

Fijación sacroilíaca. Cirugía abierta frente a percutánea

Informe corto

Sacroiliac joint fusion.
Open versus minimally
invasive surgery.
Executive summary

INFORMES DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS SANITARIAS
AETSA

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN



MINISTERIO
DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES
E IGUALDAD



Red Española de Agencias de Evaluación
de Tecnologías Sanitarias y Productos Sanitarios



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJO DE SANIDAD Y COOPERACIÓN SOCIAL

Fijación sacroilíaca. Cirugía abierta frente a percutánea

Informe corto

Sacroiliac joint fusion.
Open versus minimally
invasive surgery.

Executive summary

Martínez F3rez, Isabel Mar3a

Fijaci3n sacroiliaca. Ciruj3a abierta frente a percut3nea. Isabel M. Mart3nez F3rez, Ana Mar3a Carlos Gil, Rebeca Isabel G3mez, Carmen Beltr3n Calvo, Teresa Molina L3pez — Sevilla: Agencia de Evaluaci3n de Tecnolog3as Sanitarias de Andaluc3a, 2014.

52 p; 24 cm. (Colecci3n: Informes, estudios e investigaci3n. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Serie: Informes de Evaluaci3n de Tecnolog3as Sanitarias)

1. Dolor de la regi3n lumbar / etiologia, diagn3stico 2. Articulaci3n sacroiliaca / ciruj3a 3. Fus3n vertebral / m3todos 4. Procedimientos quir3rgicos minimamente invasivos I. Carlos Gil, Ana Mar3a II. Isabel G3mez, Rebeca III. Beltr3n Calvo, Carmen IV. Molina L3pez, Teresa V. Andaluc3a. Agencia de Evaluaci3n de Tecnolog3as Sanitarias VI. Espa3a. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad VII. Espa3a. Ministerio de Econom3a y Competitividad

Autores: Isabel M^a. Mart3nez-F3rez, Ana Mar3a Carlos-Gil, Rebeca Isabel-G3mez, Carmen Beltr3n-Calvo, Teresa Molina-L3pez.

Este documento se ha realizado al amparo del convenio de colaboraci3n suscrito por el Instituto de Salud Carlos III, organismo aut3nomo del Ministerio de Econom3a y Competitividad, y la Fundaci3n Progreso y Salud de la Consejer3a de Igualdad, Salud y Pol3ticas Sociales de la Junta de Andaluc3a, en el marco del desarrollo de actividades de la Red Espa3ola de Agencias de Evaluaci3n de Tecnolog3as Sanitarias y Prestaciones del SNS, financiadas por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad

Edita: Agencia de Evaluaci3n de Tecnolog3as Sanitarias de Andaluc3a
Consejer3a de Igualdad, Salud y Pol3ticas Sociales – JUNTA DE ANDALUC3A
Avda. de la Innovaci3n, s/n. Edificio ARENA 1, s/n. Planta baja.
41020 Sevilla
Espa3a – Spain

ISBN: 978-84-15600-58-9

NIPO: 680-15-053-9

Este documento puede ser reproducido en todo o en parte, por cualquier medio, siempre que se cite expl3citamente su procedencia

Fijación sacroilíaca. Cirugía abierta frente a percutánea

Informe corto

Sacroiliac joint fusion.
Open versus minimally
invasive surgery.

Executive summary

INFORMES DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS SANITARIAS
AETSA

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN



MINISTERIO
DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES
E IGUALDAD



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN
DE TECNOLOGÍA Y PRESTACIONES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE IGUALDAD, SALUD Y POLÍTICAS SOCIALES

Contribución de los autores

Isabel María Martínez Férez. *Doctora en Biología. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía (AETSA)*. Planteamiento de la pregunta de investigación, metodología, búsqueda bibliográfica y documentación, selección de estudios, valoración de la calidad metodológica, extracción de datos y síntesis de los resultados, discusión y conclusiones.

Ana María Carlos Gil. *Médico especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. (AETSA)*. Planteamiento de la pregunta de investigación, coordinación científica y revisión del informe.

Rebeca Isabel Gómez. *Licenciada en Documentación. Servicio de Documentación e Información. (AETSA)*. Búsqueda bibliográfica, documentación y revisión del informe.

Carmen Beltrán Calvo. *Jefa de Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETSA)*. Coordinación técnica, planificación y planteamiento del proyecto mediante el desarrollo de la pregunta de investigación. Desarrollo del proyecto y revisión del informe.

Teresa Molina López. *Directora de la AETSA*. Planificación, planteamiento y desarrollo del proyecto.

Implicaciones éticas

No se consideraron relevantes los aspectos éticos y legales relacionados con la tecnología evaluada en este informe.

Conflicto de interés

Los autores y el revisor declaran que no tienen intereses que puedan competir con el interés primario y los objetivos de este informe e influir en su juicio profesional al respecto.

Agradecimientos

Este trabajo se ha beneficiado de forma importante de las aportaciones del doctor Alberto Delgado-Martínez, director de la Unidad de Gestión Clínica de Traumatología y Cirugía Ortopédica del Hospital Reina Sofía.

La Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía y los autores agradecen al revisor de este texto el esfuerzo realizado, su dedicación y sus aportaciones.

Los contenidos del informe son responsabilidad de los autores, procediendo al eximente habitual en el caso de los revisores.

Índice

Índice de tablas y figuras	17
Resumen ejecutivo	19
Executive summary	23
Introducción	27
Tratamiento del dolor de la región sacroiliaca	28
Fusión, fijación o artrodesis de la articulación sacroiliaca:	
descripción de la tecnología	29
Objetivo	29
Material y Métodos	31
Tipo de estudio	31
Búsqueda bibliográfica: bases de datos y estrategia	31
Selección de artículos relevantes	31
Evaluación de la calidad de los estudios	32
Nivel de evidencia	32
Extracción y síntesis de los resultados	33
Resultados	35
Resultados de la búsqueda	35
Descripción de los estudios	35
Evaluación del riesgo de sesgo	36
Resultados clínicos	38
Discusión	41
Conclusiones	45
Recomendaciones	47
Referencias	49
Anexos	51
Anexo 1	51

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Resultados de puntuación en la escala de dolor EVA del estudio de Smith et al., 2013	38
Tabla 2. Resultados de pacientes con mejora del dolor en estudio de Smith et al., 2013	39
Tabla 3. Eventos adversos más frecuentes en el estudio de Smith et al., 2013	40
Figura 1. Flujo de selección de referencias	35

Resumen ejecutivo

Título: Fijación sacroilíaca. Cirugía abierta frente a percutánea.

Autores: Isabel M. Martínez-Férez, Ana María Carlos-Gil, Rebeca Isabel-Gómez, Carmen Beltrán-Calvo, Teresa Molina-López.

Antecedentes y justificación

La articulación sacroilíaca une la columna vertebral a la pelvis. Es una articulación diartrodial y presenta poca movilidad ya que no hay músculos que la muevan de forma activa, aunque sí presenta una movilidad pasiva que le permite la torsión de la pelvis o la rotación de las extremidades inferiores. La articulación está inervada, aunque su inervación exacta no está claramente definida. El diagnóstico del dolor de espalda debido a problemas en la articulación sacroilíaca es bastante complejo. Puede presentarse como dolor de espalda, en cadera, en la región inguinal y/o glútea; y puede confundirse con el dolor discogénico o radicular.

Entre un 15% y un 30% de los pacientes con dolor de espalda presentan algún tipo de problema en la zona sacroilíaca; además en el 5% de los pacientes con dolor producido en la articulación sacroilíaca, la articulación es inestable y las opciones terapéuticas conservadoras no son efectivas. La fusión o artrodesis de la articulación sacroilíaca se considera la última opción terapéutica en aquellos pacientes donde el dolor de espalda es refractario a todas las demás terapias disponibles. Esto hace que al tratarse de una intervención de último recurso no haya terapia alternativa lo que plantea la necesidad o el interés de analizar si la vía de acceso (abierta o percutánea) de la intervención quirúrgica implica diferencias en cuanto a la eficacia/efectividad y la seguridad de la fusión.

Objetivo

Valorar la eficacia/efectividad y seguridad comparada de la fusión/fijación de la articulación sacroilíaca mediante cirugía abierta frente a cirugía percutánea en pacientes adultos con dolor crónico sacroilíaco.

Metodología

Se ha realizado una revisión sistemática de la literatura para la cual se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica enfocada a identificar estudios de síntesis, como revisiones sistemáticas, guías e informes de evaluación, en la base de datos del *Centre for Reviews and Dissemination* (CRD) y de la biblioteca Cochrane. Además, se realizaron búsquedas en las bases de referencias MEDLINE (mediante OVID), preMedLine mediante PubMed y EMBASE, hasta 4 de diciembre de 2013. Estas búsquedas se complementaron con la consulta en el *National Institute for Health and Clinical Excellence* (NICE), en la *Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health* (CADTH) y en la plataforma de Agencias y Unidades de Evaluación de Tecnologías Sanitarias españolas (AUnETS). La búsqueda se completó con una revisión secundaria de la bibliografía de los artículos. Los criterios que se han establecido para la inclusión de los artículos han sido: estudios de síntesis y estudios primarios, que compararan directamente las dos vías de acceso quirúrgico para la fusión sacroilíaca y, que presentaran como medidas de resultado de eficacia y seguridad: dolor, funcionalidad, calidad de vida y efectos adversos.

Se ha realizado una lectura crítica de los artículos seleccionados, con el fin de identificar los problemas metodológicos que pudieran influir en su validez. Se ha realizado una síntesis cualitativa de los resultados.

Resultados

La búsqueda bibliográfica ha permitido identificar un único estudio que comparara las dos vías de acceso (abierta y percutánea) para la fusión sacroilíaca. Se trataba de un estudio retrospectivo de 263 pacientes que incluía dos cohortes, una correspondiente a pacientes con cirugía abierta (n=149) y otra con pacientes tratados con cirugía percutánea (n=114). La medida de resultado principal ha sido el dolor valorado mediante escala visual (EVA) y se han incluido también en resultados las siguientes variables perioperatorias: tiempo de intervención, pérdida de sangre estimada y tiempo de hospitalización.

Efectividad

En las dos cohortes se ha mostrado que la fusión de la articulación sacroilíaca mejoraba el dolor siendo esta mejoría mayor en el caso de la intervención percutánea tanto a los 12 como a los 24 meses de la intervención, independientemente de la existencia de una fusión

lumbar previa. El 82% de los pacientes (31/38) tratados con cirugía percutánea presentaban una mejora de al menos 2,5 puntos en la escala EVA o tenían una puntuación <3,5 puntos en dicha escala a los 24 meses frente al 47% (27/58) de los pacientes tratados con cirugía abierta. Asimismo, la intervención percutánea mostraba mejores resultados en las variables perioperatorias, tiempo de estancia en hospital, pérdida de sangre estimada y tiempo de intervención, que la cirugía abierta.

Seguridad

El número de eventos adversos fue ligeramente mayor en cirugía abierta (34) afectando al 21% de los pacientes que en cirugía percutánea (20) afectando al 18% de los pacientes. Los efectos adversos más frecuentes en cirugía abierta fueron neuropatías y bursitis trocántereas; mientras que los efectos adversos más frecuentes en cirugía percutánea fueron dolor facetario y caídas.

Conclusiones

- La cirugía percutánea reduce el tiempo de hospitalización, la pérdida de sangre estimada y el tiempo de intervención en comparación con la cirugía abierta (nivel de evidencia 3).
- Las dos vías presentan reducciones clínicamente significativas del dolor a los 2 años de seguimiento siendo la reducción mayor en la intervención percutánea (nivel de evidencia 3).
- No se han descrito complicaciones intraoperatorias en ninguno de los grupos de comparación y las complicaciones post-operatorias fueron más frecuentes en la cirugía abierta que en la percutánea (nivel de evidencia 3).

Recomendaciones

En aquellos pacientes con dolor en la región sacroilíaca, refractario a cualquier terapia convencional (farmacológica, fisioterapia, rehabilitadora, denervación) y en los que se plantea la fusión de la articulación como última opción terapéutica se recomendaría la vía percutánea frente a la cirugía abierta (grado de recomendación D).

Executive summary

Title: Sacroiliac joint fusion: open versus minimally invasive surgery.

Authors: Isabel M. Martínez-Férez, Ana María Carlos-Gil, Rebeca Isabel-Gómez, Carmen Beltrán-Calvo.

Background and Justification

The sacroiliac joint (SIJ) connects the spine to the pelvis. It is a diarthrodial joint and shows little mobility because there are no muscles acting directly across the SIJ, but allows the pelvic torsion or rotation of the lower extremity. The joint is innervated, although its exact innervation is not clearly known. Diagnosing the SIJ pain is difficult. It often may present with a combination of low back pain, hip, groin, gluteal and/or leg pain; it can be confused with discogenic or radicular pain, and between 15% and 30% of patients with back pain have SIJ disorders. 5% of patients with SIJ pain have unstable joint and conservative treatment options not are effective. The SIJ fusion or arthrodesis is considered the latest SIJ disorders treatment options when the pain is refractory to all other therapies. Once the SIJ fusion is determined, it is important to know if the surgery approach, open or minimally invasive, involves differences in effectiveness and security.

Objective

The aim of this study was to assess the comparative efficacy/effectiveness and safety in the SIJ fusion by open surgery versus minimally invasive surgery, in adult patients with chronic sacroiliac pain.

Methodology

A systematic review of the literature, following the recommendations made by the PRISMA statement (Urrutia and Bonfill, 2010) was carried out. A literature search focused on identifying both systematic reviews and evaluation reports on the CRD database (Centre for Reviews and Dissemination) and the Cochrane Library was conducted. In addition, the following databases were consulted: MEDLINE (via OVID), EMBASE and PREMEDLINE using PubMed until 4th of December of 2013. Others consulted sources were The National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), The Canadian

Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH) and the network of Spanish Agencies of Health Technology Assessment (AUnETS). The literature search was completed with a secondary review of the bibliographies of retrieved articles. A critical reading of studies was carried out to estimate the quality of their evidence. A qualitative synthesis of the data was performed.

Results

The literature search has identified only one study that compared the two approaches (open and minimally invasive surgery) for SIJ fusion. This was a retrospective study with 263 patients divided in two cohorts, corresponding to patients with open surgery (n = 149) and patients treated with minimally invasive surgery (n = 114). The main outcome was the pain score assessed by a visual analog scale (VAS). Other outcomes were peri-operative measures as operating room time, estimated blood loss and hospital length of stay.

Effectiveness

In both surgery groups, SIJ fusion improved the pain score. The improvement was higher with minimally invasive surgery than with open surgery at 12 and at 24 months after surgery, regardless of the existence of a prior lumbar fusion.

82% of patients (31/38) treated with minimally invasive surgery showed an improvement of at least 2.5 points on the VAS scale or had a score <3.5 points on the scale at 24 months compared to 47% (27/58) of patients treated with open surgery.

Furthermore, minimally invasive surgery showed better results in the analyzed perioperative variables: operating room time, estimated blood loss and hospital length of stay.

Safety

The number of adverse events was slightly higher in the open surgery group (34) compared to the minimally invasive surgery group (20), affecting 21% and 18% of patients, respectively. The most common complications in the open surgery group were trochanteric bursitis and neuropathies; while in the minimally invasive surgery group were facet pain and falls.

Conclusions

- Minimally invasive surgery reduces hospitalization time, estimated blood loss and operation room time compared to open surgery (level of evidence 3). Minimally invasive surgery reduces hospitalization time, estimated blood loss and operation room time compared to open surgery (level of evidence 3).
- The two tracks have clinically significant reductions in pain at 2 years follow-up being the greatest reduction in percutaneous intervention (evidence level 3).
- Adverse events were slightly higher in the open surgery compared to the minimally invasive surgery (evidence level 3).

Recommendations

In patients diagnosed with sacroiliac joint pain, refractory to any conventional therapy (pharmacological, physiotherapy, rehabilitative, denervation) and in which the joint fusion is presented as the last treatment option, is recommend minimally invasive surgery versus open surgery (Grade of Recommendation D).

Introducción

La articulación sacroilíaca une la columna vertebral a la pelvis. Se trata de una articulación diartrodial formada por dos superficies óseas, por un lado el hueso sacro que se encuentra en la base de la columna y se compone de 5 vértebras fusionadas y por otro lado el hueso ilíaco que conforma la pelvis. Estas superficies óseas están recubiertas de cartílago hialino. La articulación presenta poca movilidad ya que no hay músculos que la muevan de forma activa, aunque sí presenta una movilidad pasiva que le permite la torsión de la pelvis o la rotación de las extremidades inferiores transmitiendo al mismo tiempo el peso de la columna a la pelvis y los miembros inferiores (Foley y Buschbacher, 2006).

La articulación está inervada, aunque su inervación exacta no está claramente definida y la literatura existente sobre este tema es amplia y variada. Así, se ha descrito que en su inervación estarían implicados el plexo lumbosacro, el nervio glúteo superior, la rama nerviosa dorsal de la S1 y S2, el nervio obturador, la rama ventral de la L4 y L5, etc. Análisis histológicos han verificado la presencia de fibras nerviosas dentro de la cápsula articular y de los ligamentos de la articulación (Forst *et al.*, 2006).

El diagnóstico del dolor de espalda debido a problemas en la articulación sacroilíaca es bastante complejo, ya que suele presentarse como dolor de espalda, en la cadera, en la región inguinal y/o glútea; y puede confundirse con el dolor discogénico o radicular. Además, el dolor sacroilíaco puede aparecer combinado con dolor espinal lo que complica aún más su diagnóstico (Rudolf, 2013). En su diagnóstico se utiliza un conjunto de pruebas entre las que se incluyen la historia y examen clínico, técnicas de imagen (rayos X, resonancia magnética y/o TAC) e inyecciones diagnósticas intraarticulares o bloqueo nervioso (Foley y Buschbacher, 2006).

Se ha estimado que entre un 15% y 30% de los pacientes con dolor de espalda presentan algún tipo de problema en la zona sacroilíaca y que en el 5% de los pacientes con dolor en la articulación sacroilíaca, la articulación es inestable y las opciones terapéuticas conservadoras no son efectivas (Gaetani *et al.*, 2013). Además, se ha observado que la prevalencia del dolor sacroilíaco es mayor en pacientes tratados previamente con artrodesis y en ancianos (De Andrés Ares *et al.*, 2012).

Tratamiento del dolor de la región sacroilíaca

El tratamiento inicial del dolor de espalda causado por alteraciones en la región sacroilíaca es de carácter conservador. Entre las terapias conservadoras se encuentran: la aplicación de frío o de calor, el reposo, el tratamiento con analgésicos y/o antiinflamatorios orales, las ortesis estabilizadoras de la pelvis y los ejercicios físicos. Cuando estas terapias no reducen el dolor del paciente se recurre a terapias mínimamente invasivas como son las inyecciones intra-articulares bajo control fluoroscópico y la denervación por técnicas ablativas (Foley y Buschbacher, 2006; Forst *et al.*, 2006). Las inyecciones pueden ser de corticoides, de toxina botulínica... (Spiker *et al.*, 2012).

Recientemente se han publicado dos revisiones sistemáticas de la literatura que comparaban la cirugía frente a las inyecciones intra-articulares y frente a la denervación (Spiker *et al.*, 2012; Ashman *et al.*, 2010, respectivamente). Así, al comparar cirugía frente a inyecciones intra-articulares, la revisión de Spiker *et al.*, (2012) encontró que ambos tratamientos mejoraban en un 40% el dolor y un 20% la funcionalidad, presentando la cirugía una mayor tasa de complicaciones. La revisión especificaba que la fuerza de la evidencia recogida era muy baja y que eran necesarios estudios con mejores diseños para poder valorar la efectividad de las intervenciones.

En el caso de la cirugía frente a las denervación, la revisión sistemática de Ashman *et al.*, (2010) ha mostrado que ambos tratamientos producían una mejoría del dolor de 3,5-4,9 puntos de media en la escala EVA, mejoraban la puntuación del índice Oswestry de discapacidad en 14-18 puntos y que la mayoría de los pacientes mostraban satisfacción tras el tratamiento, aunque esta satisfacción era mayor en los pacientes tratados con denervación. En cuanto a seguridad, la revisión encontró que la tasa de complicaciones era mayor en la cirugía (13,7%) que en la denervación (7,3%) y que sólo se observaron infecciones en la cirugía (5,3%). La revisión no ha concluido cual de los dos tratamientos era el mejor ya que la literatura existente se limitaba a series de casos (Ashman *et al.*, 2010).

La fusión o artrodesis de la articulación sacroilíaca como tratamiento del dolor en esta región, es un tema de gran controversia aunque puede ser considerado en aquellos casos donde todos los demás tratamientos no han conseguido mejorar el dolor.

Fusión, fijación o artrodesis de la articulación sacroilíaca: descripción de la tecnología

La fusión de la articulación sacroilíaca es una intervención quirúrgica mediante la cual se fusiona la pelvis (el hueso ilíaco) a la columna vertebral (sacro) para su estabilización. La intervención puede realizarse mediante un acceso anterior o posterior a la zona, con o sin utilización de tornillos o placas para la fijación y con o sin injerto, por lo que existe una gran variedad de técnicas para su realización.

En los últimos años se ha ido utilizando un abordaje menos invasivo denominado percutáneo. La fusión percutánea consiste en la colocación, asistida por fluoroscopia intraoperatoria, de tres implantes triangulares de titanio recubiertos de plasma poroso en la articulación. La colocación de los implantes se lleva a cabo mediante una incisión lateral de 3 cm en la región glútea por la que se accede al hueso ilíaco, a continuación se introduce un clavo de Steinmann a través del hueso ilíaco hasta el centro del sacro de forma lateral al foramen neural. Después, se pasa un tejido blando protector sobre el clavo y mediante un taladro manual se hace una vía en el hueso por la que se sitúa el implante. Generalmente se coloca un total de tres implantes, el superior se coloca en la pala sacra, el segundo se sitúa generalmente sobre o adyacente al foramen S1 y el tercer implante se coloca entre el foramen S1-S2.

La fusión o artrodesis de la articulación sacroilíaca se considera la última opción terapéutica en aquellos pacientes donde el dolor de espalda es refractario a todas las demás terapias disponibles. Esto hace que al tratarse de una intervención de último recurso no haya terapia alternativa lo que plantea la necesidad o el interés de analizar si la vía de acceso de la intervención quirúrgica, abierta o percutánea, implica diferencias en cuanto a la eficacia/efectividad y la seguridad de la fusión.

Este informe ha sido realizado por la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía bajo petición de la Dirección General de la Cartera Básica de Servicios del Sistema Nacional de Salud y Farmacia perteneciente al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

Objetivo

Valorar la eficacia/efectividad y seguridad comparada de la fusión/fijación de la articulación sacroilíaca mediante cirugía abierta

frente a cirugía percutánea en pacientes adultos con dolor crónico sacroilíaco.

Material y Métodos

Tipo de estudio

Revisión sistemática de la literatura, siguiendo las recomendaciones recogidas por la declaración PRISMA (Urrutia y Bonfill, 2010) sobre la eficacia, efectividad y seguridad comparada de la fusión de la articulación sacroilíaca mediante cirugía abierta frente a cirugía percutánea.

Búsqueda bibliográfica: bases de datos y estrategia

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica enfocada a identificar en primer lugar estudios de síntesis, como revisiones sistemáticas e informes de evaluación (HTA), en la base de datos del *Centre for Reviews and Dissemination* (CRD) y de la biblioteca Cochrane hasta el 4 de diciembre del 2013. Además, se realizaron búsquedas tanto de revisiones sistemáticas como de estudios primarios en las bases de referencias MEDLINE (mediante OVID), preMedLine mediante PubMed y EMBASE, hasta 4 de diciembre del 2013 (las estrategias diseñadas para estas búsquedas se muestran en el anexo 1). Estas búsquedas se complementaron con la consulta en el *National Institute for Health and Clinical Excellence* (NICE), en la *Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health* (CADTH) y en la plataforma de Agencias y Unidades de Evaluación de Tecnologías Sanitarias españolas (AUnETS).

Por último, la búsqueda bibliográfica se completó con una revisión secundaria de la bibliografía de los artículos obtenidos en las estrategias antes descritas y una búsqueda manual en sitios web de congresos relacionados con la materia.

Selección de artículos relevantes

Los artículos con información relevante, para los objetivos de este informe, se seleccionaron siguiendo los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios de inclusión se establecieron con base en:

- Población: pacientes con dolor sacroilíaco.
- Intervención: fusión de la articulación sacroilíaca mediante cirugía abierta.
- Comparación: fusión de la articulación sacroilíaca mediante cirugía percutánea o mínimamente invasiva.
- Resultados:
 - Mortalidad.
 - Calidad de vida relacionada con la salud: SF-36, EORTC...
 - Medidas de funcionalidad o discapacidad.
 - Parámetros algícos.
 - Necesidad de una segunda intervención.
 - Efectos adversos asociados a la intervención.
- Diseño: estudios de síntesis basados en la evidencia como revisiones sistemáticas, informes de evaluación de tecnologías sanitarias (HTA) y guías de recomendaciones. Estudios clínicos que compararan directamente las dos vías de acceso: cirugía abierta vs percutánea.

Se han incluido estudios sin límite de idioma.

Criterios de exclusión de los artículos:

- Estudios que compararan la intervención (cirugía abierta) con cualquier otra terapia alternativa.
- Estudios que incluyeran pacientes con dolor en la articulación sacroilíaca tras fusión espinal.
- Estudios a propósito de un caso.
- Comunicaciones a congresos.
- Publicaciones como cartas, editoriales, revisiones no sistemáticas y todas aquellas que no incluyeran estudios originales sobre el tema.

Evaluación de la calidad de los estudios

Se ha realizado una lectura crítica de los artículos seleccionados, con el fin de identificar los problemas metodológicos que pudieran influir en la validez interna y externa de los estudios.

Nivel de evidencia

Los niveles de evidencia se establecieron siguiendo los criterios definidos por la SIGN (*Scottish Intercollegiate Guidelines Network*). Estos criterios están basados en el tipo de diseño del estudio y en el riesgo de sesgos que

pueda presentar cada estudio en concreto. La escala está disponible en: <http://www.sign.ac.uk/pdf/sign50.pdf>.

Extracción y síntesis de los resultados

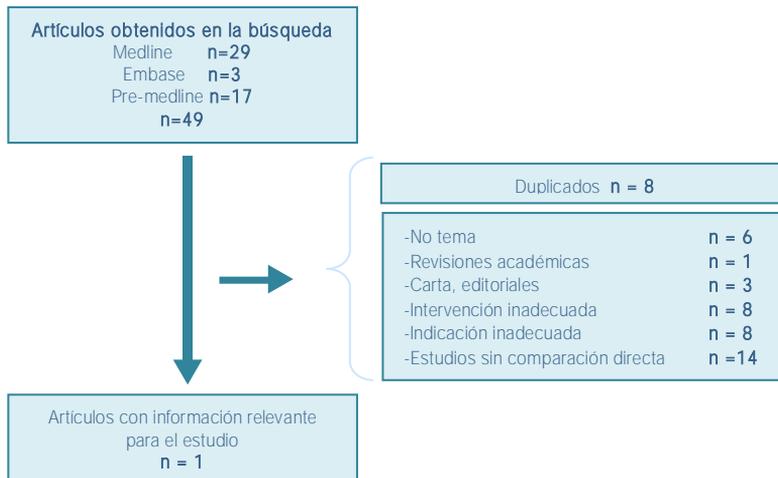
Se ha realizado la extracción de los principales resultados descritos en cada estudio y se han resumido en tablas de evidencia siguiendo un modelo desarrollado *a priori*. Se ha realizado una síntesis cualitativa de los datos de los estudios incluidos.

Resultados

Resultados de la búsqueda

La búsqueda bibliográfica no identificó revisiones sistemáticas o informes de evaluación de tecnologías que respondieran a la pregunta de investigación. La estrategia de búsqueda realizada en las bases de datos MEDLINE (mediante OVID), Pre-MEDLINE (mediante Pubmed) y EMBASE permitió identificar un total de 49 referencias, de estas 49 se excluyeron 8 por tratarse de duplicados en las bases de datos y 40 por título y resumen. Finalmente, se seleccionó 1 artículo que comparaba directamente las dos vías de acceso quirúrgico en la fusión de la articulación sacroilíaca. En el siguiente diagrama de flujo se representa el resultado de la aplicación de los criterios de inclusión.

Figura 1. Flujo de selección de referencias



Descripción de los estudios

El estudio identificado en la búsqueda bibliográfica fue el realizado por Smith *et al.* (2013). Se trata de un estudio retrospectivo multicéntrico en el que se han incluido cirujanos de 7 centros diferentes, 3 de ellos realizaron cirugía abierta y 4 cirugía percutánea o mínimamente invasiva. El estudio recoge las historias clínicas de 263 pacientes

diagnosticados con problemas en la articulación sacroilíaca. Estos 263 pacientes identificados formaban dos cohortes, una de 149 pacientes a los que se les había realizado fusión sacroilíaca mediante cirugía abierta y otra de 114 pacientes a los que se les había realizado cirugía percutánea mediante el sistema *iFuse* de la compañía SI-Bone, Inc. San Jose, CA. Los pacientes incluidos en el estudio fueron tratados entre los años 1994 y 2013.

Las historias clínicas de los pacientes recogían información sobre la medida de dolor inicial o basal de los pacientes así como las medidas de dolor a los 12 y/o 24 meses medidas por una escala visual analógica (EVA); la duración de la hospitalización, duración de la intervención quirúrgica, pérdidas de sangre estimada, complicaciones asociadas a la cirugía además recogían las características demográficas y el historial clínico de fusión lumbar previa.

Los autores describen el proceso de diagnóstico de los pacientes para su inclusión en el estudio así como que el dolor debía ser refractario a los seis meses de tratamiento no quirúrgico, consistente en una combinación de medicación, modificación de la actividad, terapia física e inyecciones en la articulación. También describen las dos técnicas quirúrgicas, abierta y percutánea, mencionando que las diferencias entre los centros que las realizaban eran mínimas.

La medida principal de resultado analizada fue la puntuación del dolor en la escala EVA. Los autores definen lo que consideran diferencia clínica mínimamente relevante (MCID: *Minimum Clinically Important Difference*) y un beneficio clínico (SCB: *Substantial Clinical Benefit*). Así, consideran MCID para el dolor a una diferencia > 2 puntos en la escala EVA y SCB una reducción de 2,5 puntos en la escala o una puntuación en la escala $< 3,5$.

Los autores han mostrado un estudio descriptivo de los datos con las medias y desviación estándar de las variables continuas y la frecuencia de las variables categóricas. Además, han realizado un análisis estadístico mediante un modelo lineal de efectos mixtos estimando el efecto del tratamiento considerando covariables como la edad (categorizada en intervalos), el género y la combinación de tratamientos (fusión previa lumbar) entre las dos cohortes.

Evaluación del riesgo de sesgo

El estudio incluido es un estudio comparativo de las dos técnicas quirúrgicas de interés aunque no sea un ensayo clínico aleatorizado, que sería el diseño de estudio más adecuado para el objetivo de este

trabajo ya que presenta el mayor control de sesgos y permitiría obtener, por consiguiente, una mayor fiabilidad de los resultados.

Se trata de un estudio retrospectivo, basado en datos procedentes de las historias clínicas de pacientes que fueron tratados con cirugía abierta o percutánea en 7 centros diferentes. El hecho de tratarse de un estudio retrospectivo no permite controlar los sesgos producidos por la selección de pacientes, de hecho, el análisis de los grupos de comparación muestran diferencias estadísticamente significativas en edad y en intervenciones previas de cirugía lumbar. Igualmente, en el grupo de cirugía percutánea fue más frecuente la cirugía bilateral y el 70% de los pacientes fueron mujeres, aunque estas diferencias entre los dos grupos no fueron estadísticamente significativas.

El diseño tampoco permite controlar los posibles sesgos de realización ya que el periodo en el que se realizaron las intervenciones quirúrgicas es muy amplio de 19 años, desde 1994 hasta 2013. Este periodo hace pensar o suponer que las intervenciones abiertas fueron realizadas hace más tiempo mientras que las percutáneas fueron más recientes. Esta suposición está basada en el hecho de que la literatura sobre cirugía de fusión percutánea se inició en 2008 (Wise & Dall, 2008). Este alargamiento en el tiempo puede estar alterando las conclusiones del estudio ya que las técnicas quirúrgicas evolucionan rápidamente perfeccionando las intervenciones, reduciendo los riesgos y efectos adversos, y mejorando la eficacia de las mismas. Aunque los autores comentan que la intervención abierta se realizó en todos los centros mediante una aproximación posterior, aunque los sistemas de fijación utilizados variaron de un cirujano a otro. Además, tanto el diseño como la calidad de los sistemas de fijación han ido cambiando con los años. Por otro lado, las intervenciones percutáneas se realizaron todas mediante el sistema *iFuse Implant System*. Esta diferencia de realización dentro de cada grupo de comparación podría estar favoreciendo un abordaje frente al otro.

No se recogen todas las medidas de resultado de todos los pacientes de cada grupo, lo que implica pérdidas de datos en los análisis sin conocerse las causas de estas pérdidas (posible sesgo de desgaste).

Otra posible fuente de sesgo sería la existencia de conflicto de interés; ya que el estudio está muy ligado a la compañía fabricante del sistema de fusión percutánea *iFuse Implant System*, los autores del manuscrito y responsables del análisis de datos e interpretación de los resultados eran en ese tiempo empleados de la compañía fabricante. Otros autores recibieron honorarios de la compañía como consejeros y únicamente un autor no tenía conflicto de interés.

La información aportada por el estudio presenta un nivel de evidencia 3.

Resultados clínicos

Efectividad

El estudio se ha centrado principalmente en la medida de dolor valorando la mejoría que supone la intervención en los pacientes. Para ello comparaban la media de la puntuación en la escala EVA de los pacientes de cada grupo tanto en el momento inicial previo a la intervención como a los 12 y 24 meses de seguimiento. Estos resultados mostraron que la fusión sacroilíaca mejoraba el dolor en las dos cohortes estudiadas aunque la intervención percutánea presentaba una mejora del dolor mayor que la intervención abierta. Los resultados de la puntuación del dolor mediante la escala visual analógica (EVA) se muestran en la tabla 1.

Medida de resultado	Abierta		Percutánea		p
	N (%)	Media (DE)	N (%)	Media (DE)	
EVA preoperatorio	139 (93%)	7,1 (1,9)	113 (99%)	8,3 (1,6)	<0001
EVA a los 12 meses de seguimiento	114 (76%)	4,6 (3,0)	94 (82%)	2,3 (2,6)	ND
EVA a los 24 meses de seguimiento	58 (39%)	5,6 (2,9)	38 (33%)	1,7 (2,9)	ND
Cambio en EVA a los 12 meses de seguimiento	113 (76%)	-2,7 (3,2)	93 (82%)	-6,2 (3,1)	ND
Cambio en EVA a los 24 meses de seguimiento	58 (39%)	-2,0 (3,3)	38 (33%)	-5,6 (3,5)	ND

Smith *et al.*, 2013
 DE: desviación estándar; N: pacientes de los que se dispone información para la estimación del resultado. ND: no datos

A los 12 meses y 24 meses de la intervención la diferencia media de puntuación EVA neta es de 3,6 puntos entre los dos grupos de comparación a favor de la cirugía percutánea, siendo estas estimaciones obtenidas con el 39% y 33% de los pacientes de cirugía abierta y percutánea, respectivamente. Se observa que aunque la diferencia media entre los dos grupos se mantiene a los 12 y 24 meses, la media de mejoría de dolor va disminuyendo con el tiempo, dentro de cada grupo la mejoría

media disminuye de forma similar (0,6-0,7 puntos percutánea y abierta, respectivamente).

Los análisis estadísticos ajustados por edad, sexo y por fusión lumbar previa mostraron que la media de la puntuación de la EVA era 3,02 puntos inferior en el grupo de cirugía percutánea que en el grupo de cirugía abierta ($p < 0,0001$, IC 95%, 2,07-3,99).

En cuanto al número de pacientes que mejoran su estado de dolor (tabla 2) se observa que el porcentaje de pacientes con un beneficio clínicamente relevante es mayor en el grupo de cirugía percutánea tanto a los 12 meses como a 24 meses de seguimiento en los pacientes disponibles.

Tabla 2. Resultados de pacientes con mejora del dolor

Medida de resultado	Abierta		Percutánea	
	12 meses	24 meses	12 meses	24 meses
MCID	69 (61%)	29(50%)	80 (86%)	31 (81,6%)
Mejora < 2 puntos	17 (15%)	7 (12,1%)	6 (6,5%)	1 (2,6%)
Sin mejora o peor	27 (24%)	22 (37,9%)	7 (7,5%)	6 (15,8%)
SCB	66/114 (58%)	27/58 (47%)	81/94 (86%)	31/38 (82%)

Smith *et al.*, 2013
MCID: Mejora ≥ 2 puntos en la escala EVA; **SCB:** Mejora $\geq 2,5$ puntos o una puntuación postoperatoria $< 3,5$ puntos

Los autores también recogieron información sobre variables perioperatorias mostrando que la cirugía percutánea presentaba frente a cirugía abierta un menor tiempo de hospitalización (media 1,3 días vs 5,1 días), un menor tiempo de intervención (70 min vs 163 min) y una pérdida de sangre estimada inferior (33 cc vs 288 cc). Todas estas diferencias entre las dos vías de acceso fueron estadísticamente significativas ($p < 0,001$). Aunque no hay que obviar que en la cohorte de cirugía percutánea las medias estimadas de estas variables se calcularon con los datos disponibles del 26%, 55% y 58% respectivamente, de los pacientes, por lo que la falta de datos es importante, además el tiempo de hospitalización en esta cohorte procede únicamente de los pacientes de un solo cirujano. Por otro lado, las mismas medias se estimaron con datos del 92%, 67% y 93% de los pacientes en la cohorte de cirugía abierta.

El análisis de las puntuaciones de dolor en cada cohorte en función de existir una fusión lumbar previa ha mostrado que en este tipo de pacientes ambas intervenciones mejoraban el dolor, aunque la

intervención percutánea mostraba mejores resultados que la cirugía abierta.

Seguridad

No se han descrito complicaciones intraoperatorias en ninguno de los grupos de comparación y las complicaciones post-operatorias fueron más frecuentes en la cirugía abierta (21% de los pacientes, 34 casos) que en la percutánea (18% de los pacientes, 20 casos).

Los eventos adversos observados más frecuentemente en cirugía abierta fueron: dolor de miembros inferiores, neuropatía y bursitis trocantérea. Por su parte, los eventos adversos más frecuentes en el grupo de intervención percutánea fueron: caídas, dolor facetario y celulitis.

Tabla 3. Eventos adversos más frecuentes en el estudio.

Evento adverso	Abierta	Percutánea
	Frecuencia % (n/N)	Frecuencia % (n/N)
Dolor de miembros inferiores	8,8% (3/34)	0% (0/0)
Neuropatía	12% (4/34)	0% (0/0)
Bursitis trocantérea	12% (4/34)	10% (2/20)
Caídas	6% (2/34)	20% (4/20)
Dolor facetario	0% (0/0)	20% (4/20)
Infecciones	8,8% (3/34)	5% (1/20)
Celulitis	3% (1/34)	15% (3/20)

Smith *et al.*, 2013

n: número de eventos; N: número total de eventos adversos

En 66 de los 149 pacientes de la cohorte de cirugía abierta (44%) fue necesaria la retirada de los implantes, esta retirada en la mayoría de los casos fue debida a dolor en el sacro o en el íleo a nivel del tornillo. Por el contrario, sólo en 4 de los 114 pacientes de la cohorte de cirugía percutánea (3,5%) fue necesaria la recolocación de los implantes.

Discusión

Las limitaciones del presente informe vienen determinadas por el hecho de recoger información procedente de un único estudio que además es de baja calidad metodológica. El estudio incluido a pesar de comparar las dos vías de acceso a la fusión sacroilíaca, no es un estudio prospectivo comparativo, se trata del análisis de carácter retrospectivo de datos procedentes de dos cohortes de pacientes tratadas cada una con una de las dos vías de acceso de interés. Por consiguiente, sus conclusiones deben ser consideradas con mucha precaución ya que el estudio muestra un alto riesgo de sesgo que podría afectar la interpretación de sus resultados. Así, tal como se ha mencionado en el apartado de control de sesgos, el hecho de que las intervenciones hayan sido realizadas a lo largo de un periodo de tiempo muy largo (19 años), la posible variabilidad en la intervención abierta podría en este caso reducir la precisión de estos resultados frente a una mayor precisión de los resultados de la intervención percutánea, al utilizar en todos los casos el mismo sistema. Esta precisión podría alterar la reducción de eficacia de la fusión por cirugía abierta a favor de la percutánea.

El presente informe pone de manifiesto la escasez de literatura disponible y refleja la incertidumbre sobre el tema. Esta falta de literatura puede deberse al hecho de que la técnica percutánea es relativamente novedosa, empezó alrededor de 2008, y los estudios realizados hasta el momento (Rudolf, 2012; Gaetani *et al.*, 2013; Cummings y Capobianco, 2013; Sachs y Capobianco, 2013, Duhon *et al.*, 2013) se han centrado más en demostrar la eficacia de las nuevas técnicas percutáneas para la fusión que en la de valorar su eficacia comparada con la técnica abierta convencional.

Los estudios sobre el tema suelen incluir un número bajo de pacientes debido también a la baja frecuencia del diagnóstico de dolor sacroilíaco. Esta baja frecuencia reduce la posibilidad de plantear ensayos clínicos aleatorizados que faciliten la valoración de los dos abordajes quirúrgicos de interés. De hecho en el estudio incluido en este informe que abarca 19 años y 7 centros, solamente se identificaron a 263 pacientes.

Otras de las limitaciones de este estudio es el hecho de que las medidas de resultado se centran básicamente en determinaciones del grado de dolor medidas mediante una escala EVA, y no se recogen otras medidas como la incapacidad debida al dolor (ej. índice *Oswestry*), la calidad de vida (SF6) o la satisfacción de los pacientes.

Las estimaciones de la variable dolor realizadas en el estudio no se han realizado por intención de tratar, sino que se han calculado con los pacientes de los que se disponía información, esta pérdida de pacientes podría alterar los resultados reduciendo la mejoría en el caso de que los datos faltantes correspondieran a pacientes con peores resultados o la mejoría podría ser mayor si los datos correspondieran a pacientes con una mejoría considerable que no volvieron a consulta. Por consiguiente, la magnitud de los resultados e incluso el sentido de los mismos deben ser considerados con mucha precaución, aunque los datos del estudio son congruentes con los encontrados en la literatura. Estudios recientes tanto retrospectivos como prospectivos (Rudolf, 2012; Gaetani *et al.*, 2013; Cummings y Capobianco, 2013; Sachs y Capobianco, 2013; Duhon *et al.*, 2013) han mostrado que la cirugía percutánea reducía el dolor mejorando la puntuación en la escala EVA más de 5 puntos a los 6 y 12 meses de seguimiento, lo que significa un beneficio clínico relevante. Además, han aportado datos sobre otras variables clínicas de interés encontrando que la satisfacción de los pacientes tras este tipo de cirugía era en general muy alta, concretamente un 55,6% de los pacientes en Cummings y Capobianco (2013); un 82% en Rudolf (2012); un 85% en Duhon *et al.* (2013) y un 100% en Sachs y Capobianco (2013). La cirugía percutánea también parece mejorar la calidad de vida de los pacientes de manera significativa (Cummings y Capobianco, 2013; Duhon *et al.*, 2013).

La fusión lumbar es un factor de riesgo en la degeneración de la articulación sacroilíaca lo que puede provocar dolor en la región sacroilíaca (Ha *et al.*, 2008). El estudio incluido en este informe ha analizado los resultados en el subgrupo de pacientes que habían sido tratados con una fusión lumbar previa, mostrando que en las dos cohortes, los pacientes sin fusión lumbar previa presentaron mayores mejorías del dolor que los tratados previamente con fusión lumbar, estos resultados coinciden con los obtenidos en estudios previos (Rudolf, 2013). Además, el estudio ha mostrado que en estos pacientes la cirugía percutánea mejoraba el dolor en comparación con la cirugía abierta.

En cuanto a la seguridad de las técnicas, el estudio ha recogido el número de complicaciones en las dos cohortes de pacientes observándose que fue ligeramente superior en el grupo de cirugía abierta 34 eventos frente a los 20 eventos de la cirugía percutánea, lo que afectaba al 21% y 18% de los pacientes respectivamente. Estos cálculos se han realizado considerando el número total de pacientes de cada grupo, pero se desconoce si disponen de los datos de todos ellos, ya que en las demás variables las estimaciones se han llevado a cabo considerando sólo los pacientes de los que se tenía información. Esta estimación podría estar

diluyendo o minimizando los efectos adversos en uno o ambos grupos. Los datos aportados sobre seguridad sugieren que la técnica percutánea es más segura que la abierta, aunque no indican si las diferencias en seguridad son estadísticamente significativas. Recientemente, un artículo que ha recogido las complicaciones asociadas al sistema de fusión percutánea *iFuse SI Joint Fusion System®*, dentro del estudio de seguimiento post-comercialización, ha mostrado que de los 5319 pacientes tratados con este sistema entre los años 2009 y 2013, se han descrito complicaciones en 204 pacientes (3,8%) Dentro de las complicaciones descritas, el dolor supuso el 2,2% dolor con implicación nerviosa supuso el 0,9% y dolor recurrente de origen sacroilíaco supuso el 0,8%. Según estos datos la cirugía percutánea realizada con este sistema presentaría un riesgo bajo de complicaciones (Miller *et al.*, 2013).

La revisión sistemática de la literatura que comparaba la cirugía frente a la denervación en el tratamiento del dolor sacroilíaco crónico encontró que en el grupo de cirugía, la fusión mediante cirugía abierta presentaba peor resultado en las variables clínicas y mayor tasa de complicaciones que la cirugía percutánea (Ashman *et al.*, 2010).

Hasta la fecha, la incertidumbre sobre si la cirugía realmente presenta beneficios para el tratamiento del dolor en la región sacroilíaca no está bien documentada pero lo que si parece observarse en la literatura, es la tendencia a la cirugía menos invasiva con el fin de disminuir los riesgos asociados a la cirugía abierta así como los efectos adversos derivados de ella. Es necesario ser consciente de que, el hecho de que la cirugía percutánea presente menos riesgos, podría producir un incremento en el número de intervenciones de fusión sacroilíaca, intervención hasta el momento con una tasa baja de realización. Además, sería interesante conocer el coste de cada tipo de intervención y estimar el coste-efectividad de las técnicas a la hora de considerar su recomendación.

Conclusiones

- La cirugía percutánea reduce el tiempo de hospitalización, la pérdida de sangre estimada y el tiempo de intervención en comparación con la cirugía abierta (nivel de evidencia 3).
- Las dos vías presentan reducciones clínicamente significativas del dolor a los 2 años de seguimiento siendo la reducción mayor en la intervención percutánea (nivel de evidencia 3).
- No se han descrito complicaciones intraoperatorias en ninguno de los grupos de comparación y las complicaciones post-operatorias fueron más frecuentes en la cirugía abierta que en la percutánea (nivel de evidencia 3).

Recomendaciones

En aquellos pacientes con dolor en la región sacroilíaca, refractario a cualquier terapia convencional (farmacológica, fisioterápica, rehabilitadora, denervación) y en los que la fusión de la articulación sería la última opción terapéutica podría recomendarse la vía percutánea frente a la cirugía abierta (grado de recomendación D).

Referencias

1. Ashman, B., Norvell, D.C., & Hermsmeyer, J.T. (2010). Chronic sacroiliac joint pain: fusion versus denervation as treatment options. *Evidence-based Spine-Care Journal*, 1, 35-44. doi: 10.1055/s-0030-1267066.
2. Cummings, J.Jr., & Capobianco, R.A. (2013). Minimally invasive sacroiliac joint fusion: one-year outcomes in 18 patients. *Annals of Surgical Innovation and Research*, 7, 12. doi:10.1186/1750-1164-7-12.
3. De Andrés Ares, J., Roca Amatriaín, G., Perucho González, A., Nieto, C., & López, D. (2012). Block and radiofrequency sacroiliac joint. [Bloqueo y radiofrecuencia de la articulación sacroilíaca]. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 19, 335-345.
4. Duhon, B.S., Cher, D.J., Wine, K.D., Lockstadt, H., Kovalsky, D., & Soo, C.L. (2013). Safety and six-month effectiveness of minimally invasive sacroiliac joint fusion: a prospective study. *Medical Devices: Evidence and Research*, 6, 219-229. doi: 10.2147/MDER.S55197.
5. Foley, B.S., Buschbacher, R.M. (2006). Sacroiliac joint pain. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 85, 997-1006. doi_10.1097/01.phm.0000247633.68694.c1.
6. Forst, S.L., Wheeler, M.T., Fortin, J.D., Vilensky, J.A. (2006). The sacroiliac joint: anatomy, physiology and clinical significance. *Pain Physician*, 9, 61-68.
7. Gaetani, P., Miotti, D., Risso, A., Bettaglio, R., Bongetta, D., Custodi, V., & Silvani, V. (2013). Percutaneous arthrodesis of sacro-iliac joint: a pilot study. *Journal of Neurosurgical Science*, 57, 297-301.
8. Ha, K.Y., Lee, J.S., & Kim, K.W. (2008). Degeneration of sacroiliac joint after instrumented lumbar or lumbosacral fusion: a prospective cohort study over five-year follow-up. *Spine*, 33, 1192-1198. doi: 10.1097/BRS.0b013e318170fd35.
9. Miller, L.E., Reckling, W.C., Block, J.E. (2013). Analysis of postmarket complaints database for the iFuse SI joint Fusion System®: a minimally invasive treatment for degenerative sacroiliitis and sacroiliac joint disruption. *Medical Devices: Evidence and Research*, 6, 77-84. doi: 10.2147/MDER.S44690.

10. Rudolf, L. (2012). Sacroiliac joint arthrodesis-MIS technique with titanium implants: report of the first 50 patients and outcomes. *The Open Orthopaedics Journal*, 6, 495-502. doi: 10.2174/1874325001206010495.
11. Rudolf, L. (2013). MIS fusion of the SI joint: does prior lumbar spinal fusion affect patient outcomes? *The Open Orthopaedics Journal*, 7, 163-168. doi: 10.2174/1874325001307010163.
12. Sachs, D., & Capobianco, R., (2013). Minimally invasive sacroiliac joint fusion: one-year outcomes in 40 patients. *Advances in Orthopedics*, 2013, 536128. doi: 10.1155/2013/536128.
13. Smith, A.G., Capobianco, R., Cher, D., Rudolf, L., Sachs, D., Gundanna, M.,..., Shamie, A.N. (2013). Open versus minimally invasive sacroiliac joint: a multi-center comparison of perioperative measures and clinical outcomes. *Annals of Surgical Innovation and Research*, 7, 14. doi: 10.1186/1750-1164-7-14.
14. Spiker, W.R., Lawrence, B.D., Paich, A.L., Skelly, A.C., & Brodke, D.S. (2012). Surgical versus injection treatment for injection-confirmed chronic sacroiliac joint pain. *Evidence-based Spine-Care Journal*, 3, 41-53. doi: 10.1055/s-0032-1328142.
15. Urrutia, G., & Bonfill, X. (2010). PRISMA declaration: a proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. [Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metanálisis]. *Medicina Clínica*, 135, 507-511. doi: 10.1016/j.medcli.2010.01.015.
16. Wise, C.L., & Dall, B.E. (2008). Minimally invasive sacroiliac arthrodesis: outcomes of a new technique. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*, 21, 579-584. doi: 10.1097/BSD.0b013e31815ecc4b.

Anexos

Anexo 1: Estrategias de búsqueda

Ovid MEDLINE (R) without Revisions <1996 to November Week 3 2013>, Ovid MEDLINE (R) In-Process & Other Non-Indexed Citations <December 03, 2013>, Ovid MEDLINE (R) Daily Update <November 20, 2013>

1. Low Back Pain/su
2. ((low adj3 (back adj2 (pain\$ or ache))) or (low adj3 (backache\$ or backpain)) or ((pain\$ or ache) adj3 (loin or lowback or lower or lumba\$)) or ((lumbosacral or lumba* or sacral*) adj3 (pain or syndrom*)) or (lumbago or lumbalgia or lumbalgesia or jlumbosacroiliac or lumbodynia)).ti,ab.
3. 1 or 2
4. Sacroiliac Joint/
5. ((joint or articulat*) adj3 (il\$osacral or sacro\$iliac*)).ti,ab.
6. ("SI" adj3 (joint\$ or pain\$ or disorder\$ or fusion)).ti,ab.
7. 4 or 5 or 6
8. 3 and 7
9. exp Arthrodesis/
10. (arthodes\$s or ((surgery or surgical or fusion\$) adj5 (joint or articula*))).ti,ab.
11. 9 or 10
12. Surgical Procedures, Minimally Invasive/
13. ((minimally or mini\$invasive) adj3 (surgery or surgical)).ti,ab.
14. 12 or 13
15. 11 or 14
16. 8 and 15
17. (fusion or surgery or surgical).ti,ab.
18. 9 or 10 or 17
19. 8 and 18
20. 8 and 11

EMBASE hasta 4 de diciembre de 2013

1. (low adj3 (back adj2 (pain\$ or ache))) or (low adj3 (backache\$ or backpain)) or ((pain\$ or ache) adj3 (loin or lowback or lower or lumbar\$)) or ((lumbosacral or lumbar* or sacral*) adj3 (pain or syndrom*)) or (lumbago or lumbalgia or lumbalgia or lumbosacroiliac or lumbodinia).ti,ab.
2. low back pain/su [Surgery]
3. 1 or 2
4. sacroiliac joint/
5. (((joint or articulat* adj3 (iliosacral or sacroiliac*)) or ("SI" adj3 (joint\$ or pain\$ or disorder\$ or fusion))).ti,ab.
6. 4 or 5
7. exp arthrodesis/
8. (arthodes\$s or ((surgery or surgical or fusion\$) adj5 (joint or articula*))).ti,ab.
9. 7 or 8
10. 3 and 6 and 9
11. ((minimally or mini or non) and invasive and (surgery or surgical or fusion) and ((open or invasive) and (surgery or surgical or fusion))).ti,ab.
12. 10 and 11

Pre-Medline (Pubmed) hasta 4 de diciembre de 2013

Search (((((((((((("SI" AND (joint\$ OR pain\$ OR disorder\$ OR fusion)))))) OR (((joint OR articulat*) AND (iliosacral OR ileosacral OR sacro?iliac*)))))) OR "sacroiliac joint"[MeSH Terms])) AND (((((((low back pain[MeSH Terms] AND "surgery"[MeSH Subheading])) OR (Lumbago OR lumbalgia OR lumbalgia OR lumbosacroiliac OR lumbodinia)) OR (((lumbosacral OR lumbar* OR sacral*) AND (pain OR syndrom*)))))) OR ((pain OR ache) AND (loin OR low back OR lower OR lumbar))) OR ((backache OR backpain) AND low)) OR low back pain))) AND (((arthrodesis OR arthrodeses OR ((surgery OR surgical OR fusion) AND (joint OR articula*)))) OR arthrodesis[MeSH Terms])) AND (((((((minimally OR mini OR non) AND invasive) AND (surgery OR surgical OR fusion)))))) AND (((open OR invasive) AND (surgery OR surgical OR fusion)))

