



## **Caracterización de condiciones de flexibilidad muscular y su relación con alteraciones posturales lumbopélvicas \***

### **Characterization of the Muscle Flexibility and its Relation with Lumbo-pelvic Postural Alterations**

### **Le facteur influençant la flexibilité musculaire et sa relation avec des altérations posturales de la région lombo-pelvienne**

### **Caracterização das condições muscular e sua relação com alterações posturais lombo-pélvicas**

---

Recibido: 20 de Febrero de 2012. ● Aceptado: 02 de Abril de 2012.

*Germán Augusto Baquero Sastre<sup>a</sup>*

---

\* Artículo asociado al proyecto de investigación "Determinación del estado de condiciones básicas de movimiento para el rendimiento físico en población militar del Ejército Nacional de Colombia" (código CA R-01-2010), aprobado por el Comité Central de Investigaciones de la Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova" y financiado por el Instituto en el Grupo de Investigación Estudio del Rendimiento Físico Militar-RENFIMIL. Investigador principal: German Augusto Baquero Sastre. Coinvestigadores: Mayory Bibiana Buitrago Buitrago y Mauricio Ortiz González. Los investigadores agradecen a la institución por el apoyo brindado.

*a Fisioterapeuta de la Universidad del Rosario. Especialista en Docencia Universitaria de la Universidad del Rosario, Magíster en Ciencias de la Salud con área de concentración en Epidemiología del Instituto Nacional de Salud Pública de México. Miembro del Grupo Asesor de Investigaciones del CICFI de la ESMIC. Comentarios a: german.baquero@esmic.edu.co*

**Resumen.** La flexibilidad muscular es una propiedad importante para lograr un balance biomecánico que permita un desempeño más adecuado del movimiento. Esto no solo resulta importante para mejorar las condiciones del trabajo músculo-esquelético, sino también la estabilidad articular y las propiedades morfológicas y de alineación postural, predominantemente en la región lumbo-pélvica, con lo cual el estado de la flexibilidad muscular es un factor relevante para evitar alteraciones funcionales y estructurales en la biomecánica lumbo-pélvica, que puedan ocasionar la aparición de patologías que limitan el desempeño deportivo del individuo, con incapacidades significativas y permanentes, además de incurrirse en riesgos económicos por incapacidad laboral.

**Palabras clave.** Flexibilidad muscular, Alteraciones posturales lumbares, Problemas posturales, Postura, Postura Lumbar.

**Abstract.** Muscle flexibility is an important property for achieving a state of biomechanical balance that provides a more adequate performance of the movement, This is not only important for improving musculoskeletal conditions of work, but also the joint stability and postural alignment, especially in the lumbo-pelvic (lower back) region, through which the state of muscle flexibility is a relevant factor in preventing functional and structural changes in lumbopelvic biomechanics causing the emergence of diseases that limit performance in endurance exercise in people, with significant and permanent disability, along with health-care and work impairment costs.

**Keywords.** Muscle flexibility, lumbo-pelvic postural alterations, lumbar postural problems, posture, lumbar posture.

**Résumé.** La flexibilité musculaire est une propriété importante pour assurer un équilibre biomécanique en favorisant une performance plus adéquate de mouvement., Il est non seulement important pour améliorer les conditions du travail musculo-squelettique, mais aussi la stabilité articulaire, et les propriétés morphologiques et d'alignement postural, principalement dans la région lombo-pelvienne, d'où l'état de la flexibilité musculaire sera une des exigences essentielles qui permet de prévenir des altérations fonctionnelles et structurelles de la biomécanique lombo-pelvienne, facteurs d'émergence des pathologies qui limitent la performance sportive de l'individu, avec des incapacités significatives et persistantes, outre les risques économiques encourus par incapacités de travail.

**Mots-clés.** Flexibilité musculaire, les altérations posturales de la région lombo-pelvienne, problèmes posturaux, posture, posture lombaire.

**Resumo.** A flexibilidade muscular é uma propriedade importante para garantir o equilíbrio biodinâmico que proporciona um desempenho adequado do movimento. Isto é importante não só para melhorar as condições de trabalho músculo-esquelético, mas também a estabilidade articular e o alinhamento postural, especialmente na região lumbo-pélvica (região lombar). Através do qual, o estado de flexibilidade muscular é um fator relevante na prevenção de alterações funcionais e estruturais, em biomecânica da região lombopélvica, causando o aparecimento de doenças, limitando as possibilidades do desempenho esportivo de um indivíduo com deficiências significativas e permanentes, além dos riscos econômicos por incapacidade profissional.

**Palavras-chave.** Flexibilidade muscular, alterações posturais na região lumbo-pélvica, problemas posturais, postura, postura lombar.

## Introducción

La flexibilidad muscular es una propiedad por la cual se preservan las condiciones normales de distancia entre los puntos de origen e inserción de una estructura, permitiendo esta conservación de la longitud que se establezcan condiciones normales para los brazos de palanca que determinaran la potencia del músculo en el momento de su contracción principal, de manera que la reducción de la flexibilidad muscular determinará la presencia de retracciones en las que se reducirá la longitud del brazo de palanca, se reducirá la potencia muscular, y ello debilitará las posibilidades de un adecuado desempeño del sistema músculo esquelético en las acciones donde se involucre la persona que padezca de esta deficiencia en sus características para los elementos determinantes del movimiento (Stojanovic, 2011; Jenkins, 2010; Hrysonmallis, 2010; Witvrouw, 2004; Ingraham, 2003; Gremion, 2005).

Diversos factores pueden estar relacionados con el compromiso de la flexibilidad muscular, entre los cuales vale la pena mencionar condiciones de género, ya que en los hombres esta propiedad tiende a ser menor en comparación a las mujeres; incidiendo por ejemplo la edad, pues con el proceso fisiológico de envejecimiento se reducen los niveles de flexibilidad y se alteran las condiciones de potencia muscular para tener un buen balance biomecánico; actitudes posturales viciosas mantenidas por períodos prolongados de tiempo; así como el sobrepeso y la obesidad, ya que con estas falencias se reducen elementos de potencia muscular y se reduce el equilibrio biomecánico, y uno de los factores principales consiste también en la falta de actividad física y ejercicio que lleva a que las personas no desarrollen adecuadamente las propiedades de fuerza y flexibilidad muscular (Capodaglio, 2010; Siddigui, 2010; Hilgenkamp, 2010; Keogh, 2009; Miyakoshi, 2008).

La presencia de problemas de flexibilidad muscular es un hecho que se da con una importante prevalencia dentro de la población, ligada a importantes niveles de sedentarismo, sobrepeso, y adopción de inadecuadas actitudes posturales mientras se desarrollan sus actividades (Aryana, 2012; Carrel, 2005; Moller, 2011).

Con la ocurrencia de los compromisos de la flexibilidad muscular al darse la reducción de la distancia entre los puntos de origen e inserción de las estructuras musculares, y de los brazos de palanca de la potencia, se van a presentar problemas de carencia de adecuados balances musculares entre los músculos, con la presencia de retracciones y sus antagonistas, reduciendo las condiciones para tener las fuerzas que den estabilidad a los sistemas articulares y a las características de forma y alineación de los segmentos corporales, particularmente a nivel de la columna vertebral, siendo una de las regiones que más puede alterarse de su normalidad a raíz de estos aspectos: la columna vertebral lumbar y la pelvis (Kennedy, 2011; Hrysonmallis, 2010; Krabak, 2008; Ebenbichler, 2001).

El compromiso de la flexibilidad en miembros inferiores y principalmente en músculos pélvicos y de cadera va a generar fuerzas de tracción sobre la columna vertebral lumbar, y la pelvis, haciendo que se modifiquen sus condiciones normales de forma y se tienda a incrementar la forma de la curvatura lumbar y a generar una anteversión pélvica (Ebenbichler, 2001; Nakipoglu, 2008; Hodges, 2000; Evcik, 2003).

La reducción de la estabilidad postural en la región vertebral lumbar y la pelvis respecto a sus situaciones normales de forma y alineación, debido a la reducción de condiciones de flexibilidad muscular en tronco y la región de cadera, tiende a incrementar la curvatura lumbar, aumentándose

las cargas sobre los segmentos posteriores de la unidad vertebral; lo cual determina mayores posibilidades de desgastes articulares, presión sobre el disco intervertebral desplazando el núcleo pulposo en sentido anterior y lateral, por lo cual podrían sobrevenir discopatias, y radiculopatias, entidades que clínicamente entrarían a generar casos de dolor lumbar que limitaría la movilidad de tronco y las condiciones musculares para desempeños a este nivel y en miembros inferiores (Ebenbichler, 2001; Nakipoglu, 2008; Hodges, 2000; Kennedy, 2011).

La reducción de las condiciones de flexibilidad, podría entonces afectar las situaciones normales de forma y función de la postura lumbar y pélvica, incrementando el riesgo de patologías de columna que afectarían los desempeños funcionales de la persona, le generarían incapacidades para ejecutar actividades laborales, deportivas o recreativas, que implican perjuicios en su respectiva situación económica a causa de los altos costos que se derivan de procesos de atención médica, suministro de fármacos y programas de rehabilitación, por lo que en conjunto los efectos de la reducción de la flexibilidad y el desencadenamiento de alteraciones posturales lumbares y pélvicas podrían ser ampliamente perjudiciales (Ebenbichler, 2001; Nakipoglu, 2008; Hodges, 2000; Kennedy, 2011).

Hasta el momento la consideración de los problemas de reducción de la flexibilidad muscular, y de las alteraciones posturales lumbares y pélvicas, se han considerado de manera aislada, considerando sobre todo su frecuencia de ocurrencia y las alteraciones músculo-esqueléticas que se puedan presentar en cada caso, pero son pocos los estudios que tratan de mirar la relación de la reducción de propiedades de flexibilidad muscular con la ocurrencia de alteraciones posturales lumbares y pélvicas; fenómeno que desde los aspectos biomecánicos se justificaría por el hecho de los “*imbalances musculares*”, así como de los cambios que reducen las fuerzas de estabilización para la preservación de la forma y alineación de la columna lumbar y la pelvis (Ebenbichler, 2001; Nakipoglu, 2008; Hodges, 2000; Evcik, 2003).

## 1. Metodología

El estudio realizado corresponde en sus características a un trabajo de tipo epidemiológico no experimental, observacional, analítico, de corte transversal con fuentes secundarias de información (Hernández & Velasco, 2000; Hernández, Garrido & López, 2000).

La población de estudio se conformó con las personas valoradas en el Centro de Investigación de Cultura Física de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova, en su Servicio de Fisioterapia entre los meses de Enero y Septiembre de 2010.

Como criterios de inclusión que se contemplaron para que una persona ingresara a formar parte de la población de estudio, se determinó que fuera de género masculino, que asistiera para valoración de Fisioterapia en el Centro de Investigación de la Cultura Física, dentro del periodo de tiempo estipulado para la recolección de la información, y que no tuviera antecedentes de lesiones de columna o presencia de cuadros de dolor lumbar en los dos años anteriores al momento de realización de la evaluación.

Dentro de los criterios de exclusión para hacer parte de la población de estudio se encontraban el ser persona de género femenino, valorada en el Servicio de Fisioterapia del Centro de Investigación de la Cultura Física, así como ser persona de género masculino valorada en el Centro de Investigación de la Cultura Física y que estuviera en tratamiento por problemas lumbares como

dolor; radiculopatías, discopatías, problemas articulares o musculares, tener antecedentes de estos problemas o traumatismos de columna con menos de dos años de evolución a la fecha de evaluación, o padecer enfermedades neoplásicas o degenerativas vertebrales, sistémicas y del aparato músculo-esquelético.

La manera de conformación de la población de estudio se dio a través de la realización de un censo de todas las personas valoradas en el Servicio de Fisioterapia del Centro de Investigación de la Cultura Física, entre Enero y Septiembre de 2010, que cumplieran con los criterios de inclusión definidos para el estudio.

Todos los miembros de la población de estudio firmaron un consentimiento informado para su valoración en Fisioterapia y la utilización de sus datos del proceso para trabajos de investigación.

Los instrumentos para la recolección de la información se dieron con el empleo de la prueba de '*sit and reach*', para determinar el estado de sus condiciones de flexibilidad; y para concretar la presencia de alteraciones posturales vertebrales lumbares y pélvicas se acudió a un examen de postura en vista posterior y lateral, con el empleo de la cuadrícula, siendo realizadas estas pruebas por las profesionales de Fisioterapia del Centro de Investigación de la Cultura Física.

Los procesos de análisis de la información se desarrollaron con el empleo de análisis estadísticos de tipo descriptivo, con medidas de tendencia central y de dispersión, medidas epidemiológicas de frecuencia con el cálculo de prevalencias crudas y específicas, con determinación del nivel de error estándar para cada caso. Para concretar la relación de la presencia de problemas de flexibilidad muscular con la ocurrencia de alteraciones posturales lumbares, se acudió a una prueba de chi-cuadrado, con un grado de libertad y una  $p < 0.05$  para obtener niveles de significancia estadística.

## 2. Resultados

Dentro del estudio participaron un total de 743 personas, todas ellas de género masculino valoradas en el Servicio de Fisioterapia del Centro de Investigación de la Cultura Física de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova.

El promedio de edad de la población de estudio fue de 25 años, con una desviación estándar de 3.74 años; el 25% de la población se encontraba por debajo de los 23 años, 50% de sus integrantes tenían 25 años, y el 75% eran menores de 28 años.

72.95% ( $n=542$ , error estándar=0.00) de las personas de la población de estudio, presentaban problemas de flexibilidad en la prueba de '*sit and reach*'; el 32.83% de la población tenían problemas de retracciones musculares en grado moderado ( $n=244$ , error estándar=0.02); y 2.82% padecían de este problema en grado severo ( $n=21$ , error estándar=0.02) (véase Tabla 1).

**Tabla 1.** Prevalencias de alteraciones de la flexibilidad y la postura lumbo-pélvica en miembros de la población de estudio.

Característica	Frecuencia absoluta	Prevalencia	Error estándar
Presentación de Retracciones	542 Personas	72.95%	0.00
Presencia de Retracciones Moderadas	244 Personas	32.83%	0.02
Presencia de Retracciones Severas	21 Personas	2.82%	0.02
Presencia de Alguna Alteración Postural	588 Personas	79.13%	0.00
Aumento de la Curvatura Lumbar	130 Personas	17.49%	0.02
Reducción de la Curvatura Lumbar	16 Personas	2.15%	0.03
Anteversión Pélvica	116 Personas	15.61%	0.02
Retroversión Pélvica	301 Personas	40.51%	0.02

**Fuente:** original del autor.

79.13% de la población padecía algún tipo de alteración postural (n=588, error estándar=0.00), 17.49% (n=130, error estándar=0.02) de las personas registraron en la valoración postural incrementos de la curvatura vertebral lumbar, 2.15% (n=16, error estándar=0.03) tenían reducción de la curvatura lumbar (véase Tabla 1).

15.61% (n=116, error estándar=0.02) de los miembros, que formaron parte del estudio, registraron en la valoración postural en vista lateral, como alteraciones pélvicas, fenómenos de anteversión, mientras que por su parte un 40,51% de los miembros de la población de estudio, en el mismo examen postural, registraron situaciones de retroversión pélvica (n=301, error estándar=0.02) (véase Tabla 1).

Entre las personas que tenían retracciones musculares, un 16.57% (n=90, error estándar=0.02) registraron en las valoraciones posturales incrementos de la curvatura vertebral lumbar; mientras que un 20.61% (n=40, error estándar=0.05) de las personas que no tenían retracciones musculares tuvieron la misma situación de incrementos de la curvatura vertebral lumbar ( $X^2=1.62$ ,  $p > 0.05$ ;  $RM=0.76$  Intervalo de Confianza al 95% 0.52 - 1.10) (véase Tabla 2).

**Tabla 2.** Relación de la presencia de retracciones musculares con alteraciones posturales lumbo-pélvicas.

Característica	Prevalencias	Pruebas estadísticas y epidemiológicas
Aumentos de la Curvatura Lumbar en Personas con Retracciones	16.57% (n=90, E.E*=0.02)	$X^2**=1.62$ $P > 0.05$ $RM***=0.76$
Aumentos de la Curvatura Lumbar en Personas sin Retracciones Musculares	20.61% (n=40, E.E*=0.05)	$IC****95\%=0.52-1.10$
Anteversión Pélvica en Personas con Retracciones	16.17% (n=88, E.E*=0.02)	$X^2**=0.16$ $P > 0.05$ $RM***=1.09$
Anteversión Pélvica en Personas sin Retracciones	14.94% (n=29, E.E*=0.05)	$IC****95\%=0.71-1.63$

- \* E.E = Error Estándar
- \*\* X<sup>2</sup> = Valor Chi Cuadrada
- \*\*\*RM = Razón de Momios
- \*\*\*\* I.C. 95% = Intervalo de Confianza al 95%

**Fuente:** original del autor.

Por otra parte, un 16.17% (n=88, error estándar=0.02) de las personas de la población de estudio que se encontraron con retracciones musculares, registraron en las valoraciones posturales en vista lateral fenómenos de anteversión pélvica; mientras que entre las personas que no tienen retracciones musculares, el 14.94% (n=29, error estándar=0.05) de ellas, se encontraron en los análisis posturales en vista lateral también con fenómenos de anteversión pélvica, con lo cual, en términos absolutos de asociación, existía un 1.23% más de casos de anteversión pélvica, en las personas que tenían retracciones musculares respecto de aquellas que no presentaban retracciones musculares (X<sup>2</sup>=0.16, p > de 0.05; RM=1.09 Intervalo de Confianza al 95% 0.71 - 1.63) (véase Tabla 2).

### 3. Discusión

La ocurrencia de retracciones musculares y de alteraciones posturales lumbo-pélvicas es un hecho que se presenta con alta frecuencia en la población, como se evidencia en los resultados de este estudio dentro del cual 72.95% (n=542, error estándar=0.00) de los miembros de la población de estudio registraron problemas de flexibilidad, mientras que 17.49% (n=130, error estándar=0.02) de estas personas tenían incrementos de la curvatura vertebral lumbar, 2.15% (n=16, error estándar=0.03) padecían reducción de la curvatura lumbar, 15.61% (n=116, error estándar=0.02) registraban fenómenos de anteversión pélvica, y 40,51% de las personas registraron situaciones de retroversión pélvica (n=301, error estándar=0.02) (Tabla 2) (Specht, 1991; Lang-Tapia, 2011; Janssen, 2009; Schwab, 2009).

El fenómeno de la presentación de retracciones musculares es un elemento de trascendencia en la integridad y función del sistema músculo-esquelético, ya que al perderse las condiciones de flexibilidad, reduciéndose la distancia entre los puntos de origen e inserción de una estructura muscular, se van a desarrollar afecciones biomecánicas en las condiciones de palanca que deben ejercer los músculos por una reducción del brazo de potencia, con lo cual se dará un desequilibrio de fuerzas entre las estructuras musculares que tienen retracciones y los grupos musculares que ejecutan acciones contrarias, lo cual reducirá las fuerzas para estabilizar una articulación facilitando que ella pierda su alineación, con lo cual la forma de repartirse las cargas que se deben soportar se ejercerá de manera inadecuada, llevando a un desgaste de la articulación, y con la presencia de retracciones musculares también se va a exigir, en el desempeño de la actividad física y el ejercicio, más gasto energético y trabajo cardiopulmonar, pues ante músculos débiles, retraídos y que no tienen equilibrio con sus antagonistas, se demandará más esfuerzo para hacer una actividad donde por ello se presentarán riesgos de lesiones que pueden afectar al músculo, la articulación e incluso estructuras óseas (Stojanovic, 2011; Jenkins, 2010; Hrysonmallis, 2010; Renkawitz, 2006).

Las alteraciones posturales representan circunstancias en que se modifican las condiciones de forma o alineación de las estructuras corporales en su relación con el espacio, y estas en la región vertebral lumbo-pélvica van a cambiar la manera de distribuir las cargas que debe soportar la columna, y por tanto su funcionamiento, predisponiendo a lesiones que van a generar dolor,

limitación de movimiento, y por ello alteraciones para desempeños funcionales, laborales y deportivos con repercusiones económicas, y psicosociales para el proceso de vida de las personas, que se ven muy restringidas por ello, interfiriendo en sus propósitos, realizaciones, expectativas, niveles de satisfacción y bienestar, lo cual en su conjunto repercute de manera variable en la calidad de vida según la gravedad de la alteración y su sintomatología (Ebenbichler, 2001; Nakipoglu, 2008; Hodges, 2000; Kennedy, 2011).

Como se mencionó anteriormente la ocurrencia de retracciones musculares va a generar 'imbalances' en la fuerza de estructuras musculares, reduciendo sus brazos de potencia y las posibilidades de estabilizar estructuras como las articulaciones. Sin embargo estas mismas exigencias en las propiedades musculares se requieren para poder mantener las formas y alineación de las regiones vertebrales, particularmente a nivel lumbo-pélvico, por lo cual es sustentable desde la biomecánica que las personas con retracciones musculares van a reducir las posibilidades de estabilizar su columna lumbo-pélvica, y por ello serán más propensas a padecer incrementos de la curvatura lumbar, escoliosis o fenómenos de anteversión pélvica, que desatará desgastes articulares tempranos, lesiones en otras estructuras de la columna como el disco intervertebral o las raíces nerviosas, dolor y alteración de desempeños funcionales en su proceso de vida y en la calidad del mismo (Ebenbichler, 2001; Nakipoglu, 2008; Hodges, 2000; Kennedy, 2011; Saner, 2011; Gatti, 2011).

Al buscar la relación de la ocurrencia de retracciones musculares con la presencia de alteraciones posturales lumbo-pélvicas en este trabajo, partimos de las bases biomecánicas enunciadas en el párrafo anterior; y frente a la población de estudio debe reconocerse que al estar constituida en su totalidad por personas de género masculino en sus características biológicas, se presenta el hecho de una propensión a tener retracciones musculares; sin embargo esta tendencia puede estar intervenida por el nivel de actividad física y el ejercicio.

El constatar las relaciones de las retracciones musculares con la ocurrencia de alteraciones posturales lumbo-pélvicas, no solo se tienen que tener en cuenta las situaciones de género y sus particularidades respecto al interés del trabajo, sino que teniendo en cuenta lo explicado se debe también considerar que en las medidas de resumen estadístico de la edad, se encuentra que el promedio es de 25 años con una desviación estándar pequeña de 3.74 años, lo cual evidencia una tendencia a que exista poca variabilidad de la población en sus características de edad, siendo importante tener en cuenta que en la distribución por cuartiles, el 75% de la población es menor de 28 años, de tal manera que esta población en estas circunstancias del proceso de vida, y teniendo en cuenta los criterios de inclusión como de exclusión al estudio, no estarían en circunstancias que llevaran a pensar en afecciones estructurales o funcionales del músculo, que pudieran favorecer la ocurrencia de retracciones, pudiéndose esperar incluso que biológicamente en estas circunstancias de vida las personas cuentan con los mejores niveles de desarrollo de las propiedades musculares de fuerza, flexibilidad y resistencia, lo que determina en su conjunto pocas posibilidades de retracciones y unas buenas condiciones de relación muscular para estabilizar la postura lumbo-pélvica (Keogh, 2009; Siddigui, 2010).

Respecto de los resultados, y al buscar la relación entre la presencia de retracciones musculares y la presencia de aumentos de la curvatura vertebral lumbar, se determinó que en las personas que tenían retracciones musculares el 16.57% (n=90, error estándar=0.02) de ellas tenían incrementos de la curvatura vertebral lumbar; mientras que un 20.61% (n=40, error estándar=0.05) de las personas que no tenían retracciones musculares también presentaron incrementos de la curvatura vertebral lumbar, con lo cual la prevalencia de aumentos de la curvatura lumbar era contrario a lo



que se suponía era más alto en las personas que no tenían retracciones musculares, y con ello al ver estadísticamente las relaciones entre el hecho de presentar retracciones musculares y la ocurrencia de incrementos de la curvatura lumbar, se encontró que ésta no era significativa por los valores de chi-cuadrado de 1.62, incluso en las medidas epidemiológicas de asociación relativa, donde la razón de momios se encontró por debajo de 1 al tener un valor de 0.76.

Si bien no se logró significación estadística o en las medidas de asociación epidemiológica para la relación de la ocurrencia de retracciones musculares, con incrementos de la curvatura lumbar, habría que retomar las explicaciones biomecánicas dadas anteriormente sobre las razones por las cuales, y con la ocurrencia de retracciones al perderse el balance muscular y los brazos de potencia, se generarán inestabilidades que llevarían a alterar la forma de la columna lumbar con un incremento, y rescatar que si se ve el intervalo de confianza en su límite superior de 1.10 con estos resultados, no se podría descartar del todo que las personas con retracciones tengan riesgo de terminar con aumentos de la curvatura vertebral lumbar; por lo que con un incremento en el tamaño de muestra que tiene una dimensión significativa se incrementarían las posibilidades de dar más certeza a los postulados de la biomecánica, y sus tendencias vistas en el límite superior del intervalo de confianza (Ebenbichler, 2001; Nakipoglu, 2008; Hodges, 2000; Koumantakis, 2005).

En el segundo caso en que se trató de analizar la relación de la presencia de retracciones musculares con la presencia de fenómenos de anteversión pélvica, se encuentra que en las medidas de asociación en términos absolutos el planteamiento es muy débil si se tiene en cuenta que existe 1.23% más de casos de anteversión pélvica, en las personas con presencia de retracciones musculares, respecto de aquellas que no tienen esta característica. Lo cual se continúa observando en las medidas de asociación en términos relativos, en que se evidencia que las personas con retracciones musculares tienen 1.09 veces más de riesgo de presentar anteversión pélvica respecto de aquellas que no tienen retracciones, sin tener sustentos estadísticos que reafirmen estas tendencias si se ve el valor de la prueba de chi-cuadrado en 0.16.

Al igual que en el caso de búsqueda de la relación entre la ocurrencia de las retracciones y la de aumentos de la curvatura vertebral lumbar, habría que considerar entonces si epidemiológicamente la relación de la presencia de retracciones y hechos de anteversión pélvica en sus medidas de asociación absoluta y relativa, sea débil, pues sin significancia en las pruebas estadísticas no se puede descartar el postulado si se ve que en el valor superior del intervalo de confianza el riesgo de tener anteversión pélvica, en las personas con retracciones musculares, podría llegar a ser hasta de 1.63 veces más respecto de las personas que no tienen retracciones, insistiéndose que si bien estadísticamente no se encontraron los resultados que comprueben los enunciados, sí existen fundamentos teóricos biomecánicos que plantean que por las retracciones se pierden brazos de palanca para determinar condiciones musculares que estabilicen la columna vertebral lumbar y la pelvis, evitando que esta bascule a la anteversión (Ebenbichler, 2001; Nakipoglu, 2008; Hodges, 2000).

Con los resultados del estudio dentro de población masculina adulta joven, sigue prevaleciendo la necesidad de continuar investigando sobre estas relaciones de la ocurrencia de retracciones musculares y la presencia de alteraciones posturales lumbo-pélvicas, que tienen sustentación teórica biomecánica y no pueden ser descartadas, pues existen indicios en los límites superiores de los intervalos de confianza concretados, de manera que estos postulados podrían tener validez para afirmarse estadísticamente, siendo una de las primeras opciones el buscar mayor número de participantes en la población de estudio, ampliando el periodo de observación para la realización

del censo de sujetos con las determinaciones de criterios para pertenecer a la población de estudio (Kennedy, 2011; Hrysomallis, 2010; Krabak, 2008; Ebenbichler, 2001).

Teniendo en cuenta lo afirmado hasta el momento y las facilidades biológicas desde la biomecánica para postular que las retracciones musculares pueden favorecer la ocurrencia de alteraciones posturales lumbo-pélvicas, se debe pensar en población adulta joven ante las altas prevalencias de retracciones y alteraciones posturales, de manera tal que habría que recomendar y favorecer planes de ejercicio físico en que se realice la reducción de la presencia de retracciones musculares, para que en la teoría biomecánica se preserven condiciones de brazos de palanca de potencia, y se plasmen las posibilidades de una buena relación de fuerzas entre las diversas estructuras musculares, pudiéndose así contar con elementos de estabilización articular y postural para la preservación de la alineación y forma de las estructuras corporales en el espacio. Todo esto evitaría cambios en sus funciones, pues de lo contrario se podrían desencadenar patologías como desgastes articulares, problemas de columna o lesiones que interferirían con un adecuado desempeño de la persona, eliminándose entonces la pésima secuela de que a razón de las retracciones y las alteraciones posturales se eleven los gastos fisiológicos y metabólicos, al estar realizándose las diversas actividades que ejecuta cualquier persona (Ebenbichler, 2001; Nakipoglu, 2008; Hodges, 2000; Kennedy, 2011).

## Conclusión

La presencia de retracciones musculares en miembros inferiores tiene cifras importantes de ocurrencia en la población, y esta circunstancia desde la teoría biomecánica implica un acortamiento en brazos de palanca que reduce la potencia de las estructuras musculares, generando problemas en la estabilidad pélvica que facilitarían la ocurrencia de alteraciones posturales, como el incremento de la curvatura lumbar y la anteversión pélvica. Si bien en este trabajo estas relaciones no lograron demostrarse estadísticamente, sí se debe llamar la atención sobre el hecho de que existe una *plausibilidad biológica* que no se debe desatender, y por tanto al trabajar en las intervenciones la modificación de las retracciones musculares en miembros inferiores, no se debe olvidar el revisar las posibles implicaciones posturales que de ellas se pueden derivar en la región lumbo-pélvica, pues éstas podrían generar otras alteraciones estructurales de la región con implicaciones para las personas afectadas por las características del contexto.

## Bibliografía

1. Aryana, M.; Li, Z. & Bommer, W. J. (2012). Obesity and physical fitness in California school children. *Am. Hearth J.* 163(2), 302-312.
2. Capodaglio, P.; Castelnuovo, G.; Brunani, A.; Vismara, L., et al. (2010). Functional limitations and occupational issues in obesity: a review. *Int. J. Occup. Saf. Ergon.* 16(4), 507-523.
3. Carrel, A. L.; Clark, R. R.; Peterson, S. E.; Nemeth, B. A., et al. (2005). Improvement of fitness, body composition and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: a randomized, controlled study. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 159(10), 963-968.
4. Ebenbichler, G. R.; Oddsson, L. I.; Kollmitzer, J. & Erim, Z. (2001). Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation. *Med. Sci. Sports Exerc.* 33(11), 1889-1898.
5. Evcik, D. & Yucel, A. (2003). Lumbar lordosis in acute and chronic low back pain patients. *Rheumatol. Int.* 23(4), 163-165.
6. Gatti, R.; Faccendini, S.; Tettamanti, A. & Barbero, M., et al. (2011). Efficacy of trunk balance

- exercises for individuals with chronic low back pain: a randomized clinical trial. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 41(8), 542-552.
7. Gremion, G. (2005). Is stretching for sports performance still useful? A review of the literature. *Rev. Med. Suisse* 1(28), 1830-1834.
  8. Hernández, B. & Velasco, E. (2000). Encuestas transversales. *Rev. Salud Pública Mex*, 42 (5), 447-455.
  9. Hernández, M.; Garrido, F. & López, S. (2000). Diseño de Estudios epidemiológicos. *Rev. Salud Pública Mex*. 42(2), 144-154.
  10. Hilgenkamp, T. I.; van Wijck, R. & Evenhuis, H. M. (2010). Physical fitness in older people with ID-Concept and measuring instruments: a review. *Res. In Dev. Dis.* 31(5), 1027-1038.
  11. Hodges, P. W. (2000). The role of the motor system in spinal pain: implications for rehabilitation of the athlete following lower back pain. *J. Sci. Med. Sport* 3(3), 243-253.
  12. Hrysonmallis, C. (2010). Effectiveness of strengthening and stretching exercises for the postural correction of abducted scapule: a review. *J. Strength Cond. Res.* 24(2), 567-574.
  13. Ingraham, S. J. (2003). The role of flexibility in injury prevention and athletic performance: have we stretched the truth? *Minn. Med.* 86(5), 58-61.
  14. Janssen, M. M.; Drevelle, X.; Humbert, L.; Skalli, W., et al. (2009). Differences in male and female spino-pelvic alignment in asymptomatic young adults: a three-dimensional analysis using upright low-dose digital biplanar X-rays. *Spine* 34(23), 826-832.
  15. Jenkins, J. & Beazell, J. (2010). Flexibility for runners. *Clin. Sports Med. Volumen* 29(3), 365-377.
  16. Kennedy, D. J. & Noh, M. Y. (2011). The role of core stabilization in lumbosacral radiculopathy. *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.* 22(1), 91-103.
  17. Keogh, J. W.; Kilding, A.; Pidgeon, P.; Ashley, L. & Gillis, D. (2009). Physical benefits of dancing for healthy older adults. A review. *J. Aging Phys. Act.* 17(4), 479-500.
  18. Koumantakis, G.A.; Watson, P. J. & Oldham, J. A. (2005). Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Phys. Ther.* 85(3), 209-225.
  19. Krabak B, Kennedy DJ (2008) Functional rehabilitation of lumbar spine injuries in the athlete. *Sports Med. Arthrosc.* 16(1), 47-54.
  20. Lang-Tapia, M.; España-Romero, V.; Anelo, J. & Castillo, M. J. (2011). Differences on spinal curvature in standing position by gender, age and weight status using a noninvasive method. *J. Appl. Biomech.* 27(2), 143-150.
  21. Miyakoshi, N. (2008). *Therapeutic exercise. Clin. Calcium* 18(11), 1611-1615.
  22. Moller, A. & Masharawi, Y. (2011). The effect of first ballet classes in the community on various postural parameters in young girls. *Phys. Ther. Sport* 12(4), 188-193.
  23. Nakipoglu, G. F.; Karagoz, A. & Ozgirgin, N. (2008). The biomechanics of the lumbosacral region in acute and chronic low back patients. *Pain Physician* 11(4), 505-511.
  24. Renkawitz, T.; Boluki, D. & Grifka, J. (2006). The association of low back pain, neuromuscular imbalance, and trunk extension strength in athletes. *Spine J.* 6(6), 673-683.
  25. Saner, J.; Kool, J.; de Bie, R. A.; Sieben, J. M. & Luomajoki, H. (2011). Movement control exercise versus general exercise to reduce disability in patients with low back pain and movement control impairment. A randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 23(1), 207.
  26. Schwab, F.; Lafage, V.; Patel, A. & Farcy, J. P. (2009). Sagittal plane considerations and the pelvis in adult patient. *Spine* 34(17), 1828-1833.
  27. Siddigui, N. I.; Nessa, A. & Hossain, M. A. (2010). Regular physical exercise: way to healthy life Mymensingh. *Med. J.* 19(1), 154-158.
  28. Specht, D. L.; De Boeker, K. F. (1991). Anatomical length inequality, scoliosis and lordotic curve in

- unselected clinic patients. *J. Manipulative Physiol. Ther.* 14(6), 368-375.
29. Stojanovic MD, Ostojic SM (2011) Stretching and injury prevention in football: current perspectives. *Res. Sport Med.* 19(2), 73-91.
  30. Witvrouw, E.; Mahieu, N.; Danneels, L. & McNair, P. (2004). Stretching and injury prevention: an obscure relationship. *Sports Med.* 34(7), 443-449.