

Análisis de la Morfología del Raquis Torácico y Lumbar en Mujeres Trabajadoras de una Cooperativa Hortofrutícola

Analysis of the Thoracic and Lumbar Morphology in Women Workers from a Fruit and Vegetable Company

*José María Muyor; **Pedro A. López-Miñarro; ***Antonio J. Casimiro; ****Antonio J. Nievas & *****Tesisón Parrón

MUYOR, J. M.; LÓPEZ-MIÑARRO, P. A.; CASIMIRO, A. J.; NIEVAS, A. J. & PARRÓN, T. Análisis de la morfología del raquis torácico y lumbar en mujeres trabajadoras de una cooperativa hortofrutícola. *Int. J. Morphol.*, 30(2):483-488, 2012.

RESUMEN: El objetivo del presente estudio fue analizar la disposición angular del raquis torácico y lumbar en bipedestación y sedentación relajada en mujeres trabajadoras de una empresa hortofrutícola. Un total de 50 mujeres (media de edad: 43,62±8,43 años) fueron evaluadas mediante un Spinal Mouse en bipedestación y en sedentación relajada. Los valores angulares medios para el raquis torácico y lumbar fueron de 32,74±8,76° y -21,66±19,12° en bipedestación y de 36,32±10,55° y -1,08±18,14°, en sedentación. En bipedestación, un elevado porcentaje de casos (86% y 68,3%) presentaban una cifosis torácica y lordosis lumbar dentro de los valores de normalidad. En sedentación, el 74% presentaban hipercifosis torácica y el 20% una inversión lumbar. En conclusión, aunque en bipedestación la mayoría de las mujeres presentaban una morfología del raquis dentro de los valores de normalidad, en sedentación se observó un elevado porcentaje de casos con hipercifosis torácica y el raquis lumbar en inversión. Debido a las consecuencias negativas que se asocian a dichas desalineaciones raquídeas, es recomendable aplicar programas de mejora de la actitud postural en estas trabajadoras, preferentemente en su contexto laboral.

PALABRAS CLAVE: Columna vertebral; Postura; Salud laboral; Cifosis; Lordosis.

INTRODUCCIÓN

La morfología sagital del raquis se caracteriza por una serie de curvaturas fisiológicas que aumentan la resistencia a las fuerzas de compresión axial y permiten un adecuado equilibrio postural (Moe *et al.*, 1984). Para mantener una postura correcta, en una tarea específica, es necesaria una compleja interacción entre las funciones biomecánicas y neuromusculares con objeto de mantener la seguridad en los segmentos raquídeos (Claus *et al.*, 2009). Cuando se produce una alteración en la morfología de los cuerpos vertebrales, se modifica la funcionalidad de los discos intervertebrales y estructuras ligamentosas de la columna vertebral en condiciones estáticas, provocando que los movimientos y posturas adoptadas por el raquis producen un aumento del estrés vertebral. En tal caso, se generan una serie de compensaciones de los sectores móviles de la columna vertebral, provocando cambios que pueden llegar a ser perceptibles en las curvas raquídeas (Tribastone, 1991). En este sentido, diferentes estudios realizados en deportis-

tas han asociado la repetición sistemática de los gestos deportivos con cambios específicos en las curvaturas raquídeas, encontrando un aumento de la cifosis torácica o una rectificación lumbar en aquellos deportes en los que predominan gestos técnicos en flexión del tronco (Alricsson & Werner, 2006; Muyor *et al.*, 2011; Rajabi *et al.*, 2008).

La postura raquídea adquiere una notable importancia en situaciones en la que es preciso mantener determinadas posiciones de forma prolongada, como puede ocurrir en la actividad laboral. Así pues, la postura del raquis en dichas actividades laborales ha recibido una gran atención. Una de las actividades predominantes en las empresas hortofrutícolas es el clasificado y envasado de productos como: tomates, pepinos, calabacines, para su posterior exportación y venta. Sus operarios suelen ser mujeres, fundamentalmente, ubicadas junto a grandes cintas transportadoras por las cuales pasa el tomate para ser clasificado, lavado

* Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Almería. Almería. España.

** Facultad de Educación. Universidad de Murcia. Murcia. España.

*** Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Almería. Almería. España.

**** Consejería de Salud. Junta de Andalucía. Almería. España.

***** Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Almería. Almería. España.

y envasado. La postura predominante, durante la jornada laboral de estas trabajadoras, se basa en la bipedestación y sedentación, con movimientos repetitivos de inclinación del tronco para alcanzar el material a manipular (Figs. 1 y 2). Esta actividad, realizada de forma sistemática durante años, podría generar adaptaciones en la morfología raquídea. Sin embargo, no conocemos estudios que hayan valorado el morfotipo raquídeo en trabajadoras de este sector.

La importancia de poseer un adecuado morfotipo raquídeo radica en que la magnitud de presión en los discos intervertebrales y los momentos de fuerza generados por la musculatura varían según la disposición angular del raquis (Briggs *et al.*, 2007). Las posturas con el raquis torácico y/o lumbar en flexión, se han asociado a un mayor estrés vertebral (Beach *et al.*, 2005), un incremento de la

programas de prevención en los casos que se detecten angulaciones raquídeas fuera de la normalidad.

Por todas estas razones, el objetivo del presente estudio fue evaluar la disposición angular del raquis torácico, lumbar e inclinación pélvica en bipedestación y sedentación en mujeres trabajadoras de una empresa hortofrutícola.

MATERIAL Y MÉTODO

Un total de 50 mujeres trabajadoras entre 28 y 61 años de edad (media de edad: $43,62 \pm 8,43$ años), de una cooperativa hortofrutícola, participaron voluntariamente en el estudio. Los datos descriptivos de la muestra se presentan en la Tabla I. Los criterios de inclusión de las mujeres para participar en el estudio fueron: llevar trabajando en la empresa más de 5 años, con una jornada laboral de 8 horas diarias. Los criterios de exclusión fueron: 1) haber sido operada de la columna vertebral; 2) tener una patología raquídea diagnosticada; y 3) presentar alguna limitación que le impidiera adoptar las posturas requeridas en el presente estudio. Todos los sujetos fueron instruidos a no participar en actividades físicas o esfuerzos intensos 24 horas antes a las mediciones.

Tabla I. Datos descriptivos de la muestra.

Edad (años)	$43,62 \pm 8,43$
Talla (m)	$1,60 \pm 7,09$
Masa (kg)	$66,28 \pm 11,50$
IMC ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$)	$25,89 \pm 0,22$

Procedimiento. Un Comité Ético Institucional aprobó el estudio. Previamente a las mediciones, todos los sujetos fueron informados sobre el procedimiento y firmaron, voluntariamente, un consentimiento informado.



Fig. 1. Mujeres trabajadoras manipulando el tomate en bipedestación.



Fig. 2. Mujeres trabajadoras manipulando el tomate en sedentación.

presión intradiscal (Polga *et al.*, 2004; Sato *et al.*, 1999; Wilke *et al.*, 1999) y la deformación viscoelástica de los tejidos espinales (Solomonow *et al.*, 2003). Estos factores aceleran los procesos degenerativos de los segmentos espinales y contribuyen al desarrollo de disfunciones y dolor raquídeo (Briggs *et al.*). En este sentido, el dolor de espalda, fundamentalmente en la zona lumbar, es padecido por un alto porcentaje de la población adulta, considerándose una problemática universal en el ámbito laboral (Raspe *et al.*, 2004). Recientemente, Plouvier *et al.* (2011) observaron que la prevalencia del dolor de espalda en trabajadores activos estaba asociada con sus actividades ocupacionales, destacando la importancia de la prevención en el puesto de trabajo. Por otro lado, Roussouly & Nnadi (2010) destacan la necesidad de la valoración del morfotipo raquídeo para desarrollar

Para la valoración de la disposición angular de la curva torácica en las diferentes posturas evaluadas (bipedestación y sedentación relajada), se utilizó un Spinal Mouse® (Idiag, Switzerland). Las valoraciones se realizaron descalzas y por el mismo explorador, en una misma sesión. La temperatura de la sala de medición fue estandarizada a 24° C. Las mediciones de las diferentes posturas se realizaron en orden aleatorio y hubo 5 minutos de descanso entre cada una de ellas.

Previamente a las mediciones, el investigador principal identificó mediante palpación y marcó, con un lápiz dérmico, la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical (C7), así como la tercera vértebra sacra (S3). Para medir las curvas raquídeas, una vez que el sujeto se colocaba en la posición a medir, se guiaba el Spinal Mouse® a lo largo de las apófisis espinosas del raquis, desde C7 hasta S3. El sistema digitalizaba el contorno de la piel sobre el raquis en el plano sagital, aportando información sobre la angulación global de las curvas raquídeas. Con respecto a la curva lumbar, los valores negativos indicaron angulaciones de concavidad posterior (lordosis), mientras que los valores positivos correspondieron a una curvatura de convexidad posterior (inversión lumbar).

Posturas. Bipedestación: El sujeto se situaba de pie, con los hombros relajados, mirada al frente, los brazos a lo largo del tronco y con una apertura de los pies igual a la anchura de sus caderas.

Sedentación: El sujeto se situaba sentado en una camilla sin tocar el suelo con los pies. Las piernas quedaban colgando con las rodillas flexionadas en torno a 80°. Se solicitó al sujeto que adoptara una posición relajada, momento en el cual se tomó registro de los valores angulares de sus curvas

raquídeas. Los valores angulares de referencia para la curva torácica y lumbar en las posturas evaluadas, se presentan en la Tabla II.

Análisis estadístico. La hipótesis de normalidad y homogeneidad de la varianza fue analizada mediante los test Kolmogorov-Smirnov y Levene, respectivamente. Los valores medios y desviaciones típicas fueron calculados para todas las variables. Se realizó un análisis de la distribución de frecuencias en función de las referencias de normalidad en las dos posturas evaluadas. Se utilizó una t-Student para muestras dependientes para determinar si existían diferencias significativas en la disposición sagital del raquis e inclinación pélvica entre la postura de bipedestación y sedentación. Los datos fueron analizados usando el software SPSS, versión 15 y el nivel de significación fue de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Los valores medios (\pm DE) del raquis torácico, lumbar e inclinación pélvica, así como el nivel de significación en la comparación entre las dos posturas evaluadas, se presentan en la Tabla III. El raquis torácico en sedentación presentó valores angulares significativamente mayores que en bipedestación. La lordosis lumbar en sedentación disminuyó significativamente (alrededor de 20°) respecto a la postura de bipedestación. La pelvis modificó significativamente su posición, de una anteversión (inclinación anterior) en bipedestación a una retroversión (inclinación posterior) en sedentación.

Los porcentajes de sujetos en función de los valores angulares de referencia para el raquis torácico y lum-

Tabla II. Valores angulares de referencia para las curvas torácica y lumbar en las posturas evaluadas. aValores angulares de referencia descritos por Santonja (1993). bValores angulares de referencia descritos por Pastor (2000). cValores angulares de referencia descritos por Martínez (2004).

Posturas	Curva raquídea	Valores de referencia	Categoría
Bipedestación	Torácica ^a	< 20°	Rectificación torácica
		20° - 45°	Cifosis torácica normal
		> 45°	Hipercifosis torácica
	Lumbar ^b	< 20°	Rectificación lumbar
		20° - 40°	Lordosis lumbar normal
		> 40°	Hiperlordosis lumbar
Sedentación	Torácica ^c	< 41°	Cifosis torácica normal
		> 41°	Hipercifosis torácica
	Lumbar ^c	< 14°	Curva lumbar normal
		> 14°	Curva lumbar cifótica

bar en las posturas evaluadas, se presentan en la Figura 3. En bipedestación, se encontró un alto porcentaje dentro de los valores de normalidad para el raquis torácico y lumbar. En sedentación, la mayoría de los sujetos pre-

sentaban una hipercifosis torácica y el raquis lumbar en valores de normalidad, aunque existe un porcentaje moderado de sujetos que mostraron un raquis lumbar en inversión.

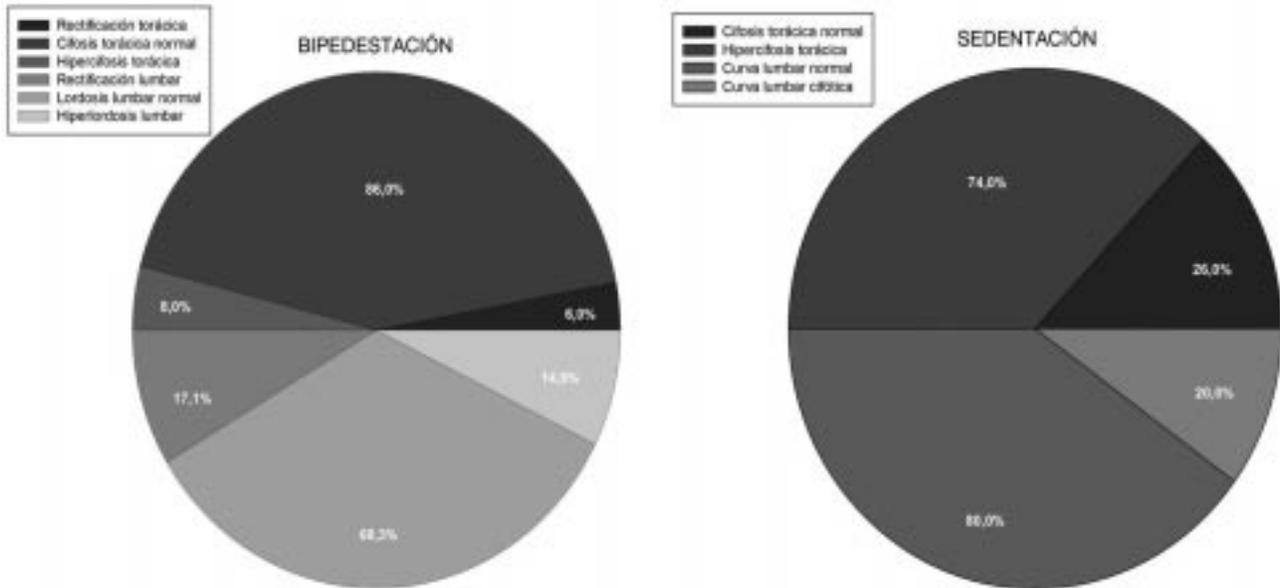


Fig. 3. Porcentaje de sujetos en cada categoría para el raquis torácico y lumbar en las posturas de bipedestación y sedentación.

Tabla III. Valores angulares medios (\pm DE) del raquis torácico, lumbar y nivel de significación entre las posturas evaluadas

	Bipedestación	Sedentación	<i>p</i> -valor
Raquis torácico	32,74 \pm 8,76°	36,32 \pm 10,55°	0,025
Raquis lumbar	-21,66 \pm 19,12°	-1,08 \pm 18,14°	0,000

DISCUSIÓN

El análisis de la morfología del raquis se considera importante en la identificación y prevención de posibles patologías raquídeas (Roussouly & Nnadi). El objetivo del presente estudio fue evaluar la disposición angular del raquis torácico, lumbar e inclinación pélvica en bipedestación y sedentación en mujeres trabajadoras de una empresa hortofrutícola, las cuales adoptan, durante su jornada laboral posturas mantenidas en bipedestación y/o sedentación manipulando productos hortofrutícolas. El principal hallazgo de este trabajo fue el elevado porcentaje de casos encontrados en valores angulares de normalidad en bipedestación, tanto para el raquis torácico como en el lumbar. Posiblemente, estos resultados se deban a una correcta concienciación postural de las mujeres, que es analizada por empresas de prevención

de riesgos laborales para disminuir posibles molestias raquídeas y, en los casos más extremos, la posibilidad de una baja laboral por trastornos músculo esqueléticos. Cabe señalar que estas mujeres trabajan con un contrato de duración temporal por necesidad de producción y, aunque no es vinculante, si el rendimiento ha sido adecuado, en la siguiente campaña tienen la posibilidad de que se les vuelvan a contratar. Esta circunstancia podría influir en estas trabajadoras para mantener su raquis alineado en sus puestos de trabajo, mejorando así su rendimiento laboral. No obstante, en bipedestación, el 6% y 17,1% de las trabajadoras presentaron el raquis torácico y lumbar rectificado, respectivamente. Dicha reducción de las curvaturas fisiológicas del raquis torácico y/o lumbar en bipedestación, incrementa la carga

raquídea multiplicando en ocho veces el riesgo de padecer una fractura vertebral (Kobayashi *et al.*, 2008).

Sin embargo, en sedentación se observó un alto porcentaje de casos (74%) que presentaban una hipercifosis torácica, frente a un moderado porcentaje (20%) de trabajadoras con una inversión lumbar. Recientemente, Claus *et al.* observaron que mantener una postura ideal en sedentación es muy difícil y que, por norma general, las personas tienden a sentarse de manera relajada (con la curva torácica aumentada y el raquis lumbar invertido). El aumento de la cifosis torácica se ha asociado con una disfunción ventilatoria (Di Bari *et al.*, 2004), una mayor presión intradiscal (Polga *et al.*, 2004) y, en el caso de mujeres postmenopáusicas con osteoporosis, una peor percepción de su calidad de vida (Miyakoshi *et al.*, 2003). En el presente estudio no se evaluó si las mujeres padecían osteoporosis aunque, por la edad media de las participantes, un gran porcentaje de ellas se encontraban en el periodo de aparición de la menopausia. En casos más graves y en mujeres de edad más avanzada, la

hipercifosis torácica se ha asociado con un incremento de la mortalidad (Kado *et al.*, 2009; Katzman *et al.*, 2011). En cuanto al raquis lumbar, cuando en sedentación se adoptan posturas en inversión, aparece el fenómeno flexión-relajación (Callaghan & Dunk, 2002), aumentando la presión intradiscal (Sato *et al.*; Wilke *et al.*) y la deformación de los tejidos espinales (Solomonow *et al.*). Todos estos factores aceleran considerablemente los procesos degenerativos de los segmentos espinales y contribuyen al desarrollo de la disfunción y dolor raquídeo (Briggs *et al.*).

En conclusión, aunque en bipedestación la mayoría de las mujeres presentaban una morfología del raquis dentro de los valores de normalidad, en sedentación se observó un elevado porcentaje de casos con hipercifosis torácica y el raquis lumbar en inversión. Debido a las consecuencias negativas que se asocian a dichas desalineaciones raquídeas, es recomendable aplicar programas de mejora de acondicionamiento físico y de la actitud postural en estas trabajadoras.

MUYOR, J. M.; LÓPEZ-MIÑARRO, P. A.; CASIMIRO, A. J.; NIEVAS, A. J. & PARRÓN, T. Analysis of the thoracic and lumbar morphology in women workers from a fruit and vegetable company. *Int. J. Morphol.*, 30(2):483-488, 2012.

SUMMARY: The aim of this study was to analyze the sagittal spinal morphology of thoracic and lumbar spine in standing and sitting in women workers from a cooperative in the production, handling and marketing business of vegetable and fruit products. A total of 50 women (mean age: 43.62±8.43 years old) were evaluated. The Spinal Mouse system was used to measure the sagittal thoracic and lumbar curvatures in standing and relaxed sitting. The values for thoracic and lumbar curvatures were 32.74±8.76° and -21.66±19.12° in standing and 36.32±10.55° and -1.08±18.14° in sitting. A high frequency (86.0% and 68.3%) of normal thoracic kyphosis and lumbar lordosis were found in standing posture. While sitting the 74.0% and 20.0% presented thoracic hyperkyphosis and lumbar kyphosis. In conclusion, a high percentage of women workers presented normality values in standing posture, although a high percentage of women were found with thoracic hyperkyphosis and lumbar flexed while sitting relaxed. It is recommended that these women carry out a program to improve their attitudinal postures in their work place.

KEY WORDS: Spine; Posture; Occupational health; Kyphosis; Lordosis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alricsson, M. & Werner, S. Young elite cross-country skiers and low back pain. A 5-year study. *Phys. Ther. Sport*, 7(4):181-4, 2006.
- Beach, T. A.; Parkinson, R. J.; Stohart, J. P. & Callaghan, J. P. Effects of prolonged sitting on the passive flexion stiffness of the *in vivo* lumbar spine. *Spine J.*, 5(2):145-54, 2005.
- Briggs, A. M.; van Dieën, J. H.; Wrigley, T. V.; Greig, A. M.; Phillips, B.; Lo, S. K. & Bennell, K. L. Thoracic kyphosis affects spinal loads and trunk muscle force. *Phys. Ther.*, 87(5):595-607, 2007.
- Callaghan, J. P. & Dunk, N. Examination of the flexion relaxation phenomenon in erector spinae muscles during short duration slumped sitting. *Clin. Biomech.*, 17(5):353-60, 2002.
- Claus, A. P.; Hides, J. A.; Moseley, G. L. & Hodges, P. W. Is 'ideal' sitting posture real?: Measurement of spinal curves in four sitting postures. *Man. Ther.*, 14(4):404-8, 2009.
- Di Bari, M.; Chiarlone, M.; Matteuzzi, D.; Zacchei, S.; Pozzi, C.; Bellia, V.; Tarantini, F.; Pini, R.; Masotti, G. & Marchionni, N. Thoracic kyphosis and ventilatory dysfunction in unselected older persons: an epidemiological study in Dicomano, Italy. *J. Am. Geriatr. Soc.*, 52(6):909-15, 2004.
- Kado, D. M.; Lui, L. Y.; Ensrud, K. E.; Fink, H. A.; Karlamangla, A. S.; Cummings, S. R. & Study of Osteoporotic Fractures. Hyperkyphosis predicts mortality independent of vertebral osteoporosis in older women. *Ann. Intern. Med.*, 150(10):681-7, 2009.

- Katzmann, W. B.; Vittinghoff, E. & Kado, D. M. Age-related hyperkyphosis, independent of spinal osteoporosis, is associated with impaired mobility in older community-dwelling women. *Osteoporos Int.*, 22(1):85-90, 2011.
- Kobayashi, K.; Takeda, N.; Atsuta, Y. & Matsuno, T. Flattening of sagittal spinal curvature as a predictor of vertebral fracture. *Osteoporos Int.*, 19(1):65-9, 2008.
- Martínez, F. *Disposición del raquis en el plano sagital y extensibilidad isquiosural en gimnasia rítmica deportiva*. Tesis Doctoral, Murcia, Universidad de Murcia, 2004.
- Miyakoshi, N.; Itoi, E.; Kobayashi, M. & Kodama, H. Impact of postural deformities and spinal mobility on quality of life in postmenopausal osteoporosis. *Osteoporos Int.*, 14(12):1007-12, 2003.
- Moe, J. H.; Winter, R. B.; Bradford, D. S. & Lonstein, J. E. *Deformaciones de la columna vertebral*. Barcelona, Salvat, 1984.
- Muyor, J. M.; Alacid, F. & López-Miñarro, P. A. Valoración del morfotipo raquídeo en el plano sagital en ciclistas de categoría máster 40. *Int. J. Morphol.*, 29(3):727-32, 2011.
- Pastor, A. *Estudio del morfotipo sagital de la columna vertebral y de la extensibilidad de la musculatura isquiosural de jóvenes nadadores de élite españoles*. Tesis Doctoral, Murcia, Universidad de Murcia, 2000.
- Plouvier, S.; Gourmelen, J.; Chastang, J. F.; Lanoe, J. L. & Leclerc, A. Low back pain around retirement age and physical occupational exposure during work life. *BMC Public Health*, 11(1):268, 2011.
- Polga, D. J.; Beaubien, B. P.; Kallemeier, P. M.; Schelhas, K. P.; Lee, W. D.; Buttermann, G. R. & Wood, K. Measurement of *in vivo* intradiscal pressure in healthy thoracic intervertebral disc. *Spine*, 29(12):1320-4, 2004.
- Rajabi, R.; Doherty, P.; Goodarzi, M. & Hemayattalab, R. Comparison of thoracic kyphosis in two groups of elite Greco-Roman and free style wrestlers and a group of non-athletic subjects. *Br. J. Sports Med.*, 42(3):229-32, 2008.
- Raspe, H.; Matthis, C.; Croft, P.; O'Neill, T. & European Vertebral Osteoporosis Study Group. Variation in back pain between countries. *Spine*, 29(9):1017-21, 2004.
- Roussouly, P. & Nnadi, C. Sagittal plane deformity: an overview of interpretation and management. *Eur. Spine J.*, 19(11):1824-36, 2010.
- Santonja, F. *Exploración clínica y radiológica del raquis sagital. Sus correlaciones (premio SOCUMOT-91)*. Murcia, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico, 1993.
- Sato, K.; Kikuchi, S. & Yonezawa, T. *In vivo* intradiscal pressure measurement in healthy individuals and in patients with ongoing back problems. *Spine*, 24(23):2468-74, 1999.
- Solomonow, M.; Zhou, B. H.; Baratta, R. V. & Burger, E. Biomechanics and electromyography of accumulative lumbar disorder: response to static flexion. *Clin. Biomech.*, 18(10):890-8, 2003.
- Tribastone, F. *Compendio de gimnasia correctiva*. 3ª Ed. Barcelona, Paidotribo, 2001.
- Wilke, H. J.; Neef, P.; Caimi, M.; Hoogland, T. & Claes, L. E. New *in vivo* measurements of pressures in the intervertebral disc in daily life. *Spine*, 24(8):755-62, 1999.

Dirección para correspondencia:

Dr. José María Muyor
Universidad de Almería
Área Didáctica de la Expresión Corporal
Edificio Central, Despacho 0.47
Ctra. Sacramento S/N, 04120.
La Cañada de San Urbano, Almería
ESPAÑA

Teléfono: 34950014045

Email: josemuyor@ual.es

Recibido : 07-06-2011

Aceptado: 03-10-2011