



Universidad de Valladolid

Facultad de Medicina

**BLOQUEO NERVIOSO FORAMINAL SELECTIVO
GUIADO CON TC Y FLUOROSCOPIA. DESCRIPCIÓN,
COMPARACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN MEDICINA

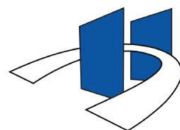
Curso: 2023-2024

Autora: Marta Acosta Sobrino

Tutor: Dr. Israel Sánchez Lite

Cotutores: Dr. Borja Toribio Calvo Dr. Mario Martínez-Galdámez Ruiz

Servicio de Radiodiagnóstico



HOSPITAL CLÍNICO
UNIVERSITARIO DE VALLADOLID

ÍNDICE

1.	RESUMEN.....	3
1.1	Abstract.....	4
2.	INTRODUCCIÓN.....	6
2.1	Clasificación.....	6
2.2	Etiología del dolor.....	7
3.	HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	8
4.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	9
4.1	Cálculo de radiación (Dosis efectiva).....	12
4.2	Base de datos.....	13
4.3	Recogida y tratamiento de los datos.....	13
4.4	Aspectos éticos.....	14
4.5	Cálculos estadísticos.....	14
5.	RESULTADOS.....	15
6.	DISCUSIÓN.....	17
7.	CONCLUSIONES.....	19
8.	AGRADECIMIENTOS.....	19
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	20
10.	ANEXOS.....	21
10.1	Anexo 1.....	21
10.2	Anexo 2. Imágenes.....	23
10.3	Anexo 2. Tablas de contingencia.....	24
10.4	Anexo 3. Póster.....	25

1. RESUMEN

Introducción:

La lumbalgia es una afectación muy común, al menos el 90% de los adultos la van a padecer en algún momento de su vida y es la principal causa de discapacidad en el mundo. En muchas ocasiones con el tratamiento médico es suficiente para su control, pero muchos otros casos el dolor incapacita tanto al paciente que es necesario una intervención más invasiva.

A la hora de establecer un plan de tratamiento para garantizar los mejores resultados para los pacientes se recomienda considerar las infiltraciones como parte del tratamiento multidisciplinar.

Objetivo:

El objetivo de este proyecto es hacer una revisión de los resultados conseguidos mediante el tratamiento con punción-infiltración guiada por TC y Fluoroscopia en la patología discal o degenerativa en los pacientes tratados en el HCUV.

Con este estudio se pretende analizar la eficacia de los bloqueos foraminales como opción terapéutica en el manejo del dolor, describir las técnicas de punción infiltración, evaluar su efectividad, comparar el tiempo de cada intervención, radiación recibida, analizando y comparando los resultados de 20 pacientes.

Material y métodos:

Se trata de un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo sobre una muestra de 20 pacientes. Todos los pacientes incluidos en este estudio presentan patología degenerativa o discal y han sido seleccionados para recibir tratamiento mediante bloqueo foraminal selectivo en el servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

Es un estudio sobre la efectividad de la punción-infiltración guiada por TC y Fluoroscopia durante los meses desde octubre de 2023 a marzo de 2024.

Las técnicas de punción infiltración se realizan en las salas de TC y de intervencionismo del Servicio de Radiodiagnóstico del HCUV. La elección de la infiltración mediante TC o Fluoroscopia se realiza dependiendo de la lista de espera y disponibilidad de sala. No se seleccionan los pacientes en función de la técnica a realizar.

Tras consentimiento escrito y oral se procede a la intervención. El paciente se coloca en decúbito prono y la técnica consiste en una infiltración selectiva en la raíz nerviosa lumbar con corticoides. El hecho de que esta técnica sea guiada mediante TC o Fluoroscopia permite alcanzar con precisión el nivel deseado, infiltrando selectivamente el manguito radicular diana y evitar lesionar estructuras vitales.

Resultados:

Se estudiaron un total de 20 pacientes, de los cuales 10 fueron infiltrados mediante TC, y los 10 restantes mediante fluoroscopia.

Los resultados observados con ambas técnicas son similares y las variables estudiadas (sexo, lateralidad, dolor, dolor irradiado, raíz, nivel, comodidad) no están asociadas con la técnica empleada.

Con ambas técnicas hubo una mejora del 70% respecto a la situación basal, por lo que solo un 30% de los pacientes tratados no experimentaron ningún tipo de mejora.

Conclusiones:

- Ambas técnicas son útiles y han demostrado un 70% de mejoría en los pacientes.
- En nuestro estudio el TC es más rápido y con menos radiación para los pacientes. Hallazgos que podemos explicar por la experiencia del profesional y equipo de baja dosis.
- Necesitamos realizar estudios con mayor número de pacientes, para poder aplicar los resultados a la práctica clínica

Palabras clave: Bloqueo foraminal, lumbociatalgia, dolor lumbar, infiltración corticoidea foraminal, fluoroscopia

1.1 Abstract

Introduction: Low back pain is a very common condition; at least 90% of adults will suffer from it at some time in their lives and it is the main cause of disability in the world. On many occasions medical treatment is sufficient to control it, but in many other cases the pain incapacitates the patient so much that a more invasive intervention is necessary. When establishing a treatment plan to ensure the best results for patients it is recommended to consider infiltrations as part of multidisciplinary treatment.

Objective: The aim of this project is to make a review of the results achieved by treatment with CT-guided puncture-infiltration and Fluoroscopy in disc or degenerative pathology in patients treated at the HCUV.

The aim of this study is to analyze the efficacy of foraminal blocks as a therapeutic option in pain management, describe the puncture-infiltration techniques, evaluate their

effectiveness, compare the time of each intervention, radiation received, analyzing and comparing the results of 20 patients.

Material and methods: This is an observational, descriptive and retrospective study on a sample of 20 patients. All patients included in this study present degenerative or disc pathology and have been selected to receive treatment by selective foraminal blockade in the Radiodiagnostic Service of the Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

It is a study on the effectiveness of CT and Fluoroscopy guided puncture-infiltration during the months from October 2023 to March 2024.

The puncture-infiltration techniques were performed in the CT and interventional rooms of the Radiodiagnosis Department of the HCUV. The choice of infiltration by CT or Fluoroscopy is made depending on the waiting list and room availability. Patients are not selected according to the technique to be performed.

After written and oral consent, the procedure is performed. The patient is placed in prone position and the technique consists of selective infiltration of the lumbar nerve root with corticoids. The fact that this technique is guided by CT or Fluoroscopy allows the desired level to be reached precisely, selectively infiltrating the target root cuff and avoiding injury to vital structures.

Results:

A total of 20 patients were studied, of which 10 were infiltrated by CT, and the remaining 10 by fluoroscopy.

The results observed with both techniques were similar and the variables studied (sex, laterality, pain, radiated pain, root, level, comfort) were not associated with the technique used.

With both techniques there was a 70% improvement over the baseline situation, so only 30% of the treated patients did not experience any improvement.

Conclusions:

- Both techniques are useful and have shown 70% improvement in patients.
- In our study CT is faster and with less radiation for patients. Findings that we can explain by the experience of the professional and low dose equipment.
- We need to perform studies with a larger number of patients in order to be able to apply the results to clinical practice.

Key words: Foraminal block, lumbociatalgia, low back pain, foraminal corticosteroid infiltration, lumbociatalgia, low back pain, corticoid infiltration
foraminal corticosteroid infiltration, fluoroscopy

2. INTRODUCCIÓN

La lumbalgia es un tipo de dolor nociceptivo, en este caso, de la región lumbar de la espalda, que se irradia hacia el glúteo y parte posterior de la extremidad inferior recorriendo el trayecto del nervio ciático.

Actualmente es uno de los principales problemas de salud pública (1), puede afectar a personas de todas las edades, incluyendo niños y adolescentes (2).

Este tipo de dolor crónico tiene la capacidad de volverse incapacitante, lo que afecta negativamente en la calidad de vida de quienes lo sufren, tanto en su vida social como laboral. La lumbalgia también puede dificultar el mantenimiento de relaciones sociales, alterar la calidad del sueño y aumentar el riesgo de desarrollar trastornos psicológicos como la depresión o la ansiedad. (3) (4)

Tiene un impacto económico y social considerable, lo que puede derivar en altas tasas de ausentismo y bajas laborales. De hecho, es la razón principal por la que las personas consultan diferentes servicios médicos como pueden ser atención primaria, rehabilitación, traumatología, neurología, neurocirugía y reumatología. Se estima que más del 70% de las personas sufrirán al menos un episodio de dolor lumbar en algún momento de sus vidas. (1) (2)

2.1 Clasificación

Las lumbalgias, pueden ser clasificadas de diversas maneras, y una de ellas considera la duración del dolor, que pueden ser agudas o crónicas, y otro tipo de clasificación sería atendiendo al tipo de dolor, es decir si es radicular o no.

Según la primera clasificación tendríamos: (2) (5)

- Lumbalgias agudas: tienen una duración inferior a tres meses. Generalmente, se instauran de manera brusca y pueden estar o no asociadas a situaciones de sobreesfuerzo, como levantar objetos pesados de manera incorrecta, una mala postura, o un movimiento brusco. Este dolor puede ser intenso y limitar la movilidad durante un periodo determinado de tiempo, por lo que tiende a mejorar con el paso del tiempo y el reposo adecuado. (2)

- Lumbalgias crónicas: son aquellas que persisten más de tres meses. Estas pueden deberse a una lesión previa que no se curó adecuadamente, una condición médica

subyacente como la artritis o la degeneración de los discos vertebrales, o incluso pueden no tener una causa clara. (2)

Según la segunda clasificación tendríamos: (6) (5) (7)

- Dolor lumbar no radicular: que se localiza principalmente en la región lumbar de la espalda y no se irradia hacia otras áreas del cuerpo. El dolor se asocia al mal estado físico y al sobrepeso y puede empeorar con el esfuerzo como levantar objetos pesados. (5) (6) (7)

- Dolor lumbar radicular (lumbociática): se acompaña de síntomas que sugieren un compromiso con las raíces nerviosas que salen de la columna vertebral. Puede irradiarse hacia una o ambas piernas y suele ser más intenso cuando el paciente se encuentra sentado. Puede acompañarse de otros síntomas como entumecimiento, hormigueo o debilidad en las piernas, según el nervio esté afectado. (5) (6) (7)

2.2 Etiología del dolor

En pacientes con dolor lumbar inespecífico, es fundamental la anamnesis y exploración física del paciente, no es necesario realizar ninguna prueba de imagen. La RX simple no proporciona mayor información que otra prueba radiológica. Además ocasiona una radiación ionizante innecesaria. La RM o la TC tampoco son útiles y pueden identificar anomalías no relacionada con el dolor y que generen intervenciones innecesarias.

En pacientes con lumbalgia y signos de radiculopatía o estenosis de canal está indicada la Rx simple, RM o la TC sólo si son candidatos a cirugía o inyección de esteroides (Guía de la Sociedad Española de Radiología Musculoesquelética SERME para el dolor lumbar). Las técnicas de imagen juegan un papel primordial. Comenzaremos siempre con el estudio de Rx simple de columna vertebral en dos proyecciones. Posteriormente, si está indicado, se puede completar el estudio con Resonancia Magnética o Tomografía Computarizada. La Resonancia Magnética nos ofrece la posibilidad de valorar con mayor precisión la afectación de la raíz nerviosa. En ocasiones, cuando no podemos realizar estudios de Resonancia Magnética, realizamos Tomografía Computarizada que nos brinda mejor detalle óseo.

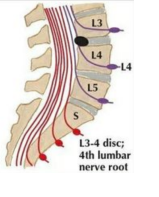

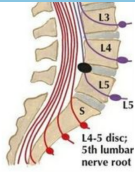


Nivel de la hernia	Raíz Nerviosa afectada	Irradiación del dolor	Déficit Motor	Reflejo Afectado
	L4 N.Lumbar	Región lumbar, cadera, parte posterolateral del muslo y cara anterior de la pierna	Debilidad en el cuádriceps	Reflejo rotuliano disminuido 
	L5 N.Lumbar	Articulación sacroilíaca, cadera, cara lateral del muslo y de la pierna	Debilidad en dorsiflexión del pie y dedo gordo. Dificultad para caminar de talones	Ninguno específico
	S1 N.Sacro	Articulación sacroilíaca, cadera, cara posterolateral del muslo y de la pierna hasta el talón	Debilidad en flexión plantar del pie	Reflejo aquileo disminuido o ausente 

Tabla 1. Irradiación del dolor lumbar. Fuente Netter (8) y Farreras-Rozman (9)

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

El objetivo de este proyecto es hacer una revisión de los resultados conseguidos mediante el tratamiento con punción-infiltración guiada por TC y Fluoroscopia en la patología discal o degenerativa en los pacientes tratados en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV). A los tres meses desde el día de la punción se valora el dolor mediante la escala de dolor EVA.

El objetivo principal es evaluar la efectividad de la técnica de punción e infiltración guiada por tomografía computarizada (TC) y Fluoroscopia. El tiempo del estudio se determinó durante un período de seis meses, desde octubre de 2023 hasta marzo de 2024.

La técnica de bloqueo foraminal mediante Fluoroscopia se realiza de forma rutinaria por diferentes especialistas (anestesiólogos, rehabilitadores, radiólogos,...), con gran experiencia y eficacia. Se puede considerar la técnica gold standard. La Técnica de punción infiltración mediante TC se realiza en los Servicios de Radiodiagnóstico, por la disponibilidad de sala. Es una técnica que se ha incorporado en los hospitales más recientemente, con gran eficacia y seguridad.

Pretendemos valorar si el TC es equiparable a la Fluoroscopia, la técnica gold standar, para la realización de los bloqueos foraminales. Ambas técnicas constituyen una efectiva modalidad terapéutica para el alivio del dolor radicular lumbar en pacientes con lumbociatalgia que no responden al tratamiento médico convencional, y con este estudio pretendemos analizar la diferencias entre ambas.

A su vez, se realizará un análisis estadístico de los resultados y se determinará la efectividad del tratamiento.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo sobre una muestra de 20 pacientes. Todos los pacientes incluidos en este estudio presentan patología degenerativa o discal y han sido seleccionados para recibir tratamiento mediante bloqueo foraminal selectivo en el servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

La elección de la infiltración mediante TC o Fluoroscopia se realiza dependiendo de la lista de espera y disponibilidad de sala. No se seleccionan los pacientes en función de la técnica a realizar.

El estudio se lleva a cabo en las salas de TC y de intervencionismo del Servicio de Radiodiagnóstico del HCUV. Siguiendo la Ley de Autonomía del Paciente es necesario obtener el consentimiento informado del paciente, antes de realizar cualquier procedimiento médico o intervención (10). Esto significa que el paciente debe recibir la información de manera completa y comprensible sobre el procedimiento, incluyendo sus riesgos, beneficios, alternativas y cualquier otra información relevante. Además, este consentimiento debe ser dado de forma voluntaria, y puede revocarse en cualquier momento (10) (11).

El objetivo principal de esta ley es garantizar que los pacientes estén plenamente informados y tengan tiempo para reflexionar y preguntar todas las dudas que le surjan al respecto, así como tener el control sobre su tratamiento médico, lo que puede ayudar a fortalecer la relación médico-paciente y reducir el riesgo de malentendidos o conflictos posteriores. (11)

Después de obtener el consentimiento escrito y oral del paciente, se realiza la intervención. El paciente se coloca en decúbito prono (**Imagen 1**) y se marca la ubicación exacta para la punción utilizando

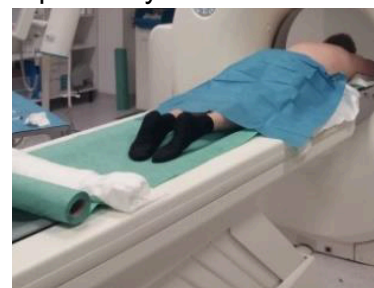


Imagen 1. Paciente en posición decúbito prono

marcadores en la piel. Se realizan medidas de asepsia y se administra anestesia local en la piel y los tejidos blandos para minimizar las molestias al paciente.

Una vez que la aguja alcanza el foramen objetivo (**Imagen 2**), se inyectan 3-4 ml de una mezcla de suero fisiológico y contraste yodado para garantizar la correcta infiltración perirradicular. Luego, se infiltra la zona con 12 mg de dexametasona para reducir la inflamación y el dolor. Después del procedimiento, el paciente puede regresar a casa para continuar con sus actividades diarias. Se recomienda un reposo relativo de 12-24 horas después de la punción. Además, se programa un control de seguimiento al mes para evaluar la evolución del paciente, en la consulta de traumatología.



Imagen 2. Técnica de infiltración: Colocación de la punta de la aguja en el foramen diana

Técnicas:

A. Tomografía computarizada TC

Tras infiltración con anestésico local, realizamos punción con aguja 22 G hasta alcanzar el espacio epirradicular del manguito radicular diana con control de imagen de TC. Utilizamos un equipo de TC General Electric, REVOLUTION (**Imagen 3**), con protocolo de baja dosis. Aseguramos la distribución de la medicación previamente alrededor de la raíz y hacia el espacio epidural intracanal introduciendo solución contraste yodado-suero al 30%.

Posteriormente, infiltramos la raíz con 12 mg de dexametasona.



Imagen 3. TC General Electric REVOLUTION

B. Fluoroscopia

Utilizamos un equipo angiógrafo Siemens ARTIS, biplano (**Imagen 4**). Se inyecta anestésico local subcutáneo y en profundidad, en plano muscular. Se recomienda un anestésico de acción media del grupo de las amidas mepivacaína al 2%. (12)

La técnica es similar a la realizada con TC. La punción es guiada por escopia alcanzando el foramen diana.

Tras confirmar la normoposición de la aguja tras la administración de contraste, y una vez confirmado así mismo la correcta distribución peri radicular/epidural del mismo se realiza inyección local de 12 mg de Dexametasona



Imagen 4. Angiógrafo Siemens ARTIS, biplano



Imagen 5. Infiltración mediante Fluoroscopia.

Después del procedimiento, el paciente puede regresar a casa para continuar con sus actividades diarias. Se recomienda un reposo relativo de 12-24 horas después de la punción. Además, se programa un control de seguimiento al mes para evaluar la evolución del paciente, en la consulta de traumatología.

En ambos procedimientos, con TC y Fluoroscopia, se dan recomendaciones al paciente.

Si presenta dolor los días posteriores, debe tomar su analgesia habitual.

Si presenta enrojecimiento cutáneo, fiebre, o cualquier otro síntoma sugestivo de infección debe acudir a su médico de cabecera para valoración.

4.1 Cálculo de radiación (Dosis efectiva)

La mejor manera para comparar las dosis que reciben los pacientes en estos dos tipos de estudios tan diferentes (TC y Fluoroscopia), donde los indicadores dosimétricos que proporcionan los equipos son tan dispares, es intentar traducir estos valores (como DLP, producto dosis-área, etc.) a una magnitud común, que además pueda relacionarse con el riesgo radiológico. En protección radiológica esta magnitud es la dosis efectiva.

Por eso, en este caso, lo que hay que hacer es estimar la Dosis Efectiva (E) de cada estudio, que se mide en unidades de mSv (miliSievert), a partir de los datos recogidos, bien sea de TC o de Fluoroscopia.

En el caso de las exploraciones de CT, se puede obtener fácilmente una estimación de la Dosis Efectiva multiplicando el valor del producto dosis-longitud (Dose Length Product – DLP) por un factor que depende de la zona irradiada del cuerpo y que está tabulado. Así, un valor muy razonable para utilizar en el caso de exploraciones de CT que impliquen la región abdominal o lumbar, es 0.0153 mSv/(mGy.cm). Este valor se puede encontrar, por ejemplo, en la siguiente publicación: (13)

Así, en el caso de los TC, se obtendría la Dosis Efectiva, en mSv, como: $E = DLP \cdot 0.0153$
Ejemplo: $DLP = 121.53 \text{ mGy.cm} \rightarrow \text{Dosis Efectiva} = 121.53 \cdot 0.0153 = 1.86 \text{ mSv}$

En el caso de las exploraciones de Fluoroscopia, el proceso para llegar a la Dosis Efectiva es similar. Aquí partiríamos del valor del producto dosis-área (Dose Area Product – DAP) y se podría multiplicar también por un factor que está tabulado y que también depende de la región anatómica explorada y del tipo de estudio llevado a cabo. Un valor muy razonable que se puede utilizar en estos casos en los que se explora la región abdominal o lumbar con fluoroscopia, sería 0.26 mSv/(Gy.cm²). Este factor de conversión, y otros similares, proceden del informe 160 del NCRP (National Council on Radiation Protection) y están disponibles en el sitio web de la IAEA (<https://www.iaea.org/resources/rpop/health-professionals/interventional-procedures/radiation-doses-in-interventional-fluoroscopy>).

Debemos fijarnos en que los datos proporcionados por el equipo de fluoroscopia está en unidades de microGy.m², por lo que habrá que dividirlos primero por 100 para pasar a unidades de Gy.cm², y poder multiplicar ya por el factor de conversión indicado.

Por tanto, en el caso de Fluoroscopia, se obtendría la Dosis Efectiva, en mSv, como: $E = (DAP/100)*0.26$

Ejemplo: $DAP = 420.44 \text{ microGy.m}^2 \rightarrow \text{Dosis Efectiva} = (420.44/100)*0.26 = 1.09 \text{ mSv}$

4.2 Base de datos

Una vez que todos los pacientes fueron sometidos al bloqueo selectivo y completaron las escalas requeridas para el estudio, se analizaron las imágenes del TC y de la Fluoroscopia y se registraron todos los datos y la información en una base de datos que posteriormente fue analizada estadísticamente.

Dicha base recogía la siguiente información relativa a cada uno de los participantes del estudio:

- Edad
- Sexo
- Diagnóstico: discopatía/ artrosis
- Síntomas:
 - Dolor: si/no
 - Irradiado: si/no
 - Lateralidad
- Niveles lumbosacros afectados
- Raíz afectada
- Técnica de bloqueo empleada: TC/Flouroscofia
- Tiempo en realizar la intervención.
- Radiación recibida (DE)
- Complicaciones
- Comodidad del paciente durante la intervención → escala del dolor EVA
- Resultados: A los tres meses de la intervención y vía telefónica nos pusimos en contacto con los pacientes para obtener información de evolución clínica: no mejoría/Poca mejoría/ mejoría completa

4.3 Recogida y tratamiento de los datos

La forma de recoger los datos de las variables a estudio de cada uno de los pacientes ha sido mediante el sistema de informes radiológicos RIS y la herramienta de historia clínica Jimena. En los cuales podíamos hacer una revisión de sus historias clínicas, así como de las pruebas realizadas y la evolución de patología.

Una vez teníamos todos los datos se almacenaron en una base de datos REDCap

14.3.11 - © 2024 Vanderbilt University.

Posteriormente los datos han sido analizados con el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 29.0 para Windows. Aquellos valores de $p < 0,05$ han sido considerados estadísticamente significativos.

4.4 Aspectos éticos

Este estudio se llevó a cabo en todo momento respetando la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial de 1964 y cumpliendo con la Ley Orgánica de Protección de Datos en su versión más reciente. Todos los pacientes incluidos en el estudio fueron informados y firmaron un consentimiento informado sobre la prueba que se les realizaría. En dicho consentimiento se especifica que las imágenes pueden ser utilizadas para fines de investigación. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación con medicamentos del Área Este de Valladolid (CEIm) el 9 de noviembre de 2023: PI 23-3351

4.5 Cálculos estadísticos

Utilizamos las pruebas de normalidad (**Tabla 6**) para ver si los datos siguen una distribución normal.

Se ha utilizado el test de Kolmogorov Smirnov para la comprobación de la normalidad. En este estudio es mejor utilizar la prueba de Shapiro-Wilk frente a Kolmogorov-Smirnov, ya que esta tiene mayor eficacia en tamaños muestrales pequeños como es nuestro caso ($n=20$), además tiene mayor potencia para detectar desviaciones de la normalidad lo que significa que es más probable que detecte la no normalidad cuando realmente existe. (14)

Empleamos la Prueba t de Student (**Tabla 7**) para ver si existen diferencias significativas entre las medias de dos grupos. (15)

Para poder aplicar esta prueba los datos deben seguir una distribución normal, las observaciones deben ser independientes entre sí y las varianzas de los dos grupos deben ser aproximadamente iguales.

Mediante el test Chi-cuadrado de Pearson (**Anexo 2**), se ha analizado la asociación de las variables cualitativas. En el caso de que el número de celdas con valores esperados menores de 5 es mayor de un 20%, se ha utilizado el test exacto de Fisher o el test Razón de verosimilitud para variables con más de dos categorías.

Las comparaciones de los valores obtenidos para la variable radiación se ha realizado mediante la prueba T de Student para muestras independientes y la prueba U de Mann-Whitney (**Tabla 8**)

5. RESULTADOS

Para el estudio teníamos un total de 20 pacientes, 10 de cada técnica. En ambas técnicas el número de mujeres tratadas fue del 60%, el 100% de los pacientes no presentó diabetes mellitus, el 100% de los pacientes padecía una discopatía por la cual iba a ser tratada, el 100% de los pacientes padecía dolor y estaba irradiado antes de la intervención, un 80% de los casos de TC tenían lateralidad derecha y en la fluoroscopia un 60% de los casos tenían lateralidad izquierda. (Tabla 2)

Podemos observar que las variables cuantitativas como son “edad” (Tabla 4) y “tiempo en realizar la intervención” (Tabla 3) siguen una distribución normal, porque el p valor obtenido en la tabla de normalidad (Tabla 6) es $>0,05$. En ambas variables se presentan con la media y la desviación típica o intervalo de confianza. (15)

Sin embargo, la variable “radiación” (Tabla 5) no sigue la distribución normal ya que obtenemos un p-valor $<0,05$ en las pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk (Tabla 6). En este caso sería mejor fijarnos en la mediana y la amplitud intercuartil, esto es debido a que la mediana es una medida de tendencia central por lo que no se ve afectada por valores atípicos y de esta manera nos proporciona una representación más precisa del centro de los datos cuando estos no son simétricos. La amplitud intercuartil al igual que la mediana, no se ve afectada por valores extremos. (16) (aquí o en material y métodos)

Tiempo en realizar la intervención					
TC			Fluoroscopia		
Media		27,00	Media		45,30
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	21,75	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	34,40
	Límite superior	32,25		Límite superior	56,20
Desv. típ.		7,333	Desv. típ.		15,239

Tabla 3. Tiempo en realizar la intervención

En la variable “Tiempo en realizar la intervención” (Tabla 3) la diferencia si es estadísticamente significativa, porque obtenemos un p-valor $< 0,05$ lo que significa que si hay una diferencia significativa entre las medias, que como podemos observar es mayor a 15 minutos

Edad (años)						
TC				Fluoroscopia		
Media			59,90	Media		59,70
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	49,25		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	52,45
	Límite superior	70,55			Límite superior	66,95
Desv. típ.			14,888	Desv. típ.		10,133

Tabla 4. Edad media de los pacientes

En la variable “edad” (Tabla 4) la diferencia no es estadísticamente significativa, porque obtenemos un p-valor $>0,05$ lo que significa que no hay una diferencia significativa entre las medias, que como podemos observar es prácticamente la misma en ambas técnicas.

Radiación recibida → dosis efectiva (DE)			
TC		Fluoroscopia	
Mediana	1,8350	Mediana	3,8800
Amplitud intercuartil	0,52	Amplitud intercuartil	5,09

Tabla 5. Radiación recibida

En el caso de la radiación (**Tabla 5**) no sigue una distribución normal, lo que significa que los datos no están distribuidos de una manera simétrica alrededor de su media y por tanto no se ajustan a una curva típica de una distribución normal. Esto puede deberse a diversas razones, entre las que podemos destacar la presencia de valores atípicos.

A pesar de haber 2 puntos de diferencia en la mediana no se observan diferencias significativas según la prueba no paramétrica, pero podría haber diferencias clínicas. En nuestro caso hemos tenido que aplicar unas fórmulas de conversión para que pudiéramos comparar ambas técnicas. Aunque estadísticamente no hay diferencias significativas, consideramos que existe mayor radiación en las técnicas mediante fluoroscopia 3,88, frente al 1,8 obtenido con el TC

Se realizaron unas tablas de contingencia (**Anexo 2**) para organizar los datos y posteriormente utilizamos la prueba de chi cuadrado en esos datos para ver si existe una asociación entre las variables categóricas que hemos utilizado. En nuestro caso en todas nos salía un p-valor $>0,05$ lo que nos indica que no hay una diferencia significativa entre las 2 técnicas diagnósticas. (17)

Con lo que podemos concluir que los resultados observados con ambas técnicas son similares y las variables estudiadas (lateralidad, dolor, raíz, nivel) no están asociadas con la técnica empleada.

A la hora de valorar el dolor a los 3 meses de realizar la intervención, un 70% de los pacientes que habían sido tratados mediante TC seguían experimentando un dolor igual o superior a 9 en la escala de EVA, mientras que con la fluoroscopia solo un 30% referían un dolor superior o igual a 9. (Tabla 6)

Sin embargo, con ambas técnicas hubo una mejora del 70% respecto a su situación basal, por lo que solo una 30% de los pacientes tratados no experimentaron ningún tipo de mejora

6. DISCUSIÓN

Una de las variables mas importantes a comparar en este estudio es la "radiación recibida por los pacientes". Para poder comparar ambas técnicas hemos tenido que calcular la Dosis Efectiva (DE) equivalente para cada una de ellas.

Aunque tenemos que tener en cuenta que es un cálculo aproximado para poder compararlas, ya que en la fluoroscopia se radia una superficie mas limitada, pero la radiación recibida en la piel es muy superior a la del TC, lo que puede tener consecuencias tanto a corto como a largo plazo.

Las consecuencias van a depender del volumen de tejido irradiado, de la dosis de radiación y del tiempo durante el que se administra la dosis. Entre las consecuencias inmediatas de la fluoroscopia podemos observar eritema, pérdida del cabello y en algunos casos mas graves quemaduras por la radiación. No obstante, son efectos de la radiación muy infrecuentes hoy en día, porque se cumplen las normas de radioprotección y empleamos protocolos de baja dosis.

En el TC se radia una superficie mucho mas amplia, la radiación no se concentra tanto en una zona, sino que se distribuye de una manera mas homogénea y por eso no son tan frecuentes las consecuencias sobre la piel.

La dosis de radiación recibida en los pacientes durante los procedimientos con fluoroscopia es mucho mas heterogénea, esta variabilidad puede atribuirse a que es una técnica operador dependiente. En este caso las pruebas son realizadas en un hospital universitario, por lo que estas diferencias podrían depender a si la prueba ha sido realizada por un radiólogo adjunto con años de experiencia o por un residente o personal sanitario en formación.

En nuestro caso las técnicas de infiltración con fluoroscopia se realizaron por diferentes radiólogos, algunos de ellos con menos experiencia. Todas las técnicas realizadas en TC se llevaron a cabo por radiólogos experimentados, esto explica las diferencias obtenidas.

Se esperaba que la radiación recibida por los pacientes con TC fuera muy superior a los de la fluoroscopia, sin embargo, en los resultados obtenidos no ha sido así. Esto podría deberse a los cálculos que hemos tenido que realizar para obtener la dosis efectiva y que ambas técnicas fueran comparables.

Debemos tener en cuenta que el TC empleado no es uno convencional, sino que en estos procedimientos en los que se radia de manera continua el TC utilizado es un GE REVOLUTION, siguiendo el protocolo de baja dosis.

A la hora del acceso mediante la tomografía computarizada (TC) a través de los distintos niveles la complejidad es similar, no se han apreciado diferencias a la hora de trabajar en los distintos niveles. Sin embargo, la fluoroscopia es más difícil técnicamente a nivel del S1, lo que puede deberse a la superposición de las estructuras óseas.

No obstante, a pesar de encontrar estas diferencias iniciales en cuanto a la complejidad de la técnica, con experiencia se realizan todos los niveles con gran precisión.

Otra de las variables que incluimos en el estudio fue la “diabetes”, ya que es un factor importante a la hora de iniciar un tratamiento con corticoides. Estos tratamientos son unos de los más utilizados en medicina y es posible observar la aparición de diabetes o el empeoramiento de la diabetes previa. La diabetes previamente conocida no es considerada una contraindicación a la hora de iniciar la terapia con corticosteroides pero es importante llevar un control de las glucemias. (18)

Podemos observar que el 60% de nuestros pacientes tratados son mujeres. La media de edad en ambas técnicas es alrededor de los 60 años. Si comparamos estos datos con los proporcionados por la Organización Mundial de la Salud en 2023 podemos observar, que el tipo de lumbalgia más frecuente, es la lumbalgia inespecífica (alrededor del 90% de los casos), siendo más frecuente en las mujeres y con una prevalencia que va aumentando con la edad hasta los 80 años y siendo entre los 50 y 55 años cuando se produce el mayor número de casos. (19)

En este caso nuestra media de edad obtenida es 59 años, levemente superior, esto puede deberse a que la población de Valladolid esté más envejecida.

7. CONCLUSIONES

Ambas técnicas son útiles y han demostrado un 70% de mejoría en los pacientes, por lo que constituyen un elemento fundamental en el arsenal terapéutico para nuestros pacientes.

En nuestro estudio el TC es más rápido y con menos radiación para los pacientes. Hallazgos que podemos explicar por la experiencia del profesional y equipo de baja dosis, que optimizan tanto la velocidad como la seguridad del procedimiento.

Necesitamos realizar estudios con mayor número de pacientes, para obtener una base más sólida a la hora de aplicar los resultados a la práctica clínica.

8. AGRADECIMIENTOS

Quiero dar las gracias a todas las personas y entidades que han hecho posible la realización de este trabajo de fin de grado.

Al doctor Israel Sánchez Lite por darme la oportunidad de realizar este trabajo en Servicio de Radiodiagnóstico del HCUV, así como su dedicación y disponibilidad a la hora de guiarme y resolver mis dudas.

Al equipo del Servicio de Radiodiagnóstico del HCUV, en especial a los doctores Borja Toribio y Mario Martínez-Galdámez por acogerme como parte del equipo desde el primer día, así como por su colaboración y ayuda continua durante todo el proceso, y por facilitarme el acceso a los recursos necesarios que han sido esenciales para la realización de este estudio.

A Ricardo Torres jefe de radioprotección y a Manuel Agulla, por su contribución en los cálculos de radiación, sin los cuales una parte muy importante de este estudio no podría haberse llevado a cabo.

A M^a Fe Muñoz por su inestimable y constante ayuda en el análisis de los datos. Su conocimiento y apoyo han sido fundamentales para avanzar en este proyecto.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Garzón-Sánchez A PLSGSJAGLSPDSHM. Valoración de la eficacia analgésica del bloqueo facetario lumbar en función de la técnica de imagen utilizada: ecografía frente a fluoroscopia. Rev. Soc. Esp. Dolor [Internet]. 29(1): 15-20.. 2022 febrero; 29(1): p. 15-20.
2. Nielsen AJ CGGCSLNGJKS. Bloqueo nervioso lumbar guiado por tomografía computada. Nuestra experiencia en un hospital universitario. Rev Argent Radiol / Argent J Radiol [Internet]. 2013 septiembre ; 77(3): p. 226-230.
3. Ferreira ML dLKHLSJCGCMea. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. Lancet Rheumatol [Internet]. 2023 Junio ; 5(6:e316-29).
4. Hajjhasani A, RM, SM, HR, & KAH. The Influence of Cognitive Behavioral Therapy on Pain, Quality of Life, and Depression in Patients Receiving Physical Therapy for Chronic Low Back Pain: A Systematic Review. PM R.. 2019 Febrero; 11(2).
5. K GV. Lumbalgias. Med Leg Costa Rica. 2012 septiembre ; 29(2).
6. Santos C DRGMEOLFSJ. DOLOR LUMBAR: REVISIÓN Y EVIDENCIA DE TRATAMIENTO. Rev médica Clín Las Condes. 2020 diciembre; 31(5-6): p. 387–95.
7. Will JS BDMJ. Mechanical low back pain. Am Fam Physician. 2018 octubre ; 98(7).
8. FH. N. Atlas of human anatomy, student edition, with student consult access. W.B. Saunders Company; 2006.: W.B. Saunders Company; 2006.
9. Farreras P, & RC. Medicina Interna 19th edition. Barcelona: Elsevier; 2020.
10. BOE-A-2002-22188 Ley 41/2002 d1dnbrldapyddyoemdiydc. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. [Online]. [cited 2024 mayo. Available from: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-22188>.
11. Armando Ortiz P PBP. Consentimiento informado. Rev médica Clín Las Condes. 2010 julio; 21(4): p. 644–52.
12. Ruiz Santiago F CGMdMARE. Papel de la radiología intervencionista en el diagnóstico y tratamiento de la columna vertebral dolorosa. Med Clin (Barc). 2013 mayo; 140(10): p. 458–65.
13. Deak PD SYKW. Multisection CT Protocols: sex- and age-specific conversion factors used to determine effective dose from dose-length product.. Radiology. 2010 octubre ; 257(1): p. 158-166.
14. Butler C. Statistics in Linguistics Oxford: Basil Blackwell ; 1985.
15. Miller J MJ. Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry. 6a ed Londres: Prentice-Hall; 2010.
16. Ghasemi A ZS. Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. Int J Endocrinol Metab. 2012 enero ; 10(2): p. 486–9..
17. 2013 MM[, Disponible 1. The Chi-square test of independence. Biochem Med. 2013 Junio ;: p. 143–9.
18. Bastin M AF. Diabète et corticoïdes : nouveautés et aspects pratiques. Rev. Med. Interne. 2020; 41: p. 607–16.
19. Vos T LSACAKAMAMEa. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet. 2022 octubre ; 396(10258): p. 1204–22.
- 20.

10. ANEXOS

10.1 Anexo 1.

		Técnica Bloqueo			
		TC		Fluoroscopia	
		Recuento	% del N	Recuento	% del N
Sexo	Mujer	6	60,0%	6	60,0%
DM	No	10	100,0%	9	100,0%
Diagnóstico	Discopatía	10	100,0%	10	100,0%
Dolor	Sí	10	100,0%	10	100,0%
Irradiado	Sí	9	90,0%	10	100,0%
Lateralidad	Derecha	8	80,0%	4	40,0%

Tabla 2. Resultados analizados de la base datos. Elaboración propia

Tiempo en realizar la intervención (minutos)					
TC			Fluoroscopia		
Media			27,00	Media	45,30
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	21,75	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	34,40
	Límite superior	32,25		Límite superior	56,20
Desv. típ.	7,333		Desv. típ.	15,239	

Tabla 3. Tiempo en realizar la intervención. Elaboración propia.

Edad (años)					
TC			Fluoroscopia		
Media			59,90	Media	59,70
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	49,25	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	52,45
	Límite superior	70,55		Límite superior	66,95
Desv. típ.	14,888		Desv. típ.	10,133	

Tabla 4. Comparativa de la edad. Elaboración propia.

Radiación recibida → dosis efectiva (DE)			
TC		Fluoroscopia	
Mediana	1,8350	Mediana	3,8800
Amplitud intercuartil	0,52	Amplitud intercuartil	5,09

Tabla 5. Comparativa de la radiación recibida. Elaboración propia

Pruebas de normalidad							
Técnica Bloqueo		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Edad	TC	,197	10	,200*	,901	10	,225
	Fluoroscopia	,136	10	,200*	,979	10	,960
Tiempo en realizar la intervención	TC	,254	10	,066	,921	10	,361
	Fluoroscopia	,207	10	,200*	,895	10	,192
Radiación recibida	TC	,482	10	,000	,432	10	,000
	Fluoroscopia	,261	10	,052	,811	10	,020

Tabla 6. Pruebas de normalidad: Kolmogorov-Smirnova y Shapiro-Wilk

Prueba T → Estadísticos de grupo					
Técnica Bloqueo		N	Media	Desviación típ.	p-valor
Edad	TC	10	59,90	14,888	,972
	Fluoroscopia	10	59,70	10,133	
Tiempo en realizar la intervención	TC	10	27,00	7,333	,005
	Fluoroscopia	10	45,30	15,239	
Radiación recibida	TC	10	2,9040	3,60145	,24300
	Fluoroscopia	10	5,0820	4,42921	

Tabla 7. Prueba t de Student

Resumen de prueba de hipótesis			
Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1 La distribución de Radiación recibida es la misma entre las categorías de Técnica Bloqueo.	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	,089 ¹	Retener la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es .05.

¹Se muestra la significancia exacta para esta prueba.

Tabla 8. Prueba no paramétrica: Mann-Whitney

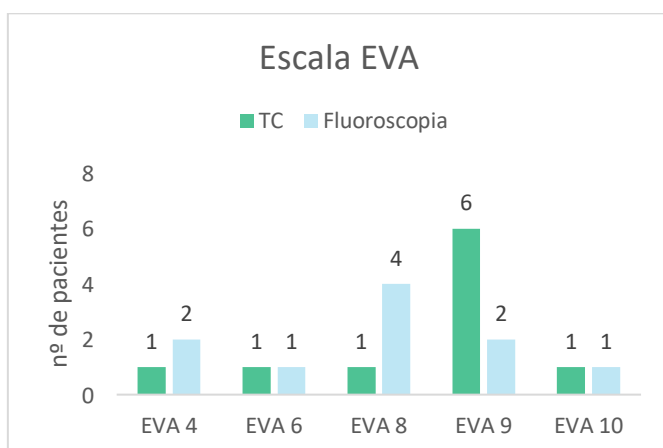


Tabla 9. Escala EVA. Para valoración del dolor. Elaboración propia

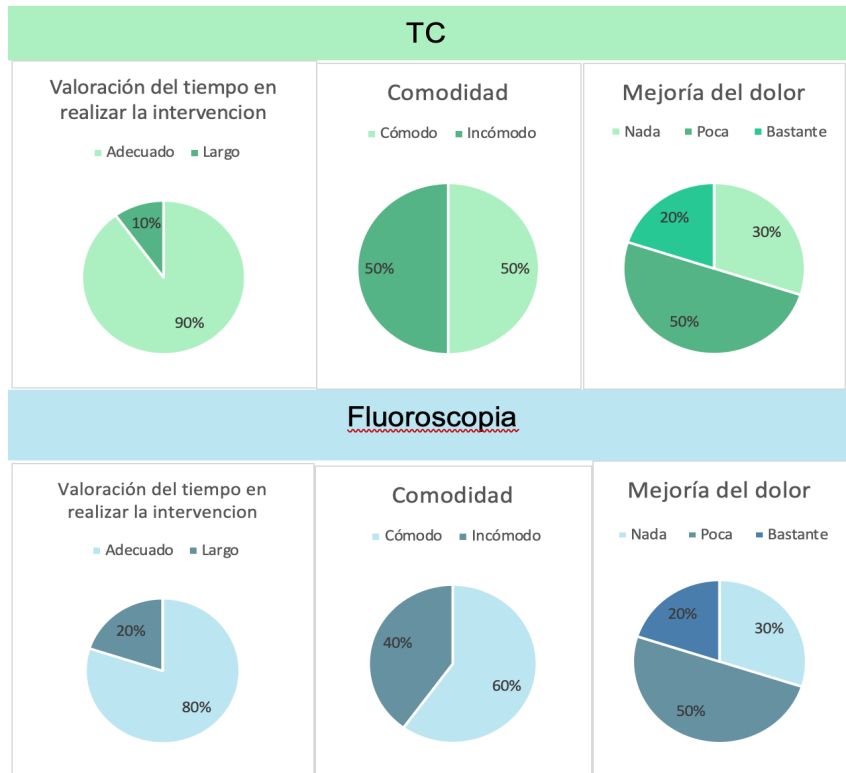


Tabla 10. Comparación de TC y fluoroscopia mediante diagramas sectoriales. Elaboración propia

10.2 Anexo 2. Imágenes



Imagen 6. Materiales empleados para la infiltración. Agujas 22 G espinales. Aguja intramuscular. Jeringas de 5 y 10 ml. Dexametasona 12 mg. Mepivacaína.



Imagen 7. Imagen de TC, corte axial, nivel L5 de comprobación de la correcta localización de la aguja en la proximidad de la raíz nerviosa diana, empleando contraste yodado que rodea manguito

10.3 Anexo 2. Tablas de contingencia

Sexo * Técnica Bloqueo

Pruebas de chi-cuadrado

	Sig. exacta (bilateral)
Estadístico exacto de Fisher	1,000

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Nivel (choice=L5S1) * Técnica Bloqueo

Pruebas de chi-cuadrado

	Sig. exacta (bilateral)
Estadístico exacto de Fisher	1,000

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Lateralidad * Técnica Bloqueo

Pruebas de chi-cuadrado

	Sig. exacta (bilateral)
Estadístico exacto de Fisher	,170

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Raíz afectada * Técnica Bloqueo

Pruebas de chi-cuadrado

	Sig. asintótica (bilateral)
Razón de verosimilitudes	,560

Comodidad del paciente durante la intervención puntuación * Técnica Bloqueo

Pruebas de chi-cuadrado

	Sig. asintótica (bilateral)
Razón de verosimilitudes	,210

Irradiado* Técnica Bloqueo

Pruebas de chi-cuadrado

	Sig. exacta (bilateral)
Estadístico exacto de Fisher	1,000

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Nivel (choice=L3L4) * Técnica Bloqueo

Pruebas de chi-cuadrado

	Sig. exacta (bilateral)
Estadístico exacto de Fisher	,211

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Escala de dolor (nº) * Técnica Bloqueo

Pruebas de chi-cuadrado

	Sig. asintótica (bilateral)
Razón de verosimilitudes	,359

Nivel (choice=L4L5) * Técnica Bloqueo

Pruebas de chi-cuadrado

	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,000

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Resultados: Mejorías * Técnica Bloqueo

Pruebas de chi-cuadrado

	Sig. asintótica (bilateral)
Razón de verosimilitudes	1,000

BLOQUEO NERVIOSO FORAMINAL SELECTIVO GUIADO CON TC Y FLUOROSCOPIA. DESCRIPCIÓN, COMPARACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS



Autora: Marta Acosta Sobrino
 Tutor: Dr. Israel Sánchez Lite
 Cotutores: Dr. Borja Toribio Calvo, Dr. Mario Martínez-Galdámez Ruiz
 Servicio de Radiodiagnóstico Hospital Universitario Clínico de Valladolid



INTRODUCCIÓN

La lumbalgia es una afectación muy común, y al menos el 90% de los adultos la van a padecer en algún momento de su vida.

En muchas ocasiones con el tratamiento médico es suficiente para su control, pero muchos otros casos el dolor incapacita tanto al paciente que es necesario una intervención más invasiva. En estos pacientes a la hora de establecer un plan de tratamiento para garantizar los mejores resultados se recomienda considerar las infiltraciones como parte del tratamiento multidisciplinar.

La técnica de bloqueo foraminal mediante Fluoroscopia se realiza de forma rutinaria por diferentes especialistas, con gran experiencia y eficacia. Se puede considerar la técnica gold standard.

Con este proyecto se pretende analizar la eficacia de los bloqueos foraminales como opción terapéutica en el manejo del dolor, comparando el procedimiento guiado con tomografía computarizada TC y con Fluoroscopia, así como sus ventajas e inconvenientes.

OBJETIVOS

El estudio se centra en valorar si el TC es equiparable a la Fluoroscopia, la técnica gold standard, para la realización de los bloqueos foraminales.

Ambas técnicas constituyen una efectiva modalidad terapéutica para el alivio del dolor radicular lumbar en pacientes con lumbociatalgia que no responden al tratamiento médico convencional, y con este estudio pretendemos analizar la diferencias entre ambas técnicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

- Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo sobre una muestra de 20 pacientes mayores de 18 años.
- Todos los pacientes incluidos en este estudio presentan patología degenerativa o discal y han sido seleccionados para recibir tratamiento mediante bloqueo foraminal selectivo entre octubre de 2023 y marzo de 2024
- Las técnicas de punción infiltración se realizan en las salas de intervencionismo y de TC del Servicio de Radiodiagnóstico del HCUV El paciente se coloca en decúbito supino. Localizamos el nivel para la punción utilizando marcadores en la piel del paciente. Infiltramos la piel y tejidos blandos con anestésico local para evitar las molestias al paciente.
- Se inyectan 3-4 ml de una mezcla de suero fisiológico y contraste yodado para garantizar la correcta infiltración perirradicular. A continuación se infiltra la zona con 12 mg de dexametasona para reducir la inflamación y el dolor.

CONCLUSIÓN

- Consideramos las técnicas de infiltración foraminal mediante TC y Fluoroscopia útiles, obteniendo un 70% de mejoría clínica en los pacientes.
- Constituyen un elemento fundamental en el arsenal terapéutico para nuestros pacientes.
- En nuestro estudio el TC es más rápido y con menos radiación para los pacientes. Hallazgos que podemos explicar por la experiencia del profesional y equipo de baja dosis, que optimizan tanto la velocidad como la seguridad del procedimiento.
- Necesitamos realizar estudios con mayor número de pacientes, para obtener una base más sólida a la hora de aplicar los resultados a la práctica clínica

RESULTADOS

Ambas técnicas de infiltración foraminal mediante TC y Fluoroscopia son útiles, obteniendo un 70% de mejoría clínica en los pacientes.

La intervención realizada mediante TC es más rápida, diferencia estadísticamente significativa.

La dosis de radiación recibida en los pacientes durante los procedimientos con fluoroscopia es ligeramente mayor. Hallazgo que puede atribuirse a que es una técnica operador dependiente. En este caso las pruebas son realizadas en un hospital universitario, por lo que estas diferencias podrían depender a si la prueba ha sido realizada por un radiólogo adjunto con años de experiencia o por un residente o personal sanitario en formación.

En nuestro caso las técnicas de infiltración con fluoroscopia se realizaron por diferentes radiólogos, algunos de ellos con menos experiencia y en periodo de formación. Todas las técnicas realizadas en TC se llevaron a cabo por radiólogos experimentados, esto explica las diferencia obtenidas (menor tiempo de exploración y radiación).



Angiógrafo Siemens ARTIS, biplano



TC General Electric REVOLUTION

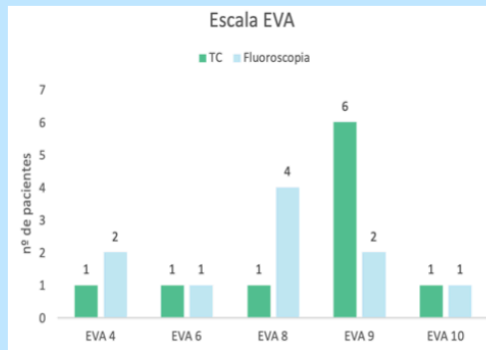
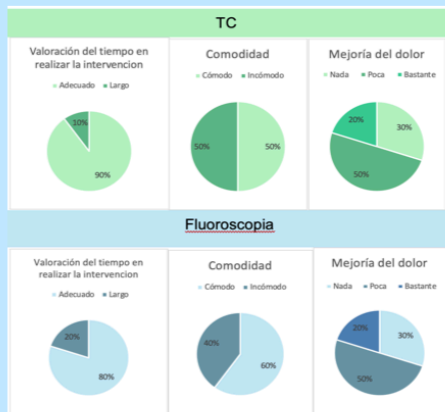


Imagen de TC, corte axial en L5, comprobación de correcta localización de la aguja en la proximidad de la raíz nerviosa diana, empleando contraste yodado que rodea manguito radicular.

BIBLIOGRAFÍA

