

Bloqueo facetario guiado por TC; eficacia diagnóstica, eficacia terapéutica e indicaciones radiológicas

Investigación Clínica en Ciencias de la Salud-Radiología
Departamento de Medicina / Universidad Autónoma de Barcelona

Autora: Naiara Motos Cabodevilla

Director del trabajo de investigación: Juan Perendreu Sans

3 de Septiembre del 2013

CERTIFICADO DEL DIRECTOR

Dr. Joan Perendreu Sans, Profesor Asociado del Departamento de Medicina de la UAB y Radiólogo Vascular e Intervencionista de la Corporación Parc Taulí de Sabadell

HACE CONSTAR,

que el trabajo titulado “Bloqueo facetario guiado por TC: eficacia diagnostica, eficacia terapéutica e indicaciones radiológicas” se ha realizado bajo mi dirección por la licenciada Naiara Motos Cabodevilla, hallándose en condiciones de poder ser presentado como trabajo de investigación de 12 créditos, dentro del programa de doctorado en Medicina Interna/Diagnóstico por imagen (curso 2011-2012), en la convocatoria de Septiembre.



Fdo Juan Perendreu Sans

En Barcelona, el 3 de Septiembre del 2013

AGRADECIMIENTOS y DEDICATORIAS

Gracias a todas las personas que participaron en la investigación realizada, en especial a Isabel Peláez y Elda Balliu. Ya que compartieron su experiencia y conocimientos en el tema, para ayudarme así a completar mi tesina.

También quiero dedicarle este trabajo a Ion, por apoyarme en los momentos necesarios.

ÍNDICE

1. RESUMEN	5
2. INTRODUCCIÓN	6
3. MATERIAL y MÉTODOS	8
4. RESULTADOS	10
5. DISCUSIÓN	14
6. CONCLUSIÓN	16
7. BIBLIOGRAFÍA	17

1. RESUMEN

El dolor lumbar es uno de los síntomas más frecuentes en el mundo industrializado. El origen de la lumbalgia puede ser diverso pero una de las principales causas es el síndrome facetario.

Este estudio tiene como objetivo determinar la eficacia diagnóstica y eficacia terapéutica de los bloqueos facetarios mediante infiltraciones guiadas por tomografía computarizada (TC). Asimismo establecer posibles indicaciones o criterios diagnósticos radiológicos del síndrome facetario.

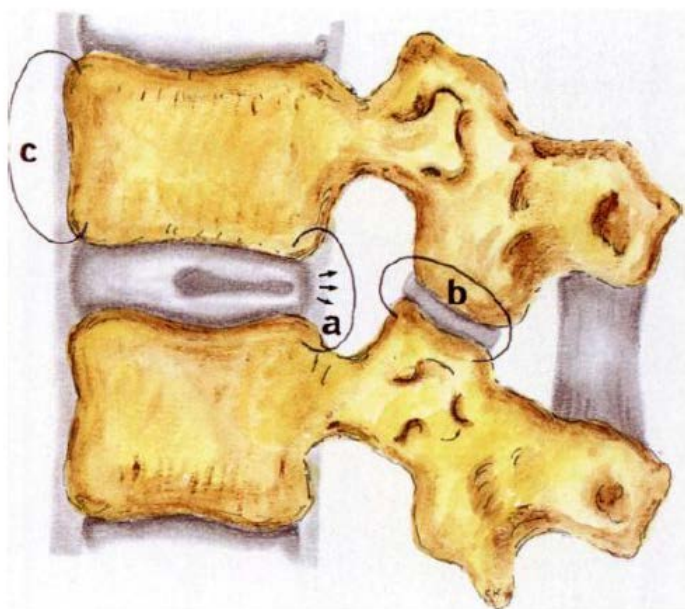
El bloqueo facetario guiado por TC es un procedimiento simple, seguro y mínimamente invasivo que puede ser una terapia adyuvante en el tratamiento no quirúrgico del dolor lumbar crónico. Dicho estudio demuestra una moderada-severa eficacia diagnóstica y una moderada eficacia terapéutica a corto y medio plazo. No se demuestran criterios radiológicos útiles para el diagnóstico del síndrome facetario.

Es esencial realizar una correcta selección de pacientes que puedan beneficiarse de dicho tratamiento. Esta selección deberá basarse en una combinación de los criterios clínicos del dolor, los hallazgos exploratorios, las pruebas de imagen y el bloqueo facetario diagnóstico.

2. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente estudio es determinar la eficacia diagnóstica y eficacia terapéutica de los bloqueos facetarios mediante infiltraciones guiadas por TC a corto y medio plazo (1 mes / 6 meses). Asimismo establecer posibles indicaciones o criterios diagnósticos radiológicos del síndrome facetario mediante esta técnica percutánea de tratamiento del dolor, valorando la posible relación entre los hallazgos TC de artrosis interapofisaria y la respuesta al tratamiento.

El dolor lumbar es uno de los síntomas más frecuentes en el mundo industrializado (1). Puede ser ocasionado por múltiples y variadas etiologías, pero las principales causas son el síndrome facetario y la discopatía degenerativa (2).



El síndrome facetario se empezó a estudiar hace aproximadamente una década, cuando Goldthwait (3) en 1911 comenzó a señalar la importancia de la articulación facetaria lumbar en el funcionamiento de la columna lumbar. En 1927, Puttie (4) propuso la inflamación de estas estructuras como la causa del dolor lumbar irradiado a la región glútea, a la cara posterior del muslo y que puede llegar hasta los pies. En 1933, Ghormley (5) introdujo por primera vez el término “síndrome facetario lumbar” (SFL). Y más tarde en el año 1976, Mooney y Robertson (6) observaron que se podía provocar dolor lumbar crónico o de cadera en pacientes sanos inyectando suero hipertónico en la articulación facetaria, y también obliterar dicho dolor mediante una inyección de anestésico local.

El síndrome facetario se define como un dolor o disfunción proveniente de las articulaciones interapofisarias y tejidos blandos adyacentes por afectación del ramo posterior sensitivo. El bloqueo facetario consiste en denervar la articulación facetaria mediante infiltraciones con anestésico local y/o corticoides o radiofrecuencia percutánea.

Existe controversia en los criterios diagnósticos tanto clínicos como radiológicos del dolor lumbar de origen facetario (7). En la mayoría de casos, la clínica es inespecífica

o insuficiente y el diagnóstico se realiza por exclusión. Es difícil de diferenciarlo de otras etiologías como la discopatía degenerativa (2).

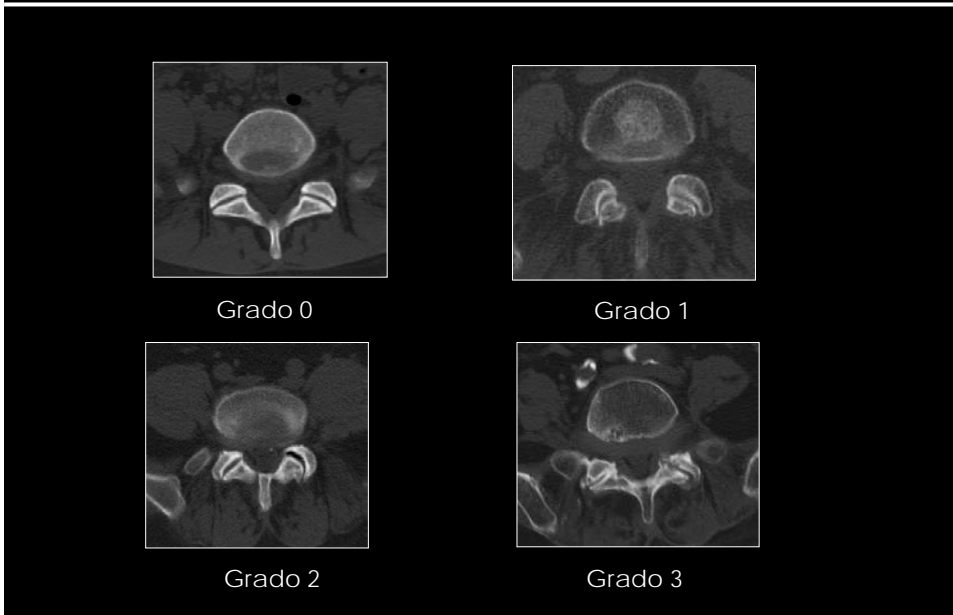
Hoy en día se considera que la resolución del dolor de manera inmediata después de la infiltración facetaria es diagnóstica del síndrome facetario (11,12).

3. MATERIAL y METODOS

Se incluyeron 54 pacientes con criterios clínicos de síndrome facetario derivados de los servicios de traumatología, anestesiología y neurocirugía. Se consideró como criterios clínicos del síndrome facetario el dolor lumbar irradiado de forma inespecífica a región glútea, dolor que se extiende a la cara posterior de las 2 piernas (sin incluir los pies), incremento de los síntomas con los cambios de posición, mejoría con el reposo, ausencia de radiculopatía y déficit neurológico específico y ausencia de otras causas de dolor lumbar (síndrome de músculo piramidal, bursitis caderas o pelvis, sacroileítis...).

A todos los pacientes se les realizó TC de columna lumbar, descartando así otras patologías y clasificando el grado de artrosis facetaria por TC (criterios morfológicos) en 4 grupos; normal; leve, adelgazamiento del espacio articular menor de 2 mm, pequeños osteofitos y mínima hipertrofia; moderada, hipertrofia moderada; severa, grandes osteofitos y quistes subcondrales. Se catalogó a cada paciente con el grado máximo de artrosis que presentó en cualquiera de los niveles interapofisarios que se infiltraron.

Imagen 1. Clasificación del grado de artrosis; grado 0, normal; grado 1, leve; grado 2, moderado; grado 3, severo.



a. PROCEDIMIENTO

A todos los pacientes se les realizó bloqueo facetario periarticular (del ramo posterior) guiado por TC de los niveles indicados clínicamente. Se inyectó tratamiento con anestésico y corticoides (Svedocain 0.5 y Celestone cronodose) utilizando una dosis de 2 cc en cada infiltración. El procedimiento se realizó siempre en un mismo tiempo aunque hubiera varios niveles que infiltrar.

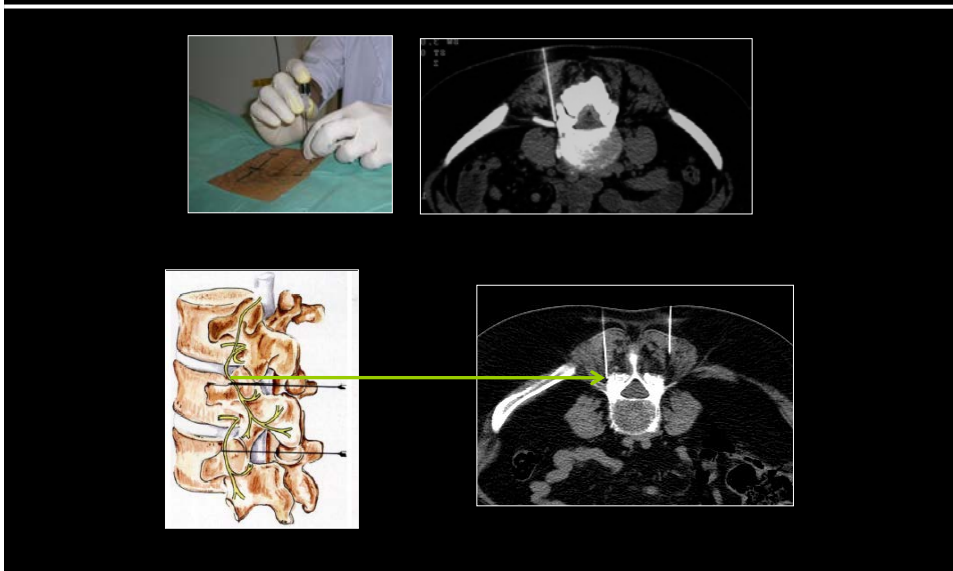
b. TÉCNICA DE INYECCIÓN

Las infiltraciones fueron realizadas por el equipo de radiólogos de osteomuscular de nuestro hospital. Se colocó el paciente en decúbito prono y se realizó un estudio TC mediante adquisiciones axiales con el objetivo de decidir la localización exacta de la infiltración. Después de realizar una marca cutánea con rotulador en las coordenadas escogidas se procedió a desinfectar el campo de trabajo y a colocar anestesia local subcutánea. Se utilizó una aguja de calibre 22G que se introdujo en el punto escogido y atravesó el tejido subcutáneo y muscular hasta la correcta localización creando un trayecto paralelo a los cortes de TC adquirido. Seguidamente se introduce la mezcla de corticoides y anestésico.

c. LOCALIZACIÓN

El objetivo es bloquear el ramo posterior sensitivo, responsable de la inervación de la articulación interapofisaria. Para ello hay que dirigirse al margen superior interno de la apófisis transversa y al margen lateral de la articulación interapofisaria. Se debe infiltrar 2 niveles, el correspondiente a la clínica y un nivel superior al de la faceta afectada ya que la articulación recibe inervación del nivel superior al afectado.

Imagen 2. Una vez marcado el punto de acceso, introducimos la aguja y atravesamos los tejidos hasta dirigimos al ramo posterior sensitivo. Este se encuentra en el margen superior de la apófisis transversa y lateral a la articulación facetaria. La infiltración se deberá realizar en dos niveles, en la articulación correspondiente a la clínica y un nivel superior a la afectada.



Los pacientes permanecieron en el “recovery room” 15-30 minutos. Se valoró la evolución clínica inmediata (5-15 minutos), al mes y a los 6 meses mediante entrevista telefónica estructurada.

4. RESULTADOS

Se ha realizado seguimiento de 42 pacientes de los 54 pacientes que se incluyeron en un principio, 12 pacientes fueron excluidos por no ser localizados. Entre estos pacientes 17 eran hombres (40.5%) y 25 eran mujeres (59.5%). La edad media de la población admitida para el estudio fue de 52.1 años (desviación estándar de 15.8 años, y edad media de hombres 52.8 y mujeres 51.6).

Los resultados se catalogaron como valoración negativa si no existía respuesta al tratamiento y de valoración positiva si existía respuesta al tratamiento. Consideramos respuesta clínica (valoración positiva) si disminuyó el dolor más del 50% y en función de la percepción subjetiva de mejoría por parte del paciente.

El tipo de artrosis se clasificó en 4 categorías (normal, leve, moderada y severa), pero dado que la muestra es pequeña se han realizado también los cálculos considerando 2 categorías; leve (grados 0 y 1) y severa (grados 2 y 3).

Tabla 1. Descripción de la muestra. Grado de artrosis interapofisaria

Grado artrosis interapofisaria (4 categorías)							
Normal (0)		Leve (1)		Moderado (2)		Severo (3)	
n	%	n	%	n	%	n	%
16	38,1%	12	28,6%	6	14,3%	8	19,0%

Grado artrosis interapofisaria (2 categorías)			
Normal - leve		Moderado - severo	
Recuento	%	Recuento	%
28	66,7%	14	33,3%

Tabla 2. Descripción de la muestra. Grado de artrosis interapofisaria vs sexo

		Grado artrosis interapofisaria (4 categorías)							
		Normal		Leve		Moderado		Severo	
		Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%
Sexo	Hombre	6	37,5%	5	41,7%	5	83,3%	1	12,5%
	Mujer	10	62,5%	7	58,3%	1	16,7%	7	87,5%

		Grado artrosis interapofisaria (2 categorías)			
		normal - leve		moderado - alto	
		Recuento	%	Recuento	%
Sexo	Hombre	11	39,3%	6	42,9%
	Mujer	17	60,7%	8	57,1%

En un primer momento 32 pacientes presentaron respuesta clínica, por lo que fue infiltración diagnóstica del síndrome facetario en 76,2% de los pacientes. La eficacia terapéutica a corto plazo fue del 47,6%, esto significa que 20 pacientes mostraron mejoría clínica al mes del procedimiento. La eficacia terapéutica a medio plazo (>6 meses) disminuyó a 35.7%, lo que traduce que 15 pacientes referían alivio del dolor a medio plazo.

Tabla 3. Eficacia diagnóstica. Valoración inmediata al tratamiento vs grado de artrosis

		Grado artrosis interapofisaria (4 categorías)									
		Normal		Leve		Moderado		Severo		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Valoración inmediata	Negativa	3	18,8%	3	25,0%	0	0,0%	4	50,0%	10	23,8%
	Positiva	13	81,3%	9	75,0%	6	100,0%	4	50,0%	32	76,2%

		Grado artrosis interapofisaria (2 categorías)			
		normal - leve		moderado - severo	
		n	%	n	%
Valoración inmediata	Negativa	6	21,4%	4	28,6%
	Positiva	22	78,6%	10	71,4%

		Sexo			
		Hombre		Mujer	
		n	%	n	%
Valoración inmediata	Negativa	4	23,5%	6	24,0%
	Positiva	13	76,5%	19	76,0%

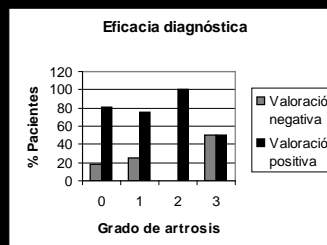


Tabla 4. Eficacia terapéutica. Valoración de la respuesta al mes del tratamiento vs grado de artrosis interapofisaria

		Grado artrosis interapofisaria (4 categorías)									
		Normal		Leve		Moderado		Severo		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Valoración después 1 mes	Negativa	9	56,3%	6	50,0%	1	16,7%	6	75,0%	22	52,4%
	Positiva	7	43,8%	6	50,0%	5	83,3%	2	25,0%	20	47,6%

		Grado artrosis interapofisaria (2 categorías)			
		Normal - Leve		Moderado - Severo	
		n	%	n	%
Valoración después 1 mes	Negativa	15	53,6%	7	50,0%
	Positiva	13	46,4%	7	50,0%

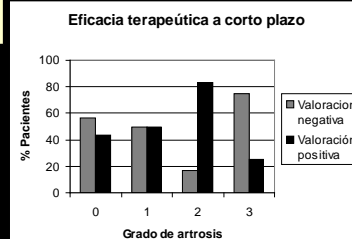
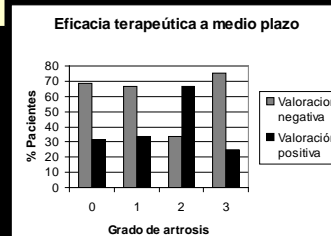


Tabla 4. Eficacia terapéutica. Valoración de la respuesta a los 6 meses del tratamiento vs grado de artrosis interapofisaria

		Grado artrosis interapofisaria (4 categorías)									
		Normal		Leve		Moderado		Severo		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Valoración después 6 meses	Negativa	11	68,8%	8	66,7%	2	33,3%	6	75,0%	27	64,3%
	Positiva	5	31,3%	4	33,3%	4	66,7%	2	25,0%	15	35,7%

		Grado artrosis interapofisaria (2 categorías)			
		Normal - Leve		Moderado - Severo	
		n	%	n	%
Valoración después 6 meses	Negativa	19	67,9%	8	57,1%
	Positiva	9	32,1%	6	42,9%



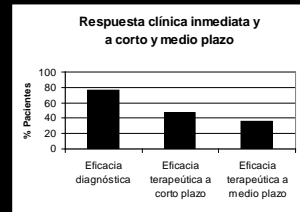
Si comparamos la respuesta inmediata con la respuesta a corto y medio plazo, observamos que de los pacientes que dieron una respuesta inmediata positiva, al mes el 37,5% y a los 6 meses el 53,1% pasaron a una valoración negativa.

También hay que decir que todos los pacientes con valoración inmediata negativa la mantienen a corto y medio plazo. Dicho de otra manera todos los pacientes que presentaron respuesta a corto o medio plazo, presentaron inicialmente una infiltración diagnóstica.

Tabla 5. Eficacia terapéutica. Respuesta después de 1 mes y 6 meses del tratamiento respecto la respuesta inmediata

		Valoración inmediata			
		Negativa		Positiva	
		n	%	n	%
Valoración después 1 mes	Negativa	10	100,0%	12	37,5%
	Positiva	0	,0%	20	62,5%

		Valoración inmediata			
		Negativa		Positiva	
		n	%	n	%
Valoración después 6 meses	Negativa	10	100,0%	17	53,1%
	Positiva	0	,0%	15	46,9%



Se ha valorado estadísticamente la relación entre el grado de artrosis y el sexo de la población incluida en el estudio, y se ha visto que el grado de artrosis (dividido en 4 categorías como en 2 categorías) es independiente del sexo ($p > 0.05$).

También se ha valorado estadísticamente la relación entre el grado de artrosis interapofisaria y la respuesta clínica de los pacientes, donde se ha observado que la valoración inmediata al tratamiento es independiente al grado de artrosis tanto dividido en 4 categorías ($p > 0.05$) como dividido en 2 categorías ($p > 0.05$). La valoración (positiva o negativa) inmediata después del tratamiento es también independiente del sexo del paciente ($p > 0.05$).

Asimismo se ha observado que la respuesta al tratamiento al mes y a los 6 meses es independiente del grado de artrosis ($p > 0.05$).

En la valoración estadística ($p > 0.05$) no se observó relación entre la severidad del grado de artrosis por TC y eficacia diagnóstica ni terapéutica de las infiltraciones. Tampoco se observó relación entre la respuesta clínica, el grado de artrosis ni el sexo del paciente.

5. DISCUSIÓN

La correcta selección del paciente es esencial para el éxito de esta técnica, pero es difícil establecer qué pacientes van a beneficiarse de una infiltración facetaria.

Actualmente los estudios de imagen son útiles para excluir otras posibles causas de dolor lumbar (17,23). El diagnóstico de enfermedad facetaria con radiografía simple, TC o RM debe correlacionarse obligatoriamente con los hallazgos clínicos ya que la sola imagen radiológica sin un componente clínico que lo justifique no permite efectuar el diagnóstico (17, 6, 7, 24-27). De igual forma, la ausencia de una anomalía radiológica en las articulaciones facetarias no permite excluir el diagnóstico clínico ya que estas articulaciones contienen estructuras articulares blandas (meniscos, ligamentos...) no diferenciables radiológicamente que, aun sin cambios óseos, pueden ser generadoras de dolor (28-32).

Nuestro estudio no ha demostrado relación entre el grado de degeneración interapofisaria por TC y una mejor respuesta terapéutica. Por lo que los criterios radiológicos no parecen de utilidad en el diagnóstico de síndrome facetario, y por este motivo, la respuesta al tratamiento parece depender más de la clínica del paciente que de los hallazgos morfológicos.

Por lo tanto el diagnóstico aproximado del síndrome facetario se realiza según las características clínicas, previo a un procedimiento confirmatorio como es el bloqueo selectivo de la articulación facetaria (2,17):

- Dolor lumbar irradiado de forma inespecífica a región glútea.
- Dolor que se extiende a la cara posterior de las 2 piernas (sin incluir los pies)
- Incremento de los síntomas con los cambios de posición.
- El paciente refiere aumento del dolor con la hiperextensión forzada y la rotación de la columna lumbar.
- Mejoría con el reposo.
- La palpación profunda de las carillas articulares es dolorosa.
- Ausencia de radiculopatía y déficit neurológico específico y ausencia de otras causas de dolor lumbar (síndrome del músculo piramidal, bursitis caderas o pelvis, sacroileítis...)

Realizando el bloqueo facetario guiado por imagen conseguimos maximizar la exactitud de la prueba y minimizar las complicaciones. La fluoroscopia y el TC son las técnicas más utilizadas y los dos tienen resultados parecidos (2, 11, 14-16). Otra técnica de imagen es la RM en la cual nos evitamos la radiación ionizante (11, 14-16).

Si nos centramos en la técnica del bloque facetario, también existe controversia sobre la localización exacta a infiltrar (intraarticular o periarticular en el ramo posterior), en el timing de las infiltraciones de múltiples o varios niveles, en la técnica de imagen a utilizar, así como en los fármacos (anestésico+/-corticoides) y dosis a inyectar. Todo ello dificulta la decisión de que técnica utilizar al iniciar estos procedimientos.

En el pasado sólo la inyección intraarticular se consideraba terapéutica, sin embargo, las evidencias recientes muestran que el bloqueo del ramo sensitivo posterior tiene mayor eficacia terapéutica (8). Además una ventaja adicional es que si los pacientes responden al bloqueo del ramo posterior pueden proceder a la denervación percutánea.

La guía práctica del manejo del dolor espinal crónico basada en la evidencia (publicada por Pain Physician en 2007) realizó una revisión de los estudios publicados sobre el bloqueo facetario intraarticular, periarticular y neurotomía percutánea y valoraron la evidencia diagnóstica y terapéutica a corto plazo (menos de 6 semanas) y a largo plazo (más de 6 semanas). En el procedimiento diagnóstico del bloqueo facetario describen una gran exactitud del síndrome facetario lumbar. En el procedimiento terapéutico: bloqueo facetario periarticular muestra una evidencia moderada a corto y largo plazo del alivio del dolor lumbar crónico (así como cervical y torácico); y neurotomía tradicional por radiofrecuencia que muestra una evidencia fuerte del alivio del dolor a corto plazo y moderada a largo plazo, mientras que la radiofrecuencia pulsada presenta una evidencia indeterminada.

El bloqueo facetario guiado por TC fue diagnóstico en el 76,2% de los pacientes. Se puede decir que el 33.8% de los pacientes que no refirieron respuesta clínica inmediata no son clasificables dentro del síndrome facetario. Por lo que en el procedimiento del bloqueo facetario obtuvimos una moderada-severa eficacia diagnóstica del síndrome facetario lumbar.

Siguiendo con lo anteriormente citado todos los pacientes que presentaron respuesta a corto o medio plazo, presentaron inicialmente una infiltración diagnóstica.

Los bloqueos facetarios guiados por TC presentaron moderada eficacia terapéutica a corto y medio plazo en el 47,6% y 35.7% de los pacientes respectivamente, por lo que el bloqueo facetario puede ser un tratamiento adyuvante razonable al tratamiento no quirúrgico. En los pacientes que la infiltración fue diagnóstica se podría plantear repetir el procedimiento o realizar un bloqueo facetario por radiofrecuencia (rizolisis).

6. CONCLUSIÓN

Es esencial realizar una correcta selección de pacientes que puedan beneficiarse de dicho tratamiento. Esta selección deberá basarse en una combinación de los criterios clínicos del dolor, los hallazgos exploratorios, las pruebas de imagen (para excluir otras etiologías) y del bloqueo facetario diagnóstico (7,23).

Este estudio no demuestra criterios radiológicos útiles en el diagnóstico de síndrome facetario.

Es importante crear un grupo de trabajo multidisciplinario que determine un plan de tratamiento específico y más directo en cada uno de los casos (11). Dentro de este grupo el radiólogo puede tener un papel activo en el manejo del dolor espinal realizando tratamientos mínimamente invasivos como es la infiltración facetaria o la rizolisis.

El bloqueo facetario es un procedimiento simple, seguro y mínimamente invasivo que puede ser una terapia adyuvante en el tratamiento no quirúrgico del dolor lumbar crónico (8,18).

Nuestro estudio obtuvo una moderada-severa exactitud diagnóstica del síndrome facetario y una eficacia terapéutica moderada a corto y a largo plazo. Por ello en los casos que el bloqueo facetario ha sido diagnóstico se puede plantear repetir el procedimiento terapéutico a los 6 meses o realizar bloqueo facetario por radiofrecuencia (8,18).

Dicho estudio muestra limitaciones, por ello se precisa de un mayor número de estudios con gran número de pacientes, randomizados, con criterios de inclusión/exclusión uniformes, tratamientos estandarizados con un grupo control y un periodo de seguimiento adecuado, para poder confirmar estas conclusiones.

7. BIBLIOGRAFÍA

- 1- Luo X, Pietrobon R, Sun SX, Liu GG, Hey L. Estimates and patterns of direct health care expenditures among individuals with back pain in the United States. *Spine* 2004;29:79–86.
- 2- A Gangi, J L Dietemann, R Mortazavi, D Pflieger, C Kauff, and C Roy. CT-guided interventional procedures for pain management in the lumbosacral spine. *Radiographics* May 1998 18:621-633
- 3- Goldthwait JE. The lumbosacral articulation: an explanation of many causes of “lumbago, sciatica, and paraplegia.” *Boston Med Surg J*1911;164:356-372
- 4- Puttie V. New conceptions in the pathogenesis of sciatic pain. *Lancet* 1927;2:53-6
- 5- Ghormley RK. Low back pain with special reference to the articular facets, with presentation of an operative procedure. *JAMA* 1933;101:773
- 6- Mooney V. Robertson J. The facet syndrome. *Clin Orthop* 1976;1 15: 149-1 56
- 7- Gorbach C, Schmid MR, Elfering A, Hodler J, Boos N. Therapeutic efficacy of facet joint blocks. *AJR Am J Roentgenol.* 2006 May;186(5):1228-33.
- 8- Boswell MV, Trescot AM, Datta S, Schultz DM. Interventional techniques: evidence-based practice guidelines in the management of chronic spinal pain. *Pain Physician.* 2007 Mar;10(2):381; author reply 381.
- 9- Mark V. Boswell, James D. Colson, and William F. Spillane. Therapeutic Facet Joint Interventions in Chronic Spinal Pain: A Systematic Review of Effectiveness and Complications. *Pain Physician.* 2005;8:101-114, ISSN 1533-3159
- 10- El-Khoury, L. Renfrew. Percutaneous Procedures for the Diagnosis and Treatment of Lower Back Pain: Diskography, Facet-Joint Injection, and Epidural Injection. *AJR* 157:685-691, October 1991
- 11- Jan Fritz, Thomas Niemeyer, Stephan Clasen, et al. Management of Chronic Low Back Pain: Rationales, Principles, and Targets of Imaging-guided Spinal Injections. *RadioGraphics* 2007; 27:1751–1771
- 12- Bogduk N. International Spinal Injection Societyguidelines for the performance of spinal injection procedures. I. Zygapophysial joint blocks. *Clin J Pain* 1997;13:285–302
- 13- L. Thanos, S Mylona, Vasilios Kalioras, Maria Pomoni, Nikolaos Batakis. Percutaneous CT-guided interventional procedures in musculoskeletal system (our experience). *European Journal of Radiology* 50 (2004) 273–277.
- 14- Gilula LA, Lander P. Management of spinal pain with imaging-guided injection. *RadioGraphics* 2003;23:189–190.
- 15- Gangi A, Guth S, Dietemann JL, Roy C. Interventional musculoskeletal procedures. *RadioGraphics* 2001;21
- 16- Silbergleit R, Mehta BA, Sanders WP, Talati SJ. Imaging-guided injection techniques with fluoroscopy and CT for spinal pain management. *RadioGraphics* 2001;21:927–939.
- 17- J.C. Acevedo González. Síndrome facetario lumbar, nuevo signo de diagnóstico clínico. *Rehabilitación (Madr)* 2004;38(4):168-74
- 18- Arti Chaturvedi, Sunil Chaturvedi, Rajiv Sivasankar, Image-guided lumbar facet joint infiltration in nonradicular low back pain. *Indian J. Radiol Imaging* 2009; 19:29-34.
- 19- Barlocher ChB, Krauss JK, Seiler RW. Kryorhizotomy: an alternative technique for lumbar medial branch rhizotomy in lumbar facet syndrome. *J Neurosurg* 2003;98:14-20.

- 20- Dreyfuss P, Halbrook B, Pauza K, Joshi A, McLarty J, Bogduk N. Efficacy and validity of radiofrequency neurotomy for chronic lumbar zygapophysial joint pain. *Spine* 2000; 25:1270-7.
- 21- Van Kleef M, Weber WE, Kessels A, Dreyfuss P, Pauza K, Bogduk N. Efficacy and validity of radiofrequency neurotomy for chronic lumbar zygapophysial joint pain. *Spine* 2001;26:63-4.
- 22- Cramer GD, Gregerson DM, Knudsen JT, Hubbard BB, Ustas LM, Cantu JA. The effects of side-posture positioning and spinal adjusting on the lumbar Z joints. A randomized controlled trial with sixty-four subjects. *Spine* 2002;27:2459-66.
- 23- F. Tomé-Bermejo, A. Barriga-Martín, J.M. Madruga-Sanz, J. Moreno-Pérez. Dolor umbar crónico de origen facetario. Resultado del tratamiento mediante rizolisis percutánea. Selección de pacientes y técnica quirúrgica. *Rev. Esp. Cir ortop traumatol.* 2010;54:13-19
- 24- Griffiths H, Parantainen H. Disease of the lumbosacral facet joints. *Neuroimaging Clin North Am* 1993;3: 567-75.
- 25- Lilius G, Laasonen EM, Lumbar facet joint syndrome:A randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg (Br)* 1989;71: 681-4.
- 26- Panjabi MM, Oxland T, Takata K, Goel V, Duranceau J, Krag M. Articular facets of the human spine. Quantitative three-dimensional anatomy. *Spine* 1993;18:1298-310.
- 27- Sharma M, Langrana NA, Rodríguez J. Role of ligaments and facets in lumbar spinal stability. *Spine* 1995;20:887-900.
- 28- Bogduk N. The innervation of the lumbar spine. *Spine* 1983;8:286-93.
- 29- Murtagh R. The art and science of nerve root and facet blocks. *Neuroim Clin North Am* 2000;10:465-77.
- 30- Tulsi RS, Hermanis GM. A study of the angle of inclination and facet curvature of superior lumbar zygapophyseal facets. *Spine* 1993;18:1311-7.
- 31- Chung SA, Khan SN, Diwan AD. The molecular basis of intervertebral disk degeneration. *Ortho Clin North Am* 2003;34:209-19.
- 32- Fujiwara A, Lim TH, An HS. The effect of disc degeneration and facet joint osteoarthritis on segmental flexibility of the lumbar spine. *Spine* 2000;25:3036-44.

