

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica a cargo de la musculatura Core

Presentación del disertante

- Marcelo Altamirano
 - Coordinador del Curso Superior Anual de Actualización “Rehabilitación en OyT”
 - Kinesiólogo de planta del Hospital Municipal de Vicente López “Prof. Dr. Bernardo Houssay”
 - Encargado de Enseñanza, Evaluaciones Kinesiológicas “Licenciatura en Kinesiológica y Fisiología. UBA”
 - Sub-Director de la Carrera de “Especialización en Kinesiológica y Fisiología en Ortopedia y Traumatología
 - Integrante de la Comisión de Docencia y Categorización Curricular del Colegio de Kinesiólogos de la Provincia de Buenos Aires

Introducción

La estabilidad core (Fortalecimiento de la región core o región central del tronco) se ha convertido en una muy conocida tendencia del fitness y los programas de rehabilitación musculoesquelética.

Orientaciones populares del fitness tales como el pilates, yoga y tai-chi siguen los principios del fortalecimiento core.

El entrenamiento core ha sido ampliamente recomendado dada su supuesta influencia en el mejoramiento del desempeño atlético, prevención de lesiones y el mejoramiento del dolor lumbar crónico.

El complejo lumbopelvicocadera, también llamado “core”, ha sido descrito como una caja formada por delante por los músculos abdominales, por detrás por los paravertebrales y glúteos, el techo por el diafragma y el piso por la musculatura del piso pélvico y la cadera.

La estabilidad de este complejo se logra a través de la capacidad de controlar la posición y los movimientos del tronco sobre la pelvis, permitiendo una óptima producción y transferencia de movimientos y fuerzas a segmentos distales, en actividades integradas de la cadena cinemática.

También puede definirse como la capacidad del cuerpo de mantener o reasumir una posición relativa del tronco luego de una perturbación.

La estabilidad del complejo CORE está basada en tres subsistemas: el pasivo (columna dorsolumbar, pelvis y cadera), el activo (músculos del tronco, pelvis y cadera) y el control neural. La contribución de los elementos pasivos es muy pequeña. La fascia toracolumbar es una importante estructura que conecta y transmite tensiones a los miembros inferiores vía glúteo mayor y a los miembros superiores vía dorsal ancho. El componente muscular activo es más importante, producido por la cocontracción de los músculos del tronco y la cadera, y por el aumento de la presión intraabdominal. Si bien no existe un único responsable en proveer la estabilidad lumbopélvica, ya que la relativa contribución e importancia de cada músculo o grupo muscular cambia continuamente según la actividad, el transversal del abdomen es un músculo clave, siendo el primero en activarse ante cualquier movimiento de los miembros inferiores seguido estrechamente por el multifido del raquis. El sistema nervioso actúa, por medio del ajuste postural anticipatorio, activando la musculatura CORE previa a la de los miembros.

Objetivos Específicos

Al finalizar este apunte usted debería poder:

- Comprender el concepto musculatura CORE
- Tener una visión general de su participación en la protección de la columna lumbar.
- Reconocer pacientes potencialmente beneficiados con la facilitación y entrenamiento de la musculatura CORE
- Conocer los ejercicios principales de tratamiento de la inestabilidad lumbar, sobre todo aquellos más aplicables a una población adulta y no deportista.

Esquema de la Disertación

Los puntos sobresalientes de esta charla serían:

- Descripción del concepto de estabilidad lumbopélvica y musculatura CORE
- Fundamentos y método de reestabilización
- ¿Por qué reeducar la musculatura CORE?
- Banderas rojas
- Banderas amarillas
- Prueba de provocación
- Conceptos de
 - Hollowing
 - Bracing
- Protocolo mínimo de abordaje y tratamiento de un paciente que curse con inestabilidad lumbar

Desarrollo de Contenidos

La musculatura CORE puede ser descripta como una caja muscular con los abdominales al frente, paraespinales y glúteos en la parte posterior, el diafragma en la parte superior y la musculatura del piso pélvico y de la pelvis propiamente dicha en su parte inferior. (Richardson, 1999)

Dentro de esta caja se encuentran 29 pares de músculos que ayudan a estabilizar la columna, pelvis y cadenas cinéticas durante los movimientos funcionales.

Sin estos músculos, la columna se vuelve mecánicamente inestable con cargas compresivas de tan sólo 90 newtons, una carga mucho menor que el peso de la parte superior del cuerpo. (Crisco, 1992) Cuando este sistema funciona apropiadamente, el resultado es una óptima distribución de fuerzas y una generación de fuerza máxima con mínima carga compresiva y traslacional.

Estimado colega, como desconozco el cúmulo de información previa que Usted posee sobre el tema, me atrevo realizar a continuación, un racconto de aquellos aspectos relevantes para encuadrar el concepto core dentro del esquema general de las patologías de origen lumbopélvico.

Los mismos los podrá desarrollar a través del libro de Vleeming (ver Bibliografía).

Estructura fascial y neural de la región lumbosacra y su relación con la lumbalgia

La fascia toracolumbar contiene un sistema de fibras de pequeño calibre, típicas de los axones nociceptores y simpáticos, y un sistema de fibras con terminaciones encapsuladas típicas de la mecanorrecepción y propiocepción. De este modo, la transformación de fuerzas que tiene lugar a través de la fascia toracolumbar podría estar bajo control propioceptivo por elementos nerviosos presentes en este tejido.

CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

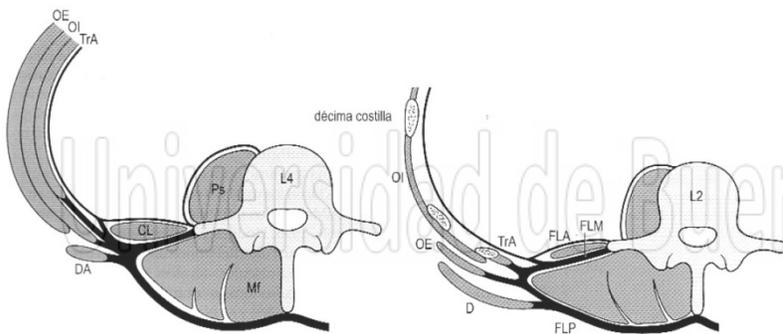
Lic Marcelo Altamirano

Conexiones anatómicas y sujeciones musculares de la región lumbopélvica

Es necesario un equilibrio óptimo instantáneo y continuo entre estabilización y movilización de los segmentos espinales porque los músculos son responsables de nuestra capacidad de adoptar y mantener posturas, y además controlan la aceleración y desaceleración del movimiento. En el ámbito clínico, el abanico de ejercicios consiste a menudo en un conjunto de cuidados que comienzan con las actividades moduladoras del dolor y siguen con la enseñanza al paciente de las posiciones posturales y “cómo” contraer músculos individuales. **Es frecuente que los programas de ejercicio comiencen con el entrenamiento exclusivo de músculos específicos.** Sin embargo, aunque es un buen punto de partida para el proceso de rehabilitación, **el centro de atención de la rehabilitación debe ser el entrenamiento de grupos musculares específicos y de hábitos motores en las conexiones anatómicas y sujeciones musculares que unen los músculos de la cintura pélvica y cintura escapular a la columna vertebral.**

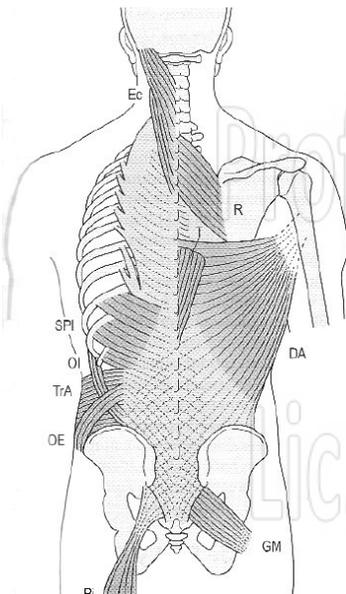
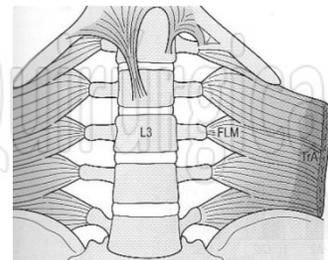
Anatomía y biomecánica de las fascias lumbares

Corte transversal de las fascias lumbares en el plano L4 y L2.



CL, cuadrado lumbar; DA, dorsal ancho, FLA, capa anterior de la fascia lumbar, FLM, capa media de la fascia lumbar; FPs, psoas; LP, capa posterior de la fascia lumbar; Mf, multifido; TrA, transverso del abdomen

La figura de la izquierda muestra el plano representado con más frecuencia (L4) con el oblicuo interno (OI) insertado en el rafe lateral, pero con un extremo libre del oblicuo externo (OE). La de la derecha muestra que por encima de L3, el OI tiene un extremo libre y el OE se inserta en el rafe lateral. Capa media de la fascia lumbar (FLM) Observen que la FLM se continúa con el transverso del abdomen (TrA) mediante fibras inferolaterales y tiene inserciones gruesas en las apófisis transversas



Inserciones de las láminas superficial (derecha) y profunda (izquierda)

La Fascia Lumbar Media (FLM) y la Fascia Lumbar Posterior (FLP) tienen una morfología apropiada para generar tensión transversal y son capaces de transmitir fuerzas de tensión desde los músculos insertados a todas las vértebras lumbares. Aunque la FLM proporciona una vía más directa y transmite la mayoría de la tensión desde el TrA, la tensión en ambas capas puede influir en las propiedades del control segmentario en el plano sagital y podría predecirse que tienen efectos más pronunciados en el plano transversal. La FLP podría contribuir más en presencia de contracción de los músculos paravertebrales. En personas sanas, es probable que el inicio temprano de la contracción del TrA antes de las perturbaciones del tronco actúe a través de la FLM y FLP para limitar el exceso de movilidad intersegmentaria en todos los planos. Deberíamos incorporar a los modelos biomecánicos vigentes de control lumbopélvico la influencia de las fascias lumbares y de los

CORE

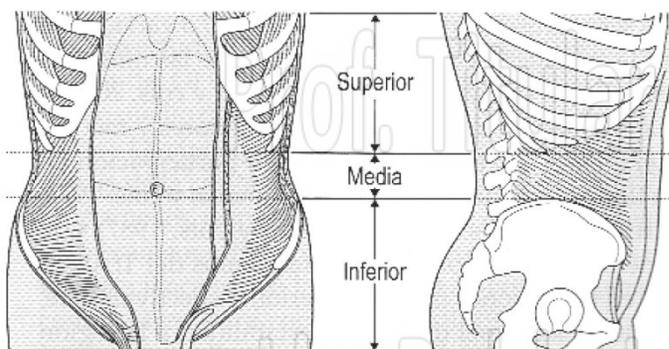
Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano

músculos que se insertan en ellas. Por el contrario, la interrupción de una contracción temprana del TrA, como en la lumbalgia, podría eliminar las influencias fasciales en la movilidad y el cizallamiento en la zona neural segmentaria y aumentaría la predisposición a la lesión. La FLM y la FLP proporcionan también un mecanismo de retroregulación propioceptiva continua desde cada uno de los segmentos lumbares, de modo que la alteración de la inervación podría contribuir a reducir el control segmentario en pacientes con lumbalgia crónica. Junto con los hallazgos clínicos, el conocimiento de la anatomía, histología, función y biomecánica musculofascial puede ayudar a fundamentar un tratamiento efectivo y/o estrategias preventivas para estos trastornos clínicos. Además de las funciones segmentarias de las fascias, la FLP puede tener efectos en segmentos múltiples durante actividades con intervención de los músculos globales insertados en o englobados por la FLP. Estos músculos podrían contribuir a la compresión a través de las ASI y columna lumbar, así como a aumentar la efectividad de la contracción muscular paravertebral. Estas funciones globales se ejercen bajo un requerimiento subyacente de restricción de la movilidad segmentaria influido por la actividad muscular local y por la tensión fascial transversal provocada por el TrA. La investigación complementaria para clarificar los efectos del TrA en la movilidad segmentaria en otros planos a través de la FLM y la FLP y las consecuencias de la alteración fascial, logrará esclarecer la implicación de estos tejidos en el control segmentario y en el dolor lumbopélvico.

Anatomía clínica de los músculos anterolaterales lumbares

Aunque crece la evidencia que indica la importancia de los músculos abdominales en el control y la movilidad lumbopélvica, las funciones de estos músculos no están definidas con claridad. Es esencial un conocimiento preciso de la morfología del OE, OI y TrA para ampliar la comprensión de los mecanismos de control vertebral. Nuestro conocimiento de la anatomía de la musculatura abdominal se ha basado ampliamente en descripciones expuestas en los libros de anatomía y sólo más recientemente se ha obtenido información sobre las inserciones fibroóseas, inervación, orientación y longitud de los fascículos y grosor muscular. Algunos aspectos siguen siendo polémicos y requieren investigación adicional. Se han detectado diferencias morfológicas entre las distintas regiones del TrA. OI y OE. Junto con la evidencia obtenida en estudios EMG, estos hallazgos indican que las regiones de los músculos abdominales no tienen una función individual, sino que son regiones anatómicas definidas con distintas funciones. Los hallazgos morfológicos recientes tienen implicaciones en la clasificación muscular y en los futuros estudios EMG y biomecánicos de la región lumbopélvica. También señalan que los trabajos futuros deberán considerar la implicación de las diferentes regiones del TrA y el OI en el ejercicio terapéutico para el dolor lumbopélvico



Visión anterior y lateral de las regiones superior, media e inferior de la pared abdominal y transverso abdominal (TrA). Las líneas horizontales indican los límites de las regiones. Observen las diferentes inserciones fibroóseas en cada región del TrA, los cartílagos costales en la región superior, la fascia toracolumbar (FTL) en la región media y la pelvis en la región inferior

CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano

Anatomía clínica del multífido lumbar

Estudios recientes indican que, aparte de la estructura segmentaria característica del multífido avalada por su inervación, existen diferencias entre sus fibras superficiales y profundas. Desde una perspectiva funcional, las fibras laminares profundas controlan las fuerzas de corte y rotacionales intersegmentarias mediante una fuerza compresiva entre los segmentos, mientras que las fibras superficiales tienen una función combinada. Ejercen fuerza compresiva en la columna para aumentar su rigidez y producen un brazo del momento efectivo para la extensión de la columna lumbar y controlar la lordosis lumbar.

La lumbalgia es un trastorno complejo que en la disfunción muscular tiene un papel relevante. En la actualidad va en aumento la implicación de la distinción del multífido como factor contribuyente a la presencia o recurrencia de problemas mecánicos en la espalda subagudos o crónicos.

Los descubrimientos nuevos sobre la estructura anatómica del multífido y su respuesta a la lumbalgia son elementos cruciales para la aplicación de estrategias de intervención y prevención apropiadas en pacientes con lumbalgia. Para restablecer la integridad de la estabilidad de la región lumbopélvica, hay que prestar atención a la evaluación y rehabilitación del estado y patrones de activación del multífido.

Anatomía clínica y función del psoas mayor y glúteo mayor sacro profundo

Existe evidencia de una función estabilizadora del psoas mayor (PM). La anatomía del PM indica: 1) no cambia de longitud de forma sustancial; 2) puede comprimir la articulación sacroilíaca; y 3) tiene dos componentes separados que podrían tener funciones individuales. La biomecánica del PM demuestra que: 1) no contribuye de forma relevante a la movilidad vertebral excepto en el mantenimiento de la lordosis lumbar, y 2) produce compresión axial en la columna lumbar. En la cadera produce un acortamiento vertical en el acetábulo y no contribuye de forma relevante a la flexión de la cadera. En la Articulación Sacroilíaca tiene capacidad de producir una rotación posterior del hueso innominado. La neurofisiología apunta a una función por separado del ilíaco y el PM. Parece que el PM no es el principal flexor de cadera. En presencia de disfunción, se produce un cambio segmentario en el área transversal y presenta un patrón de reclutamiento de umbral bajo durante un ejercicio específico.

El Glúteo mayor Sacro Profundo (GSP) es un hallazgo reciente, por lo que se sabe muy poco sobre su función. Su anatomía hace pensar que no contribuye al movimiento fisiológico. La neurofisiología apunta una función específica por separado para las fibras superiores e inferiores. En la disfunción puede tener un patrón alterado de reclutamiento de umbral bajo durante un ejercicio específico. Sin embargo, se trata de estudios piloto, por lo que cualquier interpretación de los resultados debe hacerse con precaución.

Una descripción novedosa del PM es que los fascículos anteriores y posteriores tienen funciones propias y que los fascículos posteriores podrían tener una función propia de control de la traslación segmentaria lumbar. No existe evidencia neurofisiológica directa, aunque sí hay algunos hallazgos singulares. Primero, la inervación por separado de los fascículos anteriores y posteriores hace pensar en funciones diferentes. Segundo, los fascículos posteriores tienen inserciones segmentarias y están localizados en una posición ideal para controlar la movilidad intersegmentaria. Tercero, son mucho más pequeños y no pueden generar mucha fuerza, ni contribuir de forma relevante al arco de movilidad. Además, las amplias conexiones fasciales del PM al diafragma, TrA y suelo pélvico hacen que tenga una posición ideal para mecanismos de cocontracción que aumentan la estabilidad.

Se ha propuesto que el Glúteo Mayor (GM) tiene tres subdivisiones funcionales. Es probable que las fibras sacras superficiales del GM estén implicadas en la disfunción por actividad excesiva y propensas a la brevedad que pueden provocar movimientos compensadores. Esto se debe a que estas fibras se continúan con la cintilla iliotibial y de este modo constituyen un músculo

CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano

poliarticular propenso a la actividad excesiva. Está justificado ampliar la investigación para conocer la implicación del PM y del GSP en la estabilidad lumbopélvica. Esto ayudaría a despejar algunos mitos y errores habituales sobre el PM y abriría nuevas vías de investigación en este campo. Resumen de las funciones del psoas mayor en función del ángulo de flexión de la cadera. La estabilidad de la cadera se consigue gracias a que el psoas mayor mantiene la cabeza femoral en el acetábulo. El psoas mayor es un flexor de la cadera efectivo entre 45°-65°. La estabilidad lumbar se consigue porque el psoas mayor mantiene la curva lumbar.

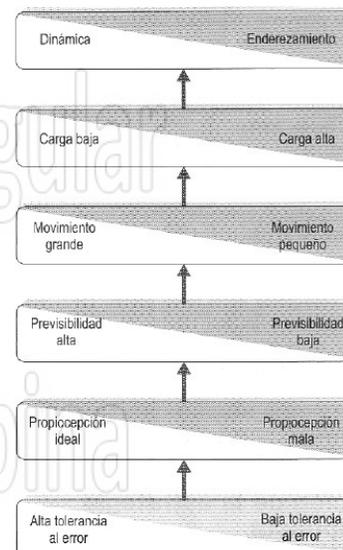
Ángulo de flexión de la cadera	Función del psoas mayor
0°-15°	Estabilidad de la cadera Estabilidad lumbar
15°-45°	Estabilidad de la cadera Estabilidad lumbar
45°-60°	Flexión de la cadera Estabilidad de la cadera Estabilidad lumbar
60° +	Sin acción sobre la cabeza femoral Estabilidad lumbar

Cambio en el patrón de movilidad intrapélvica y de reclutamiento muscular lumbopélvico

Se ha demostrado que las personas con un diagnóstico clínico de Dolor Posterior de la Cintura Pélvica (DPCP) tienen tanto un patrón alterado de movimiento intrapélvico como un retraso en el inicio de la actividad EMG de Oblícuo Interno (OI), multífido y glúteo mayor en el lado de apoyo en una sola pierna en comparación con personas sanas. La rotación anterior del innominado estaba presente sólo en el lado sintomático, mientras que la rotación posterior estaba presente en el grupo control y en el lado sintomático del grupo DPCP. El inicio retrasado de la actividad EMG del OI y multífido durante el apoyo en una sola pierna estaba presente en el lado sintomático y asintomático del grupo DPCP, y este retraso estaba presente en el glúteo mayor sólo en el lado sintomático. En comparación, la activación del bíceps femoral era más temprana en pacientes con DPCP. Los cambios en la compresión ASI, alineación alterada del sacro e innominado durante el apoyo en carga, y el cambio de activación muscular lumbopélvica podrían indicar un fracaso del mecanismo de autoprotección de la pelvis. La pérdida de estabilidad lumbopélvica al aumentar la carga a través de la pelvis podría estar relacionada también con el dolor que aparece al permanecer de pie y andar. Es probable que estos hallazgos promuevan otros estudios en el futuro sobre disfunción de la cintura pélvica y mecanismos que aumenten la especificidad diagnóstica y terapéutica en la región lumbopélvica.

Control funcional de la columna

El conocimiento del control funcional de la columna exige una consideración de la estabilidad de esta como un sistema dinámico con interacción entre la columna y el sistema nervioso. Este modelo abarca un espectro de soluciones para regular la estabilidad de todos los componentes, incluida la estabilidad de la trayectoria del movimiento, la incurvadura rotacional y traslacional, la respiración, el equilibrio, la continencia y muchos otros factores. Este control dinámico comprende estrategias que van desde el enderezamiento estático hasta estrategias de alimentación anterógrada y retrógrada, finamente moduladas, que implican el movimiento, la actividad de los músculos



CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano

profundos y patrones cuidadosamente controlados de respuesta muscular para satisfacer las demandas dinámicas de movimiento. Cuando una persona experimenta dolor lumbar, es habitual que adopte estrategias cercanas al extremo estático del espectro regulador.

Si bien estas soluciones resultan ideales a corto plazo, pueden tener consecuencias negativas tardías. El objetivo del tratamiento de los pacientes con dolor lumbar debe ser la recuperación del control dinámico normal de la columna, que implica el restablecimiento de las numerosas opciones reguladoras para afrontar cada alternativa de movimiento.

La regulación dinámica de la columna implica un espectro de estrategias de control que van desde el enderezamiento por la cocontracción hasta estrategias más dinámicas que implican una actividad muscular y movimiento cuidadosamente cronometrados. Es muy posible que factores variados como la carga, el movimiento, la previsibilidad, la función propioceptiva y la tolerancia al error influyan en la elección de la estrategia dinámica más apropiada de control.

La columna lumbar dolorosa e inestable: fundamento y método de reestabilización (aspectos introductorios)

Se ha realizado un gran esfuerzo científico y clínico para elaborar ejercicios y otros protocolos de tratamiento de la columna inestable. Aunque muchos afirman haber utilizado “ejercicios estabilizadores” en sus estudios, cabe preguntarse: “¿Cómo sabían si dichos ejercicios estabilizaban verdaderamente a la columna?” “¿Cómo sabían que la columna necesitaba un sistema de estabilización desde el principio?”. En este capítulo trataremos de presentar algunas nociones necesarias para entender la estabilidad y la inestabilidad y de exponer un ejercicio terapéutico progresivo y adecuado. Antes que nada, debe destacarse un punto esencial acerca de la pericia clínica. El diseño y la prescripción de un ejercicio terapéutico no consiste en que un paciente efectúe ejercicios de estabilización, sino en encontrar las técnicas adecuadas y la precisión en la forma, en el movimiento y en los patrones motores que garanticen que el ejercicio cimente la espalda del paciente, en lugar de desgarrarla. Para ello, no sólo hay que conocer la ciencia y las formas básicas de los ejercicios, sino también múltiples detalles descritos por los mejores clínicos del mundo. El programa para cada paciente se compondrá de lo siguiente: establecer el punto de partida para la progresión del ejercicio, respetar las articulaciones dañadas y crear patrones de coactivación muscular verdaderamente estabilizadores. Los ensayos clínicos, en los que se ha aplicado una dosis estándar de ejercicio a un grupo de personas con problemas de espalda, jamás revelarán la eficacia verdadera de este procedimiento ni reflejarán la importancia de la pericia clínica. Los clínicos “normales” siguen las enseñanzas y los libros de cocina de sus gurús. En este capítulo intentaremos sentar las bases para efectuar un mejor uso de los instrumentos clínicos y facilitar una mejor decisión clínica. Presentaremos algunas nociones elementales. El lector interesado dispone de referencias más amplias y de datos tabulados sobre los perfiles concretos de activación muscular, las cargas resultantes para la columna, y algoritmos para la evaluación de los pacientes, las pruebas de provocación, el diseño de los ejercicios y la prescripción para la gran variedad de personas con espaldas inestables que pueden encontrarse en los capítulos de revisión del autor y en los trabajos originales citados en: <http://www.ahs.uwaterloo.ca/kin/people/StuMcGill.html> o en los tratados Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation (McGill 2002) o Ultimate back fitness and performance (McGill 2006).

CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano

El telón clínico

Muchos métodos tradicionales de diseños de ejercicios lumbares han puesto énfasis en un restablecimiento inmediato, o refuerzo, de la amplitud de movimiento de la columna y de la fuerza muscular. De un modo general, este procedimiento no ha resultado suficientemente eficaz para disminuir los problemas de espalda; de hecho, una revisión de las pruebas indica que el vínculo con la mejora de los síntomas de espalda es muy débil y en algunos estudios se apunta una relación con una evolución negativa de un número significativo de personas (McGill 1998). Al parecer, el énfasis en el restablecimiento temprano del arco de movimiento (ROM) vertebral continúa siendo impulsado por las definiciones legislativas de discapacidad lumbar, basadas en la pérdida del arco de movimiento. De aquí que el éxito terapéutico se juzgue a menudo por el movimiento restablecido. No debe extrañar que las investigaciones recientes revelen una escasa correlación entre el ROM y las calificaciones de la discapacidad laboral. La filosofía consiguiente, basada en los mecanismos de la lesión y de la estabilidad, se expone aquí: una columna debe encontrarse primero estable para poder generar momentos y fuerzas que potencien el rendimiento, de forma tal que la columna se vea libre de una carga potencialmente dañina. Las pruebas preliminares de campo (aunque todavía no definitivas en todos los casos) ponen de manifiesto el carácter alentador de este método.

Ningún Kinesiólogo logrará el éxito sin erradicar la causa. Las pruebas de provocación en las entrevistas detalladas ayudan a identificar los movimientos y las cargas que exacerban los síntomas. Un gran componente de la evolución clínica satisfactoria se debe a la eliminación de las causas de las alteraciones en las tareas cotidianas del paciente. Por ello, familiarizaremos brevemente al lector con los mecanismos de lesión para poder, en última instancia, minimizar el riesgo de prescribir, inadvertidamente prácticas que generen cargas inusitadamente altas sobre los tejidos dañados.

¿Qué causa la inestabilidad? Los vínculos entre la sobrecarga mecánica, el daño tisular, los patrones motores aberrantes y la inestabilidad

El daño tisular determina una pérdida de la rigidez de los tejidos de sostén y facilita un comportamiento articular inestable. Se han realizado enormes avances en el laboratorio a la hora de documentar inestabilidades concretas de la flexoextensión, flexión lateral y rotación axial en preparaciones animales; sin embargo, el conocimiento del proceso lesivo humano (la causa de las molestias de espalda en la vida real) no está claro. Así, hay una tendencia, entre los que notifican o describen la lesión de la espalda, a reconocer un único episodio específico como causante del daño, por ejemplo, levantar una caja y girarse. Esta descripción de la lesión lumbar se da a menudo, sobre todo entre la comunidad laboral/médica, obligada con frecuencia a aislar un episodio concreto para rellenar los formularios de notificación de lesiones. Sin embargo, son relativamente pocas las lesiones lumbares que obedecen a un único episodio. Más bien, el episodio lesivo culminante va precedido de una carga excesiva previa que reduce de manera gradual, pero progresiva, el grado de tolerancia al fracaso tisular (McGill 1997). Así pues, probablemente resulten más importantes otras situaciones, en las que cargas inferiores a la que determina el fracaso (pero repetidas y prolongadas) originen la lesión.

Los vínculos entre los mecanismos lesivos y la inestabilidad posiblemente se hayan visto obstaculizados al centrar el foco en la exposición a una sola variable, a saber, una exposición aguda o máxima y única, a la compresión lumbar. En algunos estudios se ha señalado que la exposición a valores de compresión más altos aumenta el riesgo de disfunción lumbar, aunque la correlación sea baja. En otros estudios se indica que las mayores tasas de disfunción lumbar suceden cuando las cifras de compresión lumbar son razonablemente bajas. ¿Existen otras variables mecánicas que modulen el riesgo de disfunción lumbar? Se ha demostrado que la cizalla articular es muy importante como métrica del riesgo lesivo, sobre todo la cizalla acumulada durante un día de trabajo. En una serie de investigaciones del grupo de McGill se demostró que, si la columna mantiene una curvatura neutra (el torso se flexiona hacia delante sobre las caderas sin flexionar ni extender la

CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano

propia columna), entonces los extensores bajos de la espalda, dominantes, soportan con la dirección propia de su vector de fuerza (en concreto el longísimo torácico y el iliocostal lumbar) las fuerzas reactivas de cizalla causadas por la acción de la gravedad sobre el torso flexionado, disminuyendo la carga de cizalla experimentada por la articulación. Estas fuerzas serían aguantadas normalmente por el disco y las articulaciones interapofisarias. Sin embargo, si la persona decide flexionar la columna al inclinarse hacia delante, hasta el punto de estirar los ligamentos posteriores con la flexión vertebral completa, entonces la arquitectura de los ligamentos interespinosos produce fuerzas anteriores de cizalla que se suman a la reacción de cizalla por la gravedad.

Es más, la afectación ligamentosa desconecta los músculos lumbares (indicados específicamente más arriba) del apoyo de la cizalla reactiva, a medida que se reorientan hacia una línea de acción más paralela al eje compresivo. Con la flexión vertebral completa y un discreto grado de cizalla reactiva gravitacional, no es difícil superar las cargas de cizalla que hacen fracasar la columna: estas alcanzan 2000-2800 newtons en los cadáveres adultos. Este epígrafe indica que la técnica de trabajo personal, aún más concretamente el movimiento de la columna, puede influir en el riesgo de lesión medular. Este constituye tan sólo uno de muchos otros ejemplos.

Los que refieren dolor lumbar invalidante sufren de manera clara cambios simultáneos en los sistemas de control motor. El reconocimiento de estos cambios reviste importancia, porque afectan al sistema estabilizador y, en consecuencia, representan un punto axial para la rehabilitación óptima. Richardson y cols han elaborado una revisión bibliográfica extensa y proponen abordar grupos musculares concretos durante la rehabilitación. El objetivo específico es reeducar los patrones erróneos de control motor después de la lesión. La dificultad reside en entrenar el sistema estabilizador durante las actividades estacionarias y en estabilizarlo durante los movimientos voluntarios rápidos, al tiempo que se resisten las cargas repentinas por sorpresa. Paradójicamente, muchos pacientes con dolor de espalda ¡ejecutan patrones que agudizan el dolor! Un déficit motor importante parece ser la “amnesia glútea” (dominancia de los músculos erectores de la columna [EC] y el de los del compartimiento femoral posterior al levantar objetos o al erguirse desde una silla). Este aspecto es mucho más importante que otros “patrones menores”, como el del músculo transverso del abdomen, a juzgar por las demoras temporales: la demora del músculo dorsal ancho es mayor, por ejemplo. Se observan demoras en muchos músculos de las personas que participaron en un estudio funcional de liberación rápida del torso (Reeves y cols. 2005) y, de hecho, las demoras resultaron un elemento discriminante poderoso de los pacientes con molestias previas de espalda. Estas pruebas, junto con nuestros análisis de estabilidad, hacen pensar que la práctica de “encoger” la pared abdominal con la activación intencionada y aislada del músculo transverso del abdomen merma la estabilidad, a pesar de que este ejercicio suele enseñarse a aquellos que precisan estabilidad. La estabilidad se acentúa con la contracción de todos los músculos, y los músculos deben colocarse lejos de la columna y no pegados a él.

La inestabilidad como causa de la lesión

Aunque los biomecánicos hayan podido explicar por qué los ejercicios agotadores producen un daño específico del tejido situado en la parte baja de la espalda, es más complicado saber cómo puede ocurrir el daño con tareas como agarrar un lápiz del suelo. Las pruebas demuestran que estas lesiones ocurren en la realidad y se deben a la “curvatura” de la columna o al comportamiento inestable de esta. Sin embargo, este mecanismo de flexión puede ocurrir también con ejercicios bastante más complicados.

Ya en 1992 Cholewicki y McGill investigando por medio de fluoroscopia visualizando las vértebras en el plano sagital durante un levantamiento, pudieron registrar “en vivo y en directo” una lesión lumbar. En un determinado momento, justo cuando el levantador, en una posición casi en cuclillas, había elevado la carga unos 10 cm del suelo, la articulación L2-L3 giró brevemente hasta una flexión completa; todas las demás articulaciones lumbares mantuvieron su posición estática (sin flexión completa). ¡La columna se dobló!. El análisis sofisticado de modelación había revelado que

CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano

la curvatura puede ocurrir por un error en el control motor: una reducción breve y pasajera de la activación de uno o más de los músculos intersegmentarios motivaría una rotación de tan sólo una articulación, de tal modo que se irritaría y posiblemente dañaría los tejidos. Por el contrario, una fuerza excesiva de un solo músculo podría causar la curvatura. Así, la inestabilidad es tanto causa como consecuencia del daño.

Los fundamentos de la estabilidad

El concepto de estabilidad comienza por la energía potencial (EP), que, a estos efectos, adopta dos formas básicas. En la primera, los objetos disponen de una energía potencial en virtud de su altura sobre una referencia:

$$EP = \text{masa} \times \text{gravedad} \times \text{altura}$$

Las nociones de “pozos” de energía y energía potencial mínima son esenciales para medir la estabilidad. Si se introduce una pelotita en un cuenco, se mantiene estable, porque si se aplica una fuerza (o cualquier otra perturbación) a la bola, esta ascenderá por el lado del cuenco para regresar después a la posición con la energía potencial mínima, situada en el fondo del recipiente, o “pozo de energía”. El equilibrio estable prevalece cuando la energía potencial del sistema es mínima”. El sistema se torna más estable ahondando el cuenco y/o incrementando la pendiente de sus lados.

La energía potencial, en razón de la altura, ayuda sólo a ilustrar el concepto. En realidad, para las aplicaciones musculoesqueléticas, la energía potencial depende de la rigidez y de la conservación de la energía elástica. La energía potencial elástica se calcula a partir de la rigidez (k) y de la deformación (x) del elemento elástico:

$$EP = \frac{1}{2} k x^2$$

En otras palabras, cuanto mayor sea la rigidez (k), mayor será la pendiente de los lados del cuenco (siguiendo la analogía anterior) y más estable resultará la estructura. En definitiva, la rigidez crea estabilidad. El músculo activo produce un miembro rígido y, de hecho, cuando mayor es la activación del músculo, mayor rigidez posee: se sabe desde hace tiempo que la rigidez articular aumenta de forma rápida y no lineal con la activación muscular, de manera que cifras muy discretas de actividad muscular crean articulaciones suficientemente rígidas y estables. El sistema de control motor puede regular la estabilidad de las articulaciones mediante una coactivación muscular coordinada y, en menor medida, colocando las articulaciones en posturas que modulen la contribución de la rigidez pasiva. Sin embargo, un sistema defectuoso de control motor puede determinar una magnitud inapropiada de fuerza muscular y de rigidez, creando un “valle” para que ruede “la bola” o, trasladado a la clínica, una curvatura articular o una cizalla por traslación. En términos clínicos, el complemento íntegro de la musculatura estabilizadora debe actuar de forma armoniosa para asegurar tanto la estabilidad como la generación del momento requerido y del movimiento articular deseado. Sin embargo, un músculo con una amplitud inadecuada de activación puede causar inestabilidad o, al menos, un comportamiento inestable ante una carga más baja. La rigidez muscular resulta siempre estabilizadora, pero la fuerza muscular, bien por exceso, bien por defecto, posee un efecto desestabilizador.

La mayoría de las personas con una columna no desviada logran una estabilidad suficiente de la región lumbar con cifras discretas de coactivación de los músculos paravertebrales y de la pared abdominal. Esto significa que las personas, desde los pacientes hasta los deportistas, han de preservar suficiente estabilidad en todas las actividades con una activación baja, pero continuada. Así, conservar un “margen de seguridad” para la estabilidad al ejecutar las tareas, sobre todo las de la vida diaria, no se ve mermado por una fuerza insuficiente, sino más bien por una resistencia inadecuada. Ahora estamos empezando a conocer los mecanismos que ponen de manifiesto la eficacia, probada en algunos estudios, de los ejercicios de resistencia para los músculos estabilizadores de la columna.

CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

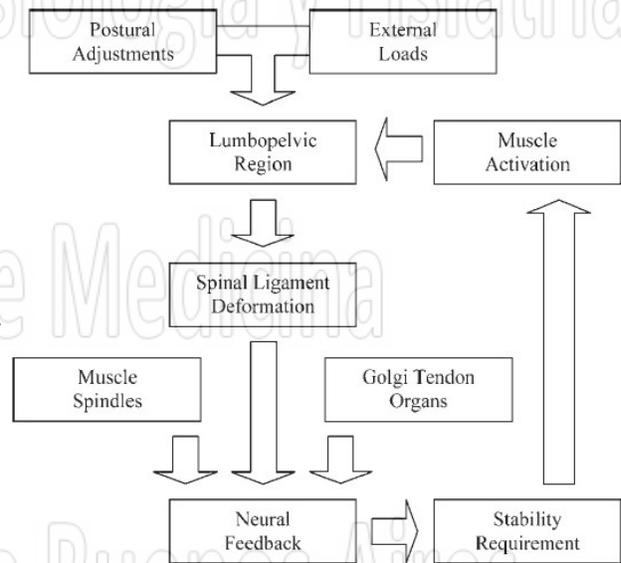
Lic Marcelo Altamirano

Por último, desde hace poco tenemos más conocimientos de la estabilidad frente a la cizalla. Los músculos que discurren paralelos a la columna y que poseen una inserción directa (ej. Psoas, cuadrado lumbar, multifido) se tornan rígidos al activarse. Con la rigidez, resisten la cizalla transversal.



Se puede formular una analogía tomando una media y llenándola de hormigón fresco. Si la media está húmeda, no puede resistir la carga de cizalla pero, una vez que fragua el hormigón, o en nuestro caso cuando el músculo se activa y se endereza, amortigua fácilmente la cizalla.

Journal of Strength and Conditioning Research, 2007, 21(3), 979-985
© 2007 National Strength & Conditioning Association



Brief Review

CORE STABILITY TRAINING: APPLICATIONS TO SPORTS CONDITIONING PROGRAMS

JEFFREY M. WILLARDSON

Physical Education Department, Eastern Illinois University, Charleston, Illinois 61920

De esta manera, estos músculos añaden estabilidad, por vía de la compresión, a la curvatura, además de una amortiguación directa de la cizalla, es decir, aumentan la estabilidad frente a la cizalla.

Todos los músculos influyen en la estabilidad

Curiosamente, la rigidez muscular es siempre estabilizadora, pero la fuerza muscular puede contribuir a la estabilidad o reducir ésta si resulta inapropiadamente grande o pequeña. No hay nada como un músculo, que es el mejor estabilizador de la espalda. Se tiene la idea general de que los estabilizadores “locales” son más importantes que los “generales”. Es una noción incorrecto, pues, en general, los músculos con el brazo máximo momento y con capacidad de enderezamiento (los más alejados de la columna) son los mejores

Sistema Estabilizador Local	Sistema Estabilizador Global
Intertransverso	Longísimo del torax (porción torácica)
Interespinal	Cuadrado lumbar (fibras laterales)
Multífido del raquis	Recto Abdominal
Longísimo del tórax (porción lumbar)	Oblicuo Externo
Iliocostal lumbar	Oblicuo Interno
Cuadrado lumbar (f mediales)	
Transverso del Abdomen	
OI (inserción en fascia toracolumbar)	

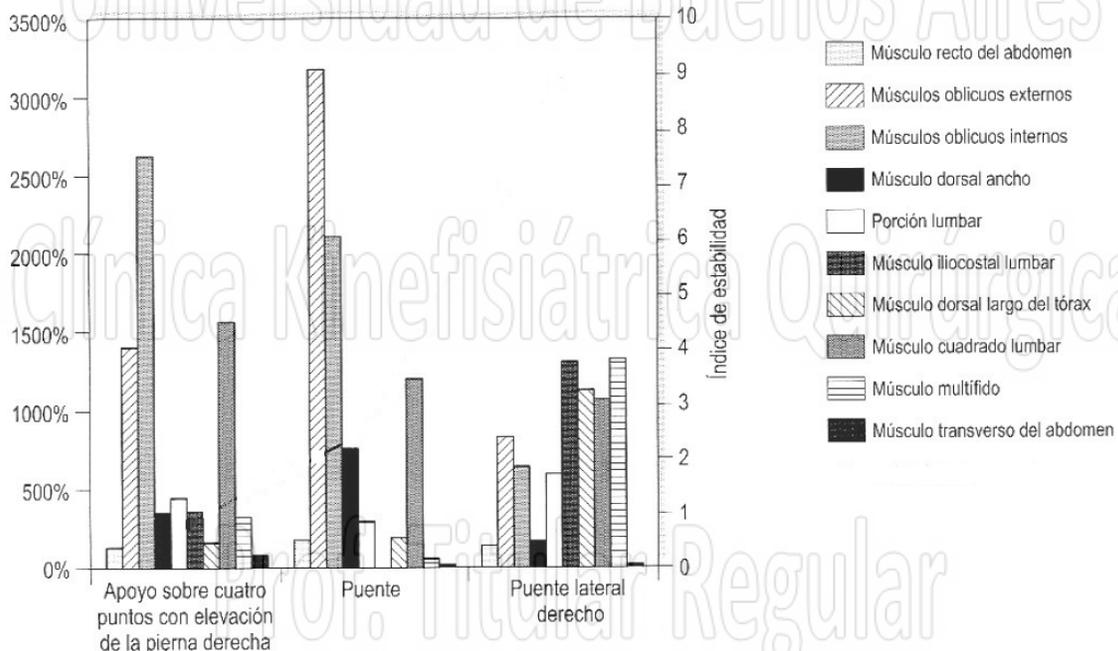
CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano

estabilizadores en términos relativos. Además, los estabilizadores más importantes cambian continuamente según se modifica la tarea. Por otro lado, los diferentes ejercicios de estabilización determinan un grado distintivo de estabilidad raquídea.

En resumen, los músculos y el sistema de control motor deben satisfacer los requisitos para sostener las posturas, crear los movimientos, sujetar las fuerzas inesperadas ante movimientos bruscos, generar presión y ayudar a la respiración dificultosa, todo ello garantizando una estabilidad suficiente. Prácticamente todos los músculos contribuyen a la estabilidad, pero su importancia en un determinado momento depende de la combinación particular de las demandas que acabamos de enumerar. Los diferentes músculos poseen capacidades estabilizadoras diferentes según su arquitectura. Ya se han mencionado los músculos longísimo lumbar e iliocostal; el cuadrado lumbar es el principal estabilizador, debido a sus inserciones laterales en cada una de las apófisis transversas vertebrales, así como en la cresta ilíaca y en la caja torácica. Los músculos oblicuos del abdomen, con su diseño entrecruzado, amortiguan muchos modos de desestabilización. El músculo recto del abdomen es imprescindible como ancla anterior de los músculos de la pared abdominal. En estos momentos estamos comenzando a descubrir que existe un efecto “superadhesivo” cuando todos los músculos abdominales se activan simultáneamente, de suerte que la rigidez medida en el torso resulta mayor que la suma de las rigideces individuales; una vez más, resultaría contraproducente centrar la activación en un único músculo. Existen numerosos ejemplos sencillos. Entrenar un solo músculo, o centrarse al menos en la activación de un único músculo, lleva, al parecer, a una disfunción o, por lo menos, a una función comprometida.



¿Por qué CORE?

Según Rasmussen-Barr E, Nilsson-Wikmar L, Arvidsson I. **Stabilizing training compared with manual treatment in sub-acute and chronic low-back pain** *Manual Therapy* (2003) 8(4), 233–241; no existen claras diferencias a corto plazo entre grupos que recibieron distintos tipos de terapias manuales.

A largo plazo, la estabilización fue más eficaz en términos de mejora de los individuos y la reducción de la necesidad de periodos de tratamiento recurrente.

CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano

¿A quiénes beneficiaría?

Primero, como profesionales de salud, debemos saber en qué casos un paciente que curse con “lumbalgia” NO debe someterse a un protocolo CORE (en realidad a ningún protocolo kinésico)>>>**BANDERAS ROJAS** (Signos o síntomas que sugieran una patología seria subyacente)

Patologías que necesitan consulta médica o Cirugías

- Fracturas por compresión, trauma o stress
- Cauda Equina
 - Incontinencia vesical o anal
- Tumores
 - Fiebre, dolor nocturno
- Espondilitis anquilosante
- Infección espinal

BANDERAS AMARILLAS (Hallazgos que indiquen un incremento del riesgo de cronificación del dolor y la discapacidad)

- Hipermovilidad
 - Embarazo
- Inflamación
- Reemplazos totales articulares
- Tejido neoformado/tejido conectivo débil
 - Injuria, cirugía, desuso
- Causas psicosociales u otros factores
 - A tener en cuenta en la predicción de la evolución de signos y síntomas!!!!
(Macfarlane, 1999; Fritz et al, 2001)
 - Altos valores de FABQ
 - Rehabilitación activa con refuerzo positivo

Atentos:

Un programa de ejercicios generales reduciría la discapacidad a corto plazo en mayor medida que ejercicios de estabilización en pacientes con dolor lumbar inespecífico recurrente.

Los ejercicios de estabilización no parecen proporcionar un beneficio adicional en pacientes con lumbalgia subaguda o crónica SIN signos clínicos de inestabilidad.

Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. **Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain.** *Phys Ther.* 2005;85:209–225

Algunas ideas para evaluar al paciente potencialmente inestable:

ORIGINAL ARTICLE

Preliminary Development of a Clinical Prediction Rule for Determining Which Patients With Low Back Pain Will Respond to a Stabilization Exercise Program

Gregory E. Hicks, PhD, PT, Julie M. Fritz, PhD, PT, ATC, Anthony Delitto, PhD, PT, Stuart M. McGill, PhD

Arch Phys Med Rehabil Vol 86, September 2005

Table 5: Significant Univariate Predictors of Stabilization Success

Variable Associated With Success	Signif	Sensitivity	Specificity	Positive LR	Negative LR
Age (<40y)	.082	.61 (.39-.80)	.83 (.68-.92)	3.7 (1.6-8.3)	.47 (.26-.85)
Average SLR (>91°)	.069	.28 (.13-.51)	.92 (.78-.97)	3.3 (.90-12.4)	.79 (.58-1.1)
Aberrant movement present	.050	.78 (.55-.91)	.50 (.35-.66)	1.6 (1.0-2.3)	.44 (.18-1.1)
Positive prone instability test	.034	.72 (.49-.88)	.58 (.42-.73)	1.7 (1.1-2.8)	.48 (.22-1.1)

NOTE. Values are accuracy statistics (95% CIs).
Abbreviation: Signif, significance.

Table 7: Clinical Prediction Rule for Predicting Success With Stabilization Treatment

No. of Variables Present	Sensitivity	Specificity	Positive LR	Negative LR
One or more	.94 (.74-.99)	.28 (.16-.44)	1.3 (1.0-1.6)	.20 (.03-1.4)
Two or more	.83 (.61-.94)	.56 (.40-.71)	1.9 (1.2-2.9)	.30 (.10-.88)
Three or more	.56 (.34-.75)	.86 (.71-.94)	4.0 (1.6-10.0)	.52 (.30-.88)

NOTE. Values are accuracy statistics (95% CIs). The best prediction rule based on the positive LR value is the presence of at least 3 of the predictor variables (positive prone instability test, aberrant movement present, average SLR >91°, age <40y).

Como verán en las tablas que preceden a este comentario, un paciente menor de 40 años, con un Signo de la Pierna Recta (SLR) mayor a 91°, movimientos aberrantes presentes y un test de inestabilidad en prono, sería el más beneficiado con los ejercicios de estabilización.

¿Y con Doña Rosa y Don Pepe cuya edad largamente pasó las cuarenta primaveras..., hacemos ejercicios de estabilización?

SI, pero sabiendo que nos va a costar más que con un/a jovencito/a de 20...

Table 6: Significant Univariate Predictors of Stabilization Failure

Variable Associated With Failure	Signif	Sensitivity	Specificity	Positive LR	Negative LR
FABQ physical activity subscale (<9)	.032	.90 (.76-.96)	.40 (.20-.64)	1.4 (.98-2.3)	.26 (.08-.78)
Initial pain rating (<3)	.042	.77 (.62-.87)	.40 (.20-.64)	1.3 (.82-2.0)	.58 (.25-1.3)
Discrepancy in SLR (>10°)	.093	.90 (.76-.96)	.40 (.20-.64)	1.4 (.95-2.2)	.32 (.11-.90)
Percentage of total flexion from the lumbar spine (<37%)	.058	.80 (.65-.89)	.40 (.20-.64)	1.3 (.85-2.1)	.51 (.21-1.2)
Fewer than 3 prior LBP episodes	.074	.67 (.51-.79)	.60 (.36-.80)	2.0 (.81-4.7)	.76 (.30-1.0)
No increasing frequency of LBP episodes	.054	.49 (.34-.64)	.80 (.55-.93)	2.4 (.84-7.0)	.64 (.43-.95)
Aberrant movement absent	.003	.72 (.56-.84)	.73 (.48-.89)	2.7 (1.1-6.4)	.39 (.21-.69)
No lumbar hypermobility with spring testing	.021	.28 (.17-.44)	1.0 (.80-1.0)	9.2* (5.0-16.9)	.74* (.59-.96)
Negative prone instability test	.003	.67 (.51-.79)	.87 (.62-.96)	5.0 (1.4-18.5)	.39 (.24-.63)

NOTE. Values are accuracy statistics (95% CIs).

*LR values estimated by adding 0.5 to each cell to avoid division by zero error.

CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano

Table 8: Clinical Prediction Rule for Predicting Failure With Stabilization Treatment

No. of Variables Present	Sensitivity	Specificity	Positive LR	Negative LR
One or more positive tests	.97 (.88–1.0)	.13 (.04–.38)	1.1 (.92–1.3)	.20 (.02–2.0)
Two or more positive tests	.85 (.70–.93)	.87 (.62–.96)	6.3 (1.7–23.2)	.18 (.08–.38)
Three or more positive tests	.59 (.43–.73)	1.0 (.80–1.0)	18.8* (10.9–32.3)	.43* (.29–.65)
Four or more positive tests	.18 (.09–.33)	1.0 (.80–1.0)	6.0* (2.9–12.4)	.84* (.70–1.1)

NOTE. Values are accuracy statistics (95% CIs). The best prediction rule based on the negative LR value is the presence of at least 2 positive predictor variables (prone instability test, aberrant movement, hypermobility, FABQ physical activity subscale >8).
*LR values estimated by adding 0.5 to each cell to avoid division by zero error.

En las tablas anteriores se describen las variables que, de estar presentes harían que la reeducación de la estabilidad lumbar no daría tanto resultado.

Pruebas de provocación

No es cuestión de descubrir los tejidos causantes del dolor, este es un propósito inútil, salvo que un cirujano trate de “abortar el dolor específico”. La identificación del tejido causante del dolor carece asimismo de relevancia a la hora de conocer y prescribir el mejor ejercicio terapéutico. Lo fundamental es entender los movimientos o las cargas que exacerban el dolor para que puedan descubrirse y apartarse de los movimientos y posturas que adopta el paciente en sus actividades diarias. Igualmente, hay que procurar que los ejercicios prescritos no incorporen elementos que exacerben el dolor. Se conocen muchas pruebas específicas de provocación con cargas, posturas y movimientos. En nuestra opinión, la mejor para examinar la inestabilidad segmentaria causante del dolor es la descrita por Magee (1997) y ensayada el grupo de Hicks y colaboradores en 2005. Esta prueba se examinó en numerosos centros y fue la que mejor predijo qué pacientes responderían a los ejercicios de “estabilidad”.



El paciente se coloca en una posición prona, con el cuerpo sobre la camilla, las piernas pegadas al borde y los pies plantados en el suelo (A) para relajar la musculatura del torso. Luego, el Kinesiólogo aplica una fuerza directa sobre cada apófisis espinosa (comenzando por el sacro y siguiendo por L5, L4, L3, etc.). Los segmentos inestables se descubren cuando el paciente refiere dolor. A continuación, el paciente levanta los miembros inferiores sobre el suelo para contraer los extensores del dorso (B). El Kinesiólogo vuelve a aplicar la fuerza en cada una de las apófisis espinosas. Los extensores lumbares reducen, en virtud de sus líneas de acción, la posible inestabilidad frente a la cizalla. Si hay dolor en la posición de reposo, pero desaparece o remite con la cocontracción activa, la prueba resulta positiva. Esta prueba demuestra que la activación de los extensores estabiliza la inestabilidad frente a la cizalla y elimina el dolor. El reto entonces es incorporar estos patrones motores extensores a los ejercicios prescritos que deben trasladarse a la actividad diaria.

CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano

Insto al lector a continuar leyendo el capítulo 35 de “Movimiento, estabilidad y dolor lumbopélvico” de Andry Vleeming.

Volviendo al artículo de Hicks y colaboradores, me permito extraer un pequeño plan de ejercicios el que yo encontré realizable por **pacientes adultos no deportistas**.

SUCCESS WITH STABILIZATION, Hicks

1755

Table 1: Stabilization Exercises With Criteria for Progression of Each Exercise

Primary Muscle Group*	Exercises	Criteria for Progression
Transversus abdominus	Abdominal bracing	30 repetitions with 8-s hold
	Bracing with heel slides	20 repetitions per leg with 4-s hold
	Bracing with leg lifts	20 repetitions per leg with 4-s hold
	Bracing with bridging	30 repetitions with 8-s hold, then progress to 1 leg
	Bracing in standing	30 repetitions with 8-s hold
	Bracing with standing row exercise	20 repetitions per side with 6-s hold
Erector spinae/multifidus	Bracing with walking	
	Quadruped arm lifts with bracing	30 repetitions with 8-s hold on each side
	Quadruped leg lifts with bracing	30 repetitions with 8-s hold on each side
Quadratus lumborum	Quadruped alternate arm and leg lifts with bracing	30 repetitions with 8-s hold on each side
	Side support with knees flexed	30 repetitions with 8-s hold on each side
Oblique abdominals	Side support with knees extended	30 repetitions with 8-s hold on each side
	Side support with knees flexed	30 repetitions with 8-s hold on each side
	Side support with knees extended	30 repetitions with 8-s hold on each side

*Although certain muscle groups are preferentially activated with each exercise sequence, each exercise progression will promote stability by producing motor patterns of cocontraction among all spinal stabilizing muscles.

La traducción de la misma sería como la siguiente tabla

Grupo muscular primario	Ejercicios	Criterio e progresión
Transverso del abdomen	Refuerzo abdominal	30 repeticiones sosteniendo 8 seg (a)
	R. con talones rozantes	20 reps por pierna sosteniendo 4 seg
	R. con talones en el aire	Idem
	R. haciendo el puente	Idem (a) y progresar a una pierna
	R. en bipedestación (1)	30 repeticiones sosteniendo 8 seg
	(1) con theraband	20 reps por lado sosteniendo 6 seg
Erector espinal/multifido	Levantar un brazo en cuadrupedia con refuerzo abdominal	
	Levantar una pierna en cuadrupedia con refuerzo abdominal	
	Idem anteriores alternativamente	30 repeticiones sosteniendo 8 seg
Cuadrado lumbar	Soporte lateral con rodillas flexionadas	
Abdominales oblicuos	Idem con rodillas extendidas	
	Soporte lateral con rodillas flexionadas	
	Idem con rodillas extendidas	

Descripción de los ejercicios



Refuerzo abdominal
“control de pelvis”

Con refuerzo



s ejercicios de la estab
Lic Marcelo Altamirano

Licenciatura Kinesiología y Fisiatría

Refuerzo abdominal con talones rozantes



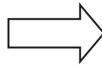
Refuerzo abdominal con talones en el aire



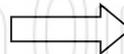
Refuerzo abdominal haciendo el puente



Refuerzo abdominal en bipedestación



Refuerzo abdominal en bipedestación con trabajo con therabands



Levantar un brazo en cuadrupedia con refuerzo abdominal



Levantar un mmii en cuadrupedia con refuerzo abdominal y al hacerlo alternativamente con mmii y mmss superiores se llama "hunt dog" (perro cazador) o "birth dog"

Soporte lateral con rodillas flexionadas (el soporte lateral con rodillas extendidas conlleva un grado de dificultad a veces excesivo para pacientes con inestabilidad grave)



Antes de continuar, me parece piola que nos detengamos en el concepto “control de pelvis”...

Acá surgen dos conceptos complementarios (a mi entender no antagonicos o excluyentes) que son el HOLLOWING y el ABDOMINAL BRACING

Hollowing:

Este concepto se relaciona con el “draw in” que a su vez estaría englobado en la maniobra de “hollowing” o “vaciamiento abdominal” cuyo objetivo sería: *“intentar aislar al transverso del abdomen por activación de la pared abdominal a través de una suave maniobra de draw in”*

El tema sería... ¿cuán suave...?

Para poder medir la “suavidad” de la maniobra, tenemos que entender en primer lugar que estamos manejando fuerzas (en este caso al hacer el ejercicio en decúbito dorsal, estaríamos “apoyando poco la zona sacra” y “apoyando un poco más la zona lumbar”). Si de medir fuerzas hablamos, necesitamos un dinamómetro.

Algo que mida una fuerza, sobre una superficie... entonces... que mida presión... entonces... un manómetro!!!

En nuestro Hospital utilizamos un esfingomanómetro o tensiómetro como los que usamos para medir la tensión arterial.



Lo podemos usar como elemento de control por parte nuestra o feedback por parte del paciente (recordemos que el nudo de la cuestión pasa por el feedforward!!!).

La consigna sería que al tener colocado la manga debajo del sacro, insuflada con una presión de 40 mmHg, al hacer un leve draw in (retroversión pélvica), la presión caiga hasta no más de 35/30 mmHg (estimado Colega, si Usted lo prueba verá que es una maniobra muy suave y sutil).



Otra cara de la misma moneda sería colocar la manga bajo la columna lumbar, insuflada con una presión de 30 mmHg, al hacer un leve draw in (retroversión pélvica), la presión ascienda hasta no más de 40 mmHg.



También podría utilizarse cualquier otro tipo de esfingomanómetro tipo “stabilizer” presente en estos momentos en el mercado, cuya función sería idéntica al uso del esfingomanómetro antes mencionado, aunque un tanto más versátil y cómodo para el paciente.



CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano

Licenciatura Kinesiología y Fisiatría

Abdominal bracing:

Activación de los músculos abdominales en conjunto alrededor de la columna con el objetivo de aumentar la rigidez del cilindro abdomino-lumbar.

ORIGINAL ARTICLE

Quantification of Lumbar Stability by Using 2 Different Abdominal Activation Strategies

Sylvain G. Grenier, PhD, Stuart M. McGill, PhD

Arch Phys Med Rehabil Vol 88, January 2007

Las conclusiones de este trabajo, serían las siguientes:

“Sea cual sea el beneficio subyacente en los programas de activación de baja carga del transverso del abdomen, es poco probable que se mecánica. No parece haber ninguna razón mecánica para utilizar el vaciado abdominal o el TrA para mejorar la estabilidad. Bracing crea patrones que mejor incrementan la estabilidad”.

Cuidado: Este trabajo se realizó en base a simulaciones en computadora y a EMG en sólo 8 personas sanas.!!!

Entonces...? Hollowing o Bracing?

Mi opinión es que podemos usar los dos, primero el hollowing (llegando hasta alguna técnica de vaciado abdominal o hipopresivo) para luego hacer la transferencia al bracing y a lo funcional, que en definitiva es lo que importa y es vital para los pacientes.



Resumen de la disertación

El objetivo de esta guía fue proporcionar una visión general de los principios básicos de la estabilidad e inestabilidad raquídea.

Además mostrar una prueba válida (extensión en prono) para detectar pacientes potencialmente beneficiados con el entrenamiento de la musculatura core.

CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano

Se han presentado algunos ejercicios terapéuticos para solucionar la inestabilidad que abarcan un amplio espectro de capacidades de los pacientes. Estos ejercicios forman parte de un enfoque que constituye otro instrumento más de la caja de instrumental del Kinesiólogo. **Existen muchos ejercicios más pero que a mi entender son más propios para deportistas que para pacientes añosos no entrenados.** Los mejores Kinesiólogos disponen de muchos instrumentos y saben cuándo utilizar cada uno de ellos, cuándo ensayar progresiones diferentes de los ejercicios y cuándo cambiar de herramienta.

Bibliografía

- McGill, S.M. **Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation.** *Exerc. Sport Sci.Rev.* Vol. 29, No. 1, pp. 26–31, 2001.
- Willardson, JM **Core stability training: Applications to sports conditioning programs** *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2007, 21(3), 979–985
- Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. **Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain.** *Phys Ther.* 2005;85:209–225
- Kasai Y, Morishita K, Kawakita E, et al. **A new evaluation method for lumbar spinal instability: passive lumbar extension test.** *Phys Ther.* 2006;86:1661–1667.
- MCGILL, S.M., S. GRENIER, N. KAVCIC, AND J. CHOLEWICKI. **Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine.** *J. Electromyogr. Kinesiol.* 13:353–359. 2003.
- Rasmussen-Barr E, Nilsson-Wikmar L, Arvidsson I. **Stabilizing training compared with manual treatment in sub-acute and chronic low-back pain** *Manual Therapy* (2003) 8(4), 233–241
- Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. **Trunk Muscle Stabilization Training Plus General Exercise Versus General Exercise Only: Randomized Controlled Trial of Patients With Recurrent Low Back Pain** *Physical Therapy* Volume 85 . Number 3 . March 2005
- Ferreira PH, Ferreira ML, Maher CG, Herbert RD and Refshauge K (2006): **Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: A systematic review.** *Australian Journal of Physiotherapy* 52: 79–88
- Meziat Filho N, Santos S, Mourilhe Rocha R **Long-term effects of a stabilization exercise therapy for chronic low back pain** *Manual Therapy* 14 (2009) 444–447
- Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. **Core stability exercise principles.** *Curr. Sports Med. Rep.*, Vol. 7, No. 1, pp. 39Y44, 2008.
- Alqarni AM, Anthony G, Schneiders AG, Hendrick PA **Clinical Tests to Diagnose Lumbar Segmental Instability: A Systematic Review** *cause Orthop Sports Phys Ther* 2011;41(3):130-140
- Hicks GE, Fritz JM, Delitto A, Mishock J. **Interrater reliability of clinical examination measures for identification of lumbar segmental instability.** *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:1858-64.
- Hicks GE, Fritz JM, Delitto A, McGill SM. **Preliminary development of a clinical prediction rule for determining which patients with low back pain will respond to a stabilization exercise program.** *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86:1753-62.
- Kasai Y, Morishita K, Kawakita E, et al. **A new evaluation method for lumbar spinal instability: passive lumbar extension test.** *Phys Ther.* 2006;86:1661–1667.
- Caufriez M, Fernández JC, Fanzel R, Snoeck T. **Efectos de un programa de entrenamiento estructurado de Gimnasia Abdominal Hipopresiva sobre la estática vertebral cervical y dorsolumbar** *Fisioterapia* 2006;28(4):205-16
- Grenier SG, McGill SM. **Quantification of Lumbar Stability by Using 2 Different Abdominal Activation Strategies** *Arch Phys Med Rehabil* Vol 88, January 2007
- Amóstequi Azcué, JM, Ferri Morales A, Lillo De la Quintana C, Serra Llosa ML **Incontinencia urinaria y otras lesiones del suelo pelviano: etiología y estrategias de prevención** *Rev Med Univ Navarra*/Vol 48, N°4, 2004, 18-31
- Chona SC, Changa KY, Sung H . **You Effect of the abdominal draw-in manoeuvre in combination with ankle dorsiflexion in strengthening the transverse abdominal muscle in healthy young adults: A preliminary, randomised, controlled study** *Physiotherapy* 96 (2010) 130–136

CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano

- Behm DG, Drinkwater EJ, Willardson JM, Cowley PM **The use of instability to train the core Musculature** *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 35: 91–108 (2010)
- Fowles JR **What I always wanted to know about instability training** *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 35: 89-90 (2010)
- Behm DG, Drinkwater EJ, Willardson JM, Cowley PM **Canadian Society for Exercise Physiology position stand: The use of instability to train the core in athletic and nonathletic conditioning** *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 35: 109–112 (2010)
- Whiting P, Rutjes ANW, Reitsma JB, Bossuyt PMM, Kleijnen J **The development of QUADAS: a tool for the quality assessment of studies of diagnostic accuracy included in systematic reviews** *Medical Research Methodology* 2003, 3
- Waddell G Newton M et al. **A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability.** *Pain.* 1993; 52: 157-168 (Appendix page 166).
- *Uber-Zak LD, Swamy Venkatesh DY Neurologic Complications of Sit-Ups Associated With the Valsalva Maneuver: 2 Case Reports* *Arch Phys Med Rehabil* Vol 83, February 2002
- Barr KP, Griggs M, Cadby T: **Lumbar stabilization: Core concepts and current literature, part 1.** *Am J Phys Med Rehabil* 2005;84:473–480
- Barr KP, Griggs M, Cadby T: **Lumbar stabilization: a review of core concepts and current literature, part 2.** *Am J Phys Med Rehabil* 2007;86:72–80.

Autoevaluación

- 1) Nombre los músculos principales de la musculatura CORE
- 2) ¿Qué característica debe cumplir un ejercicio para considerar que involucra la musculatura CORE?
- 3) ¿Cómo podemos detectar pacientes adultos no deportistas potencialmente beneficiarios de algún programa CORE?
- 4) ¿Comprende la diferencia entre draw in y bracing?

CORE

Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica

Lic Marcelo Altamirano