



Universidad
Inca Garcilaso de la Vega
Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

Evaluación y Tratamiento Fisioterapéutico del Desequilibrio Muscular

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la Carrera
Profesional de Terapia Física y Rehabilitación

AUTOR

Moreno Parodi, Daniel Alejandro

ASESOR

Lic. Buendía Galarza, Javier

Jesús María, Octubre - 2019

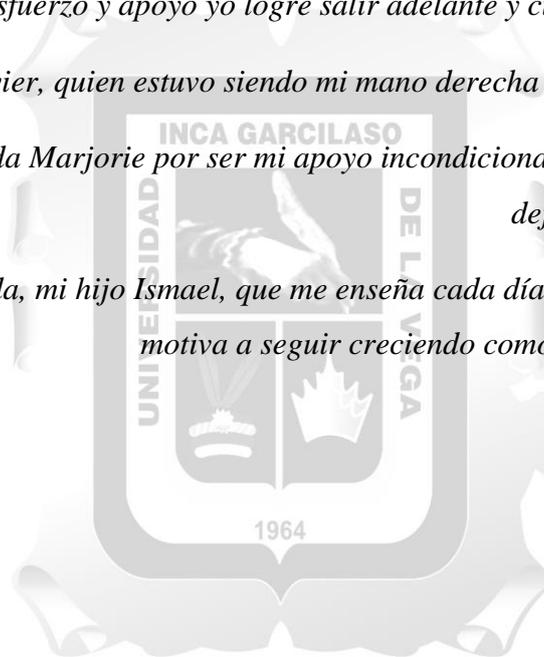
DEDICATORIA

A mis padres Javier Moreno y Marlene Parodi, que son mi mayor ejemplo a seguir y que con su esfuerzo y apoyo yo logré salir adelante y cumplir todas mis metas.

A mi hermano Javier, quien estuvo siendo mi mano derecha en todo lo que necesité.

Al amor de mi vida Marjorie por ser mi apoyo incondicional en todo momento y no dejar que jamás me rinda.

A la luz de mi vida, mi hijo Ismael, que me enseña cada día a ser mejor padre y me motiva a seguir creciendo como persona y profesional.



RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Resumen: El actual trabajo de investigación tiene como objeto de estudio dar a conocer las diferentes evaluaciones y planes de tratamientos de los síndromes cruzados tales como el Síndrome Cruzado Superior (SCS), el Síndrome Cruzado Inferior (SCI), el Síndrome Mixto y los desequilibrios musculares o las consecuencias de una inadecuada postura, que consisten en restablecer la longitud, la fuerza y el control de la función muscular de la zona afecta. Conociendo la naturaleza de cada grupo muscular afectados por estas patologías, y valorando su respuesta ante la disfunción utilizando los diferentes test que comprenden la necesidad de cada músculo diferente del cuerpo, el tratamiento se basa en utilizar todas las herramientas necesarias en el estiramiento y en las técnicas para rebajar el tono muscular (músculos posturales), o el fortalecimiento (músculos fásicos) con el objetivo de lograr una correcta alineación corporal y evitar que este patrón inadecuado reaparezca y vuelva a generar síntomas dolorosos constantes.

Palabras clave: Desequilibrio Muscular, Evaluación, Tratamiento, Síndrome Cruzado Superior, Síndrome Cruzado Inferior, Síndrome Mixto.

Evaluation and Physiotherapeutic Treatment of Muscle Imbalance

ABSTRACT AND KEYWORDS

Abstract: The current research work aims to present the different evaluations and treatment plans of the crossed syndromes such as the Upper Cross Syndrome (UCS), the Lower Cross Syndrome (LCS), the Mixed Syndrome and the muscular imbalances or the consequences of inadequate posture, which consist in restoring the length, strength and control of the muscle function of the affected area. Knowing the nature of each muscle group affected by these pathologies, and assessing their response to dysfunction using the different tests that understand the need for each different muscle in the body, the treatment is based on using all the necessary tools in stretching and techniques to reduce muscle tone (postural muscles), or strengthening (phasic muscles) in order to achieve proper body alignment and prevent this inappropriate pattern from reappearing and generating constant painful symptoms.

Keywords: Muscle imbalance, Evaluation, Treatment, Upper Cross Syndrome, Distal Cross Syndrome, Mixed Syndrome.

ÍNDICE

Introducción.....	10
1. Capítulo I: Anatomía y Biomecánica.....	12
1.1. Recuento Anatómico.....	12
1.2. Sistema Esquelético.....	12
1.3. Sistema Muscular.....	12
1.4. Tipos de Músculos.....	13
1.5. Principales Cambios en los Músculos.....	14
1.6. Desbalance Muscular.....	14
1.7. Biomecánica de la Contracción Muscular.....	15
1.7.1. Elementos Contráctiles.....	15
1.7.2. Estructura de los Componentes Contráctiles en un Músculo.....	15
1.7.3. Elementos Inertes o Pasivos.....	16
1.8. Propiedades Mecánicas de los Músculos.....	16
1.8.1. Relación Tensión – Longitud de una Fibra Muscular.....	17
1.8.2. Relación Tensión - Longitud del Músculo.....	17
1.8.3. Longitud de Equilibrio.....	18
1.9. Mecánica de la Contracción Muscular.....	18
1.9.1. Relación Carga – Velocidad.....	18
1.9.2. Periodo de Latencia.....	18
1.9.3. Relación Tiempo – Fuerza.....	19
1.10. Tipos de Contracción Muscular.....	19
1.11. Clasificación Biomecánica de los Músculos.....	20
1.12. Músculos Motores y Estabilizadores.....	20
1.13. Factores que Afectan la Fuerza Muscular.....	21
1.14. Factores que Influyen en la Fuerza Muscular.....	21
1.14.1. Factores Fisiológicos.....	21
2. Capítulo II: Fisipatología.....	22
2.1. Tipos Musculares.....	22
2.1.1. Tejido Muscular Esquelético.....	22
2.1.2. Tejido Muscular Liso.....	22

2.1.3. Tejido Muscular Cardíaco.....	22
2.2. Diskinesia Escapular.....	22
2.2.1. Definición.....	22
2.3. Clasificación de Diskinesia Escapular.....	22
2.3.1. Sistema de Clasificación de la Diskinesia Escapular según Kibler.....	23
2.3.1.1. Ángulo Inferior (Tipo I)	23
2.3.1.2. Borde Medial (Tipo II)	23
2.3.1.3. Borde Superior (Tipo III)	23
2.3.1.4. Simetría Escapulohumeral (Tipo IV)	23
2.3.2. Clasificación de la Diskinesia Escapular Según Sahrman y Mata.....	23
2.3.2.1. Diskinesia Escapular Tipo I.....	24
2.3.2.2. Diskinesia Escapular Tipo II.....	24
2.3.2.3. Diskinesia Escapular Tipo III.....	24
2.4. Patogenia.....	24
2.4.1. Alteraciones de la Función Muscular.....	24
2.4.2. Alteraciones Posturales o Lesiones Óseas.....	24
2.4.3. Contracturas y Problemas de Flexibilidad.....	25
2.5. Efectos de la Diskinesia Escapular.....	25
2.5.1. Pérdida de Control Sobre la Retracción y Protracción Escapular.....	25
2.5.2. Pérdida de Control de Elevación del Brazo.....	25
2.5.3. Pérdida de la Función de la Cadena Cinética.....	26
2.6. Síndrome Cruzado Superior.....	26
2.6.1. Reseña Histórica.....	26
2.6.2. Concepto.....	26
2.6.3. Características.....	27
2.6.4. Anatomía de los Músculos que Intervienen en el Síndrome Cruzado Superior.....	27
2.6.4.1. Músculos Tónicos.....	27
2.6.4.1.1. Pectoral Mayor.....	27
2.6.4.1.2. Pectoral Menor.....	27
2.6.4.1.3. Trapecio Fibras Superiores.....	28
2.6.4.1.4. Esternocleidomastoideo.....	28
2.6.4.2. Músculos Fásicos.....	28
2.6.4.2.1. Trapecio Inferior.....	28

2.6.4.2.2. Trapecio Medio.....	28
2.6.4.2.3. Serrato Mayor.....	29
2.6.4.2.4. Romboides Mayor.....	29
2.6.4.2.5. Romboides Menor.....	29
2.6.4.2.6. Escaleno Anterior.....	29
2.6.4.2.7. Escaleno Medio.....	29
2.6.4.2.8. Escaleno Posterior.....	30
2.6.5. Mecanismo de la Alteración del Síndrome Cruzado Superior.....	30
2.6.6. Factores Facilitadores del Síndrome Cruzado Superior.....	30
2.7. Síndrome Cruzado Inferior.....	31
2.8. Síndrome Cruzado Distal (Pelvis Posterior)	32
2.8.1. Características del Síndrome Cruzado Distal (Pelvis Posterior)	32
2.8.2. Consecuencias del Síndrome Cruzado Distal (Pelvis Posterior) en el Movimiento.....	33
2.9. Síndrome Cruzado Distal (Pelvis Anterior)	33
2.9.1. Características del Síndrome Cruzado Distal (Pelvis Anterior)	33
2.9.2. Consecuencias del Síndrome Cruzado Distal (Pelvis Anterior) en el Movimiento.....	34
2.10. Síndrome Mixto.....	34
3. Capítulo III: Evaluación.....	36
3.1. Evaluación Funcional del Desequilibrio Muscular.....	36
3.1.1. Postura, Balance y Análisis de la Marcha.....	36
3.1.2. Análisis Muscular en Postura Erguida.....	36
3.2. Vista Posterior.....	36
3.2.1. Posición de la Pelvis.....	36
3.2.2. Incremento de la Anteversión Pélvica.....	37
3.2.3. Retroversión Pélvica.....	37
3.2.4. Inclinación Lateral de la Pelvis.....	37
3.2.5. Desplazamiento Lateral de la Pelvis.....	37

3.2.6. Rotación de la Pelvis en el Plano Transverso.....	37
3.2.7. Región Glútea.....	38
3.2.8. Isquiotibiales.....	38
3.2.9. Aductores.....	38
3.2.10. Tríceps Sural.....	39
3.2.11. Forma del Talón.....	39
3.2.12. Postura del Pie.....	39
3.2.13. Erectores Espinales.....	39
3.2.14. Región Escapular.....	40
3.2.15. Línea del Cuello y el Hombro.....	40
3.3. Vista Anterior.....	41
3.3.1. Posición de la Pelvis.....	41
3.3.1.1. Inclinación de la Pelvis.....	41
3.3.2. Pared Abdominal.....	41
3.3.3. Músculos Anteriores del Muslo.....	41
3.3.4. Posición del Brazo.....	42
3.3.5. Músculos Pectorales.....	42
3.3.6. Deltoides.....	42
3.3.7. Esternocleidomastoideo y Escalenos.....	43
3.3.8. Alineación Facial y de la Cabeza.....	43
3.4. Vista Lateral.....	43
3.4.1. Mentón y Ángulo del Cuello.....	44
3.4.2. Posición de la Cabeza.....	44
3.5. Tests.....	44
3.5.1. Test Para el Patrón de Movimiento de la Flexión Cervical.....	44
3.5.2. Test Para el Patrón de Movimiento del Push Up.....	45

3.5.3. Test Para el Transverso Abdominal.....	46
3.5.4. Test de Thomas Modificado Para los Flexores de Cadera.....	46
3.5.5. Test de Extensibilidad del Cuadrado Lumbar en Decúbito Lateral.....	48
3.5.6. Test de Extensibilidad del Pectoral Mayor.....	49
3.5.7. Test de Extensibilidad del Elevador de la Escápula.....	50
3.5.8. Test de Extensibilidad del Esternocleidomastoideo.....	51
4. Capítulo IV: Tratamiento.....	52
4.1. Tratamiento del Síndrome Cruzado Superior.....	52
4.1.1. Enfoque del Tratamiento Para el Equilibrio Escapulohumeral Alterad.....	53
4.1.2. Enfoque del Tratamiento Para la Flexión Alterada del Cuello.....	53
4.1.3. Enfoque del Tratamiento Para la Respiración Alterada.....	54
4.1.4. Factores Facilitadores del Síndrome Cruzado Proximal.....	54
4.1.5. Señales Posturales del Síndrome Cruzado Superior.....	54
Conclusiones.....	56
Recomendaciones.....	57
Referencias Bibliográficas.....	58
Anexos.....	63

INTRODUCCIÓN

(Vladimir Janda), en el ser humano los músculos reaccionan funcionalmente de manera diferente. La musculatura con una función principalmente dinámica o fásica tiende a debilitarse, es decir, a ser hipotónica. A la inversa, la musculatura postural o tónica tiene tendencia a acortarse y como consecuencia se vuelve hipertónica. Los músculos están constituidos por tipos de fibras tanto ST (lentas) como FT (rápidas); sin embargo, las de contracción lenta son predominantes en la musculatura tónica y las de contracción rápida en los músculos fásicos.

Janda observó que la respuesta típica muscular al dolor crónico es similar a aquella de las personas con lesión de neurona motora superior, concluyendo que el desequilibrio muscular es controlado por el SNC (Janda, 1987). Janda creía que el acortamiento o espasticidad es predominante y la debilidad es producto de la inhibición recíproca del músculo acortado antagonista. El grado de acortamiento o debilidad varía entre sujetos, pero el patrón raramente lo hace. Estos patrones conducen a cambios posturales, disfunción articular y degeneración.

El modelo de los desequilibrios musculares de V. Janda ofrece una visión funcional y operativa del conjunto de manifestaciones físicas que acontecen con el desacondicionamiento físico a nivel muscular. Se basa en la distinción entre músculos posturales y dinámicos, y a su diferente respuesta ante el estrés, la disfunción, la tensión.

Los músculos posturales son aquellos responsables del mantenimiento de la postura, en el caso del ser humano la bipedestación, y más concretamente el apoyo unipodal, en relación con la posición mantenida durante la marcha.

Los músculos fásicos tienen una actividad más dinámica, se ponen en funcionamiento para desarrollar gestos concretos, como lanzar una pelota, y durante la mayor parte del tiempo permanecen en un estado de relativa inactividad.

El desequilibrio muscular de una parte del cuerpo puede afectar otras partes generando mal alineamiento distal del área de desequilibrio. La postura es la presentación del estado de control del SNC sobre la musculatura que provee el alineamiento a todas las articulaciones.

En un estudio realizado en atletas de gimnasia de entre 9 y 15 años se pudo detectar que el 90% pueden estar en gran posición de riesgo debido a desequilibrios musculares entre músculos agonistas y antagonistas en la extensión y flexión de rodilla.

En cuanto a los desequilibrios entre miembros, el 25% de las gimnastas presentaron desequilibrios mayores que el 10% entre los cuádriceps y el 30% entre los isquiotibiales. Resaltando que deben preocuparse por detectar a las gimnastas con esos desequilibrios y promover programas de prevención de lesiones directamente relacionados con los desequilibrios existentes.

La evaluación funcional incluye la historia del paciente y sus problemas actuales musculoesqueléticos, procedimientos ortopédicos y la inspección visual y palpatoria que son las más importantes. La evaluación es la conjunción de múltiples piezas de información para formar una hipótesis global coherente de la posible etiología y patomecánica.



1. CAPÍTULO I: ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA

1.1 RECUENTO ANATÓMICO.

El cuerpo humano está constituido por diferentes sistemas entre ellos el esquelético y muscular.

1.2. SISTEMA ESQUELÉTICO.

El esqueleto es el almacén de la anatomía humana que soporta el cuerpo y protege sus órganos internos, está formado por 206 huesos. La mayoría de los huesos están conectados a otros huesos por articulaciones flexibles que permiten la gran movilidad y flexibilidad del cuerpo humano.

La región cervical está formada por siete vértebras cervicales, la primera vértebra cervical es el atlas, y su nombre se debe a que soporta directamente el peso del cráneo, la segunda vértebra cervical se denomina axis, dado que admite la rotación del cráneo permitiendo que el atlas gire sobre esta. Las otras cinco vértebras no tienen nombre, pero se denominan por su número.

La región dorsal está formada por 12 vertebras dorsales, cada una de ellas presentan un cuerpo y un arco. El cuerpo de cada vértebra de la columna soporta el peso de las vértebras situadas sobre esta y del cráneo, mientras que el arco sirve para crear un área parecida a un canal a lo largo de la espina para alojar y proteger la médula espinal. (1)

1.3. SISTEMA MUSCULAR.

El cuerpo humano contiene más de 650 músculos individuales fijados al esqueleto, que proporcionan el impulso necesario para realizar movimientos y constituyen alrededor del 40% del peso total del cuerpo.

El punto de unión del músculo con los huesos o con otros músculos se denomina origen o inserción, el punto de origen es el punto de unión en el que se fija el músculo al hueso y el de inserción es el punto de unión con el hueso hacia el que se mueve el músculo.

Los músculos están unidos por resistentes estructuras fibrosas denominadas tendones, estos conectan una o más articulaciones y el resultado de la contracción muscular es el movimiento de las articulaciones.

El cuerpo se mueve principalmente por grupos musculares, no por músculos individuales, estos grupos de músculos impulsan todo tipo de acciones, desde enhebrar una aguja hasta levantar objetos pesados. (2)

La región cervical presenta una curvatura lordótica y la región dorsal una curvatura cifótica que logra el equilibrio estático para la cabeza y tronco, estas curvaturas se pueden modificar por distintas causas a lo largo de la vida, como por:

- Alteraciones congénitas.
- Alteraciones en el crecimiento.
- Actitudes y/o mantenimiento de posturas corporales anómalas, etc. (3)

1.4. TIPOS DE MÚSCULOS.

Las fibras musculares se presentan en varios tipos de unidades motoras, básicamente son:

- Tipo I: tónico, lento y rojo.
- Tipo II: fásico, rápido y blanco.

Todos los músculos tienen una mezcla de tipos de fibras (I y II), aunque en la mayoría hay un predominio de una de ellas, dependiendo de las tareas primordiales del músculo estabilizador postural o movilizador fásico.

Los Músculos Tónicos o de tipo I, se contraen lentamente, estos tienen energía y suministro de glucógeno muy bajo, pero llevan una alta concentración de mioglobina y mitocondrias; se fatigan lentamente, están dedicadas principalmente a la postura y la estabilización. El efecto del uso excesivo, mal uso, abuso o desuso de los músculos posturales es que, con el tiempo, se acortarán. Esta tendencia a acortarse es una diferencia clínicamente importante entre la respuesta a la tensión de tipo I y tipo II de las fibras musculares. (4)

Los Músculos Fásicos o de tipo II, se denominan también músculos de predominancia motora. Este grupo de músculos que, en ausencia de un entrenamiento, esfuerzo y actividad regular, disminuyen su fuerza y tonicidad, además en ocasiones están inhibidos o limitados, por el acortamiento de la musculatura tónico-postural antagonista. Son aquellos músculos que cumplen fundamentalmente con una función motriz (de movimiento). Por tanto, dicha musculatura en personas sedentarias o tras un período de

inactividad responden con un debilitamiento y consecuentemente, serán músculos que debemos tonificar.

El estrés a largo plazo con las fibras musculares de tipo I conduce a acortarse, mientras que las fibras de tipo II, sometidos a una tensión similar, se debilitará sin acortamiento en toda su longitud. (5)

1.5. PRINCIPALES CAMBIOS EN LOS MÚSCULOS.

Desde el punto de vista funcional, son tres consideraciones básicas que deben ser tomadas en cuenta:

1.- Desbalance muscular caracterizado por la presencia de una alteración en la relación entre los músculos que tienden a contracturarse (tónicos); y aquellos que tienden a inhibirse y a debilitarse (fásicos).

2.- La alteración en los patrones de movimiento, usualmente está relacionado con el desbalance muscular.

3.- Presencia de puntos gatillo dentro de estos músculos y dolor referido desde estos sitios. (6)

1.6. DESBALANCE MUSCULAR

Representa la situación en donde algunos músculos se debilitan mientras que otros se contracturan disminuyendo su extensión. Usualmente los músculos contracturados mantienen su fuerza, y el estiramiento de éstos músculos conduce de forma rápida a un relajamiento, siendo mejor mediante la utilización de la técnica de Inhibición Recíproca.

La tendencia de algunos músculos a desarrollar debilidad o contractura no ocurre casualmente, sino se debe a un típico “patrón de desbalance muscular”; el desarrollo de estos patrones puede ser clínicamente predecibles y para ellos pueden emplearse medidas preventivas.

En la parte superior del cuerpo el síndrome de desbalance muscular más importante es el “Síndrome Cruzado Superior”. (7)

Una fascia es una capa o lamina de tejido conectivo que sostiene y rodea a los músculos y otros órganos del cuerpo. La fascia superficial, que separa al musculo de la piel, se compone de tejido conectivo areolar y tejido adiposo. Provee una vía para el ingreso y egreso de nervios, vasos sanguíneos y vasos linfáticos al musculo. La fascia profunda es

un tejido conectivo denso e irregular que reviste las paredes del tronco y de los miembros, y mantiene juntos a los músculos con funciones similares. (8)

Desde la fascia profunda se extienden tres capas de tejido conectivo para proteger y fortalecer el musculo esquelético. La más externa de las tres, el epimisio, envuelve al musculo en su totalidad. El perimisio rodea grupos de entre 10 y 100 o incluso más fibras musculares, separándolas en haces llamados fascículos. Tanto el epimisio como el perimisio son tejidos conectivos densos e irregulares. En el interior de cada fascículo y separando las fibras musculares una de otra, se encuentra el endomisio una fina lamina de tejido conectivo areolar. (8)

Las tres fascias ya mencionadas pueden extenderse más allá de las fibras musculares para formar el tendón muscular, un cordón de tejido conectivo denso y regular compuesto por haces de fibras colágenas que fijan el músculo al hueso o a la piel. Cuando los elementos del tejido conectivo se extienden como una lámina ancha y fina el tendón se denomina aponeurosis. (8)

1.7. BIOMECÁNICA DE LA CONTRACCIÓN MUSCULAR

1.7.1. Elementos contráctiles.

La estructura microscópica de la fibra muscular proporciona la información necesaria sobre el modo de funcionamiento. Así, el aparato contráctil de cada fibra muscular se subdivide en miofibrillas, formados por haces de filamentos gruesos y finos, y que orientados longitudinalmente están compuestos por proteínas contráctiles.

1.7.2. Estructura de los componentes contráctiles en un músculo.

Los filamentos finos son de actina, mientras que los gruesos, son de miosina. Ambos tipos de filamentos son muy cortos, ya que apenas llegan a unas micras. Alternan entre sí a lo largo de la fibra, aunque en una posición que permite la interdigitación, ya que cada filamento grueso queda situado entre dos finos, y a la inversa. A la altura de la mitad de cada banda de filamentos finos, están los discos Z. A la estructura situada entre dos discos Z consecutivos se la conoce con el nombre de Sarcómera, la cual debe considerarse como la unidad de acción contráctil. De esta manera, una sarcómera está compuesta por dos medias bandas de filamentos finos y una banda entera de filamentos gruesos. Estos últimos presentan una serie de pequeños segmentos transversales llamados puentes intermiofibrilares.

1.7.3. Elementos inertes o pasivos

Todo el músculo está rodeado por vainas o Fascias de tejido conjuntivo (Colágeno I, principalmente). El Epimisio rodea el músculo y se extiende dentro del mismo formando el Perimisio, que a su vez divide el músculo en una serie de fascículos, cada uno de los cuales contiene varias fibras musculares. Dentro del fascículo, las fibras musculares están separadas unas de otras por el Endomisio. Todos estos elementos, con proporciones variables de colágeno y fibras reticulares y elásticas, constituyen el componente elástico paralelo a las fibras. Disposición del tejido conjuntivo que envuelve los diferentes elementos de un músculo estriado. La masa muscular se continúa en sus extremos por una parte fibrosa o tendinosa, exclusivamente pasiva, que, fijada a los huesos, transmite la tensión contráctil y suaviza sus variedades bruscas. Los tendones y expansiones aponeuróticas constituyen el elemento elástico en serie. Los tendones han sido considerados durante mucho tiempo como los principales elementos responsables del comportamiento elástico del músculo. No obstante, en ensayos in vitro se ha podido comprobar que sólo admiten alargamientos inferiores al 10% de la longitud en reposo, sin que se alteren sus características mecánicas.

1.8. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MÚSCULOS

Los indicadores biomecánicos fundamentales que caracterizan la actividad del músculo son: la fuerza que se registra en su extremo (esta fuerza se denomina tensión o fuerza de tracción muscular), y la velocidad de variación de la longitud.

Cuando el músculo se excita, varía su estado mecánico; estas variaciones son denominadas contracción. La contracción se manifiesta en la variación de la tensión o de la longitud del músculo (o de ambas), así como de otras de sus propiedades mecánicas (elasticidad, rigidez, etc.).

Si la estructura del músculo la consideramos como una combinación de sus elementos elásticos y contráctiles, veremos que los componentes elásticos, por sus propiedades mecánicas, son análogos a los resortes, es decir, para distenderlos hay que aplicar una fuerza. Por el contrario, los componentes contráctiles corresponden a aquellas partes de las sarcómeras del músculo donde los filamentos de actina y miosina se deslizan unos sobre otros y, en mayor o menor medida, según la intensidad de la contracción.

- Contracción muscular se manifiesta en:

- a) Variación del estado mecánico de un músculo, (estimulación nerviosa).

Universidad Inca Garcilaso de la Vega – Facultad de Tecnología Médica

b) La contracción se manifiesta en:

- Variación de la tensión (Fuerza).
- Variación de la longitud del músculo.

Cuando el músculo se encuentra en estado de Reposo, existe solapamiento moderado de los puntos cruzados de miosina sobre actina. En estado de elongación, el solapamiento disminuye y puede llegar a ser nulo. Finalmente, durante la contracción, el solapamiento o superposición es máximo. El límite de solapamiento queda dado por el contacto entre los filamentos gruesos y los discos Z.

1.8.1. Relación tensión - longitud de una fibra muscular.

Estudia el comportamiento de tensión de una fibra muscular bajo contracción isométrica tetánica a diferentes longitudes de sarcomera. La capacidad de generar tensión depende estrechamente con el número de puentes cruzados (interfibrilares), del filamento de miosina superpuesto en el de actina.

- La tensión es máxima a la longitud slack o de reposo de la sarcomera (2 μm), donde la superposición de la actina sobre la miosina es máxima.
- La tensión cae progresivamente al aumentar la longitud de la sarcómera, hasta llegar a cero tensiones, donde la superposición ya no existe (3.6 μm).
- La tensión también disminuye cuando la longitud de la sarcómera se reduce bajo la longitud de reposo (acortamiento), alcanzando cero tensiones a las 1,27 μm .

La superposición extensiva (los dos filamentos de actina comienzan a superponerse), interfiere con la formación de puentes cruzados. Los extremos de los filamentos de miosina se encogen por la presión de las bandas z.

1.8.2. Relación tensión longitud del músculo.

Estudia comportamiento de tensión de un músculo como un todo (elementos contráctiles y elásticos) bajo contracción isométrica tetánica. La curva de tensión activa, representa la tensión desarrollada por los elementos contráctiles del músculo. La curva denominada tensión pasiva refleja la tensión desarrollada cuando un músculo sobrepasa su longitud de reposo y la parte no contráctil del vientre muscular se estira. Esta tensión pasiva se desarrolla principalmente en los componentes elásticos en paralelo y en serie. Cuando el vientre muscular se contrae, la combinación de las tensiones activas y pasivas produce la

tensión total ejercida. La curva demuestra que a medida que un músculo se estira progresivamente más allá de su longitud de reposo, la tensión pasiva crece y la tensión activa decrece.

Un músculo mueve todas las articulaciones sobre las cuales pasa. Así, existen músculos cortos, monoarticulares que mueven sólo una articulación, y músculos largos, poliarticulares que movilizan varias articulaciones.

La mayoría de los músculos que cruzan solamente una articulación, no suelen estirarse lo bastante como para que la tensión pasiva ejerza un papel importante, pero el caso es diferente para los músculos biarticulares, en los que pueden intervenir los extremos de la relación de tensión – longitud. Por ejemplo, los isquiotibiales se acortan tanto cuando la rodilla está completamente flexionada que la tensión que pueden ejercer decrece considerablemente. Inversamente, cuando se flexiona la cadera y se extiende la rodilla, los músculos están tan estirados que la magnitud de su tensión pasiva previene más elongación y esto causa que la rodilla se flexione si se aumenta la flexión de la cadera.

1.8.3. Longitud de equilibrio.

La longitud de equilibrio muscular, implica que las fuerzas elásticas del músculo son iguales a cero. En el organismo vivo, la longitud del músculo siempre es algo mayor que la longitud de equilibrio y por eso incluso el músculo relajado conserva cierta tensión. Cuando el músculo se distiende más allá de la longitud de equilibrio, comienzan a aparecer las fuerzas elásticas en los componentes elásticos paralelos.

1.9. MECÁNICA DE LA CONTRACCIÓN MUSCULAR

Las características mecánicas de la contracción muscular dependen de la magnitud de la resistencia. Así, cuando aumenta la carga (resistencia, peso) se producen variaciones:

1.9.1 Relación carga – velocidad

Un músculo contrae con mucha rapidez cuando la carga es baja. No obstante, cuando se aplican cargas la velocidad de contracción disminuye, siendo cada vez más lenta cuanto más grande sea la carga. Cuando la carga se iguala a la tensión que el músculo puede soportar, la velocidad se hace cero, es decir, el músculo se contrae isométricamente. Cuando la carga se incrementa todavía más, el músculo se alarga excéntricamente. Este alargamiento es más rápido con mayor carga.

1.9.2. Periodo de Latencia

Al aumentar la carga, se incrementa el periodo de latencia. Este periodo de tiempo está relacionado con el tiempo que se necesita para lograr distender los componentes elásticos hasta que la fuerza de la tracción sobrepase la magnitud de la resistencia.

1.9.3. Relación tiempo – fuerza

La fuerza ejercida por un músculo es mayor cuando el tiempo de contracción es más largo, debido a que se requiere tiempo para que la tensión sea transferida desde los componentes elásticos paralelos al tendón.

1.10. TIPOS DE CONTRACCIÓN MUSCULAR

El término contracción significa desarrollo de tensión dentro del músculo y no necesariamente un acortamiento visible del propio músculo.

En la contracción isométrica o estática ($F = R$), no hay cambio de longitud del músculo, porque los extremos están sólidamente fijos o la resistencia iguala la capacidad de contracción. Al no haber desplazamiento, teóricamente y en términos de física, no se produce trabajo mecánico y toda la energía consumida se transforma en calor. Sin embargo, fisiológicamente, hay un trabajo expresado por la fuerza o tensión isométrica desarrollada durante un tiempo determinado, con costo energético, liberación de calor y fatiga.

En la práctica, no existe una contracción isométrica pura ya que, aunque las inserciones de músculo queden fijas y no exista movimiento, las fibras musculares se acortan alrededor de un 7% a expensas del componente elástico en serie del tendón que cede al comienzo de la contracción. En cambio, en la contracción isotónica o dinámica, el músculo cambia de longitud y se produce un trabajo externo medible a partir de la fuerza y la distancia recorrida.

Así mismo, no toda la energía consumida se convierte en trabajo efectivo, ya que en parte es necesaria para neutralizar las fuerzas pasivas del acortamiento. Por eso la carga máxima en contracción isotónica en acortamiento es sólo un 80 % de la tensión máxima alcanzada en la contracción isométrica.

Según la dirección del cambio de longitud muscular, la contracción isotónica puede ser:

a) en acortamiento, concéntrica, con trabajo positivo cuando la resistencia es menor que la potencia muscular ($F > R$).

b) en alargamiento, excéntrica, con trabajo negativo, cuando la resistencia es superior ($F < R$).

1.11. CLASIFICACIÓN BIOMECÁNICA DE LOS MÚSCULOS

En cada articulación actúan diferentes músculos y en cada movimiento intervienen varios de ellos. Al más activo se le llama motor o agonista. Cuando el esfuerzo lo requiere le ayudan los motores secundarios. Algunos autores llaman sinergistas a los motores secundarios ya que colaboran a la acción del agonista, pero otros autores prefieren reservar este nombre a los músculos que realizan una acción diferente pero necesaria para la acción del agonista; por ejemplo, para flexionar los dedos en la garra es necesario estabilizar la muñeca en extensión dorsal, siendo los músculos radiales (extensores de la muñeca), los sinergistas de los flexores. El músculo antagonista realiza el movimiento opuesto. Así mismo, hay veces que un mismo músculo desempeña diferentes papeles en varios movimientos. Sin embargo, en la práctica se habla de fuerzas y movimientos articulares globales y, por ejemplo, se mide el momento flexor de una articulación como resultante de la acción de los flexores en conjunto modificada por los sinergistas y antagonistas que actúan de estabilizadores.

1.12. MÚSCULO MOTORES Y ESTABILIZADORES

Los músculos estabilizadores tienen un origen en el segmento fijo cercano a la articulación y una inserción en el segmento móvil mucho más alejada. Su línea de acción es casi paralela al hueso móvil y por tanto puede actuar poco como músculo motor y su función es fundamentalmente estabilizadora articular por el componente longitudinal de su fuerza (Ejemplo: el supinador largo en la flexión de codo). Por el contrario, el músculo motor tiene un origen alejado en el segmento fijo, y cercano en el móvil. La línea de acción cambia notablemente durante el movimiento articular, se hace perpendicular al hueso móvil, favoreciendo mecánicamente el papel motor del músculo (Ejemplos: el bíceps y el braquial anterior en la flexión del codo). Sin embargo, si se invierten los segmentos móvil y fijo (por ejemplo, en la flexión del codo en elevación en las anillas) el bíceps pasa a ser estabilizador y el supinador largo motor. (9)

Los músculos pluriarticulares, interponen dos o más articulaciones entre sus inserciones y los momentos de fuerza que crean en cada articulación que cruzan, dependen de la longitud del brazo del momento en cada una de ellas y de la fuerza que realiza el músculo.

En general, tienen una de las articulaciones en la que el brazo del momento es mayor, y de la que son motores principales. (9)

1.13. FACTORES QUE AFECTAN LA FUERZA MUSCULAR

- Temperatura
- Hipertrofia (Entrenamiento)
- Hipotrofia
- Fatiga
- Pre-estiramiento

1.14. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FUERZA MUSCULAR

- Frecuencia (descarga de P. ACCIÓN).
- Longitud (longitud idónea).
- Buen funcionamiento del sistema nervioso central.
- Forma y tamaño del músculo.
- Numero de fibras musculares (UM) = Motricidad.
- Modalidad de la contracción (CC; CE; CI).
- Factores mecánicos:
 - Angulo de tracción (descomposición de fuerzas).
 - Disposición de las fibras.
 - Tipo de palanca.
 - VM.

1.14.1. Factores fisiológicos:

- Edad (peak fuerza 25 años, luego).
- Género: (dp de pubertad > hombres. Factores hormonales).
- Peso corporal (IMC).
- Entrenamiento (si / no / sobre entrenamiento).
- Otros factores (motivación, tipo de entrena%, forma de entrena%, etc.). (9)

2. CAPÍTULO II: FISIOPATOLOGÍA

2.1. TIPOS MUSCULARES

Existen tres tipos de tejido muscular, que a su vez conforma tres tipos de musculo y estos son:

2.1.1. Tejido muscular esquelético.

Puede describirse como musculo voluntario o estriado. Se denomina voluntario debido a que se contrae de forma voluntaria. Un músculo consta de un gran número de fibras musculares. Pequeños haces de fibras están envueltos por el perimio, y la totalidad del musculo por el epimio. (8)

2.1.2. Tejido muscular liso.

Este describe como visceral o involuntario. No está bajo el control de la voluntad. Se encuentra en las paredes de los vasos sanguíneos y linfáticos, el tubo digestivo, las vías respiratorias, la vejiga, las vías biliares y el útero. (8)

2.1.3. Tejido muscular cardiaco.

Este tipo de tejido muscular se encuentra exclusivamente en la pared del corazón. No está bajo el control voluntario sino por automatismo. Entre las capas de las fibras musculares cardiacas, las células contráctiles del corazón, se ubican láminas de tejido conectivo que contienen vasos sanguíneos, nervio y el sistema de conducción del corazón. (10)

2.2. DISKINESIA ESCAPULAR

2.2.1. DEFINICIÓN

La diskinesia escapular o Scapular dyskinesis hace referencia a una alteración de la posición y/o movimientos normales de la articulación escapulotorácica. (11)

La diskinesia escapular es una alteración observable en la posición y en los patrones de movimiento normal de la escápula cuando ocurre el movimiento de los miembros superiores. ocurre de conjunto con alteraciones biomecánicas y fisiológicas que imposibilita el dominio muscular de la escápula. (12)

También se puede definir como alteraciones objetivables de la posición y la movilidad escapular en relación a la caja torácica, los que se asocian a lesiones y con disfunciones clínicas de hombro. (13)

2.3. CLASIFICACIÓN DE DISKINESIA ESCAPULAR

Existen diferentes clasificaciones para la diskinesia escapular.

2.3.1. Sistema de clasificación de la diskinesia escapular según Kibler.

La clasificación más utilizada hasta ahora había sido la descrita por el Doctor Kibler que, observando la parte medial de la escápula, diferenciaba 4 tipos según el tipo de protrusión medial de la escápula:

2.3.1.1. Ángulo inferior (Tipo I)

En reposo, el borde inferomedial de la escápula puede ser prominente dorsalmente. Durante el movimiento del brazo, el ángulo ínfero medial de la escápula protruye. Se asocia a una excesiva inclinación anterior de la escápula. (17)

2.3.1.2. Borde medial (Tipo II)

En reposo, todo el borde medial puede ser prominente dorsalmente. Durante el movimiento del brazo, el borde medial de la escápula protruye. Se asocia a excesiva rotación interna escapular. (17)

2.3.1.3. Borde superior (Tipo III)

En reposo, el borde superior de la escápula puede estar excesivamente elevado. Durante el movimiento del brazo, un encogimiento de los hombros inicia el movimiento, sin producir aleteo significativo de la escápula. Se asocia con migración proximal de la escápula. (17)

2.3.1.4. Simetría Escapulohumeral (Tipo IV)

En reposo, la posición de ambas escápulas es relativamente simétrica. Durante el movimiento del brazo, la escápula rota simétricamente hacia arriba de manera que el ángulo inferior se traslada lateralmente, y el borde medial escapular queda al ras de la pared torácica. (Movimiento simétrico escapular sin protrusión). Clínicamente dependiendo de la debilidad y/o los acortamientos musculares que existan, la escápula toma una posición y movimiento inadecuado, por lo que se da la disquinesia escapular. (17)

2.3.2. Clasificación de la diskinesia escapular según Sahrman y Mata

Sahrman y Mata clasifican la diskinesia escapular en tres categorías que pertenecen a los planos de movilidad sobre el tórax:

VER ANEXO 1

2.3.2.1. Diskinesia escapular tipo I

Durante el reconocimiento del paciente, se observa el despegue del borde inferomedial de la escápula. Los músculos débiles son el trapecio inferior, serrato anterior y dorsal ancho. Además, muestra acortamientos de los músculos pectoral menor, cabeza corta del bíceps, trapecio superior y elevador de la escápula. También ocurre movimiento de rotación anormal en torno al eje transversal. (16)

2.3.2.2. Diskinesia escapular tipo II

Se puede observar el despegue del borde medial. Se encuentran músculos débiles como trapecio medio e inferior, romboides y además aparecen músculos acortados como el redondo mayor y dorsal ancho. Se da una rotación anormal alrededor del eje vertical. (16)

2.3.2.3. Diskinesia tipo III

El borde superomedial de la escápula se encuentra visiblemente despegado de la parrilla costal. Específicamente se caracteriza por la traslación superior de la escápula. Los músculos débiles son trapecio superior, elevador de la escápula y serrato anterior. (16)

2.4. PATOGENIA

Existen varios factores que pueden provocar esta alteración, los más frecuentemente encontrados son:

2.4.1. Alteraciones de la función muscular

El factor desencadenante más frecuente son las alteraciones en la función muscular, específicamente una alteración en la coordinación muscular. Para la estabilización escapular se requiere de la co-contracción de trapecio superior e inferior y de romboides con serrato anterior. Para la elevación escapular se necesita la co-contracción de serrato anterior y trapecio superior e inferior y romboides. De no producirse dichas contracciones musculares es posible la producción de diskinesia escapular. (14)

2.4.2. Alteraciones posturales o lesiones óseas

El aumento excesivo de las curvaturas de la columna vertebral en reposo puede ocasionar una protracción escapular excesiva con depresión del acromion, siendo estos factores que aumentan la posibilidad de diskinesia escapular, ya que generan inestabilidad de la escápula. Las lesiones óseas y la artrosis de la articulación interfieren en la función de

la cinemática escapular, provocando alteración del centro de rotación de la escápula, variando el objetivo de movimiento. (15)

2.4.3. Contracturas y problemas de flexibilidad

La falta de flexibilidad de los músculos que hacen parte de la protección de la escápula, como son los músculos que se encuentran proximales pueden provocar un desplazamiento de la escápula en cualquier dirección, lo que produce un movimiento incorrecto de la escápula, afectando a la articulación escapulotorácica debido al movimiento desproporcionado en sentido anterior e inferior sobre la parrilla costal. (15)

2.5. EFECTOS DE LA DISKINESIA ESCAPULAR

Según Kibler en su artículo “Evaluación clínica cualitativa de la disfunción escapular: un estudio de confiabilidad” describe los efectos de la disquinesia escapular:

2.5.1. Pérdida de control sobre la retracción y protracción escapular

La pérdida de control de estos dos movimientos altera la posición anatómica normal de la escápula con relación al tórax, afectando la función de desaceleración que sufre la articulación del hombro. Un exceso de protracción secundaria al exceso de tensión ya sea en la escápula articular o en la musculatura coracoides anterior ocasionará atrapamiento subacromial al rotar la escápula inferior y anteriormente. (19)

2.5.2. Pérdida de control de elevación del brazo

Es la causa secundaria a un pinzamiento subacromial acompañado de disfunción de los músculos serrato anterior y trapecio fibras inferiores genera una disfunción muscular progresiva de las estructuras como el acromion que pierde la capacidad de elevarse, provocando dolor. La pérdida de la capacidad para elevar el acromion puede constituir una fuente secundaria de atrapamiento en otros procesos del hombro como la inestabilidad glenohumeral. (19)

El serrato anterior y especialmente el trapecio inferior parecen ser los primeros músculos implicados en la disfunción muscular asociada a la inhibición. (20)

La ausencia de elevación acromial y el atrapamiento y el atrapamiento secundario subsecuente pueden observarse precozmente en muchos de los procesos del hombro, como la tendinitis del manguito rotador y la inestabilidad glenohumeral. Este fenómeno puede desempeñar un cierto papel en el desarrollo de síntomas adicionales. (21)

2.5.3. Pérdida de la función de la cadena cinética

Corresponde a una de las alteraciones más importantes en la biomecánica escapular, es la pérdida de la función del eslabón en la cadena cinética. Si se altera la movilidad escapular, las fuerzas que se generan en la extremidad inferior y el tronco no se transmiten de forma eficaz a la extremidad superior. (21)

2.6. SÍNDROME CRUZADO SUPERIOR.

2.6.1. Reseña Histórica.

El Síndrome cruzado superior se dio a conocer por el Dr. Vladimir Janda, quien era conocido como el "Padre de la Rehabilitación Checa". Se graduó en la Universidad Charles de Praga en 1952, especializándose en Neurología y posteriormente en Medicina de Rehabilitación. Janda estaba muy interesado en el papel funcional de los músculos, y esto llevó a los ensayos con sus pacientes con electromiografía de superficie. Esta información demuestra patrones de contracción muscular en relación con el movimiento de las extremidades y el momento particular de los patrones de reclutamiento de los sinergistas. En 1979, se identificaron los síndromes cruzados de desequilibrio muscular de las extremidades superiores e inferiores basándose en investigaciones y observaciones clínicas. (22)

2.6.2. Concepto

El síndrome cruzado superior se define como el acortamiento de la porción superior del trapecio, pectoral mayor, y elevador de la escápula y la debilidad de los músculos romboides, serrato anterior, fibras medias e inferiores del trapecio, y los flexores profundos del cuello, especialmente los músculos escalenos. Janda nombra a este síndrome de "cruzado superior" porque cuando el acortamiento de los músculos anteriores y debilitamiento de los músculos posteriores se conectan en la parte superior del cuerpo, formando una cruz. Los flexores profundos del cuello se inhiben. El trapecio superior y el elevador de la escápula se contraen Los romboideos y el serrato mayor se inhiben Los pectorales se contraen Este síndrome produce la elevación y la abducción de los hombros, aleteo de la escápula, y la prolongación de la cabeza. Esta postura atípica produce un esfuerzo excesivo de la unión cráneo cervical, el C4-5 y los segmentos de la T4, y el hombro debido al movimiento alterada de la articulación glenohumeral. La tensión excesiva en el segmento de T4 en ocasiones puede causar dolor en el pecho. El cambio de dirección del eje de la fosa glenoidea provocará la rotación y la abducción de los

hombros. Esto hará que el elevador de la escápula y el trapecio superior tengan actividad muscular adicional para estabilizar la cabeza del húmero. (23)

2.6.3. Características

El Síndrome Cruzado Superior se caracteriza por presentar la siguiente postura:

- Cabeza adelantada.
- Rectificación de la lordosis cervical.
- Hombros protruidos y redondeados.
- Escápulas abducidas.
- Cifosis dorsal incrementada. (24)

VER ANEXO 2

2.6.4. Anatomía de los músculos que intervienen en el síndrome cruzado superior.

2.6.4.1. Músculos tónicos

2.6.4.1.1. Pectoral mayor

Origen: - La porción clavicular en la cara anterior en los dos tercios mediales de la clavícula.

- La porción esternal en la cara anteromedial del esternón.
- La porción costal del primero al séptimo cartílago costal.

Inserción: labio lateral de la corredera bicipital del húmero.

Inervación: nervio torácico anterior mayor y ramas del torácico anterior menor. Raíces C5, C6, C7, C8 y T1.

Función: Aducción horizontal del hombro. (25)

2.6.4.1.2. Pectoral menor

Origen: de la tercera a quinta costillas en la cara superior y externa cerca de los cartílagos, y aponeurosis de los músculos intercostales.

Inserción: apófisis coronoides, borde medial y cara superior de la escápula.

Inervación: nervios pectorales medial y lateral. Raíces C8 – T1.

Función: protrusión de la escápula y elevación de las costillas en la inspiración forzada. (25)

2.6.4.1.3. Trapecio fibras superiores

Origen: protuberancia occipital externa y tercio medial de la línea curva occipital superior, ligamento cervical posterior y apófisis espinosa de vértebra C7.

Inserción: cara posterior del tercio externo de la clavícula, apófisis anterior del acromion.

Inervación: nervio espinal (XI).

Función: Elevación de la escápula y el hombro. (25)

2.6.4.1.4. Esternocleidomastoideo

Origen:

- Haz esternal (interno) en el esternón, en la cara ventral del manubrio.
- Haz clavicular (externo) en la cara superior y anterior del tercio medio de la clavícula.

Inserción: en el hueso temporal en la cara lateral de la apófisis mastoides, en la mitad externa de línea curva superior del occipital.

Inervación: nervio espinal (XI), porción espinal. Nervios cervicales C2 – C3 (ramas ventrales).

Función:

- Flexión de la columna cervical (ambos músculos).
- Inclinación lateral de la columna cervical hacia el mismo lado.
- Rotación de la cabeza hacia el lado opuesto.
- Extensión de la cabeza (fibras posteriores).
- Eleva el esternón en la inspiración forzada. (25)

2.6.4.2. Músculos fásicos

2.6.4.2.1. Trapecio Inferior

Origen: apófisis espinosas de las vértebras T2 – T12.

Inserción: en la espina de la escápula.

Función: aproxima, desciende y gira hacia arriba la escápula. (25)

2.6.4.2.2. Trapecio Medio

Origen: apófisis espinosa y ligamentos interespinosos de las vértebras T1 – T6.

Inserción: borde medial del acromion y en la espina de la escápula.

Inervación: nervio espinal (XI).

Función: aducción de las escápulas. (25)

2.6.4.2.3. Serrato Mayor

Origen: en la cara superior y externa de la 1 – 8 costilla por digitaciones, la aponeurosis de los músculos intercostales.

Inserción: ángulo superior y borde vertebral inferior de la escápula.

Inervación: nervio del serrato mayor. Raíces C5 – C7.

Función: abducción y rotación superior de la escápula. (25)

2.6.4.2.4. Romboides Mayor

Origen: apófisis espinosas de las vértebras T2 – T5.

Inserción: en el borde vertebral de la escápula, entre la espina y el ángulo inferior.

Inervación: nervio del angular y del romboideo, C5.

Función: aducción y rotación inferior de la escápula. (25)

2.6.4.2.5. Romboides Menor

Origen: en la apófisis espinosa de las vértebras C7 – T1, ligamento cervical posterior.

Inserción: en la raíz de la espina de la escápula.

Inervación: nervio del angular y del romboideo, C5.

Función: aducción y rotación inferior de la escápula. (25)

2.6.4.2.6. Escaleno anterior

Origen: en el tubérculo anterior de las apófisis transversas de las vértebras C3 – C6.

Inserción: tubérculo para el escaleno en la primera costilla.

Inervación: nervios cervicales C4 – C6 (ramas ventrales).

Función: flexión de cuello. (25)

2.6.4.2.7. Escaleno Medio

Origen: tubérculo posterior de las apófisis transversas C2 – C7.

Inserción: sobre la cara superior de la primera costilla.

Inervación: nervios cervicales C3 – C8 (ramas ventrales).

Función: flexión de cuello. (25)

2.6.4.2.8. Escaleno Posterior

Origen: en el tubérculo posterior de las apófisis transversas de las vértebras C4 – C6.

Inserción: en la cara externa de la segunda costilla.

Inervación: nervios cervicales C6 – C8 (ramas ventrales).

Función: flexión de cuello. (25)

2.6.5. Mecanismo de la Alteración del Síndrome Cruzado Superior.

Al producirse los cambios de los músculos tónicos y fásicos se alteran las posiciones relativas de cabeza, cuello y hombros. (26)

- El occipital, C1 y C2 se encontrarán en hiperextensión, con traslación de la cabeza hacia delante. Habrá debilitamiento de los flexores profundos del cuello y tono aumentado en la musculatura suboccipital. (26)

- Como resultado de ello, las vértebras cervicales inferiores, hasta la 4ª vértebra torácica, se hallarán posturalmente tensionadas. (26)

- Hay rotación y abducción de las escápulas, dado que el tono aumentado de los fijadores superiores del hombro (trapecio superior y elevador de la escápula), hace que aquéllas se tensionen y acorten, inhibiendo los fijadores inferiores como el serrato mayor y el trapecio inferior. (26)

- Como consecuencia, la escápula pierde su estabilidad y el eje de la cavidad glenoidea altera su dirección; esto produce inestabilidad humeral, lo que compromete a la actividad del elevador adicional de la escápula, el trapecio superior y el supraespinoso a mantener su eficacia funcional. (26)

Estos cambios conducen a estiramiento del segmento cervical, a evolución de puntos gatillo en las estructuras tensionadas y a dolor referido al tórax, hombros y brazos. Puede observarse dolor que simula una angina, con declinación de la eficiencia respiratoria. (26)

2.6.6. Factores facilitadores del síndrome cruzado superior.

- Patrones respiratorios disfuncionales.

- Patrones de sobre activación neuromuscular en respuesta al estrés, tensión y ansiedad.
- Ocupaciones que requieren sinergias flexoras predominantes.
- Efectos adversos del entrenamiento con predominancia de estimulación de los músculos movilizadores superficiales sobre los profundos.
- Sobreuso de estrategias de movimiento superiores por disminución del control lumbo-pélvico. (27)

2.7. SÍNDROME CRUZADO INFERIOR

(Janda, 1987) También denominado como síndrome cruzado distal o pélvico. En este síndrome se observa un acortamiento de los extensores tóraco-lumbares en región dorsal que cruza hacia ventral y hacia abajo para encontrar un acortamiento del iliopsoas y el recto femoral. Igualmente, se observa una debilidad de los músculos abdominales profundos en región ventral que cruza hacia dorsal y hacia abajo para encontrar una debilidad del glúteo máximo y medio. Este patrón crea disfunción articular en los segmentos L4-L5, L5-S1, en articulación sacroiliaca y coxofemoral. Los cambios posturales observados incluyen una anteversión pélvica, lordosis lumbar incrementada, lateral lumbar shift, rotación externa del fémur e hiperextensión de rodilla. Si la lordosis es profunda y corta, entonces el desequilibrio es predominantemente en los músculos pélvicos. Si la lordosis es poco profunda y se extiende hasta el área torácica, el desequilibrio es predominante en los músculos del tronco. Janda identificó dos subtipos de síndromes cruzados inferiores:

- Uno denominado A consistente en un mayor uso de la flexión y extensión de cadera para el movimiento. Su postura demuestra una anteversión pélvica con una ligera flexión de cadera y flexión de rodilla. Estos sujetos compensan con hiperlordosis limitada a la columna lumbar y con una hipercifosis en segmentos lumbares altos y toracolumbares.
- El tipo B consistente en un incremento del movimiento lumbar y del área abdominal. Su postura demuestra una lordosis lumbar mínima que se extiende a los segmentos toracolumbares compensada por una cifosis torácica y antepulsión de la cabeza. El centro de gravedad se desplaza hacia atrás con los hombros detrás del eje del cuerpo y las rodillas en recurvatum.

(Cholewicki, Panjabi and Khachatryan, 1997) Los músculos profundos destinados a la estabilización de la columna se inhiben y son sustituidos por la activación de los músculos

superficiales. El acortamiento de los isquiotibiales es compensado por una anteversión pélvica (dado que el acortamiento de isquiotibiales deprime los isquiones y pondría la pelvis en una retroversión, entonces los flexores de cadera se acortan aún más para poner en posición las crestas ilíacas anterosuperiores muy bajas y compensar así el desequilibrio) o la inhibición del glúteo máximo. Este síndrome afecta el patrón de movimiento dado que la extensión necesaria para la fase terminal de la marcha es compensada por una anteversión pélvica y un aumento de la extensión lumbar, esto provoca una cadena de reacción para mantener el equilibrio creando un incremento de la cifosis torácica y una hiperlordosis cervical. En los adultos el desequilibrio inicia en la pelvis y continúa hacia los hombros y el cuello. En los niños se presenta de forma inversa.

VER ANEXO 3

2.8. SÍNDROME CRUZADO DISTAL (PELVIS POSTERIOR)

En este síndrome, el sistema neuromuscular está generalmente “prendido” pero en una manera anormal debido a una sobre activación del sistema muscular global, compuesto por músculos generalmente tónicos.

Se presenta una hiperactividad axial de los músculos tónicos junto a una infraactividad de los músculos fásicos más profundos. (28)

En su forma más pura, es más común en hombres. El sujeto se presenta exageradamente erguido luciendo como un pseudo-militar, tenso, rígido, con pobre control selectivo del movimiento en el torso. (28)

2.8.1. Características del síndrome cruzado distal (pelvis posterior)

- Pelvis: Posterior con incremento en rotación sagital anterior o anteversión
- Tronco: Translación anterior del tórax con incremento de la actividad muscular extensora lumbo-sacra. (Harrison et al, 2002)
- Hiperlordosis lumbar
- Abdomen y pantorrillas pronunciados, grupos extensores tóraco-lumbares abultados y pobre definición a nivel lumbosacro.
- Hipoactividad muscular y alargamiento en: Pared abdominal y piso pélvico / multífidos / ilíaco para controlar el tilt anterior / glúteo medio / diafragma

- Hiperactividad y acortamiento en: Erectores tóraco-lumbares / flexores de cadera, especialmente psoas / rotadores internos de cadera. (29)

2.8.2. Consecuencias del síndrome cruzado distal (pelvis posterior) en el movimiento

- Sinergias extensoras irregulares tendientes a dominar en la mayoría de los movimientos, particularmente en los extensores tóraco-lumbares. Estos músculos terminan siendo sostenedores en lugar de controlar el movimiento excéntricamente. (30, 31)

- La extensión del tronco está generalmente reducida por la ya existente compensación extensora debido a una pelvis de por sí posterior.

- La región tóraco-lumbar se vuelve hiperestabilizada por la sobreactividad de los extensores de la columna.

- Pobre control de la pelvis en el espacio

- Decrecimiento de la extensión de cadera debido a una sobreactividad del psoas y una infraactivación del glúteo.

- Patrón erguido adelantado.

- Rotación axial anormal por rigidez y domo.

- Respiración disfuncional. (30, 31)

2.9. SÍNDROME CRUZADO DISTAL (PELVIS ANTERIOR)

En este síndrome, el sistema neuromuscular se encuentra más “apagado”, tanto los sistemas musculares profundos como los superficiales, aquellos con un bajo tono muscular se clasifican en este grupo. (32)

En su forma más pura, es más común en mujeres. El sujeto aparece algo colapsado (cansado) mientras está de pie. (32)

2.9.1. Características del síndrome cruzado distal (pelvis anterior).

- Pelvis: Anterior con incremento de la rotación posterior o retroversión.

- Tronco: Cargado posteriormente, postura de flexión general, acortamiento y sobreactividad de abdominales superiores y flexión de la columna lumbar.

- Cadera en extensión con estructuras posteriores de cadera rígidas.

- Se observan glúteos planos, cabeza cargada anteriormente, cifosis torácica, tórax colapsado dirigido hacia la pelvis y pobre desarrollo de los músculos de los miembros inferiores.
- Mayor confianza en estructuras pasivas para el sostén, especialmente en el ligamento iliofemoral y ligamentos cruzados en rodilla.
- Hipoactividad muscular y alargamiento en: Grupo abdominal inferior y piso pélvico / multífidos / Diafragma / ilíaco y psoas / glúteos.
- Hiperactividad y acortamiento en: Isquiotibiales / Piriforme / Grupo abdominal superior y oblicuos internos / rotadores externos de cadera. (33)

2.9.2. Consecuencias del síndrome cruzado distal (pelvis anterior) en el movimiento

- Las sinergias flexores tienden a dominar en el movimiento.
- Marcada pérdida de la extensión en columna generalizada: La disminución de la lordosis es marcada, la extensión se alcanza por una supercompensación extensora tóraco-lumbar
- Hiperestabilización de la unión tóraco-lumbar en flexión: Sobreactividad abdominal superior, lo cual provoca un tórax bajo que inhibe el descenso del diafragma, incrementando la cifosis torácica y domo, disminuyendo la contribución del tórax al movimiento.
- Decrecimiento de la flexión de la cadera por el acortamiento de los isquiotibiales, compensada por un incremento de la flexión lumbar en el movimiento.
- Pobre control espacial de la pelvis: Existe un pobre pre-posicionamiento de la pelvis para soportar el movimiento de las extremidades inferiores.
- Incremento de la flexión intersegmental a nivel de la región lumbar debido a un pobre control lumbo-pélvico, los discos intervertebrales y las articulaciones intervertebrales se vuelven vulnerables con diagnósticos degenerativos predecibles.
- Rotación axial anormal.
- Patrones de respiración disfuncionales. (34)

2.10. SÍNDROME MIXTO

Este es quizás la presentación más común, se trata de la combinación de características de los síndromes cruzados distales pelvis anterior y posterior. La apreciación de cada

síndrome separadamente, ayuda a distinguir la presentación compuesta y la relativa dominancia de cada uno.

Común a todos ellos es la tendencia a la alineación postural y la predominancia de movimiento de acuerdo a patrones gruesos más primitivos: flexión / extensión. (34)

VER ANEXO 4



3. CAPÍTULO III: EVALUACIÓN

3.1. EVALUACIÓN FUNCIONAL DEL DESEQUILIBRIO MUSCULAR

Esta evaluación incluye la historia del paciente y sus problemas actuales musculoesqueléticos, procedimientos ortopédicos y la inspección visual y palpatoria que son las más importantes. La evaluación es la conjunción de múltiples piezas de información para formar una hipótesis global coherente de la posible etiología y patomecánica.

3.1.1. Postura, balance y análisis de la marcha

El análisis postural provee una guía clínica para la subsiguiente evaluación y test confirmatorios.

3.1.2. Análisis muscular en postura erguida

El desequilibrio muscular de una parte del cuerpo puede afectar otras partes generando mal alineamiento distal al área de desequilibrio. La postura es la presentación del estado de control del SNC sobre la musculatura que provee el alineamiento a todas las articulaciones.

Durante el análisis muscular postural, el clínico debe observar simetría, contorno y tono de los músculos ya que los músculos responden con hiperactividad, hipertonicidad e hipertrofia o con, atrofia, debilidad o inhibición. Se evalúa forma, volumen y tono de los músculos y su contribución al patrón de movimiento deficiente.

3.2. VISTA POSTERIOR

El análisis siempre inicia con la observación de la pelvis, sin importar el área de dolor, porque la mayoría de los dolores crónicos musculoesqueléticos se evidencian en asimetrías posturales

3.2.1. Posición de la pelvis

Se buscan las curvas espinales observando inadecuaciones y excesividades, ejemplo: escoliosis, discrepancias en la longitud de los miembros inferiores. Se debe observar la posición de la pelvis buscando disfunciones de la columna lumbar y articulación sacroiliaca. La posición de la pelvis influencia la posición de la cabeza y otras partes del cuerpo. Se debe observar la posición de la pelvis en los planos frontal, sagital y transversal. Se palpan las crestas ilíacas para evaluar simetría en altura y rotación. Los tipos más

comunes de alteración en la pelvis son la anteversión y retroversión pélvica en el plano sagital, lateral tilt en el plano frontal y rotación en el plano transverso. Hay cinco puntos clave para observar en la pelvis:

3.2.2. Incremento de la anteversión pélvica

Conlleva a un incremento asociado de la lordosis lumbar que conduce a síndrome cruzado pélvico. Sus factores productores son el acortamiento del psoas y los extensores lumbares y una debilidad de los abdominales y los glúteos

3.2.3. Retroversión pélvica

Frecuentemente ligada a una columna lumbar plana, generalmente asociada a un acortamiento de los isquiotibiales.

3.2.4. Inclínación lateral de la pelvis

(Janda, 1995) Se nota cuando una cresta ilíaca es más alta que la otra. Sus factores causantes pueden ser un acortamiento del cuadrado lumbar o del latísimo del dorso. Se debe realizar entonces medición de longitud de miembros inferiores tanto real o aparente para confirmar si la inclinación por discrepancia en longitud real de miembros inferiores o por acortamiento muscular. Sin embargo, un miembro inferior más corto puede ser producto de un acortamiento muscular de un músculo monoarticular de la cadera, por ejemplo, los aductores, el iliopsoas y el cuadrado lumbar. Se puede presentar también elevación de la pelvis por acortamiento unilateral del latísimo del dorso. Igualmente, un acortamiento del piriforme puede contribuir a un alargamiento del miembro inferior.

3.2.5. Desplazamiento lateral de la pelvis

Se detecta cuando la pelvis está desplazada lateralmente con respecto al tronco. Puede ser causado por una patología lumbar o por un acortamiento unilateral de los músculos aductores asociados a una debilidad e inhibición de los abductores de la cadera.

3.2.6. Rotación de la pelvis en el plano transverso

(Sahrmann, 2001) Se detecta cuando la cresta ilíaca antero superior es anterior a la cresta ilíaca antero superior contralateral. Está asociado a una rotación interna de cadera en el lado hacia el cual la pelvis está rotada. El factor predisponente generalmente es el acortamiento del tensor de fascia lata y banda iliotibial en el lado hacia el cual la pelvis está rotada.

3.2.7. Región glútea

La observación del glúteo máximo se dirige directamente hacia el cuadrante superior de la región glútea. Se debe observar su tamaño, simetría y contorno. El glúteo ideal es bien redondeado y la línea glútea es horizontal. El glúteo izquierdo y el derecho deben ser simétricos. Los glúteos máximo, medio y mínimo tienden a la hipotonía y son inhibidos de manera temprana en el dolor lumbar crónico.

(Janda, Frank and Liebenson, 2007) (Hungerford, Guilleard and Hodges, 2003). Un glúteo plano en el cuadrante superior de la región glútea y de apariencia colgada, indica una debilidad del glúteo máximo o una inhibición artrogénica del glúteo máximo debido a una disfunción en la articulación sacroiliaca ipsilateral.

(Janda, 1978) Las alteraciones musculares asociadas a desórdenes sacroiliacos incluyen: inhibición o debilidad del glúteo máximo ipsilateral al desorden sacroiliaco, espasmo doloroso en el ilíaco ipsilateral, piriforme y recto abdominal e inhibición y debilidad del glúteo medio contralateral.

3.2.8. Isquiotibiales

El clínico debe observar el contorno y simetría de los isquiotibiales en los dos tercios distales del vientre muscular del muslo posterior. La dominancia o hipertrofia de los isquiotibiales usualmente está asociada con hipotrofia o inhibición del glúteo máximo ipsilateral e hipertrofia de los toracolumbares paraespinales. Los isquiotibiales operan de manera sinérgica con el glúteo máximo para producir la extensión de la cadera. Cuando el glúteo máximo está inhibido, los isquiotibiales compensan su función hipertrofiándose para producir la extensión de la cadera en la fase final de la marcha (despegue de talón).

3.2.9. Aductores

Se observa la forma y contorno del tercio proximal de los músculos mediales del muslo. Normalmente, esta parte forma un poco profunda curva con forma de S. Un abultado vientre muscular o una profunda curva en S en el muslo medial superior puede indicar un corto o hipertónico aductor monoarticular, conocido como el músculo pectíneo. Esta curva también es conocida como la escotadura aductora que puede ser vista en la parte superior del muslo derecho. Esta zona es frecuentemente dolorosa a la palpación en pacientes con disfunciones articulares de cadera. El acortamiento de los aductores está ligado a discrepancias de longitud en miembros inferiores, inclinación lateral de la pelvis y disfunciones coxofemorales. La inhibición y debilidad del glúteo medio es un hallazgo

común en la disfunción coxofemoral y en el acortamiento de aductores dolorosos a palpación.

3.2.10. Tríceps sural

(Janda, Frank and Liebenson, 2007) El clínico debe observar el tamaño y forma de ambos gastrocnemios y el sóleo en sus porciones proximal y distal. Si el tríceps sural entero es corto, el tendón de Aquiles es más corto y ancho. La falta de rango de movimiento hacia la dorsiflexión que resulta de unos plantiflexores acortados y cortos pueden impedir al paciente alcanzar un óptimo choque de talón durante el ciclo de la marcha, forzando a una hiperlordosis compensatoria en la región lumbar para la progresión hacia adelante. Si el sóleo es corto e hipertrofiado, la pierna aparece de apariencia cilíndrica en contraste a la normal apariencia de botella invertida que debe tener. El acortamiento del sóleo es una causa escondida de dolor lumbar (Travell and Simons, 1992), debido a la compensación lumbar para la progresión de la marcha y puede sugerir una disfunción del tobillo o pie preexistente.

3.2.11. Forma del talón

(Perry, 1992) (Powers, 2003) El talón es de forma redondeada en el apoyo normal. Un talón de forma cuadrada indica que el centro de masa del paciente se encuentra posterior, lo cual sobre estresa el talón durante la marcha. La falta de absorción de impacto en el talón durante la marcha conduce a lesión de cadenas cinéticas superiores: rodilla, cadera y columna. Ahora bien, un talón puntiagudo sugiere un centro de masa direccionado anteriormente que sobre estresa el antepie durante el ciclo de la marcha.

3.2.12. Postura del pie

(Janda, Frank and Liebenson, 2007) El arco longitudinal y transversal del pie sirven para la estabilidad y flexibilidad del pie. Un inadecuado soporte muscular del pie conduce a un sobre estrés de las articulaciones del pie y de las articulaciones proximales al pie. Los desequilibrios musculares de la cadena cinética inferior pueden conducir a estrés de tendones y deformidades como dedos del pie en martillo, dedos en garra, hallux valgus, dedos enroscados, etc... Las personas con dedos largos, pie plano o arcos longitudinales altos tienen una mayor tendencia a desarrollar deformidades en los dedos.

3.2.13. Erectores espinales

(Sahrmann, 2001) Se compara la simetría de los vientres musculares de los extensores lumbares y torácicos. Una hipertrofia de los extensores toracolumbares espinales puede indicar una sobre activación compensatoria como resultado de una pobre estabilización de los estabilizadores espinales profundos de la columna lumbar, también una debilidad del glúteo máximo o un acortamiento de los flexores de cadera. En presencia de un débil e inhibido glúteo máximo, los extensores toracolumbares ipsilaterales ayudan a extender el tronco sobre el miembro inferior durante la fase de despegue de talón del ciclo de la marcha. Esto crea una inestabilidad repetitiva de los segmentos toracolumbares espinales.

Un surco horizontal puede también estar presente e indica una hipermovilidad segmental y está frecuentemente localizado donde la mayor parte del movimiento lumbar se observa.

3.2.14. Región escapular

(Sahrmann, 2001) La posición de la escápula y la distancia entre el borde vertebral de la escápula y la columna ofrecen información valiosa acerca de la calidad de la musculatura de esta región. Normalmente la escápula está ubicada entre T2 y T7 y alrededor de 7.6 cm de la columna. La escápula debe descansar en la parrilla costal sin ningún tipo de alamamiento. Cualquier desviación de la posición normal provee información valiosa de la calidad y cantidad de activación de la musculatura de la cintura del hombro. Un aplanamiento o hundimiento del área interescapular indica inhibición o debilidad de los romboides o del trapecio medio. Similarmente, un aplanamiento del infraespinoso o de la fosa supraespinosa indica inhibición o debilidad del manguito rotador posterior.

Si hay un alamamiento de la escápula, se debe a una debilidad del serrato anterior y del trapecio bajo. Si la escápula está abducida a más de 7.6 cm desde la columna, el desequilibrio puede deberse reflejo de debilidad de los estabilizadores dinámicos de la escápula (romboides y trapecio medio) y una sobre activación del pectoral mayor o menor y el trapecio superior.

Adicionalmente, un dominante o sobre activado elevador de la escápula o romboides puede causar una rotación interna de la escápula contribuyendo a pinzamiento subacromial durante la elevación del brazo y contribuyendo también a la formación del síndrome cruzado superior.

3.2.15. Línea del cuello y el hombro

(Sahrmann, 2001) El acortamiento del trapecio superior y del elevador de la escápula en la línea del cuello y el hombro. La pérdida de esta línea indica acortamiento del trapecio

superior. También se observa un hombro gótico (que toma su nombre debido a la forma de las ventanas góticas de las iglesias) cuando existe acortamiento del trapecio superior. Si el elevador de la escápula está acortado, se observa una escotadura en elevación que es como un abultamiento adicional hacia arriba en el área del ángulo superior de la escápula, es decir, en la inserción del elevador de la escápula. La dominancia o hiperactividad del trapecio superior, típicamente está asociada con elevación y hombros redondeados, antepulsión de cabeza y extensión cervical superior, es decir, síndrome cruzado superior.

3.3. VISTA ANTERIOR

3.3.1. Posición de la pelvis

3.3.1.1. Inclinación de la pelvis

El clínico debe observar la posición de las crestas ilíacas anteros superiores y generalmente confirman lo observado en la vista posterior.

3.3.2. Pared abdominal

(Lewit, 1991; Kolar, 2007) Un hundimiento o protrusión del abdomen reflejan una debilidad generalizada de los músculos abdominales y una pobre estabilización lumbopélvica para resistir el movimiento normal o los movimientos repentinos. Se deben comparar los cuadrantes superior e inferior de la pared abdominal. Un incremento del tono del cuadrante superior abdominal y una reja costal elevada sugiere un patrón respiratorio defectuoso. Un surco lateral al recto abdominal sugiere una sobre dominancia de los oblicuos y un débil recto abdominal. Este hallazgo indica un decrecimiento en la estabilización de los músculos abdominales en dirección antero-posterior. Janda usa el término seudo hernia para describir un abultamiento lateral en el abdomen, el cual sugiere debilidad del transversos abdominal.

3.3.3. Músculos anteriores del muslo

(Janda, 1987; Janda, Frank and Liebenson 2007) El cuádriceps y el tensor de fascia lata influyen la postura lumbopélvica debido a sus inserciones en la región anterior del ilion. Un acortamiento o hipertonicidad de estos músculos contribuyen a una posición antevertida de la pelvis o a una posición rotada de la pelvis en síndrome cruzado inferior de Janda. Normalmente, el tensor de fascia lata en su región proximal anterior no se observa abultado en hombres y se observa redondeado en mujeres. Pero un tensor de fascia lata que se distingue y se acopla con la apariencia de un surco en la región lateral

del muslo indica usualmente un acortamiento del tensor de fascia lata que domina sobre su sinergista, el glúteo medio. Un tensor de fascia lata acortado junto a un débil glúteo medio y unos débiles rotadores externos de cadera pueden resultar en un ascenso superolateral de la patela. El acortamiento del recto femoral contribuye a un posicionamiento superior de la patela en relación a la patela contralateral.

Una hipertrofia del vasto medial puede indicar que el deporte del paciente requiere hiperextensión de rodilla como se ve en los jugadores de fútbol o ciclistas. El genu recurvatum generalmente se acompaña de hipertrofia del vasto medial. Un vasto medial atrofiado, generalmente indica una atrofia de todo el músculo cuádriceps, como se observa en la inhibición artrogénica del cuádriceps.

3.3.4. Posición del brazo

(Janda, 1987; Janda, Frank and Liebenson 2007) La alineación ideal del hombro es la protrusión de 1/3 de la cabeza humeral por delante del hombro y su rotación neutra corresponde a la fosa antecubital mirando anteriormente y el olecranon mirando posteriormente. Adicionalmente, los extremos distal y proximal del húmero, deben estar ubicados en el mismo plano vertical. Cualquier desviación de este ideal corresponde a un desequilibrio en los músculos del complejo del hombro. El desequilibrio más común corresponde a la rotación interna del brazo que indican una dominancia de los rotadores internos de hombro, en su orden, el pectoral mayor y el latísimo del dorso que vencen la fuerza en reposo de los rotadores externos del hombro. La rotación interna del hombro también puede indicar una postura cifótica torácica fija como en la enfermedad de Scheuermann o en la disfunción mínima cerebral.

3.3.5. Músculos pectorales

El acortamiento de los pectorales mayor y menor resultan en una protección de hombros con apariencia redondeada, encontrada generalmente en el síndrome cruzado superior. Un prominente vientre muscular por debajo de la clavícula o un engrosamiento completo del pliegue axilar anterior indica un acortamiento del pectoral mayor. Se debe observar también la correspondencia horizontal de las dos tetillas, una tetilla más elevada en un lado que en el otro puede indicar un acortamiento de un pectoral con respecto al otro.

3.3.6. Deltoides

Idealmente, los deltoides son redondeados y simétricos. El aplanamiento del deltoides sugiere una debilidad o atrofia del músculo y puede estar asociada a una disfunción de

los segmentos C3-C4 en columna cervical. Es un signo temprano de disfunción del hombro.

3.3.7. Esternocleidomastoideo y escalenos

En un paciente con postura ideal, el esternocleidomastoideo es ligeramente visible en la inserción distal del esternón. El abultamiento de este músculo en cualquier otra parte de su recorrido, formando un surco, a lo largo del borde medial, puede indicar una sobreactividad y acortamiento del músculo junto a una debilidad de los flexores cervicales profundos. Una sobre activación del esternocleidomastoideo y los escalenos puede indicar una alteración del patrón respiratorio en respuesta a una debilidad del diafragma que causa una elevación y pobre estabilización de la reja costal. En contraste, un surco anterior al esternocleidomastoideo indica una debilidad del esternocleidomastoideo y es frecuente en adultos mayores.

3.3.8. Alineación facial y de la cabeza

(Janda, 1987) El campo visual es importantísimo en la ubicación de la cabeza. La orientación de los ojos y otras características faciales en relación a la posición de la cabeza son indicadores importantes en el diagnóstico del dolor musculoesqueléticos crónico. Los ojos, típicamente están paralelos a las orejas, nariz y boca. En algunas ocasiones, la posición de un ojo es más alta que la del otro ojo, esto es compensado en la niñez con una inclinación de la cabeza para fijar bien el horizonte del campo visual, esto cambia la posición de la cabeza que rota ligeramente hacia un lado para lograr tal compensación.

Janda describió la asimetría facial o escoliosis facial, en la cual los ojos, orejas, nariz y boca no están paralelas una con otra que indica un severo problema de alineación que afecta el cuerpo entero. Janda identificó cuatro puntos que deben estar alineados en la cara: El centro de la frente, el puente nasal, el centro de la boca y el centro de la mandíbula. Cuando está presente, la escoliosis facial se acompaña de una asimetría total del cuerpo la cual involucró como uno de los constituyentes de la mínima disfunción cerebral. Janda notó que las personas con asimetría total en el cuerpo presentaban un pobre pronóstico para el mejoramiento de los síndromes de dolor crónico cuando son comparados con pacientes con asimetrías aisladas en el cuerpo. Encontraron que la asimetría facial no es afectada por la asimetría del tronco, por tanto, concluyeron que la escoliosis facial es una causa en lugar de un resultado de las asimetrías corporales.

3.4. VISTA LATERAL

El clínico debe observar la alineación general de la cabeza y la columna notando cualquier exceso cifótico o lordótico.

3.4.1. Mentón y ángulo del cuello

(Janda, 1994) La línea de la garganta es el producto del ángulo formado por el mentón y la garganta. En la postura ideal, este ángulo es de 90°. Si la línea se vuelve recta, es decir, si el ángulo aumenta. Esta condición indica generalmente un aumento del tono muscular de los músculos suprahioides que puede ser una causa subyacente a la disfunción de la articulación temporomandibular.

3.4.2. Posición de la cabeza

(Watson and Trott, 1993) Una antepulsión de la cabeza se asocia a un incremento del ángulo de excursión de los aspectos superior e inferior de la columna cervical y está ligado a debilidad de los músculos flexores profundos cervicales y dominancia y acortamiento del esternocleidomastoideo, músculos suboccipitales y escalenos. Es un signo clásico del síndrome cruzado superior. La posición adelantada de la cabeza sobre los hombros puede sobre estresar las articulaciones atlanto-occipital, C3-C4 y T3-T4. Una pobre resistencia de los músculos flexores profundos cervicales ha sido asociada con antepulsión de la cabeza, tanto en sujetos sanos y sujetos que han experimentado dolor de cabeza.

3.5. TESTS

3.5.1. Test para el patrón de movimiento de la flexión cervical

Los flexores profundos primarios de la cabeza y la columna cervical son el largo del cuello, largo de la cabeza y recto anterior de la cabeza. La flexión cervical y de la cabeza son asistidas por el esternocleidomastoideo y los escalenos anteriores. Un patrón de movimiento apropiado debería vincular la flexión de la región cérvico-craneal durante todo el test.

El test de flexión cervical examina la vinculación entre los flexores profundos del cuello y los sinergistas (esternocleidomastoideo y escalenos anteriores). La electromiografía de superficie y la profunda han demostrado una alteración en la sinergia de estos músculos en los pacientes con dolor de cuello idiopático y en pacientes con síndrome de latigazo. Estos pacientes han demostrado una disminución en la fuerza y resistencia de los músculos flexores profundos del cuello que es compensada por una sobreactividad de los esternocleidomastoideos y escalenos anteriores, que está particularmente presente en personas que exhiben dolor de cabeza.

Este test es positivo cuando el mentón se proyecta hacia adelante durante el inicio del movimiento. La proyección del mentón durante el movimiento revela la dominancia de los esternocleidomastoideos y los escalenos anteriores sobre los flexores profundos de cabeza y cuello. Esta dominancia también se observa en posturas con antepulsión de cabeza.

Igualmente, una hipertrofia o abultamiento del vientre del esternocleidomastoideo en reposo, también sugiere la dominancia de estos músculos. Si el test es dudoso, el evaluador aplica en la frente del paciente una ligera fuerza durante la flexión con sus dedos, lo que permite detectar cualquier traslación anterior de los segmentos cervicales, lo que confirma una estabilización inadecuada de los flexores cervicales profundos.

VER ANEXO 5

3.5.2. Test para el patrón de movimiento del push-up

(Cools et al, 2003) El push up examina la calidad de la dinámica de estabilización escapular. Cuando el test se ejecuta apropiadamente, la escápula se abduce y rota ascendentemente en el momento en que el tronco es levantado durante el push-up. No debe existir asociación del movimiento de elevación de la escápula. El acoplamiento de fuerzas entre el serrato anterior y el trapecio, es imperativo para proveer un apropiado movimiento escapular, con los sinergistas escapulares, contribuyendo a su estabilidad. La debilidad del serrato anterior se vuelve evidente cuando el paciente muestra una escápula alada o una aducción de la escápula o la escápula es incapaz de producir la amplitud total de movimiento en dirección hacia la abducción. La dominancia del trapecio superior y el elevador de la escápula es demostrada por una excesiva elevación de los hombros (encogimiento de hombros). El movimiento de bajada en el push up, es más sensible para detectar una rotación escapular excesiva, elevación, inclinación, alamiento, aducción o abducción debido a la carga excéntrica en estos músculos. El tipo de deterioro del movimiento escapular detectado depende de la dominancia de los sinergistas asociados al movimiento de push up.

El test se realiza en prono con el sujeto apoyado en los pies, el clínico observa la calidad del movimiento escapular y del torso, también cualquier desviación del movimiento ideal del push-up. Si las personas son débiles en fuerza y resistencia de los brazos y torso, el test se puede realizar con apoyo en rodillas. El alamiento de la escápula, unos hombros góticos, un abultamiento excesivo de los pectorales en el análisis postural es también

indicador para realizar el test push-up para confirmar los imbalances musculares asociados con el síndrome cruzado superior descrito por Janda.

3.5.3. Test para el transverso abdominal

(Richardson, Jull, Hodges and Hides, 1999) (Hodges and Richardson, 1996-1998) La demora o la ausencia de reclutamiento del transverso abdominal y los multífidos se han demostrado en los casos de dolor lumbar crónico y agudo. La maniobra del Hollowing ha demostrado ser un método bueno para lograr el reclutamiento del transverso abdominal y, por tanto, ha evolucionado para evaluar la función de este músculo y conseguir su reentrenamiento. El reclutamiento de este músculo es una habilidad que requiere práctica incluso en personas sin historia de dolor lumbar. El clínico debe observar que suceda el aplanamiento del abdomen sin que se eleve la caja torácica. El test abdominal Hollowing puede ser realizado en cualquier posición, pero es mejor la posición prona que incrementa la conciencia de reclutamiento del transverso abdominal. El clínico supervisa la activación del transverso abdominal palpando el abdomen medialmente a las crestas ilíacas antero superiores. Se instruye al paciente para llevar hacia atrás su abdomen y ombligo tratando de tocar con ellos la columna lumbar, sin mover la columna, la pelvis y el tórax. Una vez el paciente lo ha practicado varias veces, se puede desarrollar formalmente el test.

Un brazalete de presión se ubica debajo del abdomen con el ombligo en el centro del brazalete y los extremos distales del brazalete deben quedar a nivel de las espinas ilíacas antero superiores. El brazalete se infla hasta 70 mmHg y se le pide al paciente llevar el abdomen hacia adentro (se solicita maniobra Hollowing) gradualmente, como se desarrolló en las sesiones de práctica. Idealmente, el paciente es capaz de reducir la presión por 4 a 6 mmHg por la contracción del transverso abdominal por un tiempo de 10 segundos. Esta maniobra se repite 10 veces. La contracción inadecuada del transverso abdominal resulta en una reducción de presión de menos de 4 mmHg, mientras una excesiva contracción de los músculos abdominales superficiales resulta en una reducción de presión mayor a 10 mmHg. El clínico debe vigilar la presencia de hipertono toracolumbares, extensión lumbar, retroversión o apnea.

3.5.4. Test de Thomas modificado para los flexores de cadera

Este test permite al clínico evaluar cuatro músculos diferentes que son propensos al acortamiento: Los flexores de cadera monoarticulares: el ilíaco y el psoas mayor y los

flexores de cadera biarticulares: recto femoral y tensor de fascia lata-banda iliotibial. El acortamiento de los flexores de cadera limita la hiperextensión de la cadera durante la marcha y puede causar anteversión pélvica. La debilidad del glúteo máximo es el producto de la facilitación de los flexores de cadera por inhibición recíproca del antagonista.

Posición del paciente:

Se le solicita al paciente se sienta al borde de una camilla con el cóccix y la tuberosidad isquiática tocando la tabla y un pie en el piso. Se le solicita entonces al paciente flexionar la cadera y rodilla opuestas a la del pie que está en el piso hacia el pecho y mantener esta posición con las manos.

Posición del clínico:

El clínico se ubica al lado del miembro inferior que no está siendo testeado, mirando el paciente mientras sostiene al paciente poniendo una mano en el medio tórax y la otra en la rodilla. El clínico rueda pasivamente al paciente hacia la camilla para que asuma la posición supina. El clínico debe asegurar que las rodillas del paciente estén flexionadas, la columna lumbar esté flexionada y la pelvis esté en una rotación posterior para asegurar que el origen de los flexores de cadera esté fijo.

Test:

El clínico baja pasivamente la pierna que está siendo testeada hasta que sienta resistencia o se detecte movimiento en la pelvis. Con el muslo del paciente en la posición de reposo final, el clínico observa si el muslo está neutro y paralelo a la camilla o abducido. Una longitud normal de los flexores de cadera monoarticulares con la columna lumbar y el sacro planos en la camilla es sugerido por el contacto posterior del muslo sobre la camilla (0° de extensión). Con una ligera sobrepresión, la cadera debe alcanzar unos 10° a 15° de hiperextensión. La prominencia del surco suprapatelar, sugiere un recto femoral acortado, mientras que una prominencia del surco lateral iliotibial, sugiere un acortamiento de la banda iliotibial.

La posición del muslo debe ser examinada para lo siguiente:

Posición de flexión de cadera:

Para diferenciar entre un acortamiento de los flexores de cadera monoarticulares o biarticulares cuando el muslo no alcanza a tocar la tabla en el test, el clínico debe extender

la rodilla para posicionar los flexores de cadera biarticulares en relajación. Si el rango de flexión de cadera decrece y el muslo se mueve acercándose a la tabla, los flexores de cadera biarticulares son los que están predominantemente acortados. Si el rango de flexión de cadera permanece inalterado con la extensión de rodilla, los flexores de cadera monoarticulares se encontrarán predominantemente acortados.

Posición de abducción en el muslo:

El clínico debe ser capaz de mover la cadera del paciente de 150 a 250 de abducción pasiva y 15° a 20° de aducción pasiva. El paciente lleva el muslo del paciente a neutro, si la flexión de cadera se incrementa, un acortamiento del tensor de fascia lata y banda iliotibial se confirma. Una desviación lateral de la patela también confirma un acortamiento del tensor de fascia lata

Flexión de rodilla menor a 80°:

Idealmente, la elongación del recto femoral con la cadera en 0° de extensión permite una flexión de rodilla de 80°. Un acortamiento del recto femoral es evidente cuando en posición de 0° de extensión de cadera, la rodilla tiene menos de 80° de flexión. Una prominencia del surco suprapatelar también se observa en el acortamiento del recto anterior del muslo.

VER ANEXO 6

3.5.5. Test de extensibilidad del cuadrado lumbar en posición decúbito lateral:

Fue sugerido por Janda al permitir la fijación de la pelvis mientras el tronco tiene una inclinación lateral por virtud de la extensión del brazo. Este test sólo es posible si el paciente tiene un hombro sin dolor y su musculatura provee suficiente estabilidad como para levantar el torso.

Posición del paciente:

Con el paciente en bípedo el clínico pone una marcha en el ángulo inferior de la escápula. Luego, el paciente se coloca en decúbito lateral del lado que va a ser testado. El brazo de abajo queda flexionado por debajo de la cabeza y el brazo de arriba en contacto con la camilla para generar estabilidad.

Posición del clínico:

El clínico se para por detrás del paciente y pone una mano justo debajo de la cresta ilíaca del paciente, lo que permite al clínico monitorear el movimiento de la pelvis durante la ejecución del test.

Test:

El paciente extiende el brazo de abajo para alcanzar el tronco superior lateralmente. El movimiento se detiene cuando el clínico detecta movimiento pélvico. Se mide la distancia entre la camilla y la marca puesta en el ángulo inferior de la escápula. El ángulo inferior de la escápula debe quedar de 3.5 cm por encima de la camilla. La calidad y la suavidad de la curva espinal también se debe observar. Si el cuadrado lumbar está acortado, la columna lumbar permanece derecha.

VER ANEXO 7

3.5.6. Test de extensibilidad del pectoral mayor:

Un pectoral mayor acortado coloca al húmero en rotación interna y aducción que a su turno abduce la escápula desde la columna. Esto se puede observar al análisis postural como una rotación medial excesiva del hombro y protracción de la escápula. Además de cambiar el alineamiento del complejo del hombro, un pectoral mayor acortado o hipertónico inhibe sus antagonistas, en este caso, los rotadores externos del hombro y los aductores escapulares a través de la inhibición recíproca del antagonista.

Posición del paciente:

El paciente se encuentra en supino con la articulación glenohumeral a ser evaluada al borde de la camilla. La escápula correspondiente está soportada por la camilla.

Posición del clínico:

El clínico se coloca al lado del hombro que va a ser testeado, mirando al paciente. El clínico posiciona su antebrazo en el esternón del paciente para estabilizar el tórax durante el test.

Test:

Las diferentes porciones del pectoral mayor se testean separadamente. El clínico logra esto cambiando el hombro a diferentes grados de abducción:

Fibras esternales bajas:

El clínico abduce el brazo del paciente a 150° con una ligera rotación externa. Las longitudes normales de estas fibras del pectoral permiten al brazo del paciente descansar en una posición horizontal. Una ligera presión permite experimentar una resistencia de end feel. El clínico debe palpar las fibras esternales mediales a la axila buscando irritación o tender. El acortamiento o hipertonicidad de estas fibras del músculo es indicado por la inhabilidad del brazo para alcanzar la posición horizontal o una palpación que produce tenderness en el paciente.

Fibras esternales medias:

El clínico abduce el brazo del paciente a 90° y palpa las fibras del músculo a nivel del 2° espacio intercostal. La longitud normal de estas fibras permite al brazo del paciente descansar debajo de la horizontal. Hay una ligera resistencia a la presión para alcanzar el end feel del movimiento y la palpación no produce tenderness.

Fibras claviculares:

El clínico pone el brazo del paciente en extensión cerca al cuerpo y permite al brazo descansar. La longitud normal de estas fibras permiten al brazo del paciente descansar por debajo de la horizontal. El clínico aplica una presión gentil en sentido anteroposterior y caudal a través de la articulación glenohumeral, así como también palpa las fibras ubicados inmediatamente inferior a la clavícula. La resistencia a esta presión debe ser gradual y las fibras no deben tener tenderness a la palpación.

VER ANEXO 8

3.5.7. Test de extensibilidad del elevador de la escápula:

El elevador de la escápula y su sinergista, el trapecio superior, son potentes elevadores de la cintura del hombro. Adicionalmente, el elevador de la escápula es un importante rotador inferior de la escápula, lo cual puede perjudicar el movimiento ideal del hombro hacia la elevación total. Un acortamiento del elevador de la escápula está asociado a una escotadura del elevador en el análisis postural y una elevación excesiva del hombro antes de los 60° de abducción del hombro.

Posición del paciente:

El paciente se encuentra en supino con caderas y rodillas flexionadas para relajar los paraespinales.

Posición del clínico:

Universidad Inca Garcilaso de la Vega – Facultad de Tecnología Médica

El clínico se para o se sienta a la cabecera de la camilla mirando al paciente. Se posiciona la cabeza de la misma forma que para el testeo de la longitud del trapecio superior; sin embargo, para el elevador de la escápula, la cabeza se rota para el mismo lado de inflexión de la cabeza, es decir, contra lateralmente al lado que va a ser testeado.

Test:

El clínico evalúa la calidad de la resistencia ofrecida al movimiento y compara la resistencia del lado izquierdo y el derecho. Para buscar por puntos de tender, el clínico palpa el elevador de la escápula en el área del ángulo superior de la escápula.

VER ANEXO 9

3.5.8. Test de extensibilidad del esternocleidomastoideo:

La flexión de la cabeza es llevada a cabo primariamente por el largo de la cabeza, largo del cuello y recto de la cabeza. Estos músculos son asistidos secundariamente por el esternocleidomastoideo y los escalenos anteriores. Cuando los músculos flexores profundos de la cabeza primarios están débiles, los músculos secundarios asumen un papel primario en el movimiento, resultando en hiperextensión de la columna cervical durante el test patrón de movimiento de flexión de la cabeza de Janda. El acortamiento de los esternocleidomastoideos, están asociados con antepulsión de cabeza en el análisis postural, como también prominencia del esternocleidomastoideo a medio camino de su inserción distal.

Posición del paciente:

El paciente se ubica en supino con la cabeza por fuera de la camilla. El clínico soporta la cabeza del paciente.

Posición del clínico:

El clínico se para a la cabecera de la camilla soportando la cabeza del paciente. Por la vulnerabilidad de las arterias vertebrales y el estrés que se impone a estas arterias en esta posición, se debe desarrollar el test de insuficiencia de la arteria vértebrobasilar primero.

VER ANEXO 10

CAPÍTULO IV: TRATAMIENTO

4.1. TRATAMIENTO DEL SÍNDROME CRUZADO SUPERIOR

Liebenson (2002) menciona que la evaluación de los músculos debe ir precedida por el examen de las articulaciones. En la práctica clínica, es aconsejable comenzar analizando la postura erecta y la forma de andar. Sin embargo, este análisis requiere experiencia y una técnica de observación en particular. Por otro lado, facilita información rápida y fiable que puede ahorrar tiempo, indicando aquellas pruebas que necesitan ser ejecutadas en detalle y aquellas que pueden omitirse.

Para Janda (2002) consiste en ser capaz de identificar las estructuras acortadas y liberarlas (tensionar y relajar), seguido de reeducación hacia una función más apropiada. Cualquiera que sea el tratamiento local, la base de una rehabilitación a largo plazo consistirá antes que nada en la consideración y la reforma de los patrones.

Según Gómez (2008) Se cree que los desequilibrios musculares conducen a la anormalidad del movimiento y pérdida de la alineación postural y finalmente al cambio de la programación motora dentro del sistema nervioso central. Es más, el dolor crónico muscular esquelético está mediado por el sistema nervioso central.

Los microcambios posturales y durante el movimiento ocasionados por estos desequilibrios, causan una degeneración gradual de las articulaciones y tejidos blandos a través del tiempo debido al pobre control neuromuscular ejercido desde el SNC.

La única manera de corregir estos fenómenos es normalizar las estructuras periféricas propioceptivas, corregir el equilibrio muscular y finalmente facilitar la corrección de la programación motora.

Farías (2011) indica que se utilizarán distintas técnicas para lograr los objetivos propuestos:

- Restablecer la longitud de la musculatura acortada: ejercicios de estiramiento por el método de tensión relajación. En este caso el músculo facilitado, ya en elongación ejerce tensión contra una resistencia impuesta por el terapeuta, luego relaja el músculo durante 2 segundos para realizar una nueva elongación.
- Normalizar el tono de la musculatura facilitada: elongaciones prolongadas pueden producir una inhibición o disminución temporal del reflejo miotático.

- Activar la musculatura inhibida: la musculatura inhibida se puede lograr con contracciones isométricas de baja resistencia cuando el músculo se encuentra acortado. Para esto es necesario en primer lugar relajar o inhibir el tono muscular del o los músculos antagonistas, luego llevar la musculatura hasta el rango de acortamiento donde el músculo pueda ejercer mayor tensión y finalmente aplicarle una tensión de baja intensidad pidiéndole al paciente que mantenga dicha posición.

Este tipo de terapia activa el feed back neuromuscular recuperando la comunicación y los estímulos neuronales excitatorios hacia el musculo. Es importante que en las primeras etapas la tensión sea baja para evitar la activación del órgano de Golgi.

(Chaitow y Walker, 2006) la solución para estos frecuentes patrones consiste en identificar las estructuras acortadas y las inhibidas y emprender la normalización de su estado disfuncional. Esto podría comprender:

- La desactivación de los puntos gatillo que se encuentran dentro de ellos o que podrían ejercer influencia sobre ellos.
- La normalización de los músculos acortados e inhibidos, con el objeto de restaurar el equilibrio. Esto podría implicar abordajes puramente destinados a tejidos blandos, o combinarse con ajuste y movilización óseos.
- Si es que los resultados han de superar el corto plazo, estos abordajes deberían coincidir con reeducación de la postura y del empleo del cuerpo.

4.1.1. Enfoque del tratamiento para el equilibrio escapulohumeral alterado

- Facilitar/fortalecer el trapecio inferior y medio.
- Relajar/estirar el trapecio superior y el elevador de la escápula.
- Relajar/estirar el subescapular.
- Ajustar/movilizar la unión cervicotorácica y la articulación esternoclavicular.
- Corrección de la respiración y consejos ergonómicos. (Liebenson, 2002).

4.1.2. Enfoque del tratamiento para la flexión alterada del cuello

- Relajar/estirar el esternocleidomastoideo.
- Relajar/estirar los Suboccipitales.

- Ajustar/movilizar C0 – C1 y la unión cervicotorácica.
- Facilitar/fortalecer los flexores profundos del cuello.
- Corregir la mala postura al sentarse.
- Ejercicios de estabilización lumbopélvica. (Liebenson, 2002).

4.1.3. Enfoque del Tratamiento para la Respiración Alterada

- Relajar/estirar los escalenos.
- Relajar/estirar el trapecio superior.
- Facilitar/entrenar la respiración diafragmática.
- Ajustar/movilizar las cervicales inferiores y la columna torácica.
- Reeducción postural.

4.1.4. Factores Facilitadores del Síndrome Cruzado Proximal

- Patrones respiratorios disfuncionales
- Patrones de sobre activación neuromuscular en respuesta al estrés, tensión y ansiedad
- Ocupaciones que requieren sinergias flexoras predominantes
- Efectos adversos del entrenamiento: Predominancia de estimulación de músculos movilizados superficiales sobre los profundos.
- Sobreuso de estrategias de movimiento superiores por disminución del control lumbopélvico. (Gómez 2008).

4.1.5. Señales Posturales del Síndrome Cruzado Superior

- Descubrimiento postural: Hombros encorvados Disfunción: Pectorales acortados.
- Descubrimiento postural: Cabeza llevada hacia adelante. Disfunción: Columna torácica superior cifótica.
- Descubrimiento postural: Hiperextensión de CO – C1. Disfunción: Suboccipitales acortados.
- Descubrimiento postural: Elevación de los hombros. Disfunción: Trapecio superior y elevador de la escápula acortados y trapecio inferior y medio débiles.

- Descubrimiento postural: Aleteo de la escápula. Disfunción: Serrato inferior débil. (Liebenson, 2002).



CONCLUSIONES

1. Al finalizar el presente estudio determinamos que el grado de acortamiento o debilidad varía entre sujetos, pero el patrón raramente lo hace. Estos patrones conducen a cambios posturales, disfunción articular y degeneración. Y observamos que el desequilibrio muscular de una parte del cuerpo puede afectar otras partes generando un mal alineamiento en zonas distales.
2. Una de las patologías más relevantes en este estudio es la Diskinesia Escapular, que al presentar debilidad en los músculos romboides genera tres tipos de posturas en las escapulas, donde principalmente se observan los bordes inferomediales, mediales y superiores de la escápula ser más prominentes e ir separándose progresivamente de la parrilla costal y así producir una postura cifótica en el ser humano.
3. También encontramos que en el Síndrome Cruzado Superior hay una debilidad de los músculos posteriores tales como: romboides, serrato anterior, fibras medias e inferiores del trapecio y los escalenos. Así mismo, encontraremos el acortamiento de los músculos anteriores tales como: pectoral mayor, elevador de la escápula y porción superior del trapecio. Todo esto desencadena el mal alineamiento de la cabeza con respecto a la columna cervical, hombros protruidos, escapulas abducidas y una cifosis dorsal incrementada.
4. En el Síndrome Cruzado Inferior podemos observar una cadera en retroversión con una marcada debilidad en los músculos abdominales y en los glúteos mayor y medio. Encontramos a los músculos femoral, psoas y a los extensores tóraco lumbares acortados. En este caso si a esta patología se le suma la del Síndrome Cruzado Superior podremos encontrar un Síndrome Mixto.
5. Con respecto al Síndrome Mixto se observa que la mayoría de estos casos tienen mucha relación con pacientes que presentan hipotonía o daño en la neurona motor, y es una de las más comunes en relación a todas las demás. Y es aquí donde el tratamiento debe ser más activo por parte del paciente para así fortalecer rápidamente y elongar la musculatura acortada.

RECOMENDACIONES

1. Realizar una temprana evaluación para establecer protocolos de tratamiento a corto, mediano y/o largo plazo que aseguren la pronta recuperación del buen alineamiento corporal según los diferentes síndromes que presente el paciente. Así mismo, ser lo más sinceros con el paciente para darle un preciso pronóstico de recuperación y generar conciencia para que complemente la terapia en su hogar.
2. Antes de todo fortalecimiento lo primordial es realizar los estiramientos del paciente para ganar rango y no genere compensaciones o malos movimientos al hacer los ejercicios de fuerza. También es recomendable enseñarle al paciente los autoestiramiento para que los realice en casa y así complementar el tratamiento. A diferencia con los ejercicios de fuerza que es mejor realizarlos bajo la supervisión del fisioterapeuta para evitar más lesiones por una mala ejecución.
3. Es fundamental iniciar el plan de tratamiento con imágenes de la postura del paciente apenas sea evaluado para luego ir llevando la revisión y el control de la misma en cada plazo establecido por el fisioterapeuta. Y así poder darle una mayor expectativa de mejora a nuestro paciente y a su vez, demostrando la eficacia de cada ejercicio de estiramiento y fortalecimiento realizado.
4. La reeducación postural es muy importante en todos los casos, ya que esto nos ayuda a evitar nuevamente los acortamientos y las debilidades que desencadenan estos síndromes. Enseñarle al paciente como sentarse, pararse, caminar, etc., es de fundamental importancia porque es reinsertarlo en sus actividades de la vida diaria pero ya con un correcto desenvolvimiento.
5. Realizar actividades educativas sobre higiene postural encaminada a la prevención de estos síndromes y otros trastornos similares. Estas actividades deberán ir dirigidas principalmente en los niños para su buen crecimiento corporal, así mismo, a toda persona adulta ya que en cualquier momento una persona puede adoptar una mala posición y generar una de estas patologías. Principalmente acudir a escuelas, centros de salud, universidades, establecimientos de trabajo, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gonzales J. Evaluaciones Kinesiofísicas. Disponible en: <http://kinesiofisicas.blogspot.com>. Acceso en miércoles 15 de marzo del 2019.
2. Fernández MJ, Calvo T. Consejos Posturales para la espalda. Higiene postural en los escolares y alteraciones de la columna vertebral. Disponible en: <http://www.traumazamora.org/ortoinfantil/columna2.htm>. Acceso el 18 de abril del 2019.
3. Wortihingan D. Pruebas musculares funcionales, técnicas de exploración manual. Ed. Española 1997. Págs: 12– 16 – 19 – 21 – 24 – 28 – 30 – 31 – 34 – 50 – 54 – 58 – 65 – 69 – 73 – 76.
4. Chaitow L, DeLany J. Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares, 1996. Volumen 1, Editorial Paidotribo, Pág: 55.
5. Chaitow L, DeLany J. Clinical Application of Neuromuscular Techniques. 2da. ed. U.S.A. Elsevier. 2008. Págs: 33 - 34.
6. Ramón J, Rodríguez S, Serrano M. Teoría y Evaluación de los Síndromes Cruzados Proximal y Distal. Síndrome Cruzado Proximal o de Hombros. Cuenca 2010. Disponible en: <http://www.alegomez.comunidadcoomeva.com/.../teorayevaluacindelossindromescruzadosproximalydistal.pdf>. Acceso en 28 de marzo del 2019.
7. Desequilibrios Musculares. Disponible en: <http://osteonfisioterapia.blogspot.com/2009/02/desequilibriosmusculares.html>
8. Tortora G. y col. Sistema muscular. Cap 10. En Principios de Anatomía y fisiología. 3ª Ed. Ed Harcourt brace, Madrid España 1999. p.p 296V298 Fig. 1.4 Fascia transversal
9. Lic. MS. Guede F. Tesis Biomecánica del Músculo. Universidad de las Américas, Curso de Biomecánica I. 2010.
10. Wilson J. y col. Tejido muscular. Cap 2. En Anatomía y fisiología en la salud y enfermedad. 4ª Ed. Ed. Manual Moderno, México 1994. Pág: 28.

11. Kibler B, Kibler W, Sciascia A, Wilkes T. Scapular Dyskinesia and Its Relation to Shoulder Injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2012; 20(6), Págs:364-372.
12. López T, Gallardo E, Fernandez L, Arriaza R, López E. Papel de la disfunción escapulotorácica en la afección de la articulación acromioclavicular. *Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular*. 2013; 2: 66-71
13. Burkhart S, Morgan C, Kibler B. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology. Part 1: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy*. 2003; 19: 404-20
14. Celis, C, Rodríguez D, Gajardo C. Abordaje kinésico en pacientes con diskinesia escapular. Una revisión bibliográfica durante los últimos 15 años. *DSPACE Biblioteca Universidad de Talca* 2015; 1(5): 2
15. Muñoz M, ortega M. Comparación de la incidencia de la diskinesia escapular en lado dominante entre voleybolistas y futbolistas de la ciudad de Punta Arenas y su relación con el dolor de hombro. Chile: Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad de Magallanes; 2007
16. Sahrman S, Mata M. Diagnóstico y tratamiento de las alteraciones de movimiento. 1a. ed. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2006
17. Kibler B, Ludewig P, McClure T, Uhl A. Sciascia Scapular Summit 2009: Introduction. July 16, 2009 Lexington, Kentucky. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009; 39: A1-A13.
18. Kibler B. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *Shoulder Elbow Surg* 2012; 11(6): 550-556.
19. Cools A, Witvrouw E, Mahieu N, Danneels L. Isokinetic Scapular Muscle Performance in Overhead Athletes With and Without Impingement Symptoms. *Journal of Athletic training*. 2005; 40 (2): 104-110 67
20. Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine*. 2005;39 (16): 324-329

21. Burkhart S, Morgan C, Kibler W. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy*. 2003; 19 (4): 404-20.
22. Ramón J. Rodríguez S. Serrano M. Posturas y Ergonomía. Disponible en: <http://html.rincondelvago.com>. Universidad de Cuenca, 2010. Pág: 70. Acceso en 20 de abril del 2019.
23. Chaitow L. De Lany J. *Clinical Application of Neuromuscular Techniques*. 2da. ed. U.S.A. Elsevier. 2008. Pág: 82.
24. Ramón J, Rodríguez S, Serrano M. Teoría y Evaluación de los Síndromes Cruzados Proximal y Distal. Síndrome Cruzado Proximal o de Hombros. Disponible en: <http://www.alegomez.comunidadcoomeva.com/.../teorayevaluacindelossindromescruzadosproximalydistal.pdf>. Acceso en 24 de abril del 2019.
25. Wortihingan D. Pruebas musculares funcionales, técnicas de exploración manual. Ed. Española 1997. Págs: 354 – 355 –366 – 367 – 368.
26. Chaitow L. De Lany J. *Clinical Application of Neuromuscular Techniques*. 2da. ed. U.S.A. Elsevier. 2008. Pág: 82.
27. DANKAERTS, W et al. Altered patterns of superficial trunk muscle activation during sitting in non specific chronic low back pain patients. *Spine*. Vol 31 (17). 2006
28. Ferreira P. et al. Specific stabilization exercise for spinal and pelvic pain: a systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*. Vol 52 (2). 2006
29. Hansen L. et al. Anatomy and biomechanics of the back muscles in the lumbar spine with reference to biomechanical modeling. *Spine* 31 (17) 2006
30. Harrison D. et al. How do anterior/posterior translations of the thoracic cage affect the sagittal lumbar spine, pelvic tilt, and thoracic kyphosis? *European Spine*. Vol 11 Págs: 287-293. 2002
31. Hungerford B. Gilleard, Hodges P. Evidence of altered lumbopelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain. *Spine* 28 (14). 2003

32. O'sullivan P. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: maladaptative movement and motor control impairments as an underlying mechanism. *Manual Therapy*. Vol 10. Pág: 242-255. 2005

33. O'sullivan P. Classification of lumbopelvic pain disorders why is essential for management. *Manual Therapy*. Vol 11. Pág. 169-170. 2006



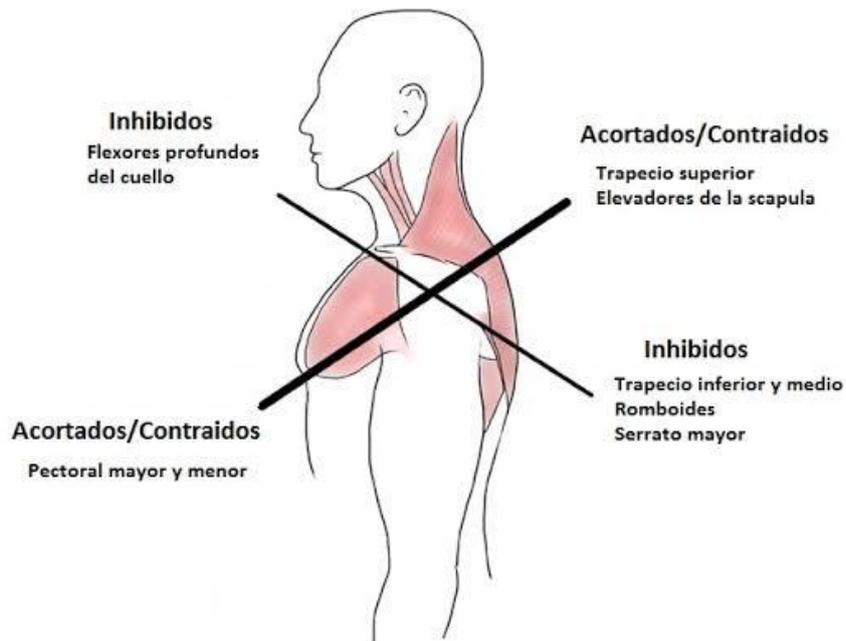
ANEXOS

Anexo 1: Tipos de diskinesia escapular



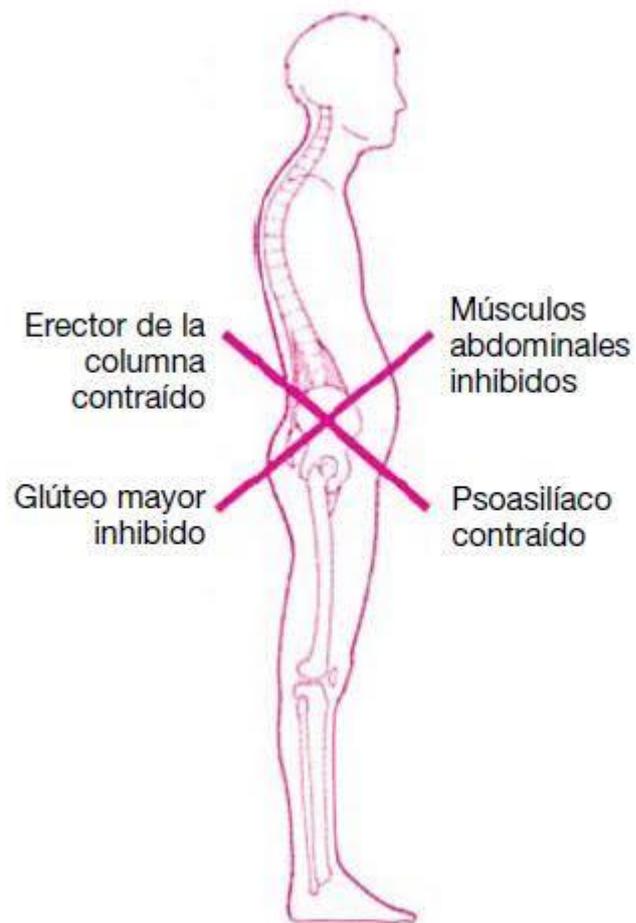
Referencia: <https://g-se.com/ritmo-escapulo-humeral-diskinesia-escapular-gird-repaso-biomecanico-parte-3-bp-557cfb26d268b1>

Anexo 2: Síndrome cruzado superior



Referencia: <https://www.physiospain.com/es/sindrome-cruzado-superior/>

Anexo 3: Síndrome cruzado inferior



Síndrome cruzado inferior (según Janda; reproducido con permiso de Chaitow, 1996).

Referencia: <http://kineterapia-humana.blogspot.com/2012/05/sindrome-de-cruzado.html>

Anexo 4: Síndrome mixto



Referencia: <http://el-fisioterapeuta.blogspot.com/2015/03/relaciona-tu-dolor-de-cuello-con-tu.html>



Anexo 5: Test para el patrón de movimiento de la flexión cervical



Referencia: <https://www.efisioterapia.net/articulos/propuesta-protocolo-valoracion-del-complejo-articular-del-hombro>

Anexo 6: Test de Thomas modificado para los flexores de cadera



Referencia: <http://temadeporte.blogspot.com/2013/12/ejemplificacion-en-futbolistas-jovenes.html>

Anexo 7: Test de extensibilidad del cuadrado lumbar en posición decúbito lateral



Referencia:

<https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/5245/1/fortalecimiento%20de%20la%20musculatura%20del%20tronco.pdf>



Anexo 8: Test de extensibilidad del pectoral mayor



Referencia: <https://www.youtube.com/watch?v=7SG6vS26bE8>

Anexo 9: Test de extensibilidad del elevador de la escápula



Referencia: <https://www.youtube.com/watch?v=ah0m-zgHfiw>

Anexo 10: Test de extensibilidad del esternocleidomastoideo



Referencia: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1293296509707273>