanzamiento en cuestión, es que los mismos están divididos en varias fases, para una mejor comprensión de la biomecánica

que rige a cada uno de éstos. Así el mecanismo de lanzamiento típico del beisbol, está conformado por cinco fases respectivamente, mientras que el mecanismo de lanzamiento, propio del gesto de ataque/servicio en suspensión del voleibol, se compone de cuatro fases sucesivas, subdivididas a su vez en distintas subfases y momentos cinéticos, las cuales pueden ser equiparadas con las fases del mecanismo de lanzamiento en el beisbol.

En la fase inicial de enroscado del beisbol, el objetivo de la misma es preparar al cuerpo para la realización de la fase subsiguiente, en la fase de enroscado, la generación y acumulación energética en los tejidos, con actividad muscular específica es mínima y a nivel del hombro los riesgos de lesión del mismo, están prácticamente ausentes.

Al comparar esta fase con lo que sucede en el voleibol, la analogía se establece con la carrera de aproximación, la cual es un momento en el que el cuerpo se moviliza hacia la posición más adecuada, para así entrar en contacto con la pelota. La diferencia que con respecto a esta fase se establece, es que en la carrera de aproximación, se genera una cantidad de energía cinética en el plano horizontal, la cual está destinada a lograr altura en la fase de vuelo del gesto. En este momento el riesgo de lesión del hombro igualmente permanece casi ausente.

Para el gesto de ataque/servicio en suspensión del voleibol, la fase de armado descrita para el beisbol, se constituye a través de la concurrencia de la fase de batida y de vuelo que se suscita en el voleibol. En la fase de batida, se describen las subfases de: impulso de frenado e impulso de aceleración, momentos en los que el hombro entra en protagonismo, transformándose en un eslabón cinético de generación y transferencia de la energía, para el ascenso vertical del centro de masa y desde el centro a la periferia distal del miembro superior que ejecuta el ataque/servicio.

La fase de vuelo es la subsiguiente etapa, que en conjunto con la de batida configura en el voleibol la fase de armado descrita en el beisbol. En el tiempo de vuelo se describe una subfase de armado propiamente dicho, en la que el miembro superior que ejecuta el gesto, se pone en una posición biomecánicamente y energéticamente adecuada para ejercer la subsiguiente subfase de golpeo de la pelota.

En cuanto a esta última, la misma es el equivalente a la fase de aceleración y deceleración (para el desprendimiento de la pelota) descrita en el beisbol, en ellas, el papel del hombro, continúa siendo importante puesto que a través del mismo, fluye de una manera violenta, la energía que generada en las fases anteriores, en especial en la de armado será aplicada a la pelota en el gesto ataque/servicio en suspensión.

La etapa final de los mecanismos de lanzamiento anteriormente descritos, constituida por la fase de continuación en el lanzamiento “supracefálico” y la fase de caída o aterrizaje, posterior a la fase de vuelo en el lanzamiento del gesto ataque/servicio en suspensión, representan los momentos en los que, la energía generada y transferida a lo largo de la cadena cinética secuencial descrita, se disipa una vez ejecutada la modalidad de lanzamiento, con lo que el atleta “*over head*” retoma el equilibrio perdido durante la realización del movimiento. (Figuras 19 y 20)



Figura 19. El “lanzamiento” en el Voleibol.

Tomado de: <http://sialdeporte.com/c-voleibol/saque-del-voleibol/>



Figura 20. El “lanzamiento” en el Beisbol.

Tomado de: <http://wilmerjpernia06.blogspot.com/2015/05/beisbol-tecnias-de-picheo-especiales.html>

Contextualización de la patología osteomusculoarticular del hombro.

El hombro ha sido definido como una estructura poliarticular compleja, en la cual se puede instalar una gran variedad de entidades etiopatogénicas, que pueden ser la base de una amplia gama de manifestaciones clínicas, responsables de la disminución del rendimiento deportivo en atletas afectados con dichos cuadros. Lo dicho anteriormente, es especialmente cierto en deportes “*over head*”, que como el voleibol, llevan implícito la realización repetitiva de gestos por encima de

la cabeza, que pueden condicionar inicialmente: una disfunción del hombro, degenerando posteriormente en una lesión orgánica. (Ong y col, 2002)

Con respecto a tales ideas, estos mismos autores plantean que, en la cintura escapular del deportista, se describen las siguientes entidades clínicas, como generadoras de problemas en el rendimiento anteriormente citado: los síndromes de pinzamiento subacromial, los síndromes de inestabilidad y microinestabilidad glenohumeral, las lesiones de la porción larga del bíceps, las lesiones tipo SLAP (lesión anteroposterior del labrum superior), las afecciones de la articulación acromioclavicular, las de la articulación esternoclavicular y las de la articulación escapulotorácica. (Figura 21)



Figura 21. El dolor de hombro.

Tomado de: https://www.youtube.com/watch?v=2oT3_QR6hKY

En este contexto clínico etiopatogénico de afecciones del hombro, resaltan con respecto a los objetivos de la presente investigación, dos entidades que juegan un papel importante en la sintomatología dolorosa y en la limitación funcional, que con repercusión en el rendimiento deportivo, en jugadores de voleibol tienen las mismas, ellas son el Síndrome de pinzamiento subacromial, con el compromiso del manguito rotador y la contribución de la escápula con dicho síndrome a través de lo que hoy se conoce como Diskinesis Escapulotorácica.

Síndrome de pinzamiento subacromial y enfermedad del manguito rotador.

El conflicto que se establece entre las estructuras blandas que llenan al espacio subacromial y las estructuras osteofibrosas que lo delimitan, se constituye como la patología más frecuente del hombro, con cifras que varían ampliamente según los distintos autores, pero las mismas en general oscilan entre el 44-65% de los hombros dolorosos. (DiGiacomo, Op. cit)

El Síndrome en cuestión se puede manifestar de distintas maneras tales como: "...inflamación y degeneración de la bursa y los tendones del manguito de los rotadores. (...) desgarro completo de los tendones del manguito y enfermedad degenerativa de las articulaciones de la cintura escapular". La afección se caracteriza de esta manera, por una compresión de naturaleza mecánica de dichas estructuras, especialmente a nivel de la inserción tendinosa del supraespinoso en la tuberosidad mayor del humero, contra la superficie inferior del tercio anterolateral del acromion, en lo que se ha definido como arco osteotendinoso coracoacromial, estructura anatómica conformada por la apófisis coracoides, la porción anterolateral del acromion, el ligamento coracoacromial, la articulación acromioclavicular y la porción distal de la clavícula. (DiGiacomo et al, Op. Cit; Campbell, Op. Cit)



Figura 22. Tendinopatía subacromial.

Tomado de; https://www.pinterest.com/kathy_romero/hombro/

Históricamente hablando para estos mismos autores, el Síndrome de pinzamiento subacromial fue descrito inicialmente hacia principios del siglo XX, siendo Meyer, en 1931, el primero en proponer la rotura del manguito de los rotadores, por un efecto de fricción de dicha estructura y la cara inferior del acromion. Posteriormente para 1934, Codman, identificó la “zona crítica” avascular del tendón del supraespinoso, localizándola: 1 centímetro antes de su inserción a nivel del Troquiter. Pero la verdadera caracterización del cuadro, se le atribuye a Neer y Welsh, quienes describieron el síndrome como una entidad clínica específica, causada por el pinzamiento del manguito de los rotadores, contra la porción anterolateral de la superficie inferior del acromion, ligamento coracoacromial y la articulación acromioclavicular sucesivamente. (Figuras 23 y 24)

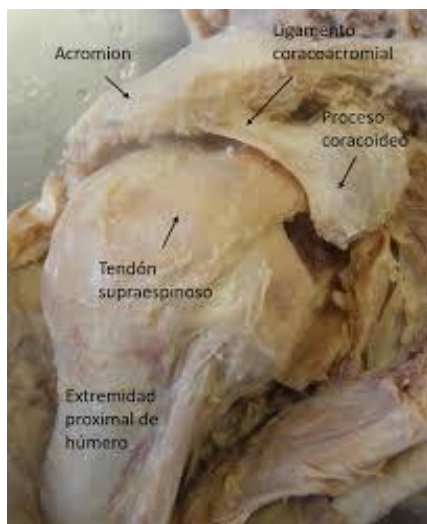


Figura 23. La “zona crítica del Supraespinoso.

Tomado de: <http://eprints.ucm.es/47072/1/T39771.pdf>

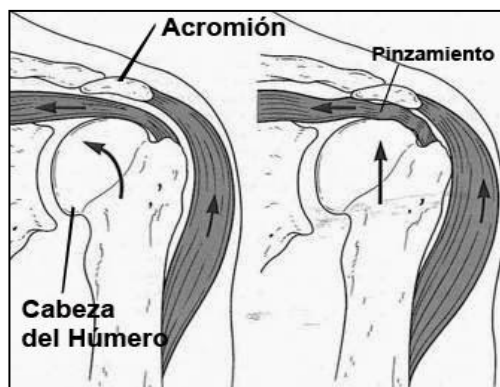


Figura 24. Pinzamiento subacromial.

Tomado de:

http://traumatologiayortopediamonterrey.com/pinzamiento_subacromial_manguito_rotador.html

En su caracterización Neer describió tres etapas evolutivas del síndrome, siendo éstas: la etapa I, determinada por edema y hemorragia del manguito de los rotadores, propia de pacientes menores de 25 años, de naturaleza reversible y susceptible de tratamiento conservador; la etapa II, constituida por, fibrosis y tendinitis del manguito, típica de individuos de 25-40 años, con recurrencia del dolor y la limitación funcional, en quienes el tratamiento quirúrgico pudiera estar indicado, y finalmente la etapa III, en la cual se evidencia la presencia de exostosis óseas acromioclaviculares y subacromiales, mas rotura del tendón, esta etapa está reservada para pacientes de más de 40 años de edad, con un curso clínico progresivo e incapacitante, siendo necesaria la cirugía y reparación tendinosa. (Campbell, Op. Cit)

Aplicado contra el arco coracoacromial anteriormente descrito, el manguito de los rotadores puede ser pinzado en cualquier punto del arco, condicionando con ello, la aparición de dolor y limitación funcional, en un espectro clínico que va desde la disfunción biomecánica con mínima sintomatología, hasta la ruptura del tendón del manguito de los rotadores, con severa sintomatología, en la cual la incapacidad funcional es patente, en virtud de dos mecanismos etiopatogénicos generales, contenidos en la Teoría Intrínseca (intratendinosa) y en la Teoría Extrínseca (extratendinosa o simplemente mecánica). Cada una de estas teorías coincide con la clasificación clínica del

Síndrome de compresión subacromial primario y secundario respectivamente, descritos someramente en el capítulo predecesor. (DiGiacomo Op. Cit)

Teoría Intrínseca.

Dos modelos etiopatogénicos propone la teoría intrínseca para la explicación del Síndrome de compresión subacromial: el primero es el propuesto por Ozaki et al, (1988) citado por Ángelo et al (2012), y el mismo tiene que ver con las características intrínsecas del manguito de los rotadores, en especial en lo concerniente a la vascularización del mismo, en la “zona crítica” del cuerpo del tendón, en su inserción en la huella del manguito, región altamente vulnerable de sufrir fenómenos degenerativos y subsecuente ruptura. (Tsui, 2017)

El otro modelo es el de la disfunción muscular, para el que la ruptura tendinosa se asocia con una sobrecarga de tensión contráctil intrínseca, que se genera en el manguito de los rotadores, en especial en actividades de tipo “*over head*”, en las que, la elevación del brazo por encima de la cabeza de manera repetitiva, condiciona una contracción excéntrica del supraespinoso, al producirse el frenado de la rotación interna y la aducción del brazo, durante la ejecución del gesto. (Figura 25)



Figura 25. Ruptura del tendón del supraespinoso.

Tomado de: <https://www.medicapanamericana.com/TemasMuestra/TemaMuestra-Exp-EcografiaMusculoesqueletica.pdf>

Teoría Extrínseca o mecánica.

Nueve mecanismos configuran la génesis del Síndrome de compresión subacromial a través de la teoría extrínseca o mecánica, estos son: la forma del acromion, la degeneración de la articulación acromioclavicular, el pinzamiento

coracoideo, el pinzamiento del ligamento coracoacromial, la presencia de un Os acromiale, la contractura capsular posterior, la Diskinesia Escapulotorácica, la fatiga por alta y baja frecuencia, la propiocepción y fatiga muscular así como la disfunción por exceso de uso. Todos son mecanismos en los cuales se pone en evidencia el efecto directo, indirecto o remoto de ciertas estructuras anatómicas, las cuales al estar aledañas al manguito de los rotadores, condicionan la compresión del mismo y son responsables del espectro, que va desde la disfunción a la ruptura del manguito de los rotadores en la cual, especial atención se le debe otorgar al rol de la escápula en la génesis del Síndrome de compresión o pinzamiento subacromial secundario, bajo la teoría extrínseca o mecánica en la población de jugadores de voleibol. (Figura 26)

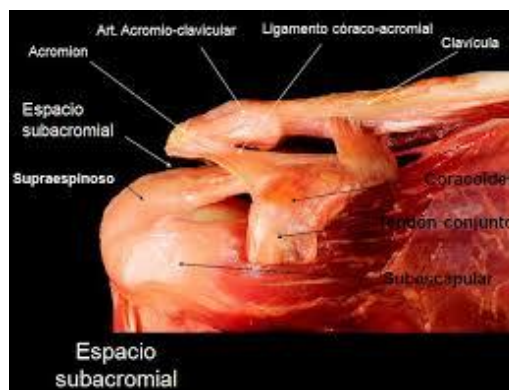


Figura 26. El Espacio Subacromial. (Bis)

Tomado de:

<https://www.ucm.es/data/cont/docs/420-2014-03-20-14%20Patologia%20no%20traumatica%20del%20hombro.pdf>

La escápula en la patología del hombro.

La escápula, según Kibler et al, citado por Gutiérrez et al (2015), es un hueso plano, que le provee al hombro un marco óseo rígido responsable de tres funciones principales, en la consecución de un movimiento armónico. (Figura 27)

La primera función escapular, consiste en propiciar la movilidad de la articulación glenohumeral, garantizando para ello una alineación adecuada, entre la cabeza humeral y la cavidad glenoidea durante todos los movimientos que se producen en dicha articulación. En relación con ello se podría aseverar que: "...la escápula debe mantenerse en sí misma como una plataforma estable para el movimiento glenohumeral...". Dicho efecto de una manera decisiva, facilita el funcionamiento muscular, puesto que con el mismo se garantiza una adecuada

relación longitud-tensión, para propiciar una eficiente contracción de los músculos que intervienen en los movimientos.

La segunda función, atribuida a la escápula es la de servir de base biomecánicamente estable, para recibir en su estructura las distintas inserciones musculares que configuran a la cintura escapular, siendo importantes los músculos insertos en su borde medial (espinal), puesto que son estos los que le ofrecen su estabilidad, y le garantizan el adecuado movimiento, para así favorecer el adecuado posicionamiento de la articulación glenohumeral.

La tercera y última función de la escápula, está representada por la función de eslabón en “...la transferencia de energía de proximal a distal, lo que permite un óptimo posicionamiento del hombro y facilita su función”, permitiendo que el miembro superior “...se mueva como una sola unidad (en la articulación glenohumeral) alrededor de la base estable proporcionada por la articulación escapulotorácica”. (p, 34)



Figura 27. La Escápula.

Tomado de: <http://www.sabelotodo.org/anatomia/cinturaescapular.html>

En este contexto biomecánico, en el cual la escápula es la protagonista, diversos movimientos son ejecutados alrededor de los diferentes ejes que atraviesan a la misma, los cuales en su concurrencia, contribuyen a garantizar el funcionamiento armónico, de las distintas articulaciones que en conjunto configuran al hombro y le dan a éste, la elevada movilidad y amplitud de movimientos que caracterizan a dicha articulación.

Para con lo anteriormente expuesto, dos tipos de movimientos coexisten a nivel escapular, lo cual demuestra la alta complejidad que el hombro exhibe como región anatómica de importancia, en la ejecución de gestos que como los

“*over head*”, demandan una sinergia, sincronización y una perfección para el logro de la maestría del movimiento.

Con respecto a ello, el primer tipo de movimiento está representado por los denominados movimientos voluntarios de la escápula, los cuales bajo el control del sistema sensorio motriz, están constituidos por el movimiento de elevación (superior), depresión (inferior), protracción (anterior) y retracción (posterior) de hombros.

Alrededor de los ejes anteroposterior (sagital), transverso (coronal o espinal) y vertical (céfalo-caudal), seis movimientos no voluntarios se ejecutan, con la contribución de las distintas articulaciones, que conforman al hombro (esternocostoclavicular, acromioclavicular y escapulotorácica), para el logro del movimiento de la articulación escapulohumeral, como estructura final de perfecta expresión cinética del miembro superior.

Así en el eje anteroposterior, perpendicular (sagital) a la escápula, dos rotaciones se producen, con lo cual el ángulo inferior escapular se aleja, o se acerca de la línea media del raquis. Respectivamente: “En la rotación superior el ángulo inferior de la escápula se aleja de la línea media espinal y en la rotación inferior el ángulo inferior escapular se acerca a la línea media espinal.”

Siguiendo el eje coronal (espinal), se produce el movimiento de inclinación (tilt) escapular anterior y posterior. El “tilt” anterior, comprende una basculación hacia adelante del cuerpo de la escápula, acompañándose de un movimiento hacia dorsal del ángulo inferior; una inclinación anterior exagerada se manifiesta a través del “aleteo escapular” o prominencia del ángulo inferior. El movimiento inverso o “tilt” posterior, se manifiesta mediante una basculación escapular hacia posterior, con un movimiento hacia anterior del ángulo inferior de la escápula (adosamiento) y un movimiento posterior (levantamiento) del ángulo superior de dicha pieza ósea.

Los dos últimos movimientos no voluntarios que ejecuta la escápula, denominados: “...rotación escapular externa e interna se producen en torno a un eje orientado verticalmente (céfalo-caudal)”. En la primera, el borde medial o espinal de la escápula, se acerca a la pared torácica posterior, propiciándose el “acoplamiento escapulotorácico”, mientras que la rotación escapular interna se

caracteriza por el alejamiento o levantamiento del borde medial escapular de la pared torácica posterior. De la misma forma que como ocurre en el “tilt” anterior, la excesiva rotación escapular interna, se acompaña también de un “aleteo escapular interno. (p, 35) (Figuras 28 y 29)

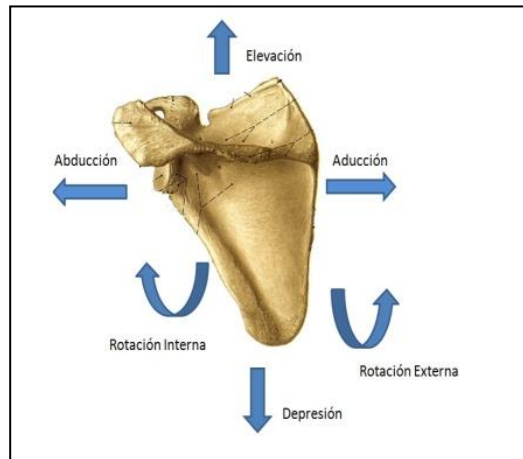


Figura 28. Biomecánica Escapular.

Tomado de: <http://elblogdepacogilo.blogspot.com/2018/03/disfuncion-del-tren-superior.html>

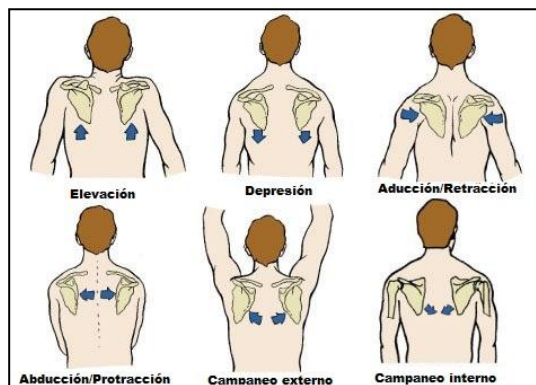


Figura 29. Los movimientos de la Escápula.

Tomado de: <https://workhardplayhardptblog.wordpress.com/2016/04/27/disfuncion-escapular-y-deporte/>

La Diskinesia Escapulotorácica.

En su comprensión la cinemática escapular tal y como fue descrita anteriormente, permite entender que la disfunción de la misma, altera el funcionamiento del complejo articular del hombro, por lo que a través de diferentes modelos teóricos patomecánicos, se podría explicar, la presencia de distintas patologías, tales como las que se producen en el espacio subacromial.

En torno a lo mismo, distintos autores tomando en consideración la cinemática escapular han propuesto que:

Durante la elevación del brazo existe una reducción en la dimensión del espacio subacromial, basado en fundamentos estrictamente anatómicos, tradicionalmente se ha aceptado que una disminución del patrón de rotación superior, inclinación posterior y rotación externa escapular reducirían el volumen de este espacio, facilitando la compresión de los tendones del manguito rotador. (p, 36)

Lo anteriormente expuesto, consigue respaldo en los trabajos de Timmons et al (2012), citado en Gutiérrez et al (Op. Cit), quien después de un profuso estudio demostró la existencia de:

...un patrón consistente en las alteraciones de la cinemática escapular comparado con sujetos sanos asintomáticos, (...) caracterizado por una reducción de la rotación superior y externa escapular, incremento en la elevación y retracción clavicular... (p, 37)

De estas ideas así planteadas por el mencionado autor se desprende que:

...los pacientes con Síndrome de pinzamiento subacromial, muestran durante la elevación en el plano escapular menor rotación superior y externa escapular, con un incremento en la elevación y retracción clavicular, sin embargo, en el plano frontal muestran solo un incremento en la inclinación posterior y rotación externa escapular, y en el plano sagital muestran un incremento de la elevación y retracción clavicular comparado con sujetos sanos. (p, 37)

En el marco de todas estas ideas, tal y como han sido planteadas, es por lo que la disfunción de la articulación escapulotorácica, puede ser tomada como un factor condicionante de una disfunción o alteración de otras articulaciones y/o estructuras anatómicas del hombro, representadas en este caso por el espacio subacromial y su contenido blando.

La alteración de la articulación escapulotorácica anteriormente mencionada, consigue su conceptualización en lo que hoy se conoce como Diskinesia Escapulotorácica, la cual es una condición que engloba uno de los mecanismos etiopatogénicos, integrantes de la teoría extrínseca o de compresión mecánica, propuesta para la explicación de la patología subacromial secundaria.

En dicho contexto, se entiende por Diskinesia Escapulotorácica a la: “...motilidad escapular anómala, caracterizada por prominencia del borde medial o del ángulo inferior, elevación escapular precoz, o encogimiento de hombros, una rápida rotación inferior durante el descenso, o una combinación de ellas”. (DiGiacomo Op. Cit, p. 16)

Con respecto a dicho concepto, Kibler et al (2009) y Kibler et al (2013), citados por Gutiérrez et al (Op. Cit), prefieren este término de Diskinesia Escapulotorácica, en contraposición al de Diskinesia Escapulotorácica, término frecuentemente usado por algunos autores, ello en virtud de que este último concepto hace referencia sólo a: “...la pérdida de los movimientos voluntarios mediados por centros neurológicos superiores, (...) tales como: elevación, depresión, retracción y protracción...”, mientras que los movimientos de “...rotación superior insuficiente, rotación interna incrementada e inclinación anterior escapular...”, todos de gran importancia para el funcionamiento y la explicación etiopatogénica de algunas afecciones del hombro, no estarían contemplados, puesto que la disfunción es de origen osteomusculoarticular periférico y no central como suele ocurrir en la Diskinesia. (p, 38)

Desde el punto de vista epidemiológico, la incidencia de Diskinesia Escapulotorácica gira alrededor de un 68% en individuos con patología de la cintura escapular, mientras que para los asintomáticos la misma sólo llega a un 18%. Los primeros estudios relacionados con la disfunción de la cinemática escapular, y su asociación con patología del hombro fueron hechos Warner et al (1992) citados por Díaz (S/F), quienes detectaron el cuadro en pacientes afectados por inestabilidad glenohumeral. (Figura 30)

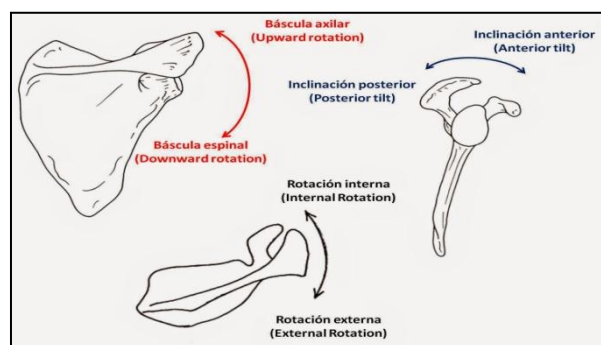


Figura 30. Movimientos escapulares (bis).

Tomado de: <http://temadeporte.blogspot.com/2014/07/ejercicios-correctivospreventivos-para.html>

Varios tipos de Diskinesias Escapulotorácicas y patrones de cinemática escapular con diferente manifestación clínica biomecánica han sido descritas (Figura 31), siendo la primera: la Diskinesia Tipo I, en la cual el ángulo inferior de la escápula protruye, a causa de una pérdida del control muscular escapular en el eje espinal, lo cual produce una inclinación anterior de la escápula.

La Diskinesia Tipo II; se caracteriza por un levantamiento del borde medial, característica de una pérdida del control en el eje céfalo-caudal responsable de la rotación interna del hueso.

En la Diskinesia Tipo III; la problemática se suscita alrededor del eje sagital de la escápula, en el que se produce una excesiva rotación superior caracterizada por la prominencia del borde escapular superior. (Kibler, 2002 citado por Díaz, Op. Cit)



Figura 31. Tipos de Diskinesias Escapulotorácicas.

Tomado de: <https://g-se.com/ritmo-escapulo-humeral-diskinesia-escapular-gird-repaso-biomecanico-parte-3-bp-557efb26d268b1>

Bases Legales

El deporte y la actividad física en general, se constituyen para el Estado como dos factores de gran importancia, para el logro de los objetivos de desarrollo y bienestar, que el mismo se establece, para la sana convivencia de sus conciudadanos, integrados todos en una misma dinámica social, que impone a diario grandes cambios, y que demanda de todos, posturas cónsonas con el logro de tales metas.

En dicho contexto, el deporte y la salud, son considerados como derechos de corte universal, ambos establecidos en la Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV, 1999) y los mismos se interrelacionan estrechamente entre sí, puesto que es en el marco de la salud, donde se suscitan todos los fenómenos vitales, que acompañan al hombre, como

elemento generador de los cambios que demanda la sociedad actual, así entendido el deporte, es un elemento muy importante, al ser un condicionante de mejores niveles de salud, la cual es considerada según el artículo 83 de la referida norma, como:

...un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley, de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República.

Concebido de esta manera, el derecho a la salud, en la CRBV (1999) y estableciendo la relación que para dicha norma existe entre salud y deporte, se considera igualmente el acceso al deporte, como un derecho humano de primera línea, siendo por lo demás para el Estado, una herramienta programática de desarrollo social y de salud pública, tal como lo considera el artículo 111 de la mencionada norma:

Todas las personas tienen derecho al deporte y a la recreación como actividades que benefician la calidad de vida individual y colectiva. El Estado asumirá el deporte y la recreación como política de educación y salud pública y garantizará los recursos para su promoción. La educación física y el deporte cumplen un papel fundamental en la formación integral de la niñez y adolescencia. Su enseñanza es obligatoria en todos los niveles de la educación pública y privada hasta el nivel diversificado, con las excepciones que establezca la ley. El Estado garantizará la atención integral de los deportistas sin discriminación alguna, así como el apoyo al deporte de alta competencia y la evaluación y regulación de las entidades deportivas del sector público y del privado, de conformidad con la ley. La ley establecerá incentivos y estímulos a las personas, instituciones y comunidades que promuevan a los y las atletas y desarrollen o financien planes, programas y actividades deportivas en el país.

Del análisis del artículo precedente, se desprende que para el Estado venezolano, el deporte es, como se viene exponiendo, *et supra*, un derecho humano, al cual deben tener acceso todos los venezolanos, y con respecto al mismo, la Ley Orgánica de Deporte, Actividad Física y Educación Física, norma que rige en el país todo lo relacionado con la actividad física, el deporte y la

educación física, promulgada el 15 de Agosto del 2011, establece en su artículo 8, lo anteriormente planteado a través de:

Todas las personas tienen derecho a la educación física, a la práctica de actividades físicas y a desarrollarse en el deporte de su preferencia, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes deportivas y capacidades físicas, sin menoscabo del debido resguardo de la moral y el orden público. El Estado protege y garantiza indeclinablemente este derecho como medio para la cohesión de la identidad nacional, la lealtad a la patria y sus símbolos, el enaltecimiento cultural y social de los ciudadanos y ciudadanas, que posibilita el desarrollo pleno de su personalidad, como herramienta para promover mejorar y resguardar la salud de la población y la ética, favoreciendo su pleno desarrollo físico y mental como instrumento de combate contra el sedentarismo, la deserción escolar, el ausentismo laboral, los accidentes en el trabajo, el consumismo, el alcoholismo, el tabaquismo, el consumo ilícito de las drogas, la violencia social y la delincuencia.

Para el correcto cumplimiento de tal derecho y siguiendo en el desarrollo de la misma norma, el artículo 15, relacionado con los Derechos de los y las atletas, considera que son derechos de los mismos, entre otros, los comprendidos en los incisos 3, 11 y 12, del mencionado artículo, los cuales tienen que ver respectivamente con: “ El acceso a la preparación técnica de alto nivel, lo cual incluye como mínimo la dotación de equipos e implementos deportivos, *asistencia médica* y nutricional, así como asesoría legal gratuita” , “El acceso a *centros de alto rendimiento, equipados con la tecnología* necesaria para su adecuada preparación.” Y finalmente: “Contar con centros de *ciencias aplicadas al deporte* que le garanticen una mejor preparación física, psicológica y *médica*.”, destacándose para los efectos de la presente investigación, todo lo atinente a una *atención médica* de calidad, la cual garantice en el atleta, un buen estado de salud, para un consecuente desempeño satisfactorio, en el desarrollo de la competencia y de la actividad física en la cual se desempeñe.

En tal sentido, la referida ley contempla en su artículo 19, lo relacionado con la necesidad existente actualmente, de generar los conocimientos que tales como los que se desprendieron de la presente investigación, siendo tributarios de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, diversificarán lo atinente con la atención integral y el desarrollo del deporte nacional, haciendo especial mención

al voleibol y sus practicantes, es por ello por lo que el mencionado artículo propone:

El subsistema de educación universitaria del país, deberá incluir en su planificación líneas de investigaciones científicas y estudios relativos al fenómeno deportivo, desde las perspectivas: sociológica, económica, antropológica, tecnológica, médica, jurídica, política, entre otras.

Lo planteado en el artículo anterior y lo dicho hasta los actuales momentos, sustentan de una manera directa e indiscutible, las intenciones de investigaciones que como la actual, buscan generar aportes: teóricos, conceptuales y prácticos, destinados todos, a propiciar un adecuado escenario para la práctica deportiva, en el cual, el buen estado de salud del deportista a todos los niveles y en todos sus sistemas u órganos integrantes de una corporalidad en acción, es un elemento de gran valor, con lo que se propicia un desempeño adecuado del deportista, siendo un ejemplo de ello, el dedicado a la práctica del voleibol, en el que, un buen estado de salud, en este caso del hombro, le permitirá al mismo lograr la acometida de gestos biomecánicos eficientes, necesarios para el desarrollo de la disciplina deportiva practicada.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

Las sociedades avanzan en función del desarrollo científico y tecnológico que las mismas logran; en esa búsqueda, no se pueden alcanzar altos niveles de evolución, si dentro de dichas sociedades no se garantiza un acceso continuo a nuevos conocimientos, los cuales, al ser empleados de manera racional, generan los cambios que facilitan la consecución de mejores niveles de vida.

Con la finalidad de acceder al conocimiento transformador antes planteado, se impone la necesidad de seguir un método y aún más allá una metodología, a través de la cual, se le permita al estudioso, allanar el camino en la búsqueda del nuevo saber.

Las actuales tendencias que orientan la investigación en el marco de la Educación Física, según Fernández (2003), citada por Rodríguez (2011), se agrupan en diferentes ámbitos, siendo el estudio de la motricidad humana, enfocada desde la perspectiva física y fisiológica, uno de dichos ámbitos, relacionándose los mismos en su totalidad, con los estudios que le dan forma y volumen al cuerpo de conocimientos que conforman a las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, siendo la “Anatomía del movimiento humano” y los “Estudios biomecánicos y kinesiológicos”, dos de las líneas de investigación más significativas, contextos en los cuales de una manera clara y explícita se inscriben los objetivos del presente estudio. (p, 206)

En relación con lo planteado de manera precedente, la investigación que se realizó, metodológicamente hablando presenta las siguientes características.

Paradigma de Investigación

Con la finalidad de dar respuesta a los objetivos propuestos en la presente investigación, la misma se desarrolló en el marco de un paradigma cuantitativo, a

través del cual se registró el comportamiento de las variables que alrededor del fenómeno en estudio interactuaron, siguiendo una orientación de tipo empírico analítico, en la que se profundizó en la construcción y en la propuesta de un cuerpo de conocimientos de utilidad, para el manejo de la problemática descrita anteriormente, ello basado en la experiencia acopiada históricamente por el autor, a través de la cual, el mismo en sus labores diarias como médico en el área deportiva y más específicamente en el campo del voleibol, logró detectar la problemática relacionada con el desarrollo de la Diskinesis Escapulotorácica en jugadores de voleibol.

En tal contexto el autor propuso el uso de un protocolo profiláctico de dicha entidad, con el cual en la población estudiada, se propició la prevención en la aparición de dolor de naturaleza subacromial, asociado a la Diskinesis Escapulotorácica, elevando de la misma forma, el rendimiento deportivo de dichos atletas, en la ejecución de los gestos supracefálicos propios de la disciplina, todo ello sustentado por un piso epistemológico, característico del Positivismo, en el cual y citando a Fernández (Op.cit): el “Enfoque positivista: tiene como objetivo fundamental la descripción, predicción y explicación para comprender aspectos específicos del entorno, identificándose con una metodología de análisis descriptiva, correlacional y/o experimental” (p, 202).

Nivel y Tipo de Investigación

La investigación fue de nivel descriptiva-explicativa, ya que tal como lo plantea Hurtado (2018), a través de la investigación descriptiva se busca: “...exponer el evento estudiado, haciendo una enumeración detallada de sus características...” (pág. 101) por otro lado, con respecto a la investigación explicativa, la misma autora piensa que: “En la investigación explicativa, el investigador trata de encontrar posibles relaciones, a veces causales; respondiendo a las preguntas por qué, cuáles y como del evento estudiado”. (pág. 108), la conjunción de ambas modalidades de investigación elevaron el talante científico y la calidad de la investigación, en virtud de que: en primera instancia, el trabajo midió el comportamiento de las variables que intervienen en la expresión del fenómeno en estudio, estableciendo las características que le son

propias a dichas variables, y en segunda instancia en su desarrollo, generó un cuerpo teórico de gran utilidad, para ser aplicado en el área del Control Biomédico del Entrenamiento Deportivo del voleibol, inicialmente de estricto uso a nivel médico, pero el mismo y a lo largo del tiempo, también será de gran utilidad a nivel pedagógico, siendo empleado por los atletas, los entrenadores de voleibol y los profesores de educación física, quienes en este caso se transformarán en elementos preventivos de primera línea.

Diseño de la Investigación

En cuanto al diseño de la presente investigación, la misma se trató de un trabajo de campo y estuvo regido bajo la modalidad de estudio de caso único, (en lo sucesivo caso típico) de la población voleibolística del Estado Aragua. Fue un estudio de diseño experimental, en virtud de que en el caso que se estudió, el comportamiento de las variables dependientes (dolor y limitación funcional del hombro), ante el influjo de la variable independiente (fuerza muscular lograda a lo largo del protocolo en los estabilizadores escapulares y rotadores externos del hombro), de la misma forma y cronológicamente hablando el estudio fue de corte longitudinal, puesto que éste se refiere a estudios que analizan la situación a lo determinados lapsos de tiempo, con respecto a ello el autor registró el comportamiento de las variables que intervinieron en la expresión del fenómeno que se estudió en un tiempo de cuatro meses cuantificando en el caso estudiado especialmente seleccionado para esta investigación, el comportamiento de las variables en estudio.

Población y Muestra. Selección del caso estudiado

En los términos del presente estudio, la población se refirió al conglomerado de jugadores de voleibol que hace vida en la Ciudad de Maracay, registrados o no en la Asociación de Voleibol del Estado Aragua, ente gremial que rige los destinos de la disciplina deportiva en dicha entidad federal, la cual está afiliada a su vez, a la Federación Venezolana de Voleibol y esta a la Federación Internacional de Voleibol. A partir de la mencionada Asociación, y por una serie de limitantes de orden organizacional e institucional, que atentaron contra la realización de la presente investigación, no se pudo acceder a la población

instrumental, motivo por el cual se procedió a obtener lo que para Martínez (2006), se define como muestra teórica, a través de la cual se buscó como objetivo: "...elegir casos que probablemente puedan replicar o extender la teoría emergente..." (Eisenhardt, 1989) citado en Martínez (Op.cit), en contraposición a lo que se conoce como muestra aleatoria o probabilística, estando la primera representada, por lo que se conoce como caso único, (caso típico) el cual, y siguiendo el concepto propuesto por Thomas (2011) citado por Alcalá (2015), se define como:

...el objeto de investigación y es una instancia de un conjunto de fenómenos naturales, que proporcionan una referencia analítica dentro de la cual se lleva a cabo el estudio, en donde el caso sirve para iluminar, comprender y explicar el fenómeno (pág. 3)

El caso así descrito y bajo el cumplimiento de ciertas condiciones (criterios de selección), se constituyó en lo que se conoce como caso crítico, modelo y emblemático de la población voleibolística, en especial de la localidad anteriormente descrita, a la cual busca representar y es precisamente en relación con dicha representatividad, a la cual se viene haciendo mención, los criterios necesarios para la selección e inclusión de dicho caso, en el presente trabajo de investigación fueron:

1. Dolor o limitación funcional del hombro dominante,
2. Edad menor de 40 años,
3. Ambos sexos,
4. Sin antecedente traumático directo en el hombro (fracturas, luxaciones),
5. Sin antecedente quirúrgico previo,
6. Sin antecedente de infiltración previa del hombro.
7. Alto nivel competitivo.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En el desarrollo especial de la presente investigación, se torna necesario que el autor recurra a la selección de las técnicas y los instrumentos adecuados para registrar los datos deseados, ello con la finalidad de organizar y agilizar el

acceso a los mismos, facilitándose además su posterior manipulación científica, estadística y en este caso su validación.

Y es que en concordancia con los objetivos de la investigación realizada, las técnicas de investigación aplicadas en la misma, estuvieron relacionadas con la entrevista, la encuesta y la observación directa en distintos momentos, con lo cual el autor logró incrementar la calidad, el valor de la investigación y de los datos recopilados, al tratarse del caso estudiado, garantizando de esta manera la validez y la confiabilidad del resultado (Yin, 1989); para ello, la información se recopiló a través de la aplicación de distintos instrumentos de recolección de información de uso oficial e internacional, previamente validados por esa misma característica de globalidad, en su uso los mismos se aplicaron de manera secuencial y cronológicamente, siendo éstos:

1. La Ficha patronímica general (Historia Clínica SISFAN) y la realización de un examen físico general y específico, en los cuales se recopiló sucesivamente: datos de identificación biográfica, demográfica, clínica, de orden antropométrico y de diagnóstico general, caracterizando en tiempo, espacio y persona al caso en estudio. (Anexo A)

2. El Sistema de puntuación de los criterios de valoración del hombro del deportista modificado, el cual, en conjunto con la Ficha patronímica, permitió emitir un Diagnóstico Sindromático Inicial de trabajo, necesario para avanzar en la consecución de la investigación, valorando de la misma forma los resultados finales de la aplicación del protocolo. (Anexo B)

3. Formulario de Hawkins para la evaluación del hombro: Escala visual análoga -EVA- del dolor y la limitación funcional, versus, el registro de la Fuerza muscular de los estabilizadores escapulares y rotadores externos por confrontación, entre el primer y segundo mes (1er control), segundo y tercer mes (2do control) y tercer y cuarto mes (3er control), como estrategia de supervisión y control de la realización del protocolo. (Anexo C)

Toda la información así recopilada, fue debidamente tabulada en diferentes matrices dispuestas especialmente para ello, a partir de las cuales, se procedió a realizar los análisis, manipulaciones estadísticas y las validaciones de los

resultados obtenidos, utilizando la metodología adecuada y cónsona con el estudio de caso único.

Técnicas de Análisis de los Datos

Una vez recopilada, organizada y sistematizada la información, a partir de los diversos instrumentos usados en la presente investigación, la misma fue sometida a una metodología de análisis estadístico y validación empleada comúnmente y de manera especial, en el desarrollo de los estudios de caso típico, lo cual tal y como lo refiere la literatura (Yin, Op.cit), parte inclusive desde el inicio formal de la investigación, lo mismo en virtud de que, es desde la formulación de las preguntas de investigación, establecimiento de los objetivos y propuesta del marco teórico de la misma, a través del diseño de ésta, cuando el trabajo adquiere valor científico, ello en virtud de lo que se conoce como: validez de constructo, validez interna, validez externa y confiabilidad. Para ello dicho efecto se logró, inicialmente a través de la aplicación de los diversos instrumentos de recopilación de datos, intrínseca y previamente validados de manera oficial a nivel internacional, los cuales estuvieron orientados al estudio de una misma variable, cada vez y desde diferentes focos, confrontándose las diferentes técnicas de recopilación de información empleadas, siendo estas: la entrevista (vs) la encuesta (vs) la observación.

Una fase de la validación de los datos y los resultados obtenidos, se realizó mediante el ejercicio de la técnica de Triangulación teórica (opinión de expertos consultados), por intermedio del Método de Agregados Individuales (Corral, 2008) y a través de la metodología de Implicación de los interesados (opinión del caso en estudio), técnica propuesta por Stake (1999), en el manejo de los resultados de la investigación con caso único, con lo que la “Generalización Analítica” y la “Transferibilidad de los resultados”, características propias de los estudios de caso típico, fueron factibles y fue solo a partir de todo ello, cuando el autor de la investigación logró estar en condiciones de emitir las conclusiones finales de la misma, bajo la metodología hasta ahora propuesta y en concordancia con los objetivos de la misma.

El análisis estadístico aplicado a los resultados obtenidos en la investigación, estuvo representado por el análisis de correlación entre las variables

dependientes (dolor y limitación funcional) y la variable independiente (fuerza muscular de los estabilizadores escapulares y rotadores externos del hombro) que se alcanzó al final de la aplicación del protocolo; en torno a ello se calculó el coeficiente de correlación (r) el cual expresó el comportamiento de las variables, con motivo de la interrelación a la cual fueron sometidas en esta investigación, de la misma forma y a partir del coeficiente de correlación, se calculó el coeficiente de determinación (r^2), estadígrafo que permitió ver el porcentaje de correspondencia de la relación entre las variables dependientes e independiente, por lo demás, el nivel de significancia estadística, se estableció en un valor de $p < 0,05$ con tres grados de libertad para el número t en una docimasia bilateral, todo ello de manera manual siguiendo la metodología estadística expuesta por Scheffler (1981, p. 164).

Fases de la Investigación

Una vez discutidos todos los aspectos de índole teórico, metodológicos y procedimentales, necesarios para avanzar en la obtención del conocimiento que se alcanzó, resultó necesario, establecer de manera ordenada los pasos a seguir en la búsqueda de tal fin, y para tales efectos el presente estudio, siguiendo el razonamiento propuesto por Pérez (1994) y Martínez (1990) citados por Álvarez y San Fabían (2012), se desarrolló en tres fases de índole general:

Fase preactiva: en la misma se detallaron los aspectos de naturaleza epistemológica, que deslindaron el problema, los objetivos perseguidos, el marco teórico que sustentó la investigación y los criterios que guiaron la selección del caso estudiado. Las preguntas de investigación escudriñaron aspectos relacionados con la unidad de análisis del presente estudio, alrededor del cual los constructos, unidades empíricas, categorías generales y específicas se concatenaron en lo que Yin (Op.cit) denomina como “cadena de evidencias”; y precisamente en esa cadena de evidencias se inscribieron los siguientes apartados:

Selección y delimitación del Tema o Problema.

La misma se refiere a la escogencia y clasificación de la temática a investigar, para lo cual se establecieron los límites del problema en estudio, con lo

que se logró, invertir de la mejor manera: tiempo, esfuerzo, trabajo y recursos logísticos, haciendo con ello un uso racional de los mismos.

En relación con ello, el proceso de selección y delimitación de la problemática a estudiar estuvo emparentada con la experiencia acumulada por el autor, en el campo de la atención de atletas practicantes de voleibol, en quienes la sintomatología dolorosa, es frecuente y los mismos, por ser atletas “*over head*”, desarrollan el cuadro denominado Diskinesia Escapulotorácica, el cual puede condicionar el compromiso de las estructuras subacromiales en esta población. Tal razonamiento así planteado por el autor, cobró cuerpo en el año 2011, con los últimos estudios realizados por el mismo en el exterior, específicamente en la ciudad de Guayaquil, Ecuador, lugar en el cual y bajo la conducción del Dr. Víctor Naula, surgió la iniciativa de develar la relación existente entre la problemática subacromial y la Diskinesia Escapulotorácica en jugadores de voleibol, como propuesta teórica original, para con la cual, el manejo conservador con la finalidad de prevenir y minimizar su ocurrencia en esta población en específico, es el más indicado.

Al lograrse una clara definición del tema a revisar, se le dio inicio al diseño del portafolio bibliográfico, el cual se constituyó con toda la información que pudo servir para el desarrollo y respaldo epistemológico de la investigación, estando el mismo dirigido básicamente a la constitución del marco teórico que le dio cuerpo y robustez a la investigación.

Para con el presente estudio, se recurrió a la consulta de diversos medios impresos y electrónicos, los cuales fueron aglutinados y trabajados de manera concienzuda, siguiendo las recomendaciones establecidas en los distintos tratados relacionados con la metodología de investigación.

Fase interactiva: está relacionada con el trabajo de campo y la aplicación de los procedimientos y desarrollo del estudio de caso típico, en esta fase se buscó recopilar la información mediante el despliegue de las técnicas de investigación y el uso de los instrumentos destinados a tales efectos, de la misma forma en esta fase se llevó a cabo toda la metodología analítica, estadística, de validación y generalización que le son típicas a los estudios de caso único, es por ello por lo que en esta fase destacaron las siguientes etapas:

Acopio de información y de fuentes de Información

Al esclarecerse la temática de investigación, y establecerse un cuerpo de objetivos, el investigador se dio a la tarea de diseñar un portafolio bibliográfico, orientado a darle soporte epistemológico a la investigación, para ello se recopiló toda aquella investigación, la cual, en su contenido y su profundidad, pudiera servir de apoyo para el desarrollo del trabajo, constituyéndose en el marco teórico que le dio cuerpo al estudio.

Para con la presente Tesis Doctoral, se recurrió a la consulta de un elevado número de trabajos, tanto impresos como electrónicos, los cuales fueron aglutinados y analizados de una manera concienzuda, siguiendo la metodología ortodoxa inserta en trabajos de este tipo, con el objeto ya planteado: darle un soporte consistente a la investigación.

Organización de los datos.

Esta fase de la investigación tiene que ver con la estructuración ordenada de los datos obtenidos; lo mismo según Hurtado (Op.cit), tiene que ver con “...la recopilación de la información, la selección del material relevante, la eliminación de material demasiado general y la creación de la fundamentación noológica...” (p, 62)

En relación con ello, se propuso la aplicación de la metodología RACEER, de la misma autora, la cual es una mnemotécnica, estructurada en base a las iniciales de la misma. En ella se denota, de manera sucesiva, cada una de las etapas de la fase de organización de los datos y designa un momento histórico distinto dentro del proceso de investigación, de tal forma que, en relación con su lectura, la misma se configura de la siguiente manera:

1. **Recopilación de la información.**
2. **Almacenamiento de la información.**
3. **Categorización de la información.**
4. **Elaboración del esquema conceptual.**
5. **Enlace de la información y.**
6. **Redacción.**

Análisis de los datos y organización del Informe.

Al arribar a esta fase de la investigación, los datos obtenidos a la luz de esta, fueron analizados con la finalidad de poner al descubierto la relación y significado que tuvieron estos, con los objetivos planteados al principio de la investigación, es por ello por lo que en este punto de la metodología se impuso como necesario, la adopción de un modelo analítico, que permitió alcanzar los fines anteriormente propuestos.

Para los efectos de la presente investigación, en la misma se adoptó como metodología analítica, la propuesta por Hurtado (Op. cit), denominada: Análisis para investigaciones descriptivas, contentiva de un objetivo o estudio descriptivo; en la misma se establece el tipo de dato, constituido este como categoría, o como puntaje para cada caso.

En cuanto al modelo de análisis, el mismo contempló las siguientes modalidades: a uno o varios eventos separados, o en su defecto, a varios eventos conectados, con tres niveles de medición a saber: el nominal, ordinal y el de intervalo.

Con respecto a esta última característica de la metodología empleada para el Análisis de los datos, fue necesario aclarar lo relacionado con los tres niveles de medición a los cuales se hace referencia previamente, para ello se retomó lo propuesto por Balestrini (2002), quien considera que la escala nominal se fundamenta:

...en reglas clasificatorias relacionadas con la lógica uniposicional, representa la forma más primitiva de medida. A este nivel, la operación de medir involucra la asignación de nombres o números a distintas categorías; donde se clasifican los objetos de investigación con relación a la presencia o ausencia de una determinada característica y en este sentido permite diferenciar distintas categorías atendiendo a la propiedad más sencilla de los mismos. (p, 160)

Conceptos tales como presente o ausente son ejemplos de esta escala y los mismos fueron indistintamente empleados en el estudio y determinación de la presencia o ausencia de dolor y limitación funcional en esta investigación.

De igual manera, la escala ordinal, se presenta como el “artificio más simplificado de medida”, para este nivel, los resultados se ordenan en relación con

el grado de sus propiedades, en la misma los objetos de la investigación se exhiben diferenciados entre sí, pero a su vez reconocen la existencia de algún tipo de relación entre ellos mismos. Es así como a este nivel, le corresponde determinar las características de intensidad, fuerza y tamaño de la propiedad de cada uno de esos objetos de investigación. Ejemplo de esta escala, está representado por la asignación de un puntaje, al estudio de algunas variables, sensibles a esa orientación metodológica de naturaleza cuantitativa.

Por otro lado, en cuanto a la escala de intervalos, esta implica:

...la posibilidad de asignar un sistema métrico para medir las distancias de un objeto de investigación. Esta escala supone la adjudicación de un cero arbitrario y a partir de este se delimita la misma. A este nivel es posible introducir operaciones aritméticas donde se midan las distancias, en relación con las diferencias (...) de los valores de esta escala. Lo cual indica, que, en los datos estudiados, se pueden incorporar especificaciones acerca del tamaño de los intervalos y la amplitud que separan a los puntos o los estímulos de la escala.
(p, 162)

Redacción del Informe final de la Investigación

Expresada a través de la *Fase postactiva*, la misma estuvo representada por la elaboración del informe final del estudio, en el cual se establecieron las conclusiones, recomendaciones y generalizaciones que emanaron de la presente investigación, a propósito de los objetivos establecidos al principio de la misma.

Con respecto a ello, al alcanzarse las respuestas a las preguntas que iniciaron la investigación y por lo tanto al concluirse la misma, se hizo necesario comunicar los resultados obtenidos, así como las conclusiones y las recomendaciones generadas a propósito del trabajo realizado, ello con la finalidad de que la información así obtenida, pase a formar cuerpo de la literatura existente, con lo cual se persigue enriquecer la fuente del conocimiento humano actual, lo planteado se llevó a cabo a través de las distintas formas dispuestas para tales los efectos, las cuales básicamente son tres: primero la representación escrita, segundo, la representación gráfica y tercero de manera oral en defensa pública, dichas maneras fueron adoptadas en su totalidad en la comunicación de los resultados del presente trabajo.

CAPITULO IV

RESULTADOS

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS DATOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación se constituyen en una abundante y rico cúmulo de información, la cual está conformada en primera instancia por datos de naturaleza biosociodemográfica, la cual está relacionada con la identificación, caracterización y representatividad del caso típico, al cual se hizo referencia en el estudio y en segunda instancia, por la información propia que de manera pertinente emana de la investigación llevada a cabo.

La primera información está representada por datos tales como: sexo, edad, peso, talla, miembro superior dominante, posición de juego, años de práctica del voleibol, el nivel de práctica deportiva, así como los datos antropométricos, los cuales son representativos de la población voleibolística a la cual pertenece el caso estudiado.

El otro tipo de información está relacionada con los datos que arroja la investigación propiamente dicha, en el ámbito del estudio de la relación y el comportamiento existente, entre las variables dependientes y la variable independiente. Con respecto a ello el estudio generó una serie apareada de datos entre las variables dependientes, representadas por la variación del dolor y de la limitación funcional, expresadas estas a través del comportamiento de la Escala visual análoga (EVA) para cada indicador, experimentadas por el caso evaluado, bajo el influjo de la variable independiente representada esta, por la Fuerza muscular alcanzada en los estabilizadores escapulares y rotadores externos (FM/EE/RE) del hombro, después de cuatro meses de aplicación del protocolo profiláctico de la Diskinesis Escapulotorácica en jugadores de voleibol con dolor de hombro de origen subacromial.

Los resultados generados en el presente estudio fueron sometidos al análisis estadístico correspondiente, entre las mismas destacan las diferentes medidas de tendencia central, de dispersión y de docimasia de hipótesis. En relación con ello, los estadígrafos empleados, con respecto a las medidas de dispersión, estuvieron representados por el análisis de correlación entre las variables, por intermedio del coeficiente de correlación (r) y el coeficiente de determinación (r^2), como datos de gran importancia y pertinencia para el estudio. Para la docimasia, el nivel de significancia estadística fue establecido en un valor de $p < 0,05$ con tres grados de libertad para la determinación del número (t) y el establecimiento de la significancia o no significancia de los resultados obtenidos en la investigación.

Presentación del caso

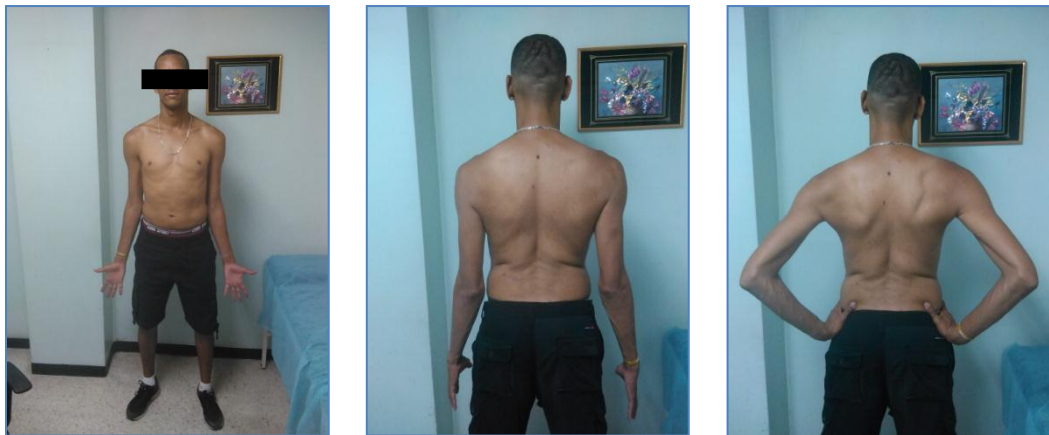
Paciente JWAC, masculino de 30 años de edad, natural y procedente de Maracay, Estado Aragua, de ocupación Docente de Educación Media en el área de las Matemáticas, atleta en la especialidad del Voleibol, desde hace 14 años, dextrómano, desempeñándose como jugador atacante-pasador principal, con múltiples participaciones en diversos torneos locales, regionales y nacionales de alta competencia y alto rendimiento atlético, quien sin antecedentes traumáticos específicos y desde hace un año, para el momento de la evaluación (2014), comienza a presentar cuadro de dolor en el hombro derecho, de origen subacromial, de fuerte intensidad, de aparición paulatina, no irradiado, de carácter punzante y profundo, acompañado de severa limitación funcional, caracterizada por disminución del rendimiento atlético en el gesto supracefálico del ataque y del servicio y de las actividades de la vida diaria, atenuado temporalmente con el reposo y el uso de analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINES), agravado por los mencionados gestos supracefálicos propios de la disciplina deportiva en cuestión, motivo por el cual acudió a facultativo de la localidad, quien diagnosticó “Bursitis del hombro derecho”, para con lo cual indicaron la opción quirúrgica, como alternativa terapéutica, siendo la misma reconsiderada por el paciente, lo cual lo lleva a buscar una segunda opinión, motivo por lo que acude al autor de la presente investigación, quien básicamente, y posterior a evaluación clínica, le diagnostica: Síndrome de Pinzamiento Subacromial Sintomático, secundario a un cuadro de Diskinesis Escapulotorácica, para la que se le indica iniciar protocolo conservador de fortalecimiento de la musculatura estabilizadora de la escápula y de los rotadores externos del hombro, durante cuatro meses, con tres controles sucesivos, y rescate farmacológico a base de Diclofenac Sódico, en dosis de 50mg, vía oral, cada ocho horas SOS dolor, presentando franca mejoría, con reintegro a sus actividades deportivas ad integrum, sin dolor, sin limitación funcional y con un rendimiento atlético igual al anterior a

la aparición de la constelación sintomatológica a la cual se hace referencia en esta presentación.

Fuente: Ficha Patronímica-SISFAN (2014)

Valoración de los signos clínicos

Varias maniobras semiológicas fueron empleadas en la valoración física específica del caso, siguiendo la metodología clásica de: inspección, palpación y realización de ciertas maniobras especiales o de desencadenamiento de los síntomas. Así en cuanto a la inspección, el caso fue evaluado en reposo, con el torso desnudo, valorándose la presencia anómala de masas y/o depresiones que pudiesen hablar acerca de la presencia de algún otro tipo de patología en el hombro, en este momento se valoró de manera visual, desde distintos ángulos, la complexión muscular de la cintura escapular, denotándose un buen desarrollo muscular, sin atrofia aparente (Fotografía 1).



Fotografía 1. Inspección anterior y posterior.

El borde espinal de la escápula derecha se presentó discretamente elevada, en comparación con dicho borde contralateral (Diskinesis Escapulotorácica Tipo II de la clasificación de Kibler), lo cual se corrigió momentáneamente en respuesta a la maniobra de recolocación (retracción escapular) de Naula, la cual se empleó en sustitución de la maniobra de recolocación manual de la escapula para el estudio de la Diskinesis Escapulotorácica (Fotografía 2).



Fotografía 2. Retracción escapular

El compromiso del espacio subacromial, fue estudiado a través de la prueba de desencadenamiento de Jobe la cual es positiva para la ruptura del manguito rotador, con una sensibilidad de 44,1% y una especificidad de 89,5%, pero en este caso, durante la realización de esta prueba diagnóstica, no se evidenció una respuesta francamente positiva a la realización de la misma, en virtud de que no se produjo una franca caída del miembro superior afecto (drop test), en respuesta a la aplicación de la fuerza antagonista al movimiento. Para corroborar este hallazgo (ausencia de lesión o ruptura del manguito rotador) se procedió a practicar el Test de la “admiración” de Naula, el cual demostró “sorprendentemente”, ausencia de dolor de naturaleza subacromial y suficiencia en el movimiento contraresistencia bajo la realización de esta prueba. (Fotografía 3)



Fotografía 3. Test de Jobe

El Test de la “admiración” de Naula, en su concepción, sustituye de manera activa a la prueba de recolocación manual de la escápula, al corregir momentáneamente la posición diskinética anómala de la escápula, situación que condiciona de manera secundaria, la compresión extrínseca y sintomática de las estructuras del espacio subacromial (bursa subacromiodeltoidea, tendón terminal

del manguito rotador, en especial del tendón del músculo supraespinoso), sin presencia de una lesión significativa de dichas estructuras anatómicas.

En estas condiciones corresponde plantear que dicho efecto se relaciona, tal y como ocurre con el Síndrome compresivo del túnel carpiano, con una lesión de naturaleza isquémica momentánea, de mencionadas estructuras ubicadas por debajo del arco acromioclavicular, la cual se subsana bajo la mejoría del aporte sanguíneo tras la descompresión no quirúrgica que se logra, al corregirse la posición diskinética de la escapula sobre el espacio subacromial.

Caracterización Antropométrica del caso

Las características antropométricas del deportista estudiado, propias de los voleibolistas se aprecian en el Cuadro 1, y las mismas tienen por finalidad, demostrar, el grado de representatividad que exhibió el caso estudiado, (caso típico) con respecto a la población voleibolística, en la cual se inserta el mismo, ello con el objeto de poder trasladar los resultados obtenidos en el caso típico, a la población de jugadores de voleibol a la cual pertenece el mismo. Para tales efectos, datos tales como: peso, talla, envergadura, pliegues cutáneos, diámetros y perímetros, fueron valorados, y por intermedio de su uso en los cálculos respectivos, se determinaron valores de IMC, densidad corporal, porcentaje de grasa corporal, valor de la endomorfia, mesomorfia y ectomorfia, pudiendo con tales datos, determinar el Somatotipo propio y característico del caso evaluado, siguiendo la metodología de Heath-Carter (Gráfico 1).

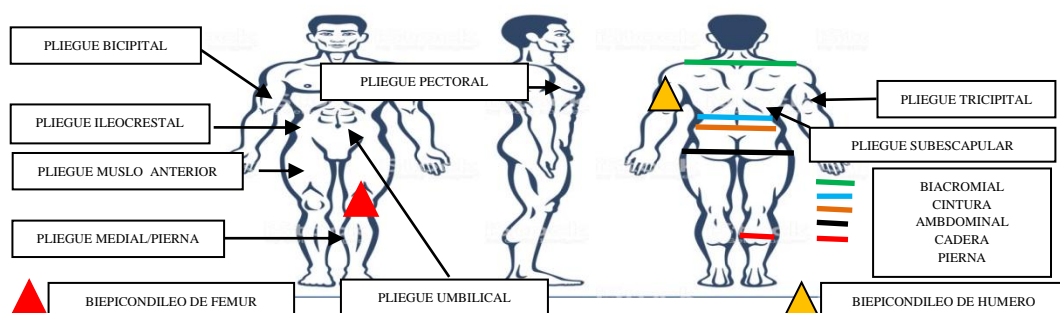


Gráfico 1. Localización de los puntos de medición antropométrica.

Tomado de: <https://www.istockphoto.com/es/vector/siluetas-del-cuerpo-masculino-gm904097030-249338079>

Cuadro 1
Registro Antropométrico.

SEXO Masculino		EDAD 30 años	
MEDIDAS GENERALES	MEDIDA	Valor leído	
	Peso (Kg)	80	
	Talla (cm)	191	
	Envergadura (cm)	192	
PLIEGUES CUTANEOS (mm)	MEDIDA	Valor leído	
	Tríceps	8	
	Subescapular	10	
	Bíceps	6	
	Pectoral	8	
	Ileocrestal	12	
	Abdominal	16	
	Muslo Anterior	10	
	Medial de pierna	8	
DIAMETROS (cm)	MEDIDA	Valor leído	
	Biacromial	50	
	Bicondíleo de fémur	10,1	
	Bicondíleo de húmero	6,8	
PERIMETROS (cm)	MEDIDA	Valor leído	
	Cintura	91,5	
	Umbilical	93	
	Cadera	112	
	Pierna	44	
	Brazo relajado	38	
Brazo contraído	56		

Nota: N=1

Cuadro 2
Valores para la determinación del Somatotipo

PBC	PPC	DC	IMC	%GRASA	ENDOMORFIA (I)	MESOMORFIA (II)	ECTOMORFIA (III)	VALOR X	VALOR Y
34,4	43,2	1,08	21,9	8,3	3,0606	4,8059	3,86951	0,80891	2,68169

Nota: PBC: Perímetro del Brazo Corregido (cm). PPC: Perímetro de la Pierna Corregido (cm) DC: Densidad corporal.
IMC: Índice de masa corporal. (N=1)

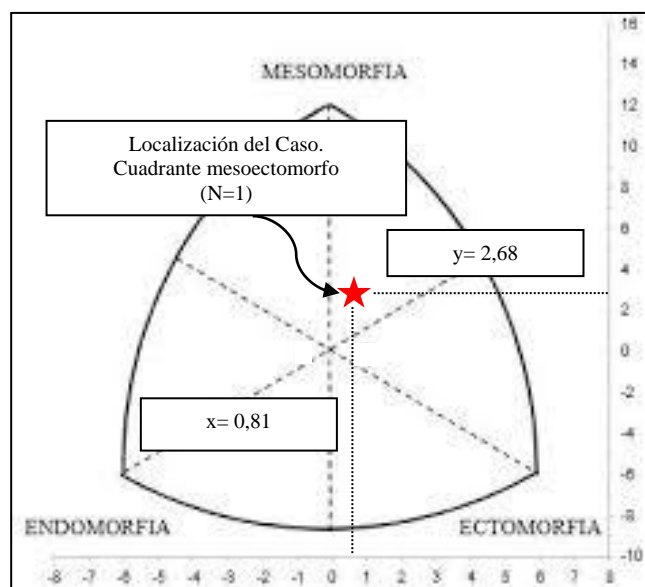


Gráfico 2. Determinación del Somatotipo

Los resultados antropométricos obtenidos en la presente investigación se reflejaron en el Cuadro 2, describen al sujeto en estudio, quien representa valores de peso de 80 Kg, para una talla de 1,91mt, un IMC de 21,9 (índice normal), un porcentaje de grasa de 8,3%, una envergadura de 192 centímetros y un Somatotipo Mesomorfo-ectomorfo de la clasificación de Sheldon (Gráfico 2), siendo datos típicos de un jugador de voleibol de alto rendimiento, tal como lo demuestran Martínez et al (2011), quienes demostraron igual Somatotipo en un estudio por ellos adelantado, en el cual dichas medidas son representativas de jugadores en posición de atacante-pasador-principal (punta-pasador); a iguales conclusiones arriban González et al (2014) en un estudio comparativo de factores antropométricos y condición física en jugadores jóvenes de voleibol colombianos; lo mismo proponen Almagiá et al (2009), quienes determinaron el perfil antropométrico de Jugadores Profesionales de Voleibol Sudamericano, con datos semejantes para representantes del voleibol de Venezuela.

El análisis del estado de desarrollo morfológico del caso, permite definirlo como un jugador de voleibol de alto rendimiento, con un predominio de la linealidad sobre las medidas volumétricas corporales; un porcentaje de grasa bajo, lo que favorece el rendimiento en el deporte; posee un IMC dentro del margen de la normalidad y perfectamente adecuado al deporte que realiza vinculado al peso corporal a expensa de masa magra y un bajo porcentaje de grasa, lo que expresa

una apropiada constitución de su composición corporal. En cuanto a la forma corporal (somatotipo) del sujeto estudiado, el mayor valor de la mesomorfia indica que posee un buen desarrollo músculo-esquelético, con un componente ectomórfico importante, que favorece el buen desempeño competitivo en el voleibol. (Pancorbo, 2008)

Estudio de la constelación sintomatológica

Los síntomas son los referentes clínicos que, asociados a una entidad patológica, sirven como pistas para el estudio y abordaje del motivo de consulta del paciente, los mismos orientan el diagnóstico inicial de la dolencia que aqueja al consultante y éstos asociados con los exámenes paraclínicos que se pudieran practicar, contribuyen al establecimiento de un diagnóstico formal definitivo de la afección, lo cual facilita el abordaje terapéutico de la entidad nosológica en curso.

El dolor

En relación con la sintomatología detectada en el caso en estudio, el dolor fue el principal síntoma reportado, el mismo en su estudio semiológico, se comportó como un dolor de carácter somático, ubicado en el hombro derecho (dominante), de lenta instalación (sobrecarga), no asociada a patología traumática visible, aguda o crónica, de fuerte intensidad (10 puntos en la EVA), de carácter punzante, profundo, no irradiado, agravado con los movimientos supracefálicos, relacionados con los gestos deportivos de ataque y servicio propios de la práctica deportiva de este deporte, atenuado con el reposo y el uso de analgésicos antiinflamatorios de uso convencional.

En su valoración, se utilizó en todo momento la escala visual análoga del dolor (EVAd), siendo la misma de 10 puntos(severo) en un primer momento (antes de la aplicación del protocolo o fase diagnóstica inicial) y luego de 1 punto (ausente) al final y posterior a la intervención; entre ambas medidas, el síntoma fue graduado sucesivamente, para tres controles sucesivos (1er control entre el primer y segundo mes, 2do control entre el segundo y tercer mes y 3er control entre el tercer y cuarto mes), con valores tales como los demuestra el Cuadro 3, con una curva descendente expresada en el Gráfico 3, cuya pendiente, demuestra

la velocidad de respuesta sintomática (mejoría) del dolor, a lo largo de la aplicación del protocolo.

Cuadro 3.
Registro de indicadores. Evolución del dolor. Evolución limitación funcional.
Evolución FM/EE/RE.

Momentos	EVA _d (Puntos)	EVA _{lf} (Puntos)	FM/EE/RE (Grados)
Antes	10	10	1
1er control	8	9	2
2do control	7	7	3
3er control	5	5	4
Después	1	1	5

Nota: EVA_d: Escala visual análoga del dolor.

EVA_{lf}: Escala visual análoga de la limitación funcional.

FM/EE/RE: Fuerza muscular estabilizadores de la escápula y rotadores externos del hombro.

Para N=1. Coeficiente de Correlación $r=0,78$ / Coeficiente de determinación $r^2=0,61$ / $p<0,05$

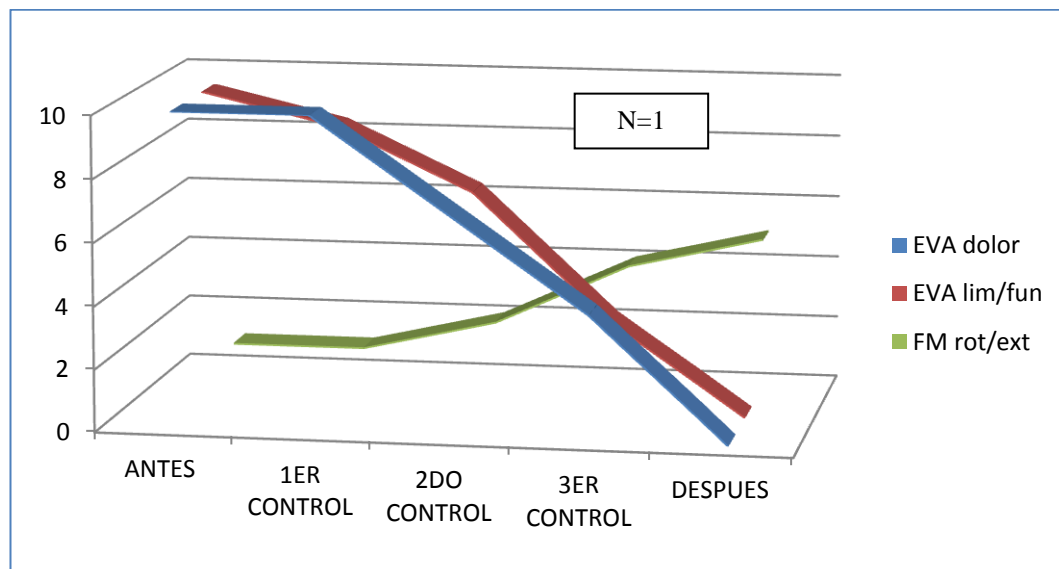


Gráfico 3. Curvas de Registro de Dolor/Limitación funcional y Fuerza Muscular de Estabilizadores de escápula y rotadores externos

La limitación funcional

El siguiente síntoma estudiado estuvo expresado por la limitación funcional (Fotografía 4), la cual afectó el rendimiento atlético, y ello condicionó de manera concomitante, la separación del caso de la práctica habitual de su disciplina deportiva, durante un año. En su expresión la limitación funcional y por lo tanto la disminución del rendimiento se manifestó de manera proporcional al dolor, valorándose la primera, a través de la escala visual análoga para dicho síntoma (EVA_{lf}), en los mismos momentos en los que fue evaluado el dolor, 10 puntos como valor inicial y 1 punto al final, lo que refuerza la tesis relacionada

con que: a mejoría del dolor, mejoría de la limitación funcional, bajo la estricta vigencia de la aplicación del protocolo que a propósito del caso fue instaurado (Gráfico 3). En pocos momentos hubo necesidad de emplear terapia de rescate medicamentosa, con analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINES) básicamente por vía oral.

Para con el presente caso, ningún estudio paraclínico (radiografía simple de hombro en proyecciones habituales: anteroposterior neutra y en rotación externa máxima o Resonancia Magnética Nuclear -RMN-), fue realizado, puesto que el diagnóstico de Diskinesia Escapulotorácica, es de naturaleza clínica y la patología subacromial, a través de la compresión de dicho espacio fue descartada de la misma manera, clínicamente.



Fotografía 4. Limitación funcional para la rotación externa.

Tal y como se demostró inicialmente, el dolor, la limitación funcional y la disminución del rendimiento atlético, fue el espectro sintomático, que caracterizó al caso en estudiado, en el cual y en conjunto con los diferentes signos clínicos, se demostró la existencia de un cuadro de Diskinesia Escapulotorácica responsable, de esa constelación sintomatológica. Bajo esa percepción la corrección de esta anomalía, mediante la aplicación del protocolo profiláctico propuesto por el autor, mejoró la sintomatología propia del caso, según los resultados de la investigación, demostrados en la encuesta denominada: Sistema de Puntuación de los Criterios de Valoración del Hombro del Deportista Modificado, la cual demostró un valor inicial de 11 puntos (malo), antes de la aplicación del protocolo, y un valor final de 90 puntos (excelente), después de la aplicación del protocolo, según la escala anexa al Sistema de puntuación empleada. (Cuadro 4 y Gráfico 4)

Cuadro 4.

Puntuación antes y después de la aplicación del protocolo.

ANTES DEL PROTOCOLO								
Valoración Subjetiva (90 puntos)					Valoración Objetiva (10 puntos)			
DOLOR	F/R	ESTABILIDAD	RENDIMIENTO	TOTAL	ARCO DE MOVILIDAD	DOLOR PALPACION	PINZAMIENTO	TOTAL
0	0	6	0	6	0	3	2	5
TOTAL (11 puntos-malo-)								
DESPUES DEL PROTOCOLO								
Valoración Subjetiva (90 puntos)					Valoración Objetiva (10 puntos)			
DOLOR	F/R	ESTABILIDAD	RENDIMIENTO	TOTAL	ARCO DE MOVILIDAD	DOLOR PALPACION	PINZAMIENTO	TOTAL
10	10	10	50	80	10	0	0	10
TOTAL (90 puntos-excelente-)								

Nota: F/R: Fuerza/Resistencia muscular. (N=1)

Resultados globales

Excelente	90-100	Puntos
Buenos	70-89	Puntos
Regulares	50-69	Puntos
Malos	<50	Puntos

Con respecto a todos estos resultados anteriormente obtenidos, se logró una aceptable correlación estadística, con un coeficiente de correlación de 0,78 para cada uno de los pares en estudio: (Dolor del hombro -vs- Fuerza muscular de los Estabilizadores escapulares y rotadores externos del hombro y Limitación funcional del hombro -vs- Fuerza muscular de los Estabilizadores escapulares y rotadores externos del hombro), lo cual resultó ser estadísticamente significativo con un valor de $p < 0.05$ y un coeficiente de determinación del 0,61, lo cual denota que en esta serie, el 61% de los cambios satisfactorios, obtenidos en la variación de las variables dependientes (dolor y limitación funcional), fueron debidos al efecto de la variable independiente (fuerza muscular alcanzada por los estabilizadores de escapula y rotadores externos del hombro) bajo el influjo del protocolo aquí propuesto, con lo que quedó demostrado que en el sujeto estudiado, la aplicación del protocolo, resultó ser exitosa.

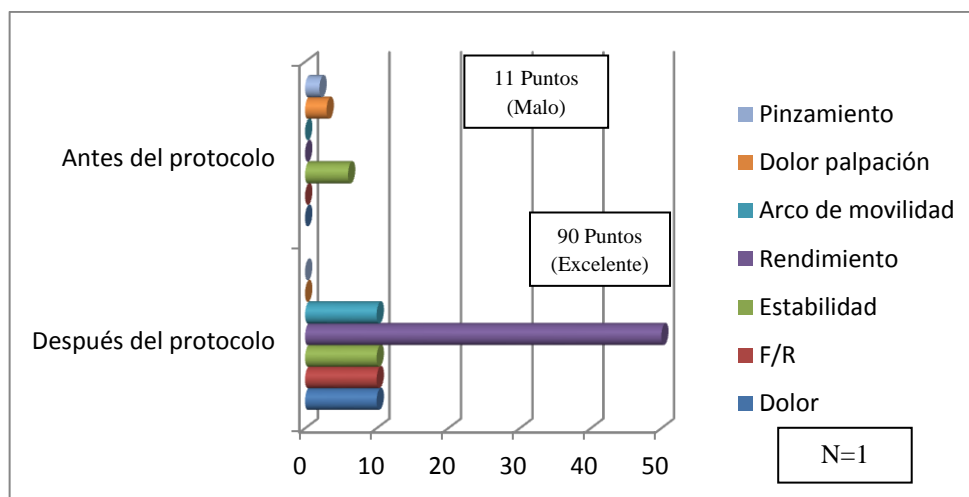


Gráfico 4. Puntuación antes y después de la aplicación del protocolo

Nota: F/R: Fuerza/Resistencia muscular

Resultados globales

Excelente	90-100	Puntos
Buenos	70-89	Puntos
Regulares	50-69	Puntos
Malos	<50	Puntos

Una vez establecido que el origen del dolor de hombro en estos atletas es de naturaleza subacromial y la misma está asociada a un cuadro de Diskinesia Escapulotorácica, el tratamiento conservador al cual se viene mencionando manera previa, está orientado a la modificación exitosa de ciertos aspectos los cuales están relacionados con:

1-) Disminuir inicialmente y de manera farmacológica (si ello está indicado y es necesario) el dolor asociado a dicha entidad,

2-) Corregir la posición y la biomecánica de la escápula diskinética, ello por intermedio del fortalecimiento de la musculatura periescapular estabilizadora de dicha pieza ósea, en conjunto con los músculos rotadores externos del hombro,

3-) Mejorar la flexibilidad y elasticidad de las estructuras de la cara anterior del complejo articular del hombro y

4-) Garantizar la reeducación de los gestos y movimientos supracefálicos característicos que exhiban anomalía durante su ejecución y que puedan ser los responsables del desarrollo de otro tipo de afección que limite el rendimiento atlético del jugador de voleibol.

En relación con lo antes descrito, semejante es la propuesta realizada por Rodríguez y col, (2017) quienes estudiaron una muestra de voleibolistas con diagnósticos de bursitis y tendinitis del hombro, en los mismos emplearon una

metodología constituida por una batería de ejercicios de estiramiento y de fuerza localizada de la musculatura implicada en los gestos deportivos propios del voleibol, ello como mecanismo preventivo de dichas entidades etiopatogénicas en mencionados atletas, obteniendo buenos resultados; a semejantes conclusiones llegaron Méndez y Mina (2017), quienes compararon los resultados obtenidos entre la Terapia convencional y la reeducación muscular en pacientes con Diskinesia escapular; dichos autores demostraron mejores resultados tras la aplicación de un protocolo de reeducación muscular en pacientes con Diskinesia escapular tipo II, (tal como el caso estudiado en el presente trabajo de investigación), lo cual persigue lo que propone Salvador (2014): alcanzar estabilización escapular en la recuperación de pacientes con tendinopatía del manguito rotador, corroborándose en tal sentido, lo que el autor concluye en este trabajo, y ello no es otra cosa que la aplicación de un protocolo destinado al fortalecimiento de la musculatura estabilizadora periescapular y rotadora externa del hombro, para la prevención de una afección que tal como la Diskinesia Escapulotorácica se acompaña de dolor de origen subacromial.

Protocolo para el manejo profiláctico de la diskinesia escapulotorácica en jugadores de voleibol

Para los efectos de lo anteriormente planteado, el autor de la presente investigación propuso la realización de un protocolo profiláctico conformado por los siguientes elementos:

1. Calentamiento previo: destinado a incrementar la temperatura corporal y el gasto cardíaco, a fin de garantizar una buena perfusión tisular de toda la musculatura somática.
2. Ejercicios destinados a la musculatura estabilizadora de la escápula (trapecio, romboides, elevador de la escápula y serrato anterior) en dosis de tonificación, subalterofílica de los mismos, recordando que son músculos relativamente potentes, los cuales deben vencer los movimientos diskinéuticos anómalos de la escápula.
3. Ejercicios destinados a la musculatura rotadora externa (supraespinoso, infraespinoso, redondo menor) en dosis de tonificación, subalterofílica de los

mismos recordando que son músculos pequeños con tendones delicados, en algunos casos con mala vascularización como ocurre con el supraespinoso, los cuales centralizan de manera adecuada la cabeza humeral en la superficie articular de la glenoides e incrementan el efecto corrector sobre la posición y los movimientos diskinéticos de la escápula.

4. Maniobras de estiramiento del componente músculo tendinoso de la cara anterior del hombro, en el cual el efecto de la porción larga del bíceps, la porción corta del bíceps, el coracobraquial, los tendones pectorales y los fascículos anteriores del deltoides, rígidos, contracturados o predominantes sobre la musculatura estabilizadora de la escápula y de los rotadores externos, propician una condición de Diskinesis Escapulotorácica en lo que sería un desbalance entre estos grupos musculares.

5. Enfriamiento final, a fin de disminuir la temperatura de la zona en lo que se define como “vuelta a la calma”.

6. Hidratación adecuada: a fin de controlar la temperatura local, garantizar la llegada de nutrientes para la contracción muscular y permitir la disposición de los desechos originados en la rutina física y muscular. (Anexo E)

7. Uso de terapia medicamentosa de rescate, con Analgésicos Antiinflamatorios No Esteroideos (AINES) vía oral, a dosis adecuadas, cuando la misma sea estrictamente necesaria y preferiblemente bajo indicación, supervisión o consentimiento médico.

Así concebido el protocolo conservador destinado a la profilaxis de la Diskinesis Escapulotorácica, aquí propuesto, garantiza bajo el influjo neuromuscular de la musculatura rehabilitada, un proceso de reeducación y reacomodo de las estructuras que configuran a la cintura escapular, garantizando con ello la correcta postura y la armónica ejecución de los gestos supracefálicos que se realizan en la disciplina del voleibol. Con respecto a lo propuesto, semejantes son las ideas de Sánchez, (2016) quien en su Trabajo titulado “Tratamiento rehabilitador de la diskinesis escapular en deportistas”, concluye que: es el manejo conservador y en especial el de naturaleza preventiva, el tratamiento más idóneo y el más adecuado en el abordaje de este tipo de paciente.

Teniendo claro los puntos de partida relacionados con el protocolo antes descrito, y que el mismo fue exitoso en el manejo del dolor de hombro de naturaleza subacromial, asociado a un cuadro de Diskinesia Escapulotorácica en el caso típico estudiado, se confirma que el mismo es útil en su uso tanto de manera preventiva como paliativa del dolor, tal como lo proponen Nodehi et al (2020) en un trabajo donde ponen en evidencia, que una terapéutica basada en ejercicios físicos, es beneficiosa en la reducción del dolor e incapacidad de pacientes con dolor de origen subacromial, en torno a ello, lo mismo proponen Alipour y Goodarzi (2015), quienes después de aplicar un programa de ejercicios físicos y tratamiento fisiátrico de 12 semanas de duración, redujeron dramáticamente el dolor debido a pinzamiento subacromial en el hombro en jugadores de voleibol, incrementando en dicho grupo la fuerza muscular de la cintura escapular, de allí que resultados como los obtenidos en la presente investigación, pueden ser transferidos, a la población de jugadores de voleibol afectados con la misma entidad etiopatogénica, ello porque a través de su práctica, se corrigen los aspectos que asociados a la escápula diskínética, son responsables del efecto compresivo, de las estructuras ubicadas por debajo del arco coracoacromial, situación altamente frecuente en estos atletas y que por diversos motivos, es diagnosticada inadecuadamente y por lo mismo tratada de manera desacertada, al indicar la opción quirúrgica, como primera opción, la cual en este tipo de atletas no es la mejor, ya que su implementación solo permite agravar la situación, añadiendo mucho más dolor, limitación funcional, deterioro en el rendimiento deportivo y abandono prematuro de la práctica deportiva.

Protocolo para el manejo profiláctico de la Diskinesia Escapulotorácica en jugadores de voleibol

OBJETIVOS	Garantizar estabilidad escapular, adosando la cara anterior de la escápula a la pared torácica posterior, corrigiendo la basculación escapular anterior diskinética, propiciando una apertura del espacio subacromial, logrando la descompresión de las estructuras anatómicas subacromiales (bursa subacromial y tendón del manguito de los rotadores externos del hombro).
MUSCULATURA A TRABAJAR	Estabilizadores escapulares: Trapecio, Serrato anterior, Romboides, Elevador de la escápula. Rotadores externos del hombro: Supraespinoso, Infraespinoso y Redondo menor.
CONTRACCION	Isométrica, Isotónica, Concéntrica, Excéntrica.
FORTALECIMIENTO	Velocidad máxima/Potencia explosiva.
EJERCICIOS	Cadena cinética abierta. Movimientos similares a los realizados en el voleibol. (Ej.: movimiento de servicio a pie firme, Gesto de bloqueo sobre la net, voleo alto, voleo bajo, desplazamiento en plancha)
DOSIFICACION	Baja carga (30% de 1RM) - Altas repeticiones-Velocidad media a máxima-Tres días a la semana. En cada sesión de entrenamiento y/o juego.
IMPLEMENTOS	Bandas elásticas. Multifuerza. Polea. Mancuernas. Peso corporal.
CALENTAMIENTO	Trote-Eliptica-Bicicleta fija-Banda sinfín: 10 minutos o hasta FC/activación.
ESTIRAMIENTO/ENFRIAMIENTO	Ejercicios de flexibilidad de cara anterior de hombro/Crioterapia 10 minutos.

ESTACIONES



CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bajo los resultados obtenidos en la presente investigación y alcanzados, tal y como han sido los objetivos de la misma, se puede decir que a través de esta, se ha logrado arribar a un conglomerado de conclusiones de gran importancia, las cuales en su conjunto permitieron generar una serie de propuestas y recomendaciones de gran valor y trascendencia para el manejo de la Diskinesia Escapulotorácica en jugadores de voleibol, ello con la finalidad de mejorar y/o prevenir la aparición de la patología subacromial sintomática, asociada a esta entidad clínica en dicha población, en virtud de la corrección en la misma, del balance y la eficiencia de la musculatura estabilizadora escapular y de los rotadores externos del hombro, propiciando con ello la disminución o desaparición del dolor y la limitación funcional del hombro, con la consecuente mejoría de dichos síntomas y el incremento del rendimiento deportivo en la población practicante de esta disciplina, esto a todo nivel, con el consabido reintegro a la arena del entrenamiento y la competición de estos atletas, con un hombro biomecánicamente eficiente, sano, capaz y totalmente libre de síntomas limitantes, en la ejecución de los movimientos que le son característicos a esta disciplina deportiva.

Conclusiones

En el contexto anteriormente descrito y conceptualmente hablando, el hombro se constituye como un complejo poliarticular cuasi perfecto, alrededor del cual confluyen múltiples estructuras anatómicas y varias fuerzas, las cuales generadas tanto local como remotamente, le permiten al ser humano extender sus dominios más allá de su centro y eje de corporalidad, al facilitar la transmisión de la energía cinética que permite la expresión del movimiento del miembro superior, característica especialmente significativa en el ámbito deportivo, en el cual los

gestos y los movimientos del tren superior son elementos de expresión de una físico corporalidad que le es propia y específica a cada una de las disciplinas deportivas.

Es por tanto, por lo que el hombro se constituye entonces, como el epicentro anatómico (estructural), biomecánico (cinético) y fisiológico (funcional) de la expresión psicomotriz del movimiento en el deporte, en especial en aquellas disciplinas cuya principal manifestación cinética y biomecánica se produce por encima del polo cefálico, en estos casos y tal como propone Jordán (S/F), la comprensión de los mecanismos neuro mecánicos, responsables del patrón cinemático del hombro y en especial de la escapula, permitirán diseñar estrategias motoras de corrección escapular, interviniendo con ello en la génesis de la disfunción original y no en sus consecuencias clínicas definitivas.

En este panorama, disciplinas tales como el voleibol se presentan como un ejemplo típico de deportes con gestos por encima de la cabeza conocidos también como “*over head*”, situación en la cual el hombro se comporta como una región anatómica compleja de gran importancia para la expresión final, del gesto motriz que le es típico a este deporte, siendo la puesta en juego de la pelota a través del servicio por una parte y la consecución de la ofensiva por intermedio del remate por otra parte, dos gestos de gran relevancia en la práctica de esta modalidad atlética, sin desmedro del voleo alto, voleo bajo y bloqueo sobre la red, además de otros gestos accesorios, en los cuales también interviene el hombro como elemento integrador, protagonista y transmisor de la cadena cinética del miembro superior.

Al instalarse en el atleta la sintomatología dolorosa, secundaria a un cuadro de Diskinesis Escapulotorácica, resulta necesario establecer tal como lo proponen Gutiérrez et al (2015), el estudio semiológico de la misma, definiendo las características que le son típicas, las cuales permiten encausarla dentro de un cuadro sindromático específico, con una clara intención; establecer un diagnóstico etiopatogénico inicial, el cual tras la realización de los exámenes y estudios paraclínicos correspondientes, permitirá obtener un diagnóstico definitivo. Con respecto a ello, características del dolor, tales como: aparición, localización, intensidad, irradiación, carácter, concomitantes (limitación funcional y

disminución de rendimiento atlético), atenuantes, agravantes, duración, periodicidad y horario de aparición de este, deben ser esclarecidos en función de establecer un plan terapéutico adecuado con el objeto de obtener los mejores beneficios para el atleta afectado.

Para ello y tal como lo proponen Mondragón e Hiramuro (2016), en la patología dolorosa del hombro en la población de deportistas “*over head*” y en especial del voleibolista, se impone como necesario, el esclarecimiento del origen de la molestia presentada, ello con la finalidad de realizar la indicación formal y racional de la estrategia terapéutica adecuada. En relación con esta población, no todos los casos diagnosticados con dolor de hombro se benefician del tratamiento quirúrgico, el cual al estar indicado de manera inadecuada, el mismo va en perjuicio del atleta, deteriorando aún más la salud de su hombro, es por ello por lo que hasta que se demuestre la verdadera y formal indicación de un tratamiento quirúrgico, el manejo de la patología sintomática del hombro, estará orientado al manejo fisiátrico conservador de esta, especialmente cuando el cuadro patológico se asocia a la Diskinesis Escapulotorácica, entidad de frecuente presentación en esta población atlética, lo cual fue demostrado por Muñoz y Ortega (2007), quienes encontraron una incidencia de un 83,33% de casos en la casuística revisada por ellos; con respecto a lo mismo, Rozenblit y colaboradores (2015), en un trabajo de tipo prospectivo, demostraron la influencia, del entrenamiento en el desarrollo de la Diskinesis Escapular en jugadoras de voleibol, concluyendo dicha asociación con una prevalencia del 75% antes del entrenamiento y del 8% después del mismo, para una prevalencia acumulada del 85% .

En cuanto lo antes expuesto y tal como se demostró en la presente investigación, la presentación de esta entidad puede hacerse acompañar de manifestaciones clínicas dolorosas de origen subacromial, secundarias a un efecto compresivo de las estructuras subacromiales, lo mismo por la disminución de dicho espacio, por el efecto de basculación anterior exagerada de la escápula diskinética, característica frecuente en la cintura escapular de estos atletas. Con respecto a ello, algunos investigadores han denominado esta patología, con el sufijo relacionado con la disciplina donde se produce, tales definiciones son: "hombro de lanzador" referido a aquellos atletas cuyo gesto deportivo principal,

es el lanzamiento entendiéndose el ataque y el servicio por encima de la cabeza, como una modalidad especial de lanzamiento en el voleibol. El otro deporte con una patología asociada a la problemática dolorosa del hombro aquí descrita es la natación, en la cual "el hombro de nadador", comparte una constelación sintomatológica y etiopatogénica similar a la estudiada en el presente trabajo de investigación. En relación con tal aseveración, trabajos como los de Burn et al (2016), respaldan dicha tesis, cuando los mismos demuestran una prevalencia de Diskinesis Escapular en el 61% de atletas "Over head", versus el 33% de atletas "No Over Head", en su serie revisada.

Con todo lo antes expuesto, y en franca sintonía con los resultados emanados de la presente investigación, el autor de la misma propone que:

1. La omalgia de origen subacromial, de alta intensidad en el hombro dominante, durante las acciones "over head" de los jugadores de voleibol, sin antecedente traumático, es causa frecuente de limitación funcional y consecuente disminución del gesto y del rendimiento deportivo, en tal sentido que para su estudio, lo mismo exige una evaluación clínica detallada, a través de la cual se pueda llegar a un diagnóstico diferencial preciso, de la naturaleza etiopatogénica del cuadro, pudiendo dicha situación, estar relacionada en muchos casos con un cuadro de Diskinesis Escapulotorácica típica del hombro afecto.

2. La aplicación del Test de la "Admiración de Naula" en el caso estudiado permitió corroborar la compresión extrínseca (secundaria) y sintomática del espacio subacromial (bursa subacromial, tendón de los rotadores del hombro), identificando así la condición anátomo-funcional responsable de los síntomas que en este caso estuvo relacionado con un cuadro de Diskinesis Escapulotorácica, para el cual no hizo falta la indicación de estudios complementarios, tales como radiografías, Resonancia Magnética Nuclear, Tomografía, entre otros estudios, lo cual retarda y encarece la atención del atleta.

3. El cumplimiento sistemático de las medidas profilácticas planteadas para el fortalecimiento de la musculatura estabilizadora de la escápula y de los rotadores del hombro en el caso estudiado, demostró ser eficaz, siendo estadísticamente significativo en relación a la mejoría del dolor y la limitación

funcional al término de la aplicación del protocolo; obteniéndose con el mismo un buen criterio para la valoración postintervención del hombro comprometido.

4. La utilidad del protocolo profiláctico de Diskinesis Escapulotorácica generado en esta investigación, quedó evidenciado por la respuesta efectiva de ausencia de dolor y limitación funcional en el voleibolista estudiado, ello validado por el criterio de expertos y corroborado por la vuelta al terreno de juego por el caso estudiado.

Recomendaciones

De los resultados obtenidos en la presente investigación, emerge un conjunto de aspectos de gran interés, los cuales de una manera cohesionada se constituyen en un cúmulo de recomendaciones, propuestas y sugerencias útiles a propósito de la aplicación exitosa, del protocolo que para el manejo profiláctico de la Diskinesis Escapulotorácica, propuso el autor en jugadores de voleibol, ello a través de la metodología de estudio de caso típico empleada en el presente trabajo.

Los datos obtenidos en la presente investigación generaron una gran cantidad de información, la cual al ser tratada de manera adecuada, le permitió al investigador obtener información estadística valiosa, situación que fue confrontada de igual forma, con la metodología de validación que de manera específica se aplica a esta modalidad de estudio. Esto es útil, a fin de argumentar el compendio de recomendaciones, que se hace en ocasión de las conclusiones a las cuales se llegó al finalizar la presente investigación.

Y es que la principal recomendación que surge de esta experiencia no es otra que la necesaria y meritoria aplicación del protocolo propuesto a la población de voleibolistas que, en algún momento de su devenir atlético, desarrolló un cuadro de dolor de hombro, de origen subacromial, asociado a un cuadro de Diskinesis Escapulotorácica, entidad de frecuente presentación en esta población y que muy probablemente en nuestro medio pasa desapercibida.

De esa manera y una vez internalizado lo antes propuesto, surge la necesidad de entender las parcelas de corresponsabilidad que, asociadas con el protocolo, se configuran y se sectorizan, en cada uno de los eslabones integrantes y protagonistas del hecho atlético, como son: el atleta propiamente dicho, el

equipo técnico (entrenador, preparador físico, profesor de educación física), el personal directivo, administrativo y gerencial, además del personal médico, paramédico y de fisioterapeutas.

En su abordaje integral cada uno de estos niveles tiene una parcela de protagonismo en el logro de lo que se persigue, lo cual no es otra cosa que la salud del atleta, salud expresada a través de un hombro sano, capaz y eficiente, para la ejecución de los diferentes gestos y movimientos deportivos típicos de la disciplina del voleibol.

En su concepción el protocolo se inicia con una necesidad sentida en una población expuesta y que tal como en el caso estudiado, la misma se manifiesta a través de dolor de variada intensidad, asociada a limitación funcional de distinta índole, pero indiferentemente acompañada de disminución del desempeño atlético, lo que condiciona ausentismo, deserción y finalmente lo más grave: el abandono de la actividad deportiva. Con respecto a tal situación, se recomienda al atleta la permanente atención a los signos que su organismo emite, los cuales, en su presentación, no es prudente aplazar o soslayar su atención, puesto que dicho grupo de síntomas, se asocian a una entidad que al evolucionar y no ser tratada de manera adecuada, se cronifica estableciéndose un daño mayor.

La aparición de dolor en estos atletas, debe ser atendida sin más demora que la establecida entre la aparición del síntoma, y la rápida y efectiva valoración profesional, con la finalidad de establecer las estrategias diagnósticas, destinadas al esclarecimiento de las causas relacionadas con las molestias referidas por el atleta, y la posterior terapéutica, la cual en este caso se relaciona con el protocolo en cuestión, cuyo único beneficiario final será el atleta de la net alta, el cual en su intención, deberá adherirse a las indicaciones que configuran al protocolo que propone el autor, lo mismo con la franca intención de propiciar el cumplimiento y el consecuente éxito del programa, con la mejoría que de manera sobreañadida se persigue.

Otro de los elementos integrantes y con protagonismo dentro del protocolo es sin lugar a duda el equipo técnico, que, conformado por los entrenadores, profesores de educación y los preparadores físicos, juegan un papel importante en el cuidado y la preparación física, atlética, técnica y táctica del deportista, que

eventualmente pueda manifestar una afección en el hombro. En relación con ello muchos autores proponen que el cuerpo técnico, es el principal generador de lesiones en el deportista, ello en virtud de que los entrenadores y preparadores físicos son los diseñadores y administradores de las cargas del trabajo físico sobre el atleta, lo cual al ser planificada y aplicada de manera inadecuada, es capaz de generar lesiones de diversa naturaleza, máxime si en su planificación y aplicación, ello se hace sin criterios científicos, académicos, técnicos, de espaciamiento y de recuperación, ajustados a los efectos, que en todo momento deben tener como punto central, el rendimiento deportivo del atleta en un balance justo con su salud y su calidad de vida.

En esa búsqueda ningún argumento estará lo suficientemente justificado, si la salud y la integridad física del atleta se sacrifica, por la sola intención de obtener buenos resultados; de la misma forma, no hay medalla, trofeo, título o competencia, que valgan el daño de un organismo inicialmente sano, con sesiones múltiples de sobrexigencia física, con ejercicios incorrectamente realizados, imprudentes o con cargas exageradas, a fin de ganar por ejemplo en el voleibol, una pegada más fuerte durante el servicio o la ejecución del remate (ataque).

Con respecto a ello es aquí donde priva la racionalidad del técnico y el balance de la dosificación del trabajo físico muscular en estos atletas, los cuales ya en la concepción de los gestos deportivos propios de su disciplina, desarrollan, y en muchos casos tornan rígidas, contracturadas y retraídas tanto la musculatura, como las partes blandas de la cara anterior del hombro, lo cual se intensifica con el trabajo muscular específico al cual se pueda someter esa porción anatómica, pero en su ejecución la sobrecarga de esa musculatura y el descuido, o la subdosificación del trabajo muscular de la cara posterior, antagonista (estabilizadores de la escapula y rotadores externos del hombro), propiciará el cuadro de Diskinesia Escapulotorácica, entidad a la cual se hace referencia, tal como ocurrió en el caso estudiado..

De todo lo planteado anteriormente, se desprende que está en manos del equipo técnico, el desarrollo de un cuadro que como la Diskinesia Escapulotorácica, condicione dolor, limitación funcional y disminución del rendimiento deportivo de un atleta “*over head*”, como el jugador de voleibol, en

contrapartida con ello, surge la necesidad de que dicho equipo concientice los beneficios de lo planteado en el protocolo que se propone en el presente trabajo, haciendo del trabajo de los técnicos, una labor más completa, al incluir en la misma, una orientación profiláctica, armónica y balanceada en el trabajo muscular y agonista del hombro en esta población atlética.

Lo dicho en líneas precedentes es igualmente aplicable al equipo gerencial, administrativo y federativo, en quienes recae la responsabilidad de las políticas públicas que guían la práctica deportiva, en especial cuando se trata de alto rendimiento atlético y/o deporte profesional. A dicha esfera le incumbe entender que sólo a través del cuidado y atención de la salud del atleta, en conjunto con el diseño, aplicación y evaluación de planes de trabajo adecuados, en el marco de la participación racional de las más significativas competencias, es como se podrá obtener el mejor y mayor rendimiento del atleta, para ello el protocolo que se recomienda, a propósito de los resultados obtenidos en el presente trabajo, se orienta en ese sentido y se constituye como una contribución más, en la búsqueda de esos niveles de excelencia y maestría deportiva, en un voleibolista con un hombro sano, estable y eficiente, en el desempeño de esa disciplina deportiva.

Finalmente está el papel desempeñado por el personal médico, paramédico y de fisioterapeutas, todos profesionales dedicados a mantener operacionalmente, el estado de salud de los atletas encomendados en el ejercicio de sus funciones. A este personal se destina en gran medida, una parte importante de todo lo relacionado con los resultados y lo propuesto en el presente trabajo, puesto que en dicho personal recae la responsabilidad de valorar los estados de salud, realizar los diagnósticos respectivos y proceder con la terapéutica correspondiente, para con la cual, se deberán realizar las estrategias de seguimiento que se requieran, ello en la búsqueda de los mejores estados de salud para el logro de las metas relacionadas con el rendimiento deportivo.

Con respecto a ello, el personal en cuestión, deberá tener en cuenta que la patología de hombro es compleja, y no es responsable etiquetar a cualquier manifestación dolorosa del hombro, como una “bursitis de hombro”, o una “lesión del manguito rotador”, sin tomar en consideración el complejo contexto anatómico, biomecánico y fisiopatológico, que gira alrededor de esta

sintomatología y de esta articulación, en una población que como la voleibolística, emplea al hombro como articulación importante, en la ejecución permanente de los gestos propios de la disciplina. Así la permanente y estrecha observancia del atleta en su diario trabajar, resulta de gran valor en el seguimiento y prevención de entidades que como la Diskinesis Escapulotorácica, pueden presentarse en algún momento de la vida deportiva del jugador de voleibol.

De la misma forma, la permanente preparación, formación, adecuación y actualización de los conocimientos concernientes a la problemática en estudio, es necesaria para así poder ofrecer una mejor atención y una adecuada terapéutica, con resultados de mayor calidad, para beneficio del atleta, ello tanto a nivel aficionado, como a nivel profesional y de alto rendimiento atlético. En ese sentido los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, relacionados con el protocolo de manejo profiláctico de la Diskinesis Escapulotorácica en jugadores de voleibol, se constituyen como un paso más en la búsqueda de conocimientos más avanzados y útiles, en el campo del Control Biomédico del Entrenamiento Deportivo, especialmente en el campo del Voleibol, de allí lo importante que metodológicamente hablando, resulta aplicar dicho protocolo, en muestras más grandes, correspondientes a poblaciones más importantes, con lo que se podrá develar las bondades de lo que aquí se propone. En virtud de todo lo hasta aquí planteado la realización de nuevos y sucesivos trabajos de investigación orientados en ese sentido, respaldarán los resultados y las propuestas a las cuales arribó el autor de la presente experiencia.

REFERENCIAS

- Alipour, D. Goodarzi, B. (2015). Effect of 12 weeks Select Physiotherapy programs on treatment of the shoulder impingement in volleyball players. *Asian Journal of Multidisciplinary Studies*. 3 (1) January. 2015. 194-197.
- Almagiá, A, et al. (2009) Perfil antropométrico de jugadores profesionales de voleibol sudamericano. *International Journal Morphologie*. 27(1):53-57. [Consultada: 2019, Mayo 18]
- Andrews, J. Timmerman, L. (2001). *Artroscopia*. Madrid. Marbán Libros, S.L.
- Angelo, R. Esch, J. Ryu, R. (Editor). (2012). *AANA. Artroscopia Avanzada. El hombro*. Barcelona. Elsevier.
- Arcila, M. et al. (2013). Eficacia y seguridad del bloqueo de nervio supraescapular guiado por ultrasonido en pacientes con dolor crónico de hombro. *Revista Colombiana de Anestesiología*. [Revista en línea], 41(2). [Consulta: 2017, Mayo 06]
- Arriaga, J. et al. (2008). Síndrome de hombro doloroso por lesión del manguito de los rotadores: manejo con toxina botulínica. *Revista Mexicana de Neurociencia* Julio-Agosto, 2008; 9(4): 261-267. [Consulta: 2017, Mayo 06]
- Balestrini, M. (2002). *Como se Elabora El Proyecto de Investigación*. Sexta Edición. Caracas. Consultores Asociados.
- Baró, F. Martínez, D. Roldán, A. (s.f). Tendinopatías del hombro en el deporte. [Consulta: 2015, Noviembre 03]
- Benítez, J. (2011). *Valoración ecográfica de la atrofia muscular del supraespinoso y su relación con la patología del manguito rotador del hombro del deportista*. Tesis Doctoral Publicada. Universidad Católica de San Antonio. Murcia. [Consulta: 2017, Junio 10]
- Blanco, D. (2016). *Análisis de los efectos de las compensaciones musculares en la variabilidad de los datos obtenidos en la dinamometría computarizada de la rotación de hombro*. Tesis Doctoral Publicada. Universidad CEU-Cardenal Herrera. Departamento de Fisioterapia. Valencia. [Consulta: 2017, Junio 10]
- Bouchet, A. Cuilleret, J. (1987). *Anatomía. Descriptiva, Topográfica y Funcional*. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana.

- Burn, M et al. (2016). Prevalence of Scapular Dyskinesia in Overhead and Nonoverhead Athletes. A Systematic Review. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. Houston. Texas.
- Canale Terry, S. (Dir) (2008). *Campbell. Cirugía Ortopédica*. Barcelona. Elsevier.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela 5.453 (Extraordinaria), Marzo 24, 2000.
- Corral, Y. (2008). Validez y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*. Universidad de Carabobo. Valencia. Vol. 19. Nro. 33 p.p 228-247 [Consultada: 2019, Febrero, 15]
- Díaz, R. (s.f). Conceptualización de la Cinemática Escapular Disfuncional. Qué Sabemos Hoy Según Medicina Basada en Evidencia. *Hospital Clínica Las Condes. Centro Medicina del Deporte Clínica las Condes*. [Consulta: 2017, Mayo 2]
- DiGiacomo, G. (2010). *Cirugía Artroscópica de Hombro*. Madrid. Marbán Libros, S.L.
- González. Y, et al. (2014). Estudio comparativo de factores antropométricos y de condición física en jugadores de voleibol colombiano. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*. 17 (1): 53-63. [Consultada: 2019, Mayo 18]
- Gutiérrez H, et al. (2015). Validez y confiabilidad de la evaluación clínica de la Diskinesia Escapular a través de criterios visuales: Una revisión de la literatura. *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología*. 56(1): 33-45.
- Hurtado, J. (2008). *El proyecto de investigación. Comprensión holística de la metodología y la investigación*. Sexta Edición. Caracas. Ediciones Quirón.
- Infante, C. (2002). Cirugía del Manguito Rotador: “Una técnica sencilla para un problema complejo”. *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología* (43)1. [Consulta: 2017, Mayo 06]
- Jiménez, E. (2015). Hombro Doloroso. *Universidad Internacional de Andalucía*. [Consulta: 2017, Mayo 06]
- Jordán, R. (S/F). Conceptualización de la Cinemática Escapular Disfuncional. Qué Sabemos Hoy Según Medicina Basada en Evidencia.

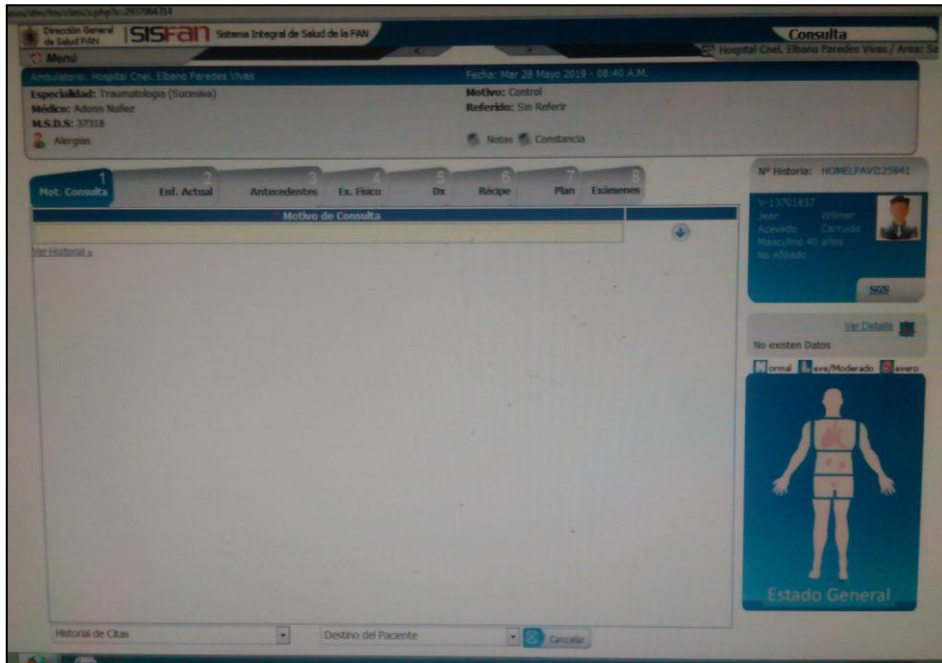
- Kapandji, I. (1974). *Cuadernos de Fisiología Articular. El Hombro*. Barcelona. Fondo Editorial Toray-Masson, S.A.
- Ley Orgánica de Deporte, Actividad Física y Educación Física. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. Agosto 15, 2011.
- Marino, F. et al. (2006). *Medicina del Deporte*. Corporación para Investigaciones Biológicas, Indeportes, Antioquia; Colombia.
- Martínez, J. et al (2011). El Somatotipo-morfología en los deportistas. ¿Cómo se calcula? ¿Cuáles son las referencias internacionales para comparar con nuestros deportistas? *Lecturas: Educación Física y Deporte. Revista Digital*. Buenos Aires. Año: 16. Número. 159. [Consultada: 2019, Mayo 18]
- Martínez, P. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. Universidad del Norte de Colombia. *Pensamiento & Gestión*. Número 20. Pp. 165-193. [Consultada: 2019, Febrero 06]
- Martins, P. (Dir) (2010). *ArthroRM del Hombro y Correlación Artroscópica*. Brasil. AMOLCA.
- Méndez, M. (2017). *Estudio Comparativo entre Terapia Convencional y Reeduación Muscular en pacientes con Diskinesia Escapular*. Tesis Publicada. UDLA. Facultad de Ciencias de la Salud. Quito.
- Mondragón, A. Hiramuro, S. (2016). Disminución de la rotación interna del hombro (GIRD) en atletas lanzadores. *Orthotips*. (12). 3 México. Disponible en: <http://www.medigraphic.com.orthotips>.
- Montoro, F de Asis. (2015). *Estudio de la capacidad de salto específico en voleibol*. Tesis Doctoral Publicada. Universidad de Málaga. Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento Didáctica de las Lenguas, el Arte y el Deporte. Málaga. [Consulta: 2017, Junio 10]
- Moreno, J. (2016). *Valor Diagnóstico de la Exploración Física en la Patología del Hombro Doloroso*. Tesis Doctoral Publicada. Universidad de Murcia. Escuela Internacional de Doctorado. Murcia. [Consulta: 2017, Junio 10]
- Muñoz, C. Ortega, M. (2007). *Comparación de la Incidencia de Diskinesia Escapular en lado dominante entre voleibolistas y futbolistas de la Ciudad de Punta Arenas, y su relación con el dolor de hombro*. Tesis publicada. Universidad de Magallanes. Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales y de la Salud. Departamento de Ciencias de la Salud. Chile.

- Navarro, M. (2016). *Efectos de un programa de educación postural y entrenamiento de la musculatura de hombro. Orientaciones educativas para la prevención del curso evolutivo del síndrome subacromial*. Tesis Doctoral Publicada. Universidad de Granada. Facultad de Ciencias de la Educación. Doctorado en Educación. Granada. [Consulta: 2017, Junio 10]
- Nodehi, A et al. (2020). Exercise therapy may affect scapular position and motion in individuals with scapular dyskinesis: a systematic review of clinical trials. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 29. e29-e36.
- Pancorbo, A. (2008). *Medicina y Ciencias del Deporte y Actividad Física*. Ergon. Madrid
- Ong, B. Sekiya, J. Rodosky, M. (2002). Shoulder injuries in the athlete. *Current Opinion in Rheumatology*. 14. 150-159.
- Pereira, V. et al. (2006). Asociación de síndrome de pinzamiento subacromial y lesiones parciales intraarticulares de hombro. *Universidad Central de Venezuela. Facultad de Medicina. Academia Biomédica Digital*. [Consulta: 2017, Mayo 06] Julio-Septiembre Nro 28
- Puchades, A. (2003). La mano, admirable don del hombre. *Biblioteca Virtual Universal*. [Consulta: 2017, Abril 26]
- Rockwood, M. (2006). *Hombro*. Madrid. Marbán Libros, S.L.
- Rodríguez, E. Portela, Y. Espinosa, M. (2017). Prevención de la Bursitis y Tendinitis de Hombro en el Voleibol. *Revista Observatorio del Deporte (Revista de Humanidades y Ciencias Sociales)* (3) 6 Noviembre-Diciembre. 40-52.
- Rodríguez, L. (2011). La Investigación en Educación Física. Universidad de Murcia *Educatio Siglo XXI*. (29)1. 195-210.
- Rotela, J. Urpi, J. Heredia, M. Brahim, C. (1974). El hombro: una nueva visión de su evolución. *Revista Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*. (4). [Consulta: 2017, Abril 26]
- Rozenblit, R et al. (2015). A influencia do treinamento na Discinesia Escapular em Jogadoras de Voleibol: Um estudo prospectivo. *Revista Brasileira Medicine Esporte*. (21) 3. Mayo-Junio. 206-209.

- Salvador, S. (2014). *Técnica de Estabilización Escapular y su Eficacia en el Tratamiento de la Tendinitis de Manguito Rotador de los Pacientes que acuden al Centro de Fisioterapia y rehabilitación "Luis E. Rojas CH."* Tesis publicada. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias de la Salud. Ecuador.
- Sánchez, M. (2016). Tratamiento rehabilitador de la discinesia escapular en deportistas. *Publicaciones Didácticas*. 71. Junio. 2016. 176-179.
- Scheffler, W. (1981). *Bioestadística*. México. Fondo Educativo Interamericano.
- Stake, R. (1999). *The Art of Case Study Research*. Madrid. Ediciones Morata, S.L. [Consultada: 2019, Febrero 06]
- Suárez, N. Osorio, A. (2013). Biomecánica del hombro y bases fisiológicas de los ejercicios de Codman. *Revista CES MEDICINA* Volumen 27 No. 2 Julio - Diciembre / 2013. [Consulta: 2015, Octubre 09]
- Tsui, S. et al. (2017). Tendon vascularity in overhead athletes with subacromial pain syndrome and its correlation with the resting subacromial space. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. Elsevier.
- Urdampilleta, A. et al. (2013) Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportiva. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, vol. 31, julio-diciembre, 2013, pp. 57-76 Asociación Española de Ciencias del Deporte Cáceres, España. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274229586004> [Consulta: 2019, Mayo 27]
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. (2016). *Manual de Trabajos de Grado, de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. 5ta. Edición. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas.
- Valadés, D. et al. (2013). Mecánica de ejecución del remate en voleibol. Universidad de Murcia. *Movimiento humano*. (5). 33-51. [Consulta: 2017, Mayo 25]
- Yin, R. (1989). *Investigación sobre estudio de casos*. Londres. SAGE Publications. [Consultada: 2019, Febrero 12]

ANEXOS

(ANEXO A)
Ficha patronímica general (Historia Clínica SISFAN)



(ANEXO B)

SISTEMA DE PUNTUACIÓN DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL HOMBRO DEL DEPORTISTA MODIFICADO

Nombre y Apellido: _____ Edad: _____ Sexo: _____
Mano dominante: _____ Ambidiestro: _____ Posición de Juego: _____
Años de práctica deportiva: _____ Lesiones previas: _____

Nivel de actividad:

1. Profesional (Liga Principal)
2. Profesional (Liga Infantil)
3. Universitario
4. Escuela Superior
5. Aficionado (Tiempo completo)
6. Aficionado (Tiempo parcial)

Subjetivo (90 puntos)

I. Dolor

- Ausencia de dolor en la competición
Dolor solo después de la competición
Dolor durante la competición
Dolor que impide jugar
Dolor con las AVD
Dolor en reposo

Puntos

- 10
8
6
4
2
0

II. Fuerza/resistencia

- No hay pérdida de fuerza; fatiga normal en la competición
Pérdida de fuerza después de la competición; fatiga precoz durante el juego
Pérdida de fuerza durante la competición; fatiga anómala durante la competición
Pérdida de fuerza o fatiga que impide la competición
Pérdida de fuerza o fatiga con las AVD
Pérdida de fuerza o fatiga que impide las AVD

- 10
8
6
4
2
0

III. Estabilidad

- Ausencia de laxitud durante la competición
Subluxación recurrente durante la competición
Síndrome del brazo muerto durante la competición
Subluxaciones recurrentes que impiden la competición
Subluxaciones recurrentes durante las AVD
Luxaciones

- 10
8
6
4
2
0

IV. Rendimiento

- Al mismo nivel, igual destreza
Al mismo nivel, disminución de la destreza
Al mismo nivel, disminución de la destreza, inaceptable para un deportista
Disminución de nivel con destreza aceptable a dicho nivel
Disminución de nivel, destreza inaceptable
Incapacidad para competir, necesidad de cambiar de deporte

- 50
40
30
20
10
0

Objetivo (10 puntos)

Arco de movilidad

- Rotación externa normal a 90° hasta la posición de 90°, elevación normal
Pérdida de rotación externa de menos de 5°, elevación normal
Pérdida de rotación externa de menos de 10°, elevación normal
Pérdida de rotación externa de menos de 15°, elevación normal
Pérdida de rotación externa de menos de 20°, elevación normal
Pérdida de rotación externa superior a 20° o cualquier pérdida de elevación

- 10
8
6
4
2
0

Dolor a la palpación

- Ninguno
En una o dos localizaciones
En más de dos localizaciones

- 5
0
2
3

Maniobras de pinzamiento

- Signo de pinzamiento
Signo de abducción

- 5
3
2

Resultados globales

Excelente	90-100	Puntos
Buenos	70-89	Puntos
Regulares	50-69	Puntos
Malos	<50	Puntos

(ANEXO C)

FORMULARIO DE HAWKINS PARA LA EVALUACION DEL HOMBRO

Valoración postintervención del dolor

1. ¿Ha mejorado del dolor con respecto al que tenía antes de la intervención?

2. ¿Cómo es de fuerte el dolor que tiene ahora? Señale en la línea.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ningún dolor Mucho dolor

3. ¿Cree que su dolor.... (Señale una)

Está mejorando

Está igual

Está peor

4. ¿Necesita tomar analgésicos?

SI

NO

5. ¿Necesita tomar narcóticos?

SI

NO

6. En caso afirmativo ¿Cuántos comprimidos al día?

Función

Marque el número que indica su capacidad para realizar las siguientes actividades:

0 = incapaz; 1 = con mucha dificultad; 2 = con alguna dificultad; 3 = sin dificultad.

Actividad	Brazo derecho				Brazo izquierdo			
Ponerse el abrigo	0	1	2	3	0	1	2	3
Dormir de lado	0	1	2	3	0	1	2	3
Lavarse la espalda/abrocharse el sujetador	0	1	2	3	0	1	2	3
Realizar el aseo personal	0	1	2	3	0	1	2	3
Peinarse	0	1	2	3	0	1	2	3
Llegar a una estantería alta	0	1	2	3	0	1	2	3
Levantar 5Kg por encima del hombro	0	1	2	3	0	1	2	3
Lanzar una pelota por encima de la cabeza	0	1	2	3	0	1	2	3
Realizar un trabajo modificado (señalar)	0	1	2	3	0	1	2	3
Practica el deporte habitual (detallar)	0	1	2	3	0	1	2	3
Practicar un deporte modificado (detallar)	0	1	2	3	0	1	2	3

¿A qué nivel puede practicar deporte? (Señale uno)

- _____ 1. Muy por debajo del nivel previo a la lesión
- _____ 2. Ligeramente por debajo del nivel previo a la lesión
- _____ 3. Igual que antes de la lesión
- _____ 4. A un nivel superior al previo a la lesión

Satisfacción global

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Muy Insatisfecho Muy satisfecho

(ANEXO D)



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA DEFENSA
HOSPITAL MILITAR CNEL. "ELBANO PAREDES VIVAS"
DIVISIÓN DE CIRUGÍA Y TRAUMATOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Usted tiene derecho a conocer el procedimiento al que va a ser sometido y las complicaciones más frecuentes que ocurren. Este documento intenta explicarle todas estas cuestiones; léalo atentamente y consulte con su médico todas las dudas que se le planteen. Le recordamos que, por imperativo legal, tendrá que firmar, usted o su representante legal, familiar o persona vinculada de hecho, el consentimiento informado para poder ser sometido al presente estudio.

YO, _____ C.I _____, Mayor de edad, en mi condición de Jugador de Voleibol, declaro; que el Doctorando en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Adonis Wilmore Núñez Herrera, me ha explicado que es conveniente proceder, en mi situación, a sometérsese al Protocolo Experimental Profiláctico de la Diskinesis Escapulotorácica, en virtud de que después ser evaluado clínicamente, curso con dicha afección y la misma condiciona dolor de hombro, limitación funcional y disminución de mi rendimiento en la disciplina deportiva del Voleibol.

En virtud de ello, declaro que he comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo y que el haber sido atendido me ha permitido realizar todas las observaciones, aclarándoseme todas las dudas y preguntas que he podido plantear respecto a los fines, alternativas, métodos, ventajas, inconvenientes y pronóstico de la afección que presento y la terapéutica propuesta, así como de los riesgos y complicaciones de la misma.

Asimismo, he entendido y acepto que durante el procedimiento se podrán realizar fotografías o grabar imágenes que luego se conservarán y se podrán transmitir con fines científicos y/o de docencia y utilizar en sesiones clínicas, juntas facultativas, conferencias, congresos, publicaciones médicas y actos científicos, sin que en las mismas figure mi identidad. También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto.

Por ello, manifiesto que me considero satisfecho con la información recibida y que comprendo la indicación y los riesgos de este procedimiento.

En tales condiciones, libre y voluntariamente, **DOY MI CONSENTIMIENTO** para que se me someta al Protocolo Experimental Profiláctico de la Diskinesis Escapulotorácica aquí propuesto

En Maracay a los _____

Firma de la madre: _____ Firma de familiar _____

Firma del medico _____

Rechazo el tratamiento y declaro que he sido ampliamente informado de las consecuencias de mi decisión.

Firma del paciente: _____ firma del familiar _____

Firma del medico _____

(ANEXO E)

Consenso de hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportiva

Características y consideraciones de las bebidas para deportistas antes, durante y después de la actividad físico-deportiva

ANTES	DURANTE	DESPUES
<p>Se han descrito protocolos de optimización de la sobrecarga de glucógeno con recomendaciones de 3 días previos a la competición. La dieta debería contener una alta proporción de HC (10-11 g de HC por kg del peso corporal) (Burke et al, 2001; Holway et al, 2001). El objetivo es aumentar en la medida de lo posible los depósitos de glucógeno. Es importante anotar que para mejorar la retención de glucógeno se requiere una importante hidratación (para almacenar 1 g de glucógeno muscular se necesitan 2,7 g de agua)</p>		
Recomendaciones hidratación		
<p>Hidratación en breves cantidades (de 5 a 7 ml/kg) durante las 4 horas previas al ejercicio. Como se ha mencionado anteriormente, la coloración de la orina es un síntoma claro que puede ser útil.</p> <p>Observando indicios de mala hidratación se podría añadir entre 3-5 ml/kg más en las últimas 2 horas previas.</p> <p>En los días muy calurosos asegurar la toma de 0,5 lts a última hora.</p>	<p>Ingerir cada 15'-20' entre 150-250 ml de bebida isotónica que contenga entre 6-9% de combinación de varios azúcares (glucosa, sacarosa, maltodextrina y fructosa).</p> <p>Ingerir entre 0,6-1 lt/h, según la modalidad deportiva (Noakes, 2012).</p> <p>Se necesita asegurar la toma de 0,5-0,7g de Na⁺/lt. En días muy calurosos y en competiciones de ultraresistencia aumentar la dosis entre 0,7-1g de Na⁺/lt, por peligro de inducir una hiponatremia.</p> <p>La ingesta de cafeína podría ser una ayuda ergonutricional. En dosis inferiores a 300mg ha demostrado no ser diurética (Maughan et al, 2003) y beneficiosa (Millard-Stafford, Cureton, Wingo, Trilk, Warren y Buyckx, 2007)</p>	<p>Se recomendará ingerir, mínimo, un 150-200% de la pérdida de peso (mínimo: 1,5 lt/kg de peso perdido) en las primeras 6 horas post-ejercicio (para equilibrar las pérdidas por sudor y orina) con aporte de Na⁺ entre 1-1,5g/lt (Palacios et al, 2008)</p>
Características de la bebida		
Hipotónica-Isotónica 0,5-0,7 g Na/lt. 4-6% azúcares	Isotónica 0,5-0,7 g Na/lt. 0,7-1,2 g Na/lt (Duración superior a 3 horas o bajo estrés térmico) 6-9% azúcares	Hipertónicas 1-1,5 g Na/lt. 9-10% azúcares (Evans, 2009)
Otros nutrientes para la recuperación deportiva		
<p>No tomar demasiados HC (con IG bajo) para que el efecto de la insulina sea menor y así evitar una hipoglicemia de rebote</p> <p>La toma de glicerol * como ayuda ergonutricional valdría para actividades físicas como alpinismo debido a que mejora el estado de hidratación (hiperhidratante). En deportes olímpicos, sin embargo, está declarado como ilegal (COI, 2013) al ser considerado una sustancia prohibida (BOE, 2012; Nelson y Robergs, 2007)</p>	<p>La ingesta de hidrolizados de proteínas de rápida absorción (al 2-4%) en carreras de ultraresistencia (de más de 6 horas) podría ser eficaz para mejorar la recuperación en las carreras non-stop en ultrails (Witard, Jackman, Kies y Jeukendrup, 2011).</p>	<p>La toma de aa ramificados ayuda a la recuperación muscular y mejorar el sistema inmunológico post-ejercicio (Negro, Giardina, Marzani y Marzatico, 2008). Del mismo modo también se ha descrito un papel inmunomodulador de los azúcares post-ejercicio (Palacios et al, 2008)</p> <p>La ingesta de 1-1,2 g de HC/Kg de peso favorece la recuperación y ésta aumenta si añadimos proteína hidrolizada a la bebida recuperadora en una proporción HC/P, 3-4/lt, añadiendo aminoácidos ramificados (AAR) al batido (Urdampilleta, Vicente-Salar, Martínez-Sanz, 2012)</p>
<p>Es importante tomar entre 1-1,2g de azúcares por kg de peso corporal cada hora, durante las siguientes 6 horas posteriores, así como la combinación de HC/proteínas en una combinación 3-4/1 (Urdampilleta et al, 2012).</p>		
<p>*El glicerol es una ayuda ilegal por la Agencia Mundial Antidoping (AMA) para el deporte desde el 2010.</p>		
<p>Fuente: Urdampilleta, A. et al. (2013) Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportiva. <i>Motricidad. European Journal of Human Movement</i>, vol. 31, julio-diciembre, 2013, pp. 57-76 Asociación Española de Ciencias del Deporte Cáceres, España Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274229586004</p>		

(ANEXO F)
REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO
“RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”

CERTIFICACION

El suscrito, *Fernando Guarda*, Médico Traumatólogo, Cirujano Artroscopista de Rodilla y Hombro, titular de la Cédula de Identidad número V- 11235288, por medio de la presente hago constar , que he leído y analizado la Tesis Doctoral titulada: **PROTOCOLO PARA EL MANEJO PROFILACTICO DE LA DISKINESIS ESCAPULOTORÁCICA EN JUGADORES DE VOLEIBOL**, cuyo autor es el ciudadano: *Adonis Wilmore Núñez Herrera*, titular de la Cédula de Identidad número V-6156698, la cual es presentada como requisito para optar al título académico de Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Pedagógica El Libertador. Con respecto a la misma, considero que los resultados allí obtenidos son de gran valor académico y científico, con importante significancia estadística, representando los mismos una realidad, lo que los hacen pertinentes y están ajustados a los objetivos de la investigación, pudiendo éstos ser replicados en iguales condiciones conceptuales, en diferentes estudios con una muestra numéricamente superior, bajo una metodología apropiada, con lo que, dichos resultados podrán ser generalizados y extrapolados de una manera global, a una población más grande, corroborando y respaldando con ello los resultados obtenidos en la presente Tesis Doctoral.

Dr. Fernando Guarda
Médico Traumatólogo
Cirugía Artroscópica
CI: 11235288. MSAS: 56742
CMEC: 8212

(ANEXO G)
REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO
“RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”

CERTIFICACION

Yo, *Daniel Madera*, ciudadano venezolano, portador de la Cédula de Identidad número 8915757, de profesión Médico Traumatólogo, Cirujano Artroscopista, por medio de la presente, y después de leído el contenido y revisados los resultados de la Tesis Doctoral, titulada **PROTOCOLO PARA EL MANEJO PROFILACTICO DE LA DISKINESIS ESCAPULOTORÁCICA EN JUGADORES DE VOLEIBOL**, presentada como requisito para optar al grado académico de Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, por el ciudadano *Adonis Wilmore Núñez Herrera*, titular de la Cedula de identidad V-6156698, certifico que los mismos son fiables y verdaderos, pudiendo estos ser repetidos utilizando una muestra de mayor tamaño, toda vez que existe una representatividad entre la población de jugadores de voleibol y el caso único estudiado en el presente trabajo. En tal sentido las conclusiones y generalizaciones obtenidas para con el caso único teóricamente son transferibles a la población voleibolística receptora de los beneficios derivados del presente trabajo de investigación.

Dr. Daniel Madera
Médico Traumatólogo
Cirugía Artroscópica
CI: 8915757. MSAS: 45400
CMEB: 4091

(ANEXO H)
REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO
“RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”

DECLARACION JURADA DE RESULTADOS

Yo, *Jean Wilmer Acevedo Carruido*, Cédula de Identidad 13701837, de manera espontánea, sin ningún tipo de coacción o conflicto de intereses alguno, declaro que el protocolo que con motivo de mi dolencia de hombro mejoró la sintomatología dolorosa que a nivel del hombro me mantenía severamente limitado y apartado de mi habitual práctica activa dentro del voleibol, hecho por el que los resultados de la investigación en la cual participé como individuo experimental único, son confiables.

Profesor Jean Wilmer Acevedo Carruido
Docente en Matemáticas
CI: 13701837.