

Evaluación y tratamiento de la articulación sacroilíaca. Caso clínico

Assessment and treatment of sacroiliac joint. A case report.

Jesús Ruiz Illán.
Fisioterapeuta.

Correspondencia: Jesús Ruiz Illán
C/ Hurtado Lorente, 38
30820 Alcantarilla (Murcia)
Telf: 616 139 501 / 968 890 698
E-mail: jruizillan@yahoo.es

Recibido: 01 de enero 2007-Aceptado: 15 de mayo de 2007
Rev fisioter (Guadalupe). 2007; 6 (2): 27-34

Resumen

Objetivos: Aplicación práctica de una evaluación completa y tratamiento manual en un problema lumbar que pueda tener un origen sacroilíaco, comprobar la fiabilidad de los test de provocación de dolor sacroilíaco y movilidad iliosacra para identificar una disfunción concreta, y comprobar la efectividad de las diferentes técnicas de terapia manual en las disfunciones iliosacras.

Material y Métodos: Revisión bibliográfica en la base de datos de Medline a través de Pubmed. Descriptor: "Sacroiliac Joint"- Límite: humanos. Obtengo 2497 artículos. "Sacroiliac joint diagnostic" and therapy- Límite: humanos. Obtengo 136 artículos, recupero 12. Motivos de inclusión: que incluyen aparte de técnicas de tratamiento manual de la A.S.I. elementos diagnósticos para su evaluación. "Sacroiliac Joint" and manual treatment- Límite: humanos. Obtengo 15 artículos, recupero 5. Motivos de inclusión: que incluyen de técnicas de tratamiento manual de la A.S.I. Búsqueda de libros de fisioterapia, osteopatía y biomecánica en la biblioteca de la Universidad Católica San Antonio de Murcia obteniendo 3 referencias. Un paciente de 42 años con diagnóstico médico de Lumbalgia. Evaluación completa con ficha de exploración y tratamiento con diferentes técnicas de terapia manual durante 3 semanas en 4 sesiones.

Resultados: Mejoría clínica del paciente tras el período de tratamiento.

Conclusiones: Relevante importancia realizar una exploración completa del paciente teniendo en cuenta todas las estructuras que pueden estar implicadas. Los test de provocación de dolor sacroilíaco y de movilidad iliosacra han sido de gran utilidad y fiabilidad. El tratamiento manual ha sido efectivo en este paciente.

Palabras clave: Articulación sacroilíaca. Exploración. Tratamiento manual.

Abstract

Objectives: Practical application of a complete evaluation and manual treatment in a low back pain that could have a sacroiliac origin, verify the reliability of sacroiliac joint provocation test, and iliosacrum mobility to identify a concrete dysfunction, and verify the efficiency of the different modalities of manual therapy in the iliosacrum dysfunctions.

Material and Methods: Bibliographical review in Medline's database by means of Pubmed. Descriptors: "Sacroiliac Joint" - Limit: human beings. I obtain 2497 articles; "Sacroiliac joint diagnostic" and therapy - Limit: human beings. I obtain 136 articles, recover 12. Motives of incorporation: the articles that apart from modalities of manual treatment of sacroiliac joint have diagnostic elements for his evaluation. "Sacroiliac Joint" and manual treatment - Limit: human beings. I obtain 15 articles, recover 5. Motives of incorporation: the articles that indicate modalities of manual treatment of sacroiliac joint. Search of books of biomechanics, osteopathy, and physical therapy in the Catholic University San Antonio of Murcia obtaining 3 references. A 42-year-old patient with Low Back Pain's medical diagnosis. Evaluation completes with card of exploration and treatment with different modalities of manual therapy for 3 weeks in 4 meetings.

Results: Clinical improvement of the patient after the period of treatment.

Conclusions: Relevant importance to realize a complete exploration of the patient bearing in mind all the structures that can be implied. The sacroiliac joint provocation test and iliosacrum mobility have been of great usefulness and reliability. The manual treatment has been successful in this patient.

Key words: Sacroiliac joint. Assessment. Manual treatment.

Introducción

A principios del s. XX la articulación sacroilíaca (A.S.I.) se consideraba la primera causa de dolor lumbar. Después se fue menospreciando su influencia en las lumbalgias, optando más por una causa discogénica o incluso de carillas articulares (1-3).

Actualmente la A.S.I. es aceptada como potencial fuente de dolor lumbar con o sin irradiación a miembros inferiores (3-5). Don Tigny señala además que la disfunción anterior del ilíaco es la causa más común del síndrome de dolor lumbar idiopático (4). Algunos autores señalan que la A.S.I. provoca dolor referido (de mayor a menor importancia) especialmente en la nalga, región lumbar, extremidad inferior e ingle. Ocasionalmente en diferentes estudios hay pacientes que presentan dolor en muslo, pantorrilla, tobillo y zona plantar y dorsal del pie (1, 3, 6-8). El dolor suele ser unilateral con una relación de 4:1 (7). Este tipo de dolores difusos podrían radicar en multitud de factores como la compleja inervación de la articulación y de los nociceptores primarios situados en ligamentos, carillas articulares, músculo piramidal e incluso nervio ciático o raíz L5 (1, 4). El área de 3x10 cm (área de Fortin), justamente inferior a la espina ilíaca postero-superior (E.I.P.S.), se considera como específica de dolor sacroilíaco (2, 3, 6). La prevalencia de la disfunción sacroilíaca en población con dolor lumbar crónico se cifra entre el 13 y el 30% según estudios que utilizan como método diagnóstico inyecciones intraarticulares guiadas por fluoroscopia (1, 7).

La A.S.I. es probablemente la articulación del cuerpo más difícil de comprender respecto a su biomecánica (9). La A.S.I. une la columna vertebral con la pelvis y ayuda a absorber las fuerzas verticales desde la columna y transmitir las a los miembros inferiores y viceversa (7, 9). Es una articulación tipo diartrodia con dos superficies articulares, el sacro y el ilíaco, con un área media de 17'5 cm² (1- 3, 7). Los movimientos de esta articulación se producen sobre ejes transversales, verticales y oblicuos. El sacro realiza movimientos de nutación y contranutación en un eje transversal que pasa por la 2ª vértebra sacra coincidiendo anatómicamente con el ligamento axial o interóseo, y movimientos de torsión anterior y posterior sobre los ejes oblicuos que pasan desde el extremo superior de la articulación sacroilíaca de un lado al extremo inferior de la articulación sacroilíaca del otro. El ilíaco efectúa sus

movimientos de rotación anterior y posterior sobre un eje transversal que pasa por la 3ª vértebra sacra a la altura del extremo inferior del brazo largo auricular y la espina ilíaca postero-inferior (3, 7, 8, 10, 11). También realiza movimientos de rotación externa e interna sobre un eje vertical-lateral que pasa por la A.S.I. (11). La amplitud total de los movimientos de la A.S.I. es muy reducida pero existe, tal y como se ha demostrado en diversos estudios con técnicas de análisis de imagen basadas en placas radiográficas (roentgen stereophotogrammetric) (7, 8) y se cuantifica en menos de 4 grados de rotación y menos de 3mm de traslación (1, 7, 8). En las mujeres embarazadas y durante el parto estos movimientos aumentan notablemente su amplitud, debido a la influencia hormonal en la laxitud de los ligamentos (4, 7, 8, 9). La A.S.I. se estabiliza por su potente complejo ligamentoso, destacando el ligamento interóseo (es el más fuerte del cuerpo humano), los ligamentos sacroilíacos anteriores y posteriores, los sacrociáticos mayor y menor y los ligamentos iliolumbares (1-3, 7). Ningún músculo actúa directamente en la A.S.I. y los movimientos se explican por las conexiones de algunas estructuras musculares y fasciales (piramidal, bíceps femoral, glúteo mayor y menor, cuadrado lumbar, erectores espinales, dorsal largo y fascia toraco-dorsal) con los ligamentos de la articulación (1-3, 7, 8). Con la edad se ha demostrado que disminuye el movimiento sacroilíaco por cambios degenerativos en la articulación, estos cambios son más comunes en las estructuras extraarticulares (3, 8). La inervación de la A.S.I. no está del todo clara, aunque se puede afirmar que la parte anterior corresponde al plexo sacral y la parte posterior a los nervios espinales. Se ha propuesto que la inervación predominante es vía raíces L4-S1, con alguna contribución del nervio glúteo superior (1-3, 7, 8, 12).

El mecanismo lesional de esta articulación se ha descrito como una combinación de carga axial y una abrupta rotación. Hay muchas causas de dolor sacroilíaco, para simplificar podemos dividir las en intraarticulares (artritis e infección) y extraarticulares, que son las más comunes, entre ellas: entesopatías, fracturas, lesiones ligamentosas y dolor miofascial (8). Los factores de riesgo que pueden estresar la articulación son una verdadera o aparente disimetría en la longitud de los miembros inferiores, anomalías de la marcha, ejercicio vigoroso prolongado, escoliosis y sacralizaciones de L5. Otras etiologías son los

traumatismos, accidentes de tráfico, lesiones deportivas (patinaje, golf, bolos), levantamientos o inclinaciones prolongados y fuerzas torsionales. El dolor se ve agravado por la sedestación, tumbarse sobre el lado afecto, y empeora durante la conducción de automóvil, valsalva y flexión de tronco en bipedestación con las rodillas extendidas (1-5, 8).

Para saber que tipo de disfunción presenta el paciente y para atribuir su dolor a la A.S.I. es necesario realizar una exhaustiva evaluación, de manera que podamos realizar un tratamiento lo más correcto posible. Realizaremos por tanto baterías de 5 test de provocación de dolor sacroilíaco, si 3 fueran positivos podríamos presumir de alteración en la A.S.I.; baterías de 4 test de movilidad iliosacra para determinar la posición del ilíaco; palpación de las estructuras anatómicas de la pelvis; puesta en tensión de los ligamentos pélvicos y pruebas de fuerza y extensibilidad de los músculos que pueden intervenir en las disfunciones iliosacras (6, 13-15).

En cuanto al tratamiento parece claro que la terapia manual es efectiva en el síndrome de dolor sacroilíaco. De sus múltiples técnicas, las movilizaciones, estiramientos, manipulaciones y técnicas de energía muscular son las más utilizadas y las que mejor resultado ofrecen (16-20). Pero todavía no está claro a que nivel actúan todas estas técnicas. Existen diversos estudios que indican que su efectividad radica en la respuesta de los tejidos blandos de alrededor de la articulación (1, 3, 7, 8, 20).

Objetivos

Los objetivos son: la aplicación práctica de una evaluación completa y tratamiento manual en un problema lumbar que pueda tener un origen sacroilíaco, comprobar si la aplicación de los test de provocación de dolor sacroilíaco y movilidad iliosacra nos pueden ayudar a la identificación de una disfunción concreta, y comprobar la efectividad de las diferentes técnicas de terapia manual en las disfunciones iliosacras.

Material y Métodos

Material Bibliográfico. Revisión bibliográfica en la base de datos de Medline a través de Pubmed. Utilizo el descriptor: "Sacroiliac Joint" poniendo como límite que se refiera exclusivamente a humanos y obtengo 2497 artículos. Ante tal cantidad de referencias utilizo, con el mismo límite, los descriptores "Sacroiliac joint

diagnostic" and therapy, obteniendo 136 referencias de las que extraigo 12 artículos, que son los que incluyen aparte de técnicas de tratamiento manual de la A.S.I. elementos diagnósticos para su evaluación. Para encontrar artículos más específicos de tratamiento, utilizo los descriptores: "Sacroiliac Joint" and manual treatment, obteniendo 15 artículos, de los que recupero 5. Los motivos de inclusión de esta búsqueda son que los artículos indiquen técnicas de tratamiento manual de la A.S.I. También hago una búsqueda en libros de fisioterapia, osteopatía y biomecánica en la biblioteca de la Universidad Católica San Antonio de Murcia obteniendo 3 referencias.

Un varón de 42 años acude con un diagnóstico médico de Lumbalgia de 10 días de evolución y un tratamiento farmacológico previo con analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos. Se encuentra en situación de baja laboral. Lo evaluo basándome en una ficha de exploración, que recoge los siguientes datos: anamnesis, dolor y su cuantificación en la escala visual analógica de 0 a 10, siendo 0 no dolor y 10 un dolor insoportable, palpación de la musculatura y puntos anatómicos relevantes, sensibilidad, extensibilidad muscular, test de ligamentos pélvicos, pruebas de longitud de miembro inferiores, 5 test de provocación de dolor sacroilíaco y 4 test de movilidad iliosacra. También contiene un apartado de tratamiento y otro de evolución [Anexo 1].

Con los datos obtenidos tras la exploración puedo presumir que gran parte del dolor que presenta el paciente probablemente tenga su origen en una disfunción de rotación posterior del ilíaco izquierdo. Partiendo de esta base y sabiendo que el paciente no presenta contraindicaciones le propongo un tratamiento basado en la relajación y estiramiento de la musculatura acortada, movilizaciones del ilíaco insistiendo hacia la rotación anterior, técnicas de energía muscular para favorecer la anteriorización ilíaca, técnicas de bombeo para relajar la tensión de los ligamentos afectados y manipulaciones para la disfunción posterior del ilíaco.

En la primera semana el paciente recibe dos sesiones con un descanso 3 días entre sesión y sesión. En la primera sesión le realizo todas las técnicas, y en la segunda todas excepto la manipulativa. En la siguiente semana recibe una sesión en la que realizo todas las técnicas, y la última semana recibe una sesión con todas las técnicas de nuevo. En total recibe 4 sesiones en tres semanas.

RESULTADOS

Al finalizar la evaluación del paciente con la ficha de exploración, obtengo: El dolor se produjo de manera repentina al realizar una flexión de tronco. Está localizado en la zona de la A.S.I. izquierda, el paciente lo refiere como punzante, le duele tanto en sedestación como en bipedestación, y aumenta con la marcha. En la escala visual analógica (E.V.A.) le otorga un valor de 6. Refiere además parestesias en todo el miembro inferior izquierdo hasta el pie. Tiene limitación de la movilidad activa en flexión de tronco, pasivamente aumenta un poco la movilidad pero persiste la limitación. A la palpación presenta dolor justo debajo de la E.I.P.S. izquierda, y en el músculo piramidal izquierdo. Presenta acortamiento isquiosural izquierdo y de rotadores externos izquierdos (piramidal, cuadrado crural). Son positivas las pruebas de puesta en tensión de los ligamentos iliolumbar, sacroilíaco posterior y sacrociático menor, todos izquierdos. Inspeccionando la longitud de fémures y tibias en decúbito supino con flexión de cadera y rodilla, es normal. Sin embargo el Test de Weber-Barstow es positivo, obteniendo pierna corta izquierda. Midiendo centimétricamente los miembros inferiores la longitud es igual en ambos. Cuatro de los cinco test de provocación de dolor sacroilíaco son positivos: distracción, compresión, deslizamiento femoral, test de Gaenslen. Los test de movilidad iliosacra indican que la disfunción procede del ilíaco, ya que es positivo el test de flexión de tronco en bipedestación en la A.S.I. izquierda, el test de flexión de tronco en sedestación es negativo, el test de Gillet muestra que la E.I.P.S. izquierda no desciende al realizar flexión de cadera homolateral y con el test de supino a sentado la pierna izquierda que aparece más corta en supino, se alarga en posición de sentado.

Para la relajación y estiramiento de los rotadores externos realizo técnicas de masaje de frotación profunda longitudinalmente sobre las fibras musculares. Los estiramientos de los rotadores externos los divido en uno específico para el músculo piramidal en decúbito supino con más de 90° de flexión de cadera y realizando rotación externa junto con presión en el eje del fémur, manteniendo 6 segundos el estiramiento con tres repeticiones; y otro general para rotadores externos en decúbito prono con flexión de rodilla utilizando una técnica de contracción-relajación, aumentando en cada repetición de las tres a realizar la rotación interna [Figura 1 A-B].



A. Músculo Piramidal.



B. Rotadores Externos (Piramidal-Cuadrado Crural).

Figura 1. Estiramientos de Rotadores Externos.

Los isquiosurales los estiro en decúbito supino con los antebrazos del paciente cruzados debajo de la zona lumbar para mantener la lordosis y el miembro inferior izquierdo con extensión de cadera y rodilla, aumento la flexión de cadera hasta notar tensión, manteniendo el estiramiento 6 segundos con tres repeticiones [Figura 2].



Figura 2. Estiramiento de Isquiosurales.

Las técnicas articulatorias las realizo en decúbito supino y lateral. En supino con flexión de cadera a 90° y máxima de rodilla, hago circunducciones hacia la rotación interna y aducción para movilizar el ilíaco anteriormente. En decúbito lateral con el ilíaco izquierdo en la parte superior apoyo la rodilla del paciente en mi pelvis y realizo extensiones de cadera del paciente empujando en la tuberosidad isquiática con la mano caudal y arrastrando la cresta hacia anterior con la mano craneal [Figura 3 A-B].



A. En decúbito supino.



B. En decúbito lateral.

Figura 3. Técnicas articulatorias para disfunción posterior de ilíaco.

Con energía-muscular intento arrastrar el ilíaco hacia anterior, para ello coloco al paciente en decúbito prono y me sitúo en su lado izquierdo. Su miembro inferior izquierdo se apoya en mi antebrazo caudal y con mi antebrazo craneal me apoyo en la parte posterior de la cresta ilíaca aprovechando el peso de mi cuerpo. Le pido al paciente que flexione la cadera durante 5-7 segundos y resisto el movimiento. Después le pido que relaje, espero 5 segundos y aumento la extensión de cadera del paciente y echó más peso sobre mi antebrazo



Figura 4. Técnica de energía muscular para disfunción de ilíaco posterior.

craneal para llevar el ilíaco anteriormente. Repito la técnica 3 veces [Figura 4].

Para relajar la tensión en los ligamentos utilizo técnicas de bombeo. Para el ligamento iliolumbar coloco al paciente en decúbito supino con flexión de cadera izquierda de 90° y aducción a la cadera contralateral ejerzo presión en el eje del fémur hasta poner en tensión al ligamento. En este punto realizo compresiones en el eje femoral para traccionar el ligamento y relajaciones, hasta sentir que se libera la tensión. Para el ligamento sacroilíaco posterior en supino con flexión de cadera al hombro izquierdo y presión en el eje femoral realizo la misma técnica. Y para el ligamento sacrociático menor en supino realizo flexión máxima de cadera y rodilla izquierdas más aducción al hombro contralateral junto con presión en el eje femoral, haciendo la misma técnica de bombeo [Figuras 5 A-B-C].

La técnica manipulativa que utilizo es semidirecta y en decúbito lateral con el ilíaco izquierdo en la parte superior. Pongo en tensión la porción superior del cuerpo del paciente traccionando de su brazo derecho y realizándole una rotación izquierda hasta sentir el movimiento en L5-S1 y fijo esa posición. Pongo en tensión la porción inferior del cuerpo flexionando la cadera izquierda del paciente hasta sentir tensión en la A.S.I. izquierda. Entonces apoyo mi antebrazo caudal en la masa glútea del paciente siguiendo una línea que une la E.I.P.S. y la E.I.A.S. Afino las tensiones y aplico el thrust dejando caer mi cuerpo sobre el paciente y arrastrando con mi antebrazo caudal el ilíaco hacia anterior [Figura 6].

Después de tres semanas de tratamiento y habiendo recibido 4 sesiones reevalúo al paciente. Éste me indica que el dolor ha descendido en la E.V.A. hasta 2. Ya no



A. Ligamento iliolumbar.



B. Ligamento sacroiliaco posterior.



C. Ligamento sacrospinoso menor.

Figura 5. Técnicas de bombeo para ligamentos.

presenta parestesias ni limitación de movilidad activa ni pasiva. La tensión en los ligamentos pélvicos ha disminuido, pero aún persiste levemente. La musculatura está más relajada, aunque le recomiendo que realice estiramientos varias veces a la semana. El test de Weber-Barstow es negativo, la longitud de sus miembros inferiores es la misma. Durante la última semana de tratamiento comienza de nuevo su actividad laboral.



Figura 6. Técnica manipulativa semidirecta para disfunción de iliaco posterior.

DISCUSIÓN

Tras explorar al paciente, identificar un problema de disfunción iliosacra izquierda y realizar el tratamiento que creí más apropiado para ello, he observado la efectividad y la importancia de una buena exploración y un tratamiento correcto. El paciente acudió al fisioterapeuta tras 10 días de reposo relativo y tratamiento farmacológico. Durante esos 10 días le disminuyó el dolor pero le persistía, causándole una gran molestia, limitación de la movilidad y dificultad para la marcha. Después de recibir tratamiento para una disfunción posterior de iliaco izquierdo mejoró notablemente sus síntomas y signos clínicos. Esto hace pensar que la terapia manual es una herramienta muy útil para el tratamiento de pacientes con diagnósticos médicos de lumbalgia. Pero es necesario afinar aun más ese diagnóstico y buscar la posible causa originaria del cuadro que presenta el paciente. Utilizando una batería determinada de test de provocación de dolor sacroilíaco y de movilidad iliosacra se puede presumir si el problema proviene de la A.S.I. o no. En este caso particular parece que era así. Pero la limitación de este estudio viene dada porque se trata de un caso particular y único. Por tanto sólo puedo afirmar que la exploración concreta que realicé a un paciente determinado me llevó a una determinada disfunción, y que tras recibir tratamiento mejoró. Por lo que este estudio sólo vale para incentivar la necesidad de realizar otros estudios más extensos en cuanto número de pacientes, duración de la efectividad del tratamiento en el tiempo, reevaluando a dichos pacientes en fases posteriores, y que todo sea realizado por más de un examinador-terapeuta.

CONCLUSIÓN

Es imperativo realizar una exploración completa del paciente teniendo en cuenta todas las estructuras que pueden estar implicadas. Los test de provocación de dolor sacroiliaco y de movilidad iliosacra han sido de gran utilidad y han permitido averiguar que tipo de disfunción presentaba el paciente en concreto. El tratamiento manual para corregir la disfunción iliosacra posterior ha sido efectivo en este paciente.

Bibliografía

1. Slipman CW, Whyte Ii WS, Chow DW, Chou L, Lenrow D, Ellen M. Sacroiliac joint syndrome. *Pain Physician*. 2001 Apr;4(2):143-52.
2. Forst SL, Wheeler MT, Fortin JD, Vilensky JA. The sacroiliac joint: anatomy, physiology and clinical significance. *Pain Physician*. 2006 Jan;9(1):61-7.
3. Hansen HC, Helm S 2nd. Sacroiliac joint pain and dysfunction. *Pain Physician*. 2003 Apr;6(2):179-89.
4. DonTigny RL. Anterior dysfunction of the sacroiliac joint as a major factor in the etiology of idiopathic low back pain syndrome. *Phys Ther*. 1990 Apr;70(4):250-65; discussion 262-5.
5. Zelle BA, Gruen GS, Brown S, George S. Sacroiliac joint dysfunction: evaluation and management. *Clin J Pain*. 2005 Sep-Oct;21(5):446-55.
6. van der Wurff P, Buijs EJ, Groen GJ. Intensity mapping of pain referral areas in sacroiliac joint pain patients. *J Manipulative Physiol Ther*. 2006 Mar-Apr;29(3):190-5.
7. Foley BS, Buschbacher RM. Sacroiliac joint pain: anatomy, biomechanics, diagnosis, and treatment. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006 Dec;85(12):997-1006.
8. Cohen SP. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of anatomy, diagnosis, and treatment. *Anesth Analg*. 2005 Nov;101(5):1440-53.
9. Miralles Marrero, Rodrigo C. Biomecánica clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor. Barcelona. Masson; 1998. p. 205-214.
10. Coux, Gilles de. Tratado práctico de osteopatía estructural: pelvis- columna. Barcelona. Paidotribo; 2002. p. 14-21.
11. Ricard, François. Tratamiento osteopático de las algias lumbopélvicas. Madrid. Panamericana; 2005. p. 9-17. 23-36. 49-65. 182-198.
12. Hansen HC, McKenzie-Brown AM, Cohen SP, Swicegood JR, Colson JD, Manchikanti L. Sacroiliac joint interventions: a systematic review. *Pain Physician*. 2007 Jan;10(1):165-84.
13. van der Wurff P. Clinical diagnostic tests for the sacroiliac joint: motion and palpation tests. *Aust J Physiother*. 2006;52(4):308
14. van der Wurff P, Buijs EJ, Groen GJ. A multitest regimen of pain provocation tests as an aid to reduce unnecessary minimally invasive sacroiliac joint procedures. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006 Jan;87(1):10-4.
15. Cibulka MT, Koldehoff R. Clinical usefulness of a cluster of sacroiliac joint tests in patients with and without low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1999 Feb;29(2):83-9; discussion 90-2.
16. Osterbauer PJ, De Boer KF, Widmaier R, Petermann E, Fuhr AW. Treatment and biomechanical assessment of patients with chronic sacroiliac joint syndrome. *J Manipulative Physiol Ther*. 1993 Feb;16(2):82-90.
17. Cibulka MT. The treatment of the sacroiliac joint component to low back pain: a case report. *Phys Ther*. 1992 Dec;72(12):917-22.
18. Shearar KA, Colloca CJ, White HL. A randomized clinical trial of manual versus mechanical force manipulation in the treatment of sacroiliac joint syndrome. *J Manipulative Physiol Ther*. 2005 Sep;28(7):493-501.
19. Grgic V. The sacroiliac joint dysfunction: clinical manifestations, diagnostics and manual therapy. *Lijec Vjesn*. 2005 Jan-Feb;127(1-2):30-5. Review.
20. Tullberg T, Blomberg S, Branth B, Johnsson R. Manipulation does not alter the position of the sacroiliac joint. A roentgen stereophotogrammetric analysis. *Spine*. 1998 May 15;23(10):1124-8; discussion 1129.

