

USO DE LA FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR COMO MECANISMO DE ACTIVACIÓN DEL CORSÉ ABDOMINAL PARA PROMOVER UN ADECUADO CONTROL POSTURAL

*Karol Bibiana García Solano**
*Mónica Yamile Pinzón Bernal***

Fecha de Recepción: Septiembre 06 de 2010
Fecha de Aceptación: Noviembre 30 de 2010

RESUMEN

El corsé muscular abdominal, es visto como un corsé muscular que funciona como una unidad para estabilizar el cuerpo y en especial el eje postural. Para este caso la facilitación neuromuscular propioceptiva es una alternativa de entrenamiento para activar la acción de los músculos del corsé abdominal a través de las técnicas de ejercicios progresivos resistidos o través de programas avanzados de fortalecimiento especialmente aquellos que privilegian la inversión de antagonistas, es un método efectivo para lograr una rápida y eficaz mejora de la flexibilidad basándose en la acción de secuencias habituales, en los propioceptores y el control cortical del movimiento necesarios para generar estabilidad, por tanto un programa basado en los principios de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en los planes de entrenamiento o de rehabilitación, ayuda a integrar los aspectos sensoriales y motores que al incorporar actividades de entrenamiento de los músculos del corsé abdominal se facilita el equilibrio adecuado, estabilidad de la base y el centro de gravedad sobre la base de sustentación, por tanto la importancia de programas de mantenimiento del balance a través del core stability para la prevención de lesiones deportivas.

Palabras clave: Control Postural, Balance, Corsé Abdominal, Facilitación Neuromuscular Propioceptiva.

* Fisioterapeuta Especialista en Intervención Integral en el Deportista Universidad Autónoma de Manizales. Estudios de Maestría en Intervención Integral en el Deportista. e-mail: karolgarcia@autonoma.edu.co

** Fisioterapeuta Especialista en Neurorehabilitación. Terapeuta del Neurodesarrollo NDT/Bobath. Estudios de Maestría en Neurorehabilitación. Coordinadora Especialización en Neurorehabilitación Universidad Autónoma de Manizales. e-mail: myamile@autonoma.edu.co

NEUROMUSCULAR FACILITATION MECHANISM FOR ACTIVATION OF THE ABDOMINAL CORSET PROMOTING A GOOD POSTURAL CONTROL

ABSTRACT

The brace abdominal muscle, is seen as a muscular corset that functions as a unit to stabilize the body and especially the postural axis. For this case the proprioceptive neuromuscular facilitation training is an alternative to activate the action of the brace abdominal muscles through progressive resistive exercise techniques or through advanced programs especially those that emphasize strengthening the investment of antagonists, is a method excellent for rapid and effective improvement in flexibility based on the usual action sequences in the proprioceptors and the cortical control of movement needed to create stability, thus a program based on the principles of proprioceptive neuromuscular facilitation in the plans training or rehabilitation, helps integrate sensory and motor activities that include training of the muscles of the abdominal brace provides the right balance, core stability and center of gravity over the base of support, so the importance maintenance program through the core balance stability for the prevention of sports injuries.

Key words: Postural Control, Balance, Abdominal Corset, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation.

INTRODUCCIÓN

Conceptualizaciones sobre control postural

El control postural opera como una unidad funcional que estabiliza la orientación de la cabeza y el tronco, cuya variable que regula es el centro de masa con relación a la orientación del cuerpo y los ejes de movimiento de la extremidades, teniendo en cuenta que el centro de masa es definida “*el punto medio en el que se puede concentrar toda la masa de un cuerpo*”, Izquierdo (2008).

En este sentido para generar la orientación trabajan indistintamente la información visual y vestibular principalmente para la estabilidad de la cabeza y el cuello mientras que el tronco y las extremidades están controlados por la información somatosensorial, Tanaka (1983). Por tanto, el control postural para la estabilidad y la orientación requiere una completa integración del sistema musculoesquelético y neuromuscular, en el cual el componente musculoesquelético incluye aspectos como la integridad de la movilidad articular, la flexibilidad espinal, el desempeño muscular, teniendo en cuenta todas las propiedades de los músculos en sus diferentes clasificaciones, además de las relaciones biomecánicas en-

tre cada uno de los segmentos corporales, mientras que el componente neuromuscular necesario para el control postural incluye procesos motores como la organización muscular y la coordinación de las sinergias además de los procesos sensoriales que contribuyen al mantenimiento de la posición erecta como son el sistema visual, vestibular y somatosensorial, Shumway-Cook (2007).

Estos sistemas están considerados como la triada del control postural la cual sugiere además la interacción del individuo con el entorno, la tarea funcional y una cadena circular de sus sistemas que interactúan para el mantenimiento de la estabilidad y producción del movimiento, en este sentido los sistemas visual y somatosensorial ofrecen información del entorno como la posición relativa de los objetos y la estabilidad de la superficie, mientras que el sistema vestibular provee referencias internas e información de la cabeza en el espacio, Thein Brody (2005), además de los niveles de actividad de la sensación y acción ofrecidos por los receptores periféricos, la actividad anticipatoria y los procesos adaptativos del control postural, Hall C (2005).

El control postural implica la regulación del movimiento de segmentos corporales unidos por las ar-

ticulaciones y la base de apoyo y la capacidad de equilibrar la masa corporal respecto a la base de apoyo lo que posibilita efectuar las acciones diarias de una forma eficaz y eficiente.

Ghezt citado por Carr y Shepherd, (1991), refiere un conjunto de ajustes necesarios para mantener una postura y para moverse el cual tiene tres objetivos: soportar el peso contra la gravedad y otras fuerzas externas, mantener el centro de masa alineado y equilibrado sobre la base de apoyo y estabilizar las partes del cuerpo mientras se mueven otras partes; en este sentido, dependiendo de la actividad funcional que se realice, el sistema postural se enfrenta con tres retos importantes que son mantener una postura estable, producir ajustes posturales que generen movimientos con un objetivo definido, y reacción rápida y apropiada frente a la inestabilidad o perturbaciones del equilibrio, Carr, Shepherd (1999).

Investigaciones recientes han encontrado una relación entre control postural y la quietud o estabilidad denominada como estabilidad postural o balance, definida como la habilidad de mantener la proyección del centro de masa con los límites de la base de soporte, referido a los límites de la estabilidad, con el cual el cuerpo puede mantener estable la base de soporte, la cual cambia con relación a la tarea, características antropométricas del individuo, características del centro de masa y los aspectos del entorno, Horak (2006).

Para mantener un adecuado balance estático en posición lateral es importante tener los pies separados para ofrecer una mejor base de apoyo, es decir, introducir una fuerza diagonal contra el suelo, los hombros deben estar directamente por encima de las caderas y el tronco erecto, el balance postural también requiere la capacidad de mover un pie y salir en posición de paso sin usar los brazos, lo que incluye capacidad de cambio y peso en sentido lateral y anteroposterior y realizar movimientos flexibles en dirección vertical lo que facilita la realización de tareas funcionales durante una postura relajada sin la participación consciente del sistema muscular, Horak y Nashner (1996).

Por otra parte, el balance dinámico consiste en la realización de una tarea funcional con movimientos decididos sin comprometer la base de soporte establecida, en este sentido el balance dinámico es importante en muchas tareas funcionales ya que requiere de la integración de niveles adecuados de la propiocepción, de la amplitud del movimiento y de la fuerza. Debido a que el balance dinámico es un aspecto importante de la vida cotidiana es imprescindible encontrar programas útiles que permitan medir, mantener y mejorar el equilibrio para la prevención de lesiones y en los procesos de rehabilitación funcional.

EFFECTOS DEL TRONCO SOBRE LA ESTABILIDAD POSTURAL

El eje postural axial está constituido por elementos que forman la columna vertebral considerada como una serie de pequeños niveles donde cada vertebra se mueve en relación a la adyacente formada, además por tejidos blandos que lo soporta; el eje postural está soportado por el cinturón pélvico que lo constituye el sacro, los huesos iliacos y los huesos del pubis; cinturón sobre el cual el eje axial se eleva y se equilibra apoyándose a través de él, sobre los huesos de las piernas y los pies, Molano y Muñoz (2008). Sobre este eje axial se encuentra la cabeza que puede pivotar en movimientos de flexión, extensión e inclinación, gracias a la porción cervical relativamente libre que se levanta sobre la cintura toraco- escapular, operada por conjunción de los mecanismos de movilidad y estabilidad.

Ambos mecanismos trabajan para generar el mástil que sostiene el cráneo con el apoyo transversal, que a nivel de los hombros proporcionan el cinturón escapular, en este caso los músculos y ligamentos que se insertan a lo largo de toda la columna actúan para permitir mecanismos como la movilidad al mismo tiempo de mantener la postura. En este caso son los músculos del cinturón del hombro y de la pelvis los que orientan el centro de masa encontradas por las perturbaciones causadas por el movimiento de las extremidades, Davies (1990). Sin embargo y teniendo en cuenta que la musculatura de la cadera es un

centro importante de conexión entre el núcleo central del cuerpo y las extremidades inferiores y para la transferencias de fuerzas fundamentales desde y hacia ellas, actualmente se consideran dejar fuera la cadera cuando se habla de mejorar la estabilidad dentro del concepto de la base de sustentación por medio de la facilitación de la cocontracción de bajo nivel de los músculos del tronco, lo que proporciona una rigidez que da la estabilidad suficiente para evitar perturbaciones menores, así como las respuestas musculares específicas cuando se enfrentan el cuerpo a perturbaciones súbitas.

En este sentido la mayoría de los músculos del tronco actúan como un sistema de estabilización local y global que funcionan de manera coherente para lograr la estabilidad central, cuya contribuciones y funciones se modifican dependiendo de las tareas realizadas; a través de ésta función existe un equilibrio entre la estabilidad y la movilidad donde el papel del control sensoromotor es básico específicamente relacionado a la generación de fuerzas de resistencia de los músculos del tronco. En este caso el sistema nervioso central crea una función estable para que los movimientos de las extremidades se puedan generar al mismo tiempo que hay una cocontracción de músculos particulares de estabilidad central, lo anterior indica que debe existir suficiente control propioceptivo que permita la suficiente estabilidad postural proximal que conduce a una mayor demanda de los músculos del tronco como mejorando así la base de la estabilidad y el equilibrio para facilitar de forma directa el control neuromuscular y la coordinación de las actividades de miembros superiores e inferiores, P.W. Hodges, A.G. Cresswell, A. Thorstensson (2001).

Es por ello importante reconocer el papel que juega el trabajo sobre el corsé muscular abdominal o núcleo (core stability) como elemento clave en los programas de entrenamiento deportivo, de mantenimiento de la salud física, pero también como elemento importante en la rehabilitación clínica especialmente en pacientes neurológicos.

CORE STABILITY O CORSÉ ABDOMINAL

El core stability o corsé muscular abdominal es el núcleo central de la función de las cadenas cinéticas, es visto como un corsé muscular que funciona como una unidad para estabilizar el cuerpo y en especial el eje postural o columna vertebral con o sin la participación de las extremidades. Este núcleo del cuerpo incluye estructuras pasivas y activas como son: pasivas la columna dorso lumbar y la pelvis y la contribución activa dada por los músculos del tronco, los cuales generan una caja donde los abdominales conforman la parte anterior, los paraespinales y glúteo la parte posterior, el diafragma conforma el techo y el suelo formado por la pelvis y la musculatura de la cadera, Borghuis J. Hof AL. Jemmink KAP (2008).

Estos músculos son responsables del mantenimiento de la columna vertebral y de la pelvis y ayuda a la generación de transferencias de energía a diferentes áreas del cuerpo durante la realización de actividades funcionales como por ejemplo, en actividades deportivas. Sin embargo, también esta musculatura tiene la función de movilización lo que permite una integración funcional entre la estabilidad y la movilidad mientras se realiza actividades de la vida diaria, bajo el principio de las cadenas cinéticas, teniendo en cuenta la importancia del core stability para el mantenimiento del balance y el rol que cumple en las estrategias de entrenamiento deportivo, se sugiere que una de las formas adecuadas de poder potenciar el desarrollo de la estabilidad, es a través de actividades de entrenamiento utilizando la facilitación neuromuscular con los cuales se pueda generar reclutamiento de unidades esqueléticas motoras necesarias para la cocontracción a nivel del tronco que posteriormente van a facilitar el rendimiento en las actividades de las extremidades y en la alineación; Alder, (2002).

Es así, como la facilitación neuromuscular propioceptiva se reconoce como un método designado para promover la respuesta de los propioceptores a través de la realización de patrones en espiral y

en dirección diagonal siguiendo una línea topográficamente relacionada con la disposición muscular, Voss, D.; Ionta, M.; Myers, B. (1988).

Para el caso de la facilitación neuromuscular propioceptiva una alternativa de entrenamiento para activar la acción de los músculos del corsé abdominal es a través de las técnicas de ejercicios progresivos resistidos o través de programas avanzados de fortalecimiento especialmente aquellos que privilegian la inversión de antagonistas por medio de entrenamientos similares al entrenamiento isocinetico, Fredericson, M; Moore, T. (2005). La aplicación de la facilitación neuromuscular propioceptiva a través del método de kabat proporciona efectos como refuerzo muscular a través del incremento de la fuerza para alcanzar el máximo potencial de desarrollo y mejoramiento del equilibrio debido a la promoción de la información sensorial dada por los diferentes mecanismos de estimulación durante la aplicación de la técnica; Kahle, N. (2009).

En este sentido, los factores sobre los cuales impacta la facilitación neuromuscular propioceptiva son la debilidad muscular, el déficit propioceptivo y el déficit de rango de movilidad articular involucrando además la organización sensorial de manera que permita determinarse el timing o progresión secuencial del balance la dirección y la amplitud de la base de soporte y la orientación, así como la coordinación muscular que permite determinar las secuencias temporales y la distribución de la contracción para la actividad.

De igual forma es importante reconocer que el método de kabat es excelente para lograr una rápida y eficaz mejora de la flexibilidad basándose en la acción de secuencias habituales, en los propioceptores y el control cortical del movimiento necesarios para generar estabilidad. Con este método al ser implementado para mejorar la actividad del corsé abdominal se puede encontrar que se puede mantener la capacidad del paciente para moverse o estar estable sobre su base de sustentación, guiar el movimiento con la resistencia adecuada de manera coordinada a través del sincronismo, por tanto existe una estrecha

relación entre los principios básicos de la facilitación neuromuscular propioceptiva y el control postural donde dentro de los sistemas de control postural el componente musculoesquelético es activado con el método a través de una adecuada alineación, un adecuado rango de movimiento articular y un adecuado reclutamiento muscular.

En cuanto a las estrategias sensoriales el componente visual es facilitado a través de la coordinación existente entre los movimientos de cabeza y tronco siguiendo las líneas de movimiento lo que ayudan a mejorar más aun los ajustes posturales.

En cuanto a los input somatosensoriales de tipo propioceptivo, cutáneo y articular el método de kabat permite su activación a través de un input propioceptivo provocado por los contactos manuales, la tracción, la aproximación y el estiramiento rápido.

De otra parte los input vestibulares son activados por la posición del paciente y por la influencia de la gravedad sobre ésta, en cuanto a los mecanismos anticipatorios el método de kabat los promueve a través de la repetición con fines de generar el aprendizaje motor y los movimientos dirigidos hacia tareas específicas funcionales guiadas con un propósito.

Los mecanismos adaptativos a través del método de kabat son activados a través de la realización de metas funcionales donde se genere cambios en el contexto y adaptaciones de la tarea a una nueva posición y uso de las partes más fuertes del cuerpo para influenciar las más débiles, finalmente las representaciones internas son ofrecidas por los contactos manuales, la posición del fisioterapeuta, el estímulo como el golpeteo, la repetición y el movimiento dirigido hacia una meta funcional, Fredericson, M; Moore, T. (2005).

De acuerdo a lo anterior, el control postural tomado como la interacción entre la acción cooperativa de varios sistemas para el control de la posición del cuerpo en el espacio, puede ser determinado a través de tareas y demandas funcionales que involucren el componente axial específicamente del corsé

muscular abdominal, que a través del uso apropiado de los componentes de la facilitación neuromuscular propioceptiva se puede promover de manera óptima esta función al mismo tiempo que se evitan diferentes desviaciones posturales.

Dentro de las actividades de la facilitación neuromuscular propioceptiva las técnicas específicas de contraer-relajar como técnicas de relajación son importantes para mantener una adecuada longitud y movilidad articular, promueve junto con otras técnicas de estiramiento la restauración de la elasticidad muscular y la elasticidad tisular que en algunos casos algunos deportistas por su práctica pueden perder.

Así mismo, las técnicas específicas para incrementar la contracción muscular y mejorar el reclutamiento como las de contracción de agonistas y antagonistas son uno de los ejercicios básicos en los cuales se enfatiza para el mantenimiento de la fuerza y de la posición neutral de la columna lumbar además que es uno de los primeros estadios del entrenamiento del Core en atletas que requieren estabilización de la pared abdominal, en este caso son recomendadas técnicas de contracción en rangos submáximos o de recorrido intermedio de movimiento, involucrando contracciones isométricas que permitan generar la estabilidad postural proximal. Así mismo, se pueden generar actividades de estabilidad lumbo-pélvica a través de actividades de sincronismo normal combinado con el ritmo respiratorio utilizando mecanismo coadyuvantes como balones, balancines, bandas elásticas y bastones terapéuticos.

Las actividades se pueden realizar combinando diagonales de miembros superiores o miembros inferiores, mientras se ejerce un reclutamiento de fibras abdominales profundas y de control lumbo-pélvico, actividades que se pueden realizar en decúbito supino, posición de rodillas, en posición cuadrúpeda, en posición de puenteo, decúbito prono, sedente sobre un balón terapéutico, flexiones de tronco sobre balón terapéutico, diagonales de miembros inferiores sobre el balón terapéutico, actividades multidireccionales con ayuda de un step y en la mayoría de los casos se puede recurrir tanto a las diagonales unila-

terales como a la implementación de los patrones de refuerzo utilizando patrones bilaterales, Fredericson M; Moore, T. (2005).

En deporte la facilitación neuromuscular propioceptiva se utiliza con un enfoque de ejercicio terapéutico basado en los principios de la Anatomía y Neurofisiología, con el fin de producir mejoramiento funcional de las respuestas motoras y ser un elemento esencial en el proceso de rehabilitación de muchas lesiones relacionadas con la práctica deportiva.

Sherrington, consideró que los impulsos transmitidos desde los receptores de estiramiento periféricos a través del sistema aferente eran la influencia más intensa sobre las motoneuronas alfa. Por tanto, el fisioterapeuta del área deportiva debe ser capaz de modificar la información de los receptores periféricos, incluyendo de este modo en la excitabilidad de las neuronas motoras alfa.

Por tanto, las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva tienen como objetivo reducir las deficiencias de la fuerza, flexibilidad y coordinación, en respuesta a las necesidades a las que debe hacer frente el sistema neuromuscular, donde sus principios intentan ofrecer una respuesta máxima para aumentar fuerza, flexibilidad y coordinación. Por lo tanto un programa intenso en los planes de entrenamiento o de rehabilitación ayuda a integrar los aspectos sensoriales, motores y psicológicos incorporando actividades reflejas de los niveles vertebrales y superiores, inhibiéndolas o facilitándolas según sea apropiado para el deportista; Prentice, WE. (2000).

REFERENCIAS

- Alder. (2002). *La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en la Práctica*. Madrid. Editorial Médica Panamericana.
- Borghuis J. Hof AL. Jemmink KAP. (2008). "The Importance of Sensory-Motor Control in Providing Core Stability". *Sports Med*; 38(11); 893.916.
- Carr, J. Shepherd, J. (1999). *Neurological Rehabilitation. A optimizing Motor Performance*. Edinburgo. Butterworth Heinemann.

- Davies PM. (1990). *Rigth in the middle Selective Trunk Activity in the treatment of adult hemiplegia*. Alemania Springer-Verlag.
- Fredericson, M, Moore T. (2005). “Core stabilization training for middle-and long-distance runners”. *New Studies in Athletics* No. 1.
- Hall C. (2005). *Posture and Movement Impairment* en: Hall M. Thein Brody L. *Therapeutic Exercise. Moving Toward Function*. Segunda edición. Filadelfia USA Lippincott Williams & Wilkins.
- Horak F.B. (2006) “Mechanistic and physiological aspects Postural orientation and equilibrium: what Do we need to know about neural control Of balance to prevent falls”. *Age and Ageing*; 35-S2: ii7–ii11.
- Horak FB., Nashner LM. (1996) “Central Programming of postural movements: adaptation to altered support-surface configurations”. *J. Neurophysiolo.* 55(6):1369-81.
- Izquierdo, M. (2008) *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y deporte*. Editorial Panamericana.
- Kahle, N. (2009). *The Effects of Core Stability Training on Balance Testing in Young, Healthy Adults*. Tesis de grado Universidad de Toledo.
- Molano N, Muñoz M., Vidal Y. Yasnó. M. (2008). “Análisis de la postura humana de los ancianos de sexo masculino del Asilo Hogar Divino Niño Jesús de la ciudad de Popayán”. *Revista digital- Buenos Aires* Año 13 No. 126. <http://www.efdeportes.com>. Documento recuperado el día 19 de junio de 2010.
- P.W. Hodges · A.G. Cresswell · A. Thorstensson. (2001) “Perturbed upper limb movements cause short-latency postural responses in trunk muscles”. *Exp Brain Res* 138:243–250.
- Prentice, W.E. (2000) *Técnicas de rehabilitación en la medicina deportiva*. 2ª. edición. Barcelona. Paidotribo.
- Shumway-Cook A. Wollacott HM. (2007). *Motor control. Translating research into clinical practice*. Baltimore. Lippincott Williams&Wilkins.
- Tanaka, R. (1983) *Reciprocal Ia inhibitory pathway in normal man and in patients with motor disorders*. In: Desmedt JE (eds) *Advances in neurology* 39. Motor control mechanism in health and disease pp.433-441.
- Thein Brody L. (2005). *Balance Impairment* en: Hall M. Thein Brody L. *Therapeutic Exercise. Moving Toward Function*. Segunda edición. Philadelphia USA Lippincott Williams & Wilkins.
- Voss, D.; Ionta, M.; Myers, B. (1988). *Facilitación neuromuscular propioceptiva*. Barcelona Editorial médica panamericana. Tercera edición.