



Valoración de la eficacia analgésica del bloqueo facetario lumbar en función de la técnica de imagen utilizada: ecografía frente a fluoroscopia

Evaluation of the analgesic efficacy of lumbar facet block as a function of the imaging technique used: ultrasound versus fluoroscopy

A. Garzón Sánchez¹, S. Pérez López², J. C. Garzón Sánchez³, L. Alonso Guardo³, D. Sánchez Poveda³ y M. V. Sánchez Hernández³

¹Servicio de Medicina Preventiva y Gestión de Calidad. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid, España. ²Facultad de Medicina. Universidad de Salamanca, España. ³Servicio de Anestesiología y Reanimación. Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, España

RESUMEN

Objetivo: En la lumbalgia mecánica por síndrome facetario lumbar están indicadas como opciones terapéuticas los bloqueos periarticulares e intrarticulares de las articulaciones facetarias lumbares, así como el bloqueo nervioso del ramo medial de la raíz o ramo posterior del nervio raquídeo.

El bloqueo nervioso del ramo medial puede llevarse a cabo mediante control ecográfico o radioscópico. El objetivo de este estudio es valorar si existen diferencias en la eficacia analgésica del bloqueo en función de la técnica de imagen con la que se lleva a cabo (ecografía frente a radioscopia-fluoroscopia).

Pacientes y método: Se ha realizado un estudio clínico transversal durante el mes de noviembre de 2020, analizando los bloqueos facetarios realizados en la Unidad del Dolor del Hospital Universitario Clínico de Salamanca entre mayo de 2018 y septiembre de 2020. La muestra analizada cuenta con 315 pacientes, de los cuales 212 fueron sometidos a bloqueo facetario ecoguiado en consulta y 103 se realizaron bajo control radioscópico en el quirófano.

Se ha evaluado la medida del dolor inicial, previo al bloqueo, mediante la escala analógica visual (EVA inicial), así como la EVA final y el porcentaje de mejoría subjetiva recogido en los 15 días posteriores a la rea-

ABSTRACT

Objective: In mechanical low back pain due to lumbar facet syndrome, periarticular and intra-articular blocks of the lumbar facet joints as well as nerve blocks of the medial branch of the spinal nerve root or posterior branch of the spinal nerve are indicated as therapeutic options.

The nerve block of the medial branch can be performed by ultrasound or radioscopic monitoring. The aim of this study is to assess whether there are differences in the analgesic efficacy of the block depending on the imaging technique used (ultrasound versus fluoroscopic-radioscopy).

Patients and method: A cross-sectional clinical study was conducted during the month of November 2020, analysing the facet blocks performed in the Pain Unit of the Hospital Universitario Clínico de Salamanca between May 2018 and September 2020. The sample analysed consisted of 315 patients, of whom 212 underwent an echo-guided facet block in consultation and 103 were performed under radioscopic control in the operating theatre.

The initial pain measurement, prior to the block, was evaluated using the visual analogue scale (initial VAS), as well as the final VAS and the percentage of subjective improvement recorded 15 days after the intervention,

lización de la intervención, valorando sus diferencias en función de la técnica de imagen empleada para su realización.

Resultados: Los valores de EVA final de los pacientes que se realizaron el bloqueo mediante radioscopia y la de aquellos que lo realizaron ecoguiado fue similar, con un resultado final de 3,5 (mediana), así como el porcentaje de mejoría subjetiva que también fue similar en ambos grupos, alcanzando esta el 50 %.

Conclusiones: No existen diferencias en la eficacia analgésica del bloqueo facetario lumbar en función de la técnica de imagen empleada para su realización: radioscopia-fluoroscopia o ecografía.

Palabras clave: Síndrome facetario, bloqueo, fluoroscopia, ecografía.

assessing the differences according to the imaging technique used for its performance.

Results: The final VAS values of the patients who underwent radioscopic block and those who underwent echo-guided block were similar, with a final result of 3.5 (median), as was the percentage of subjective improvement, which was also similar in both groups, reaching 50 %.

Conclusions: There are no differences in the analgesic efficacy of the lumbar facet block depending on the imaging technique used for its performance: fluoroscopy-radioscopy or ultrasound.

Key words: Facet syndrome, block, fluoroscopy, ultrasound.

INTRODUCCIÓN

La lumbalgia crónica constituye en la actualidad uno de los problemas más relevantes de salud pública a nivel mundial, pues presenta un significativo impacto socioeconómico, con tasas elevadas de ausentismo y bajas laborales. Es el motivo de consulta más frecuente en Atención Primaria, Rehabilitación, Cirugía Ortopédica y Reumatología. Se estima que más del 70 % de la población padece un episodio de lumbalgia al menos una vez en la vida [1,2].

De entre las múltiples etiologías, el síndrome facetario lumbar podría considerarse una de las causas más frecuentes. Las articulaciones zigoapofisarias o cigoapofisarias (AZAP), también conocidas como facetas, causan entre el 15 y el 46 % del dolor lumbar crónico.

El síndrome facetario, definido por Ghormley en 1933 [3], responde a diversas etiologías, pero sin duda la más común es la degeneración por artrosis de las AZAP; si bien también puede ser debido a artritis reumatoide, espondilitis anquilosante, condromalacia facetaria, pseudogota o incluso puede ser consecuencia de traumatismos lumbares.

El paciente suele referir un dolor lumbar de características mecánicas que empeora con los movimientos de rotación, lateralización ipsilateral y extensión de la columna, y mejora con la lateralización contralateral y con la flexión de la columna. Este dolor se localiza en la región lumbar y, con frecuencia, puede ser irradiado hacia la zona de los glúteos y cara posterior de los muslos [4].

Para establecer el diagnóstico de degeneración facetaria, además de la imprescindible anamnesis detallada y exploración física, existen técnicas de imagen que nos permiten visualizar la degeneración de la AZAP, entre las que destacan la radiografía simple oblicua (no útil para detectar casos precoces de degeneración facetaria), la resonancia magnética nuclear (RMN) y la tomografía axial computarizada (TAC) [5].

Así pues, podemos clasificar la artrosis de la AZAP según las pruebas de imagen en los siguientes grados:

- Grado 0: AZAP normal. Ausencia de alteraciones en las pruebas de imagen.
- Grado 1: enfermedad degenerativa leve. El estrechamiento del espacio articular es inferior a dos milímetros. Pueden observarse (o no) osteofitos de pequeño tamaño e hipertrofia leve del proceso articular.
- Grado 2: enfermedad degenerativa moderada. En este caso, el estrechamiento del espacio articular es mayor, inferior a 1 milímetro. Los osteofitos y la hipertrofia son moderados y, además, podrían observarse erosiones óseas subarticulares leves.
- Grado 3: enfermedad degenerativa severa. El estrechamiento del espacio articular es severo, con osteofitos grandes e hipertrofia severa. Podrían apreciarse erosiones óseas subarticulares severas, además de quistes subcondrales o el fenómeno de vacío en las articulaciones.

No existe correlación clínico-radiológica, es decir, hay pacientes que presentan un grado 3 en las pruebas de imagen que no tienen sintomatología, y pacientes con un grado 0 o 1 en los que la clínica es muy florida.

Tanto la anamnesis como la exploración física, como las pruebas de imagen, constituyen métodos diagnósticos inespecíficos, ya que no proporcionan la sensibilidad y especificidad suficiente como para predecir que el origen de la lumbalgia sea la alteración facetaria. Así, la técnica diagnóstica "gold standard" es el bloqueo lumbar realizado de una manera adecuada, siguiendo las guías de la "Spine Intervention Society" [6,7]. Este se realiza sobre la rama medial de los ramos dorsales (RMND) del nervio espinal, nervio encargado de inervar a las articulaciones zigoapofisarias.

El bloqueo es definido como positivo cuando existe:

- Disminución del dolor basal del 50 al 74 % en al menos un test (pobre evidencia) y dos test (evidencia suficiente).
- Disminución del dolor basal superior al 75 % en un test (evidencia limitada).
- Disminución del dolor basal superior al 75 % en dos test (mejor evidencia).

El tratamiento del síndrome facetario es multidisciplinar. Pueden realizarse distintos tipos de tratamientos: fármacos analgésicos, TENS (electroestimulación nerviosa transcutánea), radiofrecuencia, etc., pero en este estudio abordaremos el uso del bloqueo facetario como opción terapéutica.

Como ya se ha comentado, el bloqueo facetario lumbar es una técnica efectiva, además de en el diagnóstico, en el tratamiento del síndrome facetario [7,8]. Este tratamiento mínimamente invasivo consiste en la introducción percutánea de una aguja fina con la finalidad de infiltrar un corticoide y un anestésico local en la zona lateral a la articulación facetaria de un segmento de la columna, para así bloquear el ramo nervioso causante del dolor. El alivio del dolor puede prolongarse meses e incluso años si se acompaña de una correcta rehabilitación y entrenamiento lumbar.

Las complicaciones de este procedimiento son mínimas y casi inexistentes, pero podría provocar en un porcentaje muy pequeño de pacientes infección y/o hematoma (complicaciones más comunes).

Entre las contraindicaciones del procedimiento figuran:

- Infección activa en el momento del procedimiento.
- Alergia a alguno de los fármacos utilizados (anestésicos, corticoides).
- Algunos tipos de anticoagulación.
- Embarazo.

En cuanto a la monitorización del bloqueo, puede realizarse de dos maneras diferentes:

- Mediante fluoroscopia o radioscopia [9,10]. Es la técnica clásica, la que se ha utilizado hasta ahora. La diana es la unión de la apófisis transversa con la apófisis articular superior, ya que por ahí discurre el RMND, y se puede abordar de manera oblicua (técnica de Norteamérica) o de manera postero anterior.

Sin embargo, tiene algunos inconvenientes, pues es una técnica bastante costosa en términos económicos, ya que precisa de un quirófano, con los costes inherentes del mismo y, además, produce irradiación del paciente.

Actualmente se utiliza para ayudar en el posicionamiento de la aguja y en el éxito de la infiltración. También en algunos pacientes con características especiales para los que los ultrasonidos no han sido suficientemente estudiados: obesos, enfermedades degenerativas intensas, malformaciones anatómicas, etc.

- Guiado por ecografía [11]. El punto diana se lleva a cabo al tener contacto óseo en la parte más craneal del punto de confluencia entre la apófisis articular y la apófisis transversa de cada nivel lumbar a bloquear.

Este procedimiento no requiere de un quirófano, por lo que el coste es menor. Además, se consigue una reducción de la radiación, lo cual supone otra gran ventaja.

El objetivo de este estudio es valorar la eficacia analgésica del bloqueo facetario lumbar en función de la técnica empleada para su realización: guiado por radioscopia-fluoroscopia o por ecografía en pacientes con síndrome facetario lumbar por lumbalgia crónica mecánica e inflamatoria.

PACIENTES Y MÉTODOS

Se ha llevado a cabo un estudio clínico descriptivo transversal en el que se ha analizado la eficacia analgésica del bloqueo facetario lumbar en pacientes de la Unidad del Dolor del Hospital Clínico de Salamanca, sometidos a bloqueo facetario entre mayo de 2018 y septiembre de 2020 como tratamiento de diversas patologías responsables de sus lumbalgias crónicas.

Las principales variables recogidas fueron (medición de la analgesia): EVA inicial, EVA final y porcentaje de mejoría subjetiva. Los resultados de la EVA final y el porcentaje de mejoría subjetiva fueron recogidos por personal de enfermería mediante llamada telefónica quince días después de la realización del bloqueo facetario. Las dosis utilizadas para los bloqueos fueron de 1 ml de volumen total: de 0,5 ml de levopropivacaína al 0,25 % junto con 0,5 ml de betametasona (1,35 mg como fosfato sódico y 1,5 mg como acetato).

También fueron recogidas variables demográficas (sexo y edad), así como los tratamientos farmacológicos previos de los pacientes (analgésicos simples- primer escalón terapéutico de la escala analgésica de la OMS o antiinflamatorios no esteroideos, paracetamol y metamizol, opioides, antidepresivos tricíclicos, antidepresivos no tricíclicos, antiepilépticos, relajantes musculares, tratamientos tópicos, corticoides y TENS).

Los datos se representaron como medias y desviación estándar, mediana y rango intercuartílico o porcentajes según el tipo de variable y la distribución de estas. Se realizó el análisis de la normalidad de las variables, así como la comparación de medianas y correlaciones de las variables derivadas. Se consideró como nivel de significación un p-valor < 0,005.

Esta investigación se desarrolló de acuerdo con los requerimientos de la declaración de Helsinki y las normas bioéticas del Comité de Ética del Complejo Asistencial Universitario de Salamanca.

RESULTADOS

La muestra estudiada fue de 315 pacientes, cuyos datos demográficos se reflejan en la Tabla I: 212 fueron sometidos a un bloqueo eco-guiado en consulta (47 % mujeres y 52 % varones), y los 103 restantes se realizaron el bloqueo fluoro-guiado en el quirófano (65 % mujeres y 35 % varones).

Los datos reflejan una media de edad más elevada en los pacientes sometidos al bloqueo facetario en el quirófano (guiado por fluoroscopia-radioscopia), lo que demuestra la dificultad técnica potencial de la ecografía en las personas de mayor edad por las patologías degenerativas que estos presentan.

En la Tabla II se recogen los tratamientos que tenían pautados los pacientes antes de someterse al bloqueo facetario. Como puede observarse, la gran mayoría de ellos estaba en tratamiento con analgésicos simples (el 84,4 % de los que se realizaron el bloqueo en consulta y casi el 76 % de los que fueron intervenidos en el quirófano). Muchos pacientes, además, utilizaba otro tipo de fármacos en asociación para aumentar la analgesia: casi el 70 % consumía opioides.

Con una menor frecuencia, estaban en tratamiento con antidepresivos tricíclicos y no tricíclicos, antiepilépticos

TABLA I
DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD DE LOS GRUPOS

	<i>Grupo ecografía</i> <i>n = 212</i>	<i>Grupo fluoroscopia</i> <i>n = 103</i>
Sexo	Mujeres: 100 (47 %) Varones: 112 (52 %)	Mujeres: 67 (65 %) Varones: 36 (35 %)
Edad (media)	Global: 57,91 años (DE 12,35) Mujeres: 58,37 años (12,09) Varones: 57,25 años (12,75)	Global: 64,18 años (12,60) Mujeres: 63,34 años (12,72) Varones: 65,67 años (12,42)

TABLA II
TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO SEGÚN GRUPO

	<i>Grupo ecografía</i> <i>n = 212</i>	<i>Grupo fluoroscopia</i> <i>n = 103</i>
Analgésicos simples	179 (84,4 %)	78 (75,7 %)
Opioides	144 (67,9 %)	70 (68 %)
Antidepresivos tricíclicos	24 (11,3 %)	10 (9,7 %)
Otros antidepresivos	46 (21,7 %)	18 (17,5 %)
Antiepilépticos	63 (29,7 %)	24 (23,3 %)
Relajantes musculares	5 (2,4 %)	0 (0 %)
Terapia tópica	5 (2,4 %)	3 (2,9 %)
Corticoides	1 (0,5 %)	4 (3,9 %)

Los datos se expresan en frecuencias absolutas y frecuencias relativas mediante porcentajes.

tics, relajantes musculares, terapia tópica, corticoides y TENS.

En las Tablas III y IV se recogen los porcentajes de mejoría subjetiva que los pacientes sometidos al bloqueo perciben. Como se ha descrito con anterioridad, los datos del resultado del bloqueo fueron recogidos quince días después del procedimiento.

La mediana de la EVA inicial de los pacientes que se realizaron el bloqueo facetario en consulta fue de 7, y de aquellos en los que se efectuó en el quirófano, de 8, siendo la diferencia estadísticamente significativa,

pero clínicamente no relevante para el objetivo principal del estudio.

En cuanto al resultado global de los pacientes analizados, la mediana de los valores de EVA final de los pacientes que se realizaron el bloqueo mediante radioscopia y la de aquellos que se lo realizaron eco-guiado fue la misma, con un resultado final de 3,5, siendo el porcentaje de mejoría subjetiva también similar en ambos grupos: 50 %.

En cuanto al resultado de los pacientes que tuvieron una mejoría subjetiva superior al 50 % tras el bloqueo observamos que la mediana de la EVA final de los pacientes que se realizaron el bloqueo fluoroguiado y la de aquellos que se lo realizaron ecoguiado también fue la misma: 2,1, coincidiendo de la misma forma el porcentaje de mejoría subjetiva: 70 %.

TABLA III
MEDICIÓN DEL DOLOR (EVA Y % MEJORÍA SUBJETIVA)

	<i>Grupo ecografía</i> <i>n = 212</i> <i>Me (RIC)</i>	<i>Grupo fluoroscopia</i> <i>n = 103</i> <i>Me (RIC)</i>	<i>p</i> <i>valor</i>
EVA inicial	8 (7-9)	7 (7-7)	0
EVA final	3,5 (2-7)	3,5 (1,75-7)	0,25
% mejoría	50 % (10-80 %)	50 % (0-70 %)	0,57

Los datos se expresan en medianas y rangos intercuartílicos.

DISCUSIÓN

El bloqueo de las facetas lumbares en los pacientes con dolor crónico puede realizarse mediante distintas técnicas: guiado por ecografía en consulta, guiado por fluoroscopia-radioscopia en el quirófano o guiado por tomografía computarizada (TC).

La TC y la fluoroscopia se han utilizado para ayudar en el posicionamiento de la aguja y en el éxito de la inyección intraarticular, pero ambas producen una elevada irradiación del paciente y, además, el coste de

TABLA IV
MEDICIÓN DEL DOLOR (EVA Y % MEJORÍA SUBJETIVA) EN LOS PACIENTES CON MEJORÍA SUBJETIVA > 50 %

<i>% MS > 50 % n = 184</i>	<i>Grupo ecografía n = 124 Me (RIC)</i>	<i>Grupo fluoroscopia n = 60 Me (RIC)</i>	<i>p valor</i>
EVA inicial	8 (7-9)	7 (7-7)	0,002
EVA final	2,1 (1,4-4,5)	2,1 (1,4-3,5)	0,77
% mejoría	70 % (50-80 %)	70 % (50-80 %)	0,65

Los datos se expresan en medianas y rangos intercuartílicos.

estas técnicas es muy elevado. Por este motivo, el uso de los ultrasonidos ha ocupado un espacio cada vez mayor a la hora de realizar este tipo de procedimientos, ya que disminuye considerablemente la irradiación del paciente y el coste es mucho menor [12].

En cuanto a los datos demográficos, en este estudio puede observarse que, a nivel global, independientemente del método utilizado, los bloqueos facetarios han sido realizados más frecuentemente en mujeres (167) que en varones (148), lo que indica que las mujeres son más susceptibles de padecer artrosis de las articulaciones cigoapofisarias.

Sin embargo, los datos reflejan que, en consulta, el 52 % de los pacientes son varones, mientras que, en el quirófano, el 65 % son mujeres, lo que supone que la gran mayoría de las mujeres presentan obesidad, malformaciones anatómicas o enfermedades degenerativas muy intensas que convierten a la fluoroscopia en la técnica de elección.

En un estudio publicado por Boada Pie y cols. [13] se describe ampliamente la técnica ecográfica como método para la realización del bloqueo facetario. Los autores concluyen que la ecografía y la fluoroscopia, lejos de ser excluyentes, son complementarias.

En cuanto al porcentaje de mejoría, como se ha descrito en el apartado anterior, la mediana de la mejoría subjetiva global (del 0 al 100 %) postbloqueo de los pacientes que se habían sometido al bloqueo facetario en quirófano, es decir, guiado por fluoroscopia, ha sido del 50 %, lo mismo que para aquellos que se han realizado el bloqueo facetario en consulta, guiado por ecografía.

Aquellos que describen una MS superior al 50 % representan el 70 %, tanto en quirófano como en consulta.

En un estudio realizado por Escobar Vidarte Orozco Mera [14] se valoró cuántos pacientes presentaron una mejoría superior o igual al 50 % de severidad del dolor al año postprocedimiento. Los resultados obtenidos fueron que, de 150 pacientes estudiados, 84 (el 56 %) presentaron una mejoría superior o igual al 50 %.

No existen referencias de estudios que comparen la eficacia del bloqueo facetario como método intervencionista de alivio del dolor crónico en pacientes diagnosticados de síndrome facetario lumbar en función de la técnica empleada para su realización: ecografía frente a fluoroscopia-radioscopia.

Sin embargo, en otras situaciones clínicas se ha demostrado, al igual que en nuestro estudio, la utilidad de la ecografía como una técnica igual de válida que la radioscopia.

Así lo demuestran A. Martínez-Martínez y cols. [15] comparando las técnicas de inyección de contraste ecográfica y radioscópica en la artro-TC y artro-TM de cadera.

Entre las ventajas de la ecografía [16] como técnica de imagen utilizada para la realización del bloqueo facetario en el tratamiento del dolor crónico destacan las siguientes: se reduce el tiempo de ejecución de la técnica, incrementa la eficacia analgésica con una mayor rapidez de la acción de esta, reduce el número de punciones potenciando la eficiencia, reduce las complicaciones y supone una mayor comodidad para el paciente.

Las técnicas ecoguiadas permiten aumentar la seguridad del paciente al evitar, a través de los ultrasonidos, la exposición a radiaciones ionizantes. Además, facilitan su aplicación en una consulta o sala de técnicas a través de ecógrafos portátiles, sin necesidad de la sala plomada que requieren las técnicas guiadas por radioscopia, permitiendo la realización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos en el mismo acto. No obstante, hay pacientes en los que existe dificultad para llevar a cabo la técnica ecográfica por diferentes motivos como la obesidad, malformaciones anatómicas o enfermedades degenerativas intensas en los que seguiría estando recomendado el bloqueo facetario guiado por fluoroscopia-radioscopia.

Como limitaciones que condiciona este estudio y la implantación de la ecografía para la realización de los bloqueos de estructuras nerviosas nos encontramos con el necesario entrenamiento en el manejo de los aparatos de ultrasonidos, la correcta interpretación de las imágenes, la adquisición de la destreza necesaria, el coste de los equipos y la inevitable curva de aprendizaje.

CONCLUSIONES

No existen diferencias en la eficacia analgésica a los 15 días de la realización del bloqueo facetario lumbar independientemente de que este sea llevado a cabo bajo control ecográfico o radioscópico.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses potencial con respecto a la investigación, la autoría y la publicación de este artículo.

BIBLIOGRAFÍAS

1. Casado Morales MI, Moix Queraltó J, Vidal Fernández J. Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. *Clinica y Salud*. 2008;19(3):379-92.
2. Medel Rebollo J, Ribera Canudas MV, Mesas Idáñez A, Márquez Martínez E, Martínez Ripol P, Candela Custardoy A, et al. Técnicas mínimamente invasivas en el tratamiento del dolor crónico. *Semin Fund Esp Reumatol*. 2013;14(4):135-41. DOI: 10.1016/j.semreu.2013.07.002.
3. Ghormley RK. Low back pain: with special reference to the articular facets, with presentation of an operative procedure. *JAMA*. 1933;101(23):1773-7. DOI: 10.1001/jama.1933.02740480005002.
4. Cohen SP, Raja SN. Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain. *Anesthesiology*. 2007;106(3):591-614. DOI: 10.1097/00000542-200703000-00024.
5. De Andrés Ares J, Gilsanz F. Bloqueos diagnósticos en el manejo del paciente con lumbalgia secundaria a síndrome facetario. *Rev Esp Anestesiología Reanim*. 2019;66(4):213-21. DOI: 10.1016/j.redar.2018.11.008.
6. Manchikanti L, Abdi S, Atluri S, Benyamin RM, Boswell VM, Buenaventura RM, et al. An update of comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in chronic spinal pain. Part II: guidance and recommendations. *Pain Physician*. 2013;16(2 Suppl):S49-283. DOI: 10.36076/ppj.2013/16/S49.
7. Manchikanti L, Hirsch JA, Falco FJ, Boswell MV. Management of lumbar zygapophysial (facet) joint pain. *World J Orthop*. 2016;7(5):315-37. DOI: 10.5312/wjo.v7.i5.315.
8. Cohen SP, Bhaskar A, Bhatia A, Buvanendran A, Deer T, Garg S, et al. Consensus practice guidelines on interventions for lumbar facet joint pain from a multispecialty, international working group. *Reg Anesth Pain Med*. 2020;45(6):424-67. DOI: 10.1136/rapm-2019-101243.
9. Ordoñez J, Patiño-Gómez JG, Ordoñez-Rubiano EG. Lumbar selective perineural injections with fluoroscope: anatomy and surgical technique for radicular pain management. *Intervencionismo*. 2020;20(2):84-90.
10. Silbergleit R, Mehta BA, Sanders WP, Talati SJ. Imaging-guided injection techniques with fluoroscopy and CT for spinal pain management. *Radiographics*. 2001;21(4):927-39. DOI: 10.1148/radiographics.21.4.g01j15927.
11. Ortega-Romero A, Domingo-Rufes T, Del-Olmo C, Ismael MF, Mayoral V. Ultrasound-guided interventional procedures for lumbar pain. *Tech in Reg Anesth Pain Manag*. 2013;17(3):96-106. DOI: 10.1053/j.trap.2014.01.013.
12. Santiago AE, Leal PC, Bezerra EH, Giraldez AL, Ferraro L, Rezende A, et al. Bloqueo facetario guiado por ultrasonido para lumbalgia: relato de caso. *Rev Bras Anestesiología*. 2014;64(4):278-80. DOI: 10.1016/j.bjan.2012.09.005.
13. Boada Pie S, Carrillo Luna L, Recasens Urbez J, Ramos Costoya J, Perrián Blanco R, Padrol Munte A, et al. Ventana sagital paramedial oblicua para el acceso de la rama medial del nervio raquídeo posterior guiado ecográficamente. *Rev Soc Esp Dolor*. 2015;22(3):134-41. DOI: 10.4321/S1134-80462015000300008.
14. Escobar Vidarte OA, Orozco Mera J. Resultados a largo plazo del bloqueo y la lesión por radiofrecuencia del ramo pósteromedial para manejo de dolor facetario espinal, revisión del estado del arte y recomendaciones basadas en la evidencia. *Neurociencias Journal*. 2019;26(2):85-103.
15. Martínez-Martínez A, García-Espinosa J, Ruiz Santiago F, Guzmán-Álvarez L, Castellano-García MM. Comparación de las técnicas de inyección ecográfica y radioscópica en artro-TRM y artro-RM de cadera. *Radiología*. 2016;58:4564-9. DOI: 10.1016/j.rx.2016.07.006.
16. Greher M, Scharbert G, Kamolz LP, Beck H, Gustorff B, Kirchmair L, et al. Ultrasound-guided lumbar facet nerve block: a sonoanatomic study of a new methodologic approach. *Anesthesiology*. 2004;100(5):1242-8. DOI: 10.1097/00000542-200405000-00028.