

Influencia de los movimientos lumbopélvicos en la percepción de dolor lumbar en postura sedente prolongada en conductores, realizados a partir de un dispositivo colocado sobre el asiento

Lumbopelvic Movements Influencing the Perception of Back Pain in a Driving Static Posture, Made from a Device Placed on the Seat

Influência dos movimentos lombo-pélvicos na percepção de dor lombar em postura sentada prolongada em motoristas. Realizados a partir de um dispositivo colocado sobre o assento

María Fernanda Maradei G., PhD (C)¹; Leonardo Quintana, PhD²

Recibido: 25 de febrero de 2013 • Aceptado: 01 de noviembre de 2013

Doi: [dx.doi.org/10.12804/revsalud12.esp.2014.03](https://doi.org/10.12804/revsalud12.esp.2014.03)

Para citar este artículo: Maradei MF, Quintana L. Influencia de los movimientos lumbopélvicos en la percepción de dolor lumbar en postura sedente prolongada en conductores, realizados a partir de un dispositivo colocado sobre el asiento. Rev Cienc Salud 2014;12 (Especial):21-26. doi: [dx.doi.org/10.12804/revsalud12.esp.2014.03](https://doi.org/10.12804/revsalud12.esp.2014.03)

Resumen

Introducción: la evidencia muestra que existe una asociación entre dolor lumbar y postura sedente. Por otra parte, los macrorreposicionamientos efectuados sobre el asiento son la respuesta natural del cuerpo debido a la incomodidad percibida en función del tiempo prolongado, pero la evidencia muestra que estos movimientos realizados por los sujetos no mitigan el dolor lumbar y la percepción de incomodidad aumenta. *Materiales y métodos:* se realizaron varios estudios experimentales para realizar los movimientos de macrorreposicionamiento con ayuda de un asiento, se desarrolló un dispositivo para colocarse sobre este, se registraron las siguientes variables: 1) la variación del ángulo del asiento bajo los criterios de menor demanda biomecánica y menor percepción de incomodidad, 2) la velocidad de variación del ángulo del asiento bajo el criterio de menor percepción de inestabilidad y 3) la frecuencia en que se deben efectuar estos reposicionamientos. *Resultados:* se demostró que los sujetos asintomáticos se mueven menos que los sintomáticos y que las estrategias de movimiento son diferentes; además, los macrorreposi-

¹ Universidad Industrial de Santander. Correo electrónico: mafermar@uis.edu.co

² Pontificia Universidad Javeriana. Correo electrónico: lquin@javeriana.edu.co

cionamientos se llevan a cabo con una frecuencia de 12,6 minutos y la velocidad sin percepción de inestabilidad es de 0,17 rad/s; la inclinación del asiento influye en la presión intradiscal ($p=0,003$) y, en inclinaciones negativas del asiento, la carga que no se transmite a las tuberosidades isquiáticas es transferida a las rodillas y a los pies. *Conclusión:* el estudio se encuentra en la validación de su hipótesis principal, que, de ser cierta, podrá generar nuevas pistas en el diseño de asientos para mitigar el dolor lumbar en conductores que laboran en postura sedente prolongada.

Palabras clave: dolor lumbar, conductores, sedente prolongada, reposicionamientos.

Abstract

Introduction: Evidence shows an association between lbp and sitting posture there. Moreover, the macro repositioning effected on the seat is the natural response of the body because of the perceived inconvenience versus time prolonged, but the evidence shows that these movements made by the subjects not mitigate low-back pain and the perception of discomfort increases. *Materials and methods:* Several experimental studies were conducted for macro repositioning movements using a seat, a device placed on it developed, the following variables were recorded: 1) the variation of the angle of the seat under the criteria of less biomechanical demand and lower perception of discomfort, 2) the rate of change of the angle of the seat under the criteria of lower perception of instability and 3) how often you should perform these repositioning. *Results:* The macro repositioning are performed with a frequency of 12.6 minutes and speed without perception of instability is 0.17 rad/s; the seat tilt affects intradisk pressure (sig 0,003) and in negative inclinations of the seat charge which is not transmitted to the ischial tuberosities is transferred to the knees and feet. *Conclusion:* This studio is located in the validation of their main hypothesis, which if true, is to create new tracks in the design of seats to alleviate lumbar pain in drivers working in prolonged sitting position.

Key words: low back pain, drivers, sitting long, repositioning.

Resumo

Introdução: a evidência mostra que existe uma associação entre dor lombar e postura sentada. Por outra parte, os macro reposicionamentos efetuados sobre o assento, são a resposta natural do corpo devido à incomodidade percebida em função do tempo prolongado, mas a evidência mostra que estes movimentos realizados pelos sujeitos não mitigam a dor lombar e a percepção de incomodidade aumenta. *Materiais e métodos:* realizaram-se vários estudos experimentais para realizar os de macro reposicionamento com ajuda de um assento, desenvolveu-se um dispositivo para ser colocado sobre este; registraram-se as seguintes variáveis: 1) a variação do ângulo do assento baixo os critérios de menor demanda biomecânica e menor percepção de incomodidade, 2) a velocidade de variação do ângulo do assento baixo o critério de menor percepção de instabilidade e 3) a frequência em que se devem realizar estes reposicionamentos. *Resultados:* demonstrou-se que os sujeitos assintomáticos se movem menos que os sintomáticos e que as estratégias de movimento são diferentes; além disso, os macro reposicionamentos se realizam com uma frequência de 12,6 minutos e que a velocidade sem percepção de instabilidade é de 0,17 rad/seg; a inclinação

do do assento influi na pressão intradiscal ($p= 0,003$) e que em inclinações negativas do assento a carga que não se transmite à tuberosidades isquiáticas, é transferida aos joelhos e aos pés. *Conclusão:* ainda que o estudo encontra-se na validação de sua hipótese principal, de ser certa, poderá se gerar novas pistas na criação de assentos para mitigar a dor lombar em motoristas que laboram em postura sentada prolongada.

Palavras-chave: dor lombar, motoristas, sentada prolongada, reposicionamentos.

Introducción

Algunos estudios han relacionado el dolor lumbar (DL) a la baja nutrición de los discos intervertebrales, que ocasiona un envejecimiento o deterioro de estos (1, 2). Este envejecimiento ocurre al ejercer una carga repetitiva o prolongada en el disco (3). La carga estática conlleva a la deshidratación del núcleo del disco intervertebral y el espesor disminuye, afectando su capacidad de amortiguación, con el consecuente aumento de los picos de tensión en la parte posterior del anillo, que causa dolor y explicaría la lumbalgia en conductores (4). Además, en la postura sedente se puede observar una marcada disminución de la lordosis lumbar y una flexión del tronco, lo que genera presión en los discos intervertebrales (1, 5, 6).

El diseño de los asientos debería permitir cambios posturales de macrorreposicionamiento para favorecer la variación de carga intradiscal, pero, en el caso de los conductores, las restricciones propias del puesto de conducción limitan estos cambios (4). Así mismo, existe evidencia que muestra que los macrorreposicionamientos de los sujetos con dolor lumbar (CDL) en psp no favorecen a la disminución del dl en comparación con los sujetos sanos (7). Se sugiere, por lo tanto, que la coactivación propia de los CDL, con sus consecuencias en el tardío reclutamiento muscular y en el pobre control motor, influye en los macrorreposicionamientos, convirtiéndose en factores de riesgo de lumbalgia. Pero, por otra parte, se sabe que es necesario este macrorreposicionamiento, ya que mejora la nutrición

de los discos y, por consiguiente, reduce el DL. Por lo tanto, una alternativa sería favorecer el movimiento de la curvatura lumbar a partir del movimiento pélvico, con ayuda y controlado por el asiento, y no como se efectúa normalmente, donde el sujeto lo realiza libremente. Con base en lo anterior, el estudio busca responder la pregunta: ¿en qué medida los movimientos lumbopélvicos efectuados con ayuda del asiento en PSP influyen en la percepción de dl en conductores?

Materiales y métodos

Para realizar los movimientos de macrorreposicionamiento con ayuda del asiento, se desarrolló un dispositivo para colocarse sobre este. En algunos casos, los requerimientos de diseño técnico y ergonómico fueron recuperados de la literatura, sin embargo, fue necesario obtener otros, como 1) la variación del ángulo del asiento bajo los criterios de menor demanda biomecánica y menor percepción de incomodidad, 2) la velocidad de variación del ángulo del asiento bajo el criterio de menor percepción de inestabilidad y 3) la frecuencia en que se deben llevar a cabo estos reposicionamientos.

Para el proceso de validación de la hipótesis principal, se utilizó un arreglo de dos factores: la variación de inclinación del asiento y el tiempo transcurrido, en tanto determinantes que influyen en la percepción de dolor. Se consideró la sintomatología como un tratamiento de control para estudiar si existen diferencias entre los grupos. Los participantes condujeron por 90 minutos en un simulador.

Resultados

Variación del ángulo del asiento:

El estudio encontró, en cuanto a las posturas, que una inclinación del asiento de $+5^\circ$ registra mayor flexión del tronco ($23,5^\circ$) y, en la medida en que la inclinación del asiento deviene negativa, la postura es menos cifótica con portes más erguidos (figura 1). En cuanto a las percepciones de

incomodidad, la inclinación del asiento de -10° tuvo valores mayores (1,7) en comparación con las otras posturas. Las inclinaciones de 5° y -5° tuvieron los valores más bajos (1,5).

Igualmente, se halló que la inclinación del asiento influye en la presión intradiscal ($p=0,00$). También, hay un aumento de la fuerza en la articulación de la rodilla (21,2 %) y en la carga de los pies (17,2 %) cuando la inclinación es de -5° .



Figura 1. Comparación en función de la inclinación del asiento

Velocidad de las variaciones del asiento:

Se estudiaron los reposicionamientos con mejor percepción de estabilidad y se encontró que la sintomatología no influye en la velocidad de la pelvis ($p=0,47$) ni en la actividad del músculo erector ($p=0,28$), sin embargo, se descubrió que los CDL se mueven más lento ($0,15$ rad/s) que los sdl ($0,19$ rad/s). El promedio de la velocidad angular que no genera percepción de inestabilidad es de $0,17$ rad/s.

Frecuencia de las variaciones del asiento:

El estudio encontró que no existen diferencias significativas según la sintomatología ($p=0,15$), no obstante, los sdl se mueven menos ($4,26$ N° reposiciones/h) que los cdl ($5,26$ N° reposiciones/h). El tiempo influye en la frecuencia ($p=0,00$) y el promedio de la frecuencia de los movimientos de reposición es de cada 12,6 minutos.

Discusión

La evidencia muestra que ángulos más obtusos entre el tronco y el muslo permiten un mejor equilibrio entre los músculos anteriores y posteriores del tronco, al reducir las cargas intradiscales debidas a la cocontracción (8). Sin embargo, un espaldar con una inclinación muy pronunciada influye en la flexión de la cabeza en las tareas de conducción, debido a los altos requerimientos visuales que la actividad demanda, por lo tanto, se sugiere mantener esta inclinación en 105° con relación a la horizontal (9). El presente estudio no modificó la inclinación del espaldar y aumentó el ángulo a partir de la inclinación del asiento. El análisis arrojó que cuanto mayor sea la inclinación del asiento hacia adelante hay una menor fuerza ejercida sobre el asiento, lo que sugiere menor carga intradiscal. No obstante, las investigaciones muestran que en ángulos de inclinación del asiento superior a -10° el peso del cuerpo transferido al espaldar es muy bajo, como se encontró en este estudio. Esta ausencia de contacto ocasiona una reducción en la fricción y un aumento de la actividad muscular para evitar el

deslizamiento (10, 11). Por lo tanto, el estudio considera que las inclinaciones de +5° y -5° pueden cumplir los objetivos iniciales, por cuanto la percepción de incomodidad es mínima y la presión sobre el asiento se mantiene constante.

También muestra que la actividad muscular en los macrorreposicionamientos de los sintomáticos, llevados a cabo con velocidades y frecuencias acordes a aquellos asintomáticos, son iguales. En los macrorreposicionamientos con mejor percepción de estabilidad, la sintomatología no influye en la velocidad de la pelvis ($p=0,47$), tampoco en la frecuencia ($p=0,92$), ni en la actividad del músculo erector ($p=0,28$), por ende, se comprueba que, si estos movimientos se efectúan con una velocidad y frecuencia acorde a las obtenidas por conductores asintomáticos, la actividad de los músculos del tronco se disminuye gracias a la percepción de estabilidad.

Actualmente, se realizan las experimentaciones que proporcionarán respuestas a la pregunta de investigación. Los resultados finales permitirán generar nuevas pistas en la búsqueda de estrategias que reduzcan el dolor lumbar en postura sedente prolongada.

Referencias

1. Chaffin DB, Andersson GB, Martin BJ. Occupational biomechanics. New York: Wiley & Sons; 2006.
2. Kim KH, Choe SB, Haig AJ, Martin BJ. Adaptation of torso movement strategies in persons with spinal cord injury or low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 2010;35(19):1753-9.
3. Kapandji AI. Fisiología articular. Tomo 3. Tronco y raquis. Médica Panamericana; 2007.
4. Harrison DD, Harrison SO, Croft AC, Harrison DE, Troyanovich SJ. Sitting biomechanics part I: review of the literature. *J Manipulative Physiol Ther* 1999;22:594-609.
5. Makhsous M, Lin F, Bankard J, Hendrix RW, Hepler M, Press J. Biomechanical effects of sitting with adjustable ischial and lumbar support on occupational low back pain: evaluation of sitting load and back muscle activity. *BMC Musculoskelet Disord* 2009;10.
6. Vergara M. Evaluación ergonómica de sillas. Criterios de evaluación basados en el análisis de la postura. España: Universitat Jaume I 1998.
7. Dunk NM, Callaghan JP. Lumbar spine movement patterns during prolonged sitting differentiate low back pain developers from matched asymptomatic controls. *Work* 2010;35:3-14.
8. Jounvencel MR. Ergonomía básica. Madrid: Díaz Santos; 1994.

9. Harrison DD, Harrison SO, Croft AC, Harrison DE, Troyanovich SJ. Sitting biomechanics, part II: optimal car driver's seat and optimal driver's spinal model. *J Manipulative Physiol Ther* 2000;23:37-47.
10. Zenk R, Franz M, Hubb H, Vink P. Technical note: spine loading in automotive seating. *Appl Ergon* 2012;43:290-5.
11. Rasmussen J, Torholm S, de Zee M. Computational analysis of the influence of seat pan inclination and friction on muscle activity and spinal joint forces. *Int J Ind Ergon* 2009;39:52-7.