

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Facultad de Ciencias de la Salud



Master Investigación en Medicina y Ciencias de la Salud

Convocatoria Junio 2019

**“EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DOLOROSA DE LOS PACIENTES
TRAS CIRUGÍA DE “DESCOMPRESIÓN” VERSUS “FIJACIÓN” EN EL
TRATAMIENTO DE LA PATOLOGÍA DISCAL”**

Autor/a: María José Castelló Ruiz

Tutor/a: Gracia Castro de Luna

ÍNDICE

1. Resumen/ Abstract.....	2
2. Introducción:	
- Dolor lumbar:.....	4
o Etiología.....	5
o Diagnóstico.....	7
o Tratamiento.....	10
3. Objetivos.....	12
4. Pacientes y método.....	13
5. Resultados.....	16
6. Discusión.....	26
7. Conclusiones.....	29
8. Bibliografía.....	29

1. RESUMEN:

Objetivo: El propósito de este estudio es determinar de qué manera influye la cirugía lumbar en la percepción del dolor de los pacientes intervenidos teniendo en cuenta sus antecedentes personales, clínica y las consecuencias de la técnica quirúrgica escogida.

Método: Se trata de un estudio, observacional transversal. La muestra de participantes fueron 75 pacientes con patología discal lumbar intervenidos quirúrgicamente con la técnica de fijación (20 pacientes), descompresión (34 pacientes) y fijación + descompresión (21 pacientes) entre los años 2008 y 2013 en el C. H. Torrecárdenas. Se realizó una anamnesis rigurosa antes del tratamiento y una entrevista postquirúrgica

Resultados:

El análisis ANOVA para el factor tipo de cirugías, concluyó que el tipo de cirugía realizada no influye en la percepción de dolor antes y después de la cirugía. Se calculó un modelo diagnóstico basado en la regresión logística binaria, cuya variable dependiente categórica binaria es “percepción de mejoría” y que incluye como variables significativas la realización de rehabilitación previa y la ausencia de complicaciones. Otras variables incluidas en el modelo han sido diferencia de dolor antes y después de la cirugía

Conclusiones: La percepción de mejoría tras la cirugía en la patología discal es significativa; sin embargo, no depende del tipo de cirugía empleada, aunque la fijación lumbar obtiene mejores resultados.

Palabras clave: Dolor lumbar, Estado de salud, Discapacidad física, Tratamiento conservador, Fijación lumbar, Descompresión nerviosa

ABSTRACT

Objective:

The purpose of this study is to determine how lumbar surgery influences the perception of pain in the intervened patients taking into account their personal and clinical history and the consequences of the chosen surgical technique.

Method:

This is a cross-sectional observational study. The sample of participants were intervened patients of lumbar pathology between 2008 and 2013 in C. H. Torrecárdenas. A post-surgical interview was carried out and a subsequent follow-up on their pain was carried out.

Results

The ANOVA analysis for the type factor of surgeries concluded that the type of surgery performed does not influence the perception of pain before and after surgery. A diagnostic model based on binary logistic regression was calculated, whose categorical binary dependent variable is "perception of improvement" and which includes as significant variables the performance of previous rehabilitation and the absence of complications. Other variables included in the model were the difference in pain before and after surgery.

Conclusions

The perception of improvement after surgery in disc pathology is significant; however, it does not depend on the type of surgery used, although lumbar fixation obtains better results.

Key words: Low back pain, Health status, Physical disability, Conservative treatment, Lumbar fixation, Nerve Decompression

2. INTRODUCCIÓN

2.1. DOLOR LUMBAR

La columna vertebral está formada por 33 vértebras; y entre las mismas se encuentran los discos intervertebrales, cuya función es estabilizar el movimiento y distribuir la carga del cuerpo. Son estructuras avasculares y cada disco consta de un núcleo pulposo rodeado por un anillo fibroso concéntrico, que se entremezcla con el ligamento longitudinal posterior que discurre por el canal medular y constituyen juntos una capa externa que le da forma ovalada.

El dolor lumbar o lumbago¹ es la segunda causa de consulta en atención primaria y la primera causa de discapacidad en menores de 45 años, afectando al 3,5% de la población española entre 35 y 45 años. La prevalencia del dolor lumbar crónico en España es del 9,83%, cifra que está en aumento dado al envejecimiento progresivo de la población, el estrés, la obesidad y el sedentarismo. Su distribución por sexos es irregular, siendo más frecuente en mujeres que también asocian otras comorbilidades como depresión (52,33%), obesidad (40,14% con IMC >30) y consumo de tóxicos como tabaco (23,5%) y alcohol (22,51%)². Un menor nivel educativo parece asociarse con esta patología porque se relaciona con trabajos más físicos y de mayor estrés³. A nivel mundial la prevalencia estimada es del 15% en adultos y del 27% en la tercera edad. El pico de incidencia máxima se estima alrededor de la 6ª década de vida pero su prevalencia sigue aumentando⁴. Calcular la repercusión económica total del dolor lumbar es complicado, a pesar de que absorbe grandes recursos sanitarios directos, su mayor repercusión es a nivel indirecto por pérdida de productividad y baja laboral⁵. Se ha calculado que el absentismo laboral por dolor lumbar varía entre un 2% al 8% de los días trabajados por año y por cada paciente, registrándose 9 días en USA, 10 en Alemania, 20 en Canadá y 25 en los Países Bajos⁶. y de forma global representa del 75 al 85% del absentismo laboral total.

El dolor lumbar agudo suele ser autolimitado, con una tasa de recuperación del 90% en 6 semanas. No obstante, entre el 2% y el 7% de las personas desarrollarán dolor crónico. Por ello, el tratamiento inicial debe ser conservador, fundamentalmente con medicación analgésica siendo los AINE los fármacos más indicados⁷. Sólo serán

subsidiarios de cirugía precoz aquellos pacientes que presentan síntomas de cola de caballo: retención urinaria, anestesia en silla de montar, déficit motor progresivo y/o no sea posible controlar el dolor con un adecuado uso de analgesia. Cuando se establezca un diagnóstico específico (por ej. una herniación discal o una estenosis de canal) y el tratamiento conservador falle, se planteará el rescate terapéutico con cirugía. En caso de carecer de un diagnóstico certero, se recomienda una actitud conservadora, siguiendo la evolución y el desarrollo de síntomas que hagan sospechar una patología en concreto. El tratamiento crónico conservador se basa en el uso de AINE, ejercicio, manipulación vertebral y rehabilitación⁸.

2.1.1 Etiología

El disco intervertebral es el tejido musculoesquelético sometido a mayores cambios destructivos de todo el organismo, bien por desgaste, como por envejecimiento y a otras noxas como traumatismos, infecciones, etc. La degeneración discal es una respuesta celular aberrante irreversible al fallo estructural progresivo tanto por mecanismos físicos como psíquicos que suelen relacionarse con dolor y disfunción mecánica⁹. A nivel histológico, la vascularización de los discos desaparece alrededor de la primera década de vida, que condiciona cambios degenerativos de los 3 componentes discales a partir de la segunda década. Por ello, sumado a otros daños, la patología discal es frecuente en la población actual y su presentación clínica muy variable, en forma de:

- Lágrimas anulares (separación entre fibras del anillo).
- Degeneración (deshidratación, osteofitos, fisuras...).
- Enfermedad degenerativa del disco (alteraciones en el disco y estructuras externas relacionadas).
- Protuberancia de disco (sólo afecta a las capas externas del disco) y,
- Herniación (salida del disco a través de una fisura del anillo fibroso), en la cual podemos distinguir dos tipos: a) La protusión, en la que la herniación es completa y b) La extrusión, en la que el material se hernia parcialmente en su nivel vertebral, pero separado longitudinalmente del origen del disco también llamado secuestro o migrado, estando unido o no al resto de disco.

Secundariamente a estas alteraciones, los pacientes refieren dolor mecánico a nivel lumbar, causado por la inestabilidad de la columna vertebral, sobre todo a nivel facetario y, secundariamente por la contractura de la musculatura paraespinal y ligamentosa que intentan suplir ese déficit y repartir el peso del tronco. Existen terminaciones nerviosas sensitivas que alcanzan el anillo fibroso incluso en discos muy degenerados. Éste tipo de dolor se agrupa frecuentemente dentro del dolor lumbar no específico y tiene mayor tendencia a cronificarse. El dolor neuropático deriva de la compresión o elongación medular de las raíces lumbares y de los ganglios, se expresa en forma de radiculopatías con alteraciones en la fuerza y sensibilidad en el territorio que inervan, con modificación de los reflejos rotulianos y dolor ciático por compresión de dicho nervio (L1-L5) o como la expresión del daño de estructuras profundas del disco y adyacentes a éste, que se manifiestan como dolor referido en el muslo. El Lumbago no se asocia al número de niveles vertebrales afectados, mientras que la cialgia lo hace, incrementándose 1,5 veces por cada nivel afectado¹⁰. Sólo el 1% de los pacientes presenta síntomas radiculares y el 3% herniación del disco intervertebral; por ello, el tratamiento inicial recomendado es conservador, con analgesia y evitando el reposo absoluto. Frecuentemente la causa del dolor lumbar es una combinación en la degeneración de los componentes del disco intervertebral y de las estructuras adyacentes, conocido en su conjunto como “Enfermedad degenerativa del disco” y cuya localización más frecuente es la lumbar: anomalías facetarias (hipertrofia y laxitud capsular), osteofitos vertebrales, espondilolistesis, hipertrofia ligamentaria. Todos ellos favorecen la inestabilidad de la columna vertebral y pueden suponer la compresión de estructuras nerviosas a 3 niveles: en el canal central, en el foramen vertebral y en el receso vertebral, que conllevan la aparición de síntomas neurológicos.

La localización más frecuente de la estenosis de canal central se halla a nivel de L4- L5, seguido de L5-S1 y es más frecuente en edades avanzadas. Existen dos formas: 1) La estable, por hipertrofia del ligamento amarillo, con inestabilidad facetaria y alteraciones discales; 2) La inestable, a la que se suman otras patologías como la escoliosis y la espondilolistesis. Ésta última es el desplazamiento de la vértebra superior respecto a la inferior, afectando generalmente a la raíz del segmento vertebral superior. Se clasifica según los grados de Meyerding (I menor del 25%, II del 25-50%, III del 50 –75%, IV mayor del 75% y V espondiloptosis) y por su etiología (I displásica, II

espondilolisis, III inestabilidad y degeneración intersegmentaria, IV traumática y V patológica). La degeneración del canal lumbar da una clínica radicular con/sin claudicación neurógena y dolor lumbar. A veces es asintomática y su hallazgo es accidental, cuando por ejemplo se realizan pruebas de imagen por otros motivos. Los síntomas de claudicación neurogénica se asocian a la estenosis de canal lumbar y secundariamente a los cambios degenerativos de múltiples niveles. A bajas presiones, esto producirá una acumulación venosa de una o varias raíces de la cauda equina. Durante el ejercicio y sobre todo si existe arterioesclerosis, las arteriolas del nervio claudican para mantener una vasodilatación adecuada, que contrarreste el engorgamiento venoso. Por ello, el paciente refiere debilidad, pesadez y discomfort cuando anda. Cuando el paciente para, la función del nervio se recupera temporalmente permitiéndole continuar. Esta hipótesis explica porqué los pacientes con claudicación neurogénica alcanzan una meseta de disfunción motora sin mayor progresión. Siempre podrán andar pequeñas distancias y rara vez desarrollan una paraparesia severa¹¹.

2.1.2 Diagnóstico

En el primer contacto con estos pacientes es fundamental una buena exploración clínica que ayude a detectar un posible compromiso neurológico, más sensible a nivel lumbar bajo (L4, L5 y S1), por ejemplo, debilidad en la dorsiflexión del pie sugiere patología a nivel de L5, pérdida del reflejo aquileo es signo de disfunción de S1. Es fundamental detectar signos y síntomas denominados “banderas rojas” cuya causas puedan estar empeorando la clínica y conllevan con frecuencia la necesidad de intervención quirúrgica: inicio de los síntomas en menores de 20 años o mayores de 50 años, historia reciente de traumatismo grave, dolor progresivo y constante del dolor de tipo no mecánico, dolor torácico, antecedentes de neoplasia, uso prolongado de corticoides, abuso de drogas/inmunosupresión/VIH, deterioro estado general, síntomas neurológicos, deformidad estructural y fiebre. Sin embargo, muchas de estas banderas rojas, incluidas en las prácticas de guía clínica tienen un origen desconocido y hay escasa o ninguna evidencia disponible de su exactitud diagnóstica. Sólo “antecedentes de neoplasia previa” y “sospecha clínica alta” tienen un riesgo de error bajo y una aceptable odds ratio para guiar en la toma de decisiones¹². Se denominan “banderas amarillas” a aquellos factores psicosociales que aumentan el riesgo de perpetuar el dolor lumbar y morbilidad, aunque no hay evidencia de que la terapia psicosocial sea efectiva

en el dolor lumbar agudo, estas son: actitud y creencias falsas sobre el dolor lumbar, comportamientos inapropiados como disminuir la actividad para aliviar el dolor, problemas con el trabajo o compensaciones legales, problemas emocionales como ansiedad, estrés y depresión¹³.

La realización de pruebas de imagen, inicialmente está recomendada en pacientes con banderas rojas, a pesar de la falta de evidencia de estos signos en los últimos ensayos clínicos o, en pacientes sintomáticos tras 4 semanas de tratamiento conservador con severidad de los síntomas, suficiente como para plantearse la necesidad de cirugía (así, dolor ciático o radicular, claudicación neurogénica u otros signos sugestivos de estenosis lumbar y síntomas y signos de deformidad vertebral/inestabilidad o dolor intenso en bipedestación). La adherencia a las guías de práctica clínica contribuye a la reducción de costes sanitarios y al sobrediagnóstico. Además el valor de las imágenes en el dolor lumbar es cuestionable, ya que la patología degenerativa, congénita y postural es prevalente en personas asintomáticas y las imágenes tienen una correlación vaga con los síntomas referidos y su progresión futura. A pesar de ello, en USA hasta el 28% de los pacientes con dolor y sin indicación tienen una radiografía antes de 6 semanas, hasta 16% una RMN y 3% un TC. Además, las pruebas de imagen no mejoran el dolor ni la funcionalidad, aportando mayores desventajas: aumenta el número de cirugías, expone al paciente a daños innecesarios e incrementa las bajas laborales que son los mayores costes indirectos asociados a esta patología¹⁴.

La escala EVA (VAS, Visual Analogue Scale) fue creada en 1920 como método de medida para variables cualitativas. Sus usos iniciales fueron los trastornos emocionales, sin embargo, desde los años 60 se ha centrado fundamentalmente en la cuantificación del dolor. La técnica es simple, y consiste en una línea de 10 mm donde el paciente señala la intensidad del dolor que presenta, el extremo derecho representa la inexistencia de dolor y el izquierdo su expresión máxima. Se han desarrollado otros subtipos más asequibles y también ampliamente usados por clínicos como la escala numérica del dolor (NRS, Numeric Rating Scale), de elección en nuestro estudio por ser más sencilla y a nuestro parecer más entendible para nuestros pacientes¹⁵. Una de sus limitaciones se debe a que el dolor es una experiencia emocional como la felicidad y la tristeza, y no puede ser directamente medido -como por ejemplo la tensión arterial-. Con

el avance tecnológico mediante el uso de RMN funcionales se ha conseguido demostrar la activación de áreas corticales en respuesta a estímulos nociceptivos, sin embargo, no se ha conseguido trasladar esa información como una medida objetiva de la percepción del dolor en el paciente. Otra limitación es su escasa sensibilidad en pequeños cambios de dolor, siendo necesario un gran aumento/descenso de la intensidad para obtener puntuaciones significativas. A pesar de sus limitaciones, a día de hoy la escala VAS/EVA y visual son las medidas más usadas para la intensidad del dolor, siempre teniendo en cuenta todos los factores circundantes a cada paciente, como la elección de prescribir opioides. Las guías de práctica clínica para el dolor lumbar agudo y crónico recomiendan su uso periódico para disminuir el riesgo de error¹⁶. Algunos autores incluso la utilizan para valorar el dolor en distintas posiciones: tumbado, de pie y andando, de manera que modifican su tratamiento atendiendo a las características posturales de éste¹⁷.

Además determinar el grado de funcionalidad de los pacientes es fundamental para predecir un pronóstico y elegir el tratamiento más adecuado, conservador o quirúrgico. Son especialmente útiles los cuestionarios validados de Estado de Salud, tanto a nivel genérico o específicos del dolor lumbar. El Cuestionario SF-36 es uno de los instrumentos de Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) más utilizado, tanto como escala genérica en la población como en subgrupos. Permite la graduación de la calidad de vida, discriminando por grupos de severidad, como predecir la mortalidad y detectar las mejoras tras intervenciones. Fue creado en la década de los 90 y a raíz de la primera versión, han surgido otras modificadas y servido de plantilla para otras. Recoge en 36 ítems 7 dominios de la esfera del paciente (función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional, salud mental e ítem de transición de la salud)¹⁸. En 1983, el Profesor Martin Roland creó la primera versión del cuestionario internacional RMDQ para el dolor lumbar. Contiene 24 ítems que valoran 6 dominios (síntomas dolorosos, función, calidad de vida, discapacidad funcional, discapacidad social y satisfacción terapéutica), bajo el estamento “yo me (EJEMPLO: quedo en casa la mayoría del tiempo) por mi dolor de espalda”, a través del cual gradúa la severidad del dolor lumbar del paciente, siendo el 24 la máxima expresión de éste que incapacita y limita la vida de la persona al reposo absoluto y 0 como la ausencia de dolor lumbar¹⁹. Otros cuestionarios específicos posteriores son “Orwestry disability Index” y “Quebec Back Pain Disability Scale”, que han

demostrado mayor correlación con el dolor lumbar persistente e intenso que el cuestionario RMDQ -que ha resultado mejor para el dolor de intensidad moderada-. Sin embargo, la información otorgada por estos cuestionarios se haya influenciada por otros factores. Las mujeres y los pacientes con dolor lumbar agudo (menor de 3 meses) obtienen puntuaciones mayores, al igual que aquellos pacientes cuyo dolor lumbar se debe a causas específicas como un traumatismo, infecciones o patología estructural²⁰. Las pruebas de imagen muestran un grado de correlación significativo cuando el grado de funcionalidad y dolor son severos²¹. Cuando se valora a un paciente mediante una escala, se recomienda el uso de ellas porque hacen hincapié en funcionalidad y la información puede aparecer repetida. En 2004, se desarrolló una versión de SF-36 que recopilaba items de la escala de Quebec y de Oswestry, que hasta el momento parece tener ventajas respecto al uso individual de las otras²²

2.1.3 Tratamiento del dolor lumbar

El tratamiento conservador está constituido por un conjunto de medidas válidas para cualquiera de las alteraciones que componen la “Enfermedad degenerativa del disco”, como la herniación discal, el dolor lumbar o la radiculopatía, ya que para ninguna de ellas está indicado el tratamiento quirúrgico inicialmente. Se recomienda reposo relativo, recuperando de manera gradual el nivel de actividad de vida previo y no guardar descanso absoluto en cama, salvo en los casos más severos y nunca exceder los 4 días; evitar temporalmente levantar peso, la sedestación prolongada, doblar la espalda; fortalecer los músculos extensores y abdominales del tronco para facilitar el sostén del cuerpo. Se recomienda el uso de antiinflamatorios evitando los opioides, reservados para los casos más severos y con una duración de 2-3 semanas. El uso de relajantes musculares es controvertido por su gran hepatotoxicidad en comparación con su moderada sedación y analgesia. Es importante que el paciente sea partícipe de su tratamiento y que adquiera una educación postural como por ej. para levantar peso y trabajar. De manera resumida el tratamiento conservador del dolor lumbar agudo se basa en la medicación analgésica con antiinflamatorios y reposo relativo, incluyendo la rehabilitación, fisioterapia y ejercicio aeróbico en los casos que se cronifica^{7,8}

La intervención quirúrgica es necesaria cuando los síntomas progresan. Muchos autores lo consideran a partir de los 3 meses y por lo general la cirugía se realiza una

vez pasado el año del inicio de los síntomas. La patología lumbar quirúrgica se resuelve a través de la descompresión y liberación de las estructuras nerviosas y la fijación o artrodesis para estabilizar la columna vertebral mediante el uso de material protésico, pudiéndose combinar ambas técnicas según el caso^{23, 24}. Existe multitud de técnicas que se han ido modificando según los resultados a corto y largo plazo y el avance de la tecnología. Cabe destacar la laminectomía como método directo de descompresión medular y radicular mediante la resección de la lámina vertebral del nivel y lado afecto, que no precisará fijación vertebral obligatoria si sólo atañe a un nivel. Respecto a la fijación vertebral, actualmente los sistemas de mínima invasión (MIS) transpedicular son la propuesta más innovadora con resultados prometedores²⁵. Este método permite la artrodesis vertebral mediante el uso de tornillos canulados que se introducen a través del pedículo vertebral. Estos tornillos se unen perpendicularmente con una barra metálica que estabiliza aún más la unión. Además MIS permite la descompresión indirecta mediante la tracción vertebral a través de la distracción de los tornillos antes de fijar la barra.

La elección de la técnica es individual para cada paciente según la clínica referida y la patología subyacente. El dolor lumbar, la espondilolistesis, escoliosis o cualquier factor que altere la estabilidad lumbar es subsidiario de artrodesis lumbar, mientras que los síntomas de compresión medular o de una raíz requieren la liberación de dichas estructuras. La cirugía tiene mejores resultados en el alivio de la sintomatología nerviosa que en el dolor lumbar²⁶ y cuyos resultados no parecen depender de la técnica elegida²⁷. Los pacientes deben ser conocedores de este hecho antes de ser intervenidos.

Toda intervención quirúrgica no está exenta de riesgo y complicaciones que deben tenerse en cuenta antes de realizarla. Los principales handicaps para la fusión vertebral son los retrasos en la osificación de los huesos debido al tabaco, fusión de dos o más niveles y de manera controvertida el uso de AINE. La morbimortalidad de esta cirugía es baja, siendo las principales complicaciones graves a corto plazo: fístulas durales, infecciones de la herida quirúrgica -o profunda- a nivel de LCR. Se pueden clasificar en dos grupos: a) los pacientes en los que no mejoró el dolor lumbar y sí inicialmente, b) aquellos que no mejoraron nunca. En los primeros se desarrollaron otros cambios degenerativos propiciados por la intervención como resestenamiento

del nivel u otro, frecuentemente el superior y conocido como Sd. Espacio adyacente²⁸, herniación de otro disco, etc y se manifiestan años más tarde de la intervención. Este grupo se beneficia gratamente de la reintervención²⁹. El segundo grupo corresponde a los pacientes que en ningún momento mejoran, bien porque la indicación no era la adecuada, o la técnica no fue realizada correctamente, o hubo alguna complicación durante el procedimiento o el postoperatorio.

Existen numerosas técnicas y abordajes de descompresión. Entre las más utilizadas está la laminectomía: ampliación del diámetro del canal medular mediante la resección de la lámina vertebral. Tiene buenos resultados, el 60-90% de los pacientes no tienen dolor ciático al año de haber sido intervenidos. Sus complicaciones más frecuentes son similares a la artrodesis vertebral, pero se incluyen con mayor frecuencia, el deterioro de la función motora y la retención urinaria.

Los beneficios de la cirugía descompresiva y fijadora están ampliamente descritos y se han establecido indicaciones quirúrgicas claras, sin embargo, los resultados no siempre son los esperados. Por ello, el objetivo de este estudio es arrojar un poco de luz sobre qué factores son los más prevalentes en la población y cómo pueden afectar a la percepción del dolor por parte del paciente.

3. OBJETIVOS

Objetivo principal

Evaluar la percepción subjetiva de mejoría del paciente tras la cirugía de patología discal lumbar

Objetivos secundarios

Comparar la percepción de mejoría del paciente con la técnica quirúrgica empleada

Evaluar la relación entre percepción subjetiva de mejoría del paciente tras la cirugía y las diferentes variables preoperatorias como el grado de estenosis, listesis, claudicación e inestabilidad que presenta la lesión

Relación entre la percepción de mejoría percibida por el paciente y depresión

Relación entre la percepción de mejoría percibida y rehabilitación previa

4. PACIENTES Y MÉTODOS

Diseño: Estudio observacional transversal.

Población y Participantes: Para llevar a cabo el estudio, se usará una base de datos anónima de 75 pacientes intervenidos de patología raquídea entre el 2009 y 2013 en el C.H.Torrecárdenas en Almería. Estos presentaban dolor lumbar y/o neurológico y cumplían los requisitos para ser intervenidos. Las dos técnicas que se realizaron fueron la descompresión nerviosa medular o radicular -mediante la laminectomía en nivel afecto- y la fijación transpedicular por vía posterior de la columna vertebral.

Recogida de la información: La información fue recogida mediante una entrevista previamente estructurada de 24 ítems. La muestra fue seleccionada de manera voluntaria, no aleatoria y por conveniencia. Se hizo firmar el consentimiento informado a todos los participantes y se excluyeron aquellos que se negaron y a los pacientes atendidos por el Servicio de Neurocirugía entre los años 2009 y 2013 con patología discal y tratamiento conservador y los pacientes tratados con infiltraciones epidurales. Se realizó una entrevista previa al alta hospitalaria.

Descripción de las Técnicas quirúrgicas incluidas en el estudio

A continuación se exponen las tres técnicas quirúrgicas realizadas en este estudio. Se llevaron usando siempre la misma metodología, material quirúrgico y fueron intervenidas por los mismos facultativos.

- Fijación lumbar posterior mediante técnica MIS: La técnica MIS aboga, como su nombre indica, por una mínima y poco invasiva cirugía mediante incisiones pequeñas y un sistema de colocación de tornillos y sujeción con barras. Existen muchos sistemas MIS, sin embargo, para toda nuestra muestra siempre fue usada la misma casa comercial y sistema. Como no es posible una visión directa de las estructuras anatómicas vitales, es imperativo que se puedan obtener buenas imágenes radiográficas para la colocación adecuada del material protésico. Además el correcto posicionamiento del paciente debe ser evaluado antes de montar el campo quirúrgico. Para ello, el

paciente se coloca en decúbito prono en postura del mahometano o en trineo, cuya única diferencia está en la colocación de los miembros inferiores - flexionados a 45° en la primera posición y rectos en la segunda-. Antes de comenzar la cirugía, debe localizarse el nivel de la lesión a fijar. Una de las causas más frecuentes de no mejoría del dolor tras la cirugía es la fijación del espacio erróneo. Para evitarlo se debe localizar y comprobar en varias ocasiones cuál es, o cuáles son, los niveles a fijar mediante el uso de Radiografías secuenciadas intraoperatorias y la palpación física. Si la constitución del paciente lo permite se palpan las crestas ilíacas y se progresa hacia la línea media paralela a ellas, el espacio intervertebral a ese nivel frecuentemente es L3-L4, el cual tomamos como referencia para contar y localizar el nivel a intervenir. Sin embargo, dado las variaciones morfológicas, se debe corroborar con la imagen. En una primera instancia, se obtiene una radiografía lateral que nos permita localizar L5-S1 que distinguimos por el ángulo tan marcado que forman y a partir de esta referencia situamos las demás vértebras. Para asegurarnos que estamos en el nivel deseado, se debería repetir este procedimiento. Tras marcar los niveles a estabilizar, bien con una aguja o con un bolígrafo estéril, se prepara el campo quirúrgico. Primeramente, se realiza una incisión pequeña en los límites de cada vértebra. Con una radiografía anteroposterior, localizamos el pedículo, que se ve como un círculo lateral y superior en el cuerpo vertebral, e introducimos una aguja larga que sirve de guía para el tornillo. La trayectoria de esta aguja nos condicionará la dirección del tornillo, por ello, debe introducirse preferiblemente en el cuadrante superior izquierdo radiológico, donde debe permanecer hasta haber perforado la cara posterior del cuerpo vertebral, que se controla mediante imágenes secuenciadas laterales. De esta forma, se disminuye el riesgo de una trayectoria errónea hacia el canal medular. A través de la aguja, canulamos el tornillo que tiene un canal central por donde progresa aquella. Repetimos estos pasos en el lado contralateral de la vértebra y con la de arriba o abajo según los niveles a intervenir. Cada tornillo consta de una turca para afianzar la sujeción y de una tulipa que permite su unión mediante una barra vertical a otros niveles homolateralmente. El cierre de la piel es idéntico a una fijación abierta.

Respecto a una cirugía abierta, la técnica MIS ha demostrado menor morbilidad y estancia media hospitalaria.

- Laminectomía abierta por vía posterior: Al igual que en la técnica anterior, un correcto posicionamiento del paciente e imagen intraoperatoria son fundamentales para un buen resultado quirúrgico. Las dos principales complicaciones de este procedimiento son la durotomía accidental que se intenta suturar en el momento y el sangrado epidural que deben ser correctamente controlados antes del cierre. Para disminuir este riesgo, se debe colocar al paciente en decúbito prono con el abdomen apoyado sobre un almohadillado o estructura blanda que reduzca la presión intraabdominal y secundariamente el sangrado. Cuando se alcanza el espacio epidural, debe usarse el electrocauterio bipolar para coagular los potenciales puntos de sangrado y por último usar productos antitrombóticos para facilitar el cese del sangrado.

Se hace una incisión en la línea media sobre los niveles que tienen que ser resecaos. Justo por debajo se encuentra la fascia que debe abrirse en la línea media sobre la apófisis espinosa y se procede a la disección subperióstica con la ayuda de retractores. De esta manera las dos láminas son expuestas al borde medio de la cápsula facetaria. Con la ayuda de una gubia o similar se retiran los ambos procesos espinales del nivel vertebral, junto con los ligamentos supra e interespinosos y las láminas. El ligamento amarillo frecuentemente se encuentra hipertrofiado como parte del proceso patológico y puede suponer una barrera visual para identificar las estructuras neurológicas, impidiendo una entrada segura al canal medular. Para una mayor descompresión, se recomienda su exéresis disecando sus capas junto con el receso lateral vertebral que se descomprime mediante el corte del proceso articular superior de las vértebras inferiores. La raíz del nervio atraviesa el campo de manera transversal y debe ser retraída cuidadosamente hacia medial, exponiendo si existiera por debajo la herniación discal que también se eliminaría.

- Descompresión más fijación posterior: Siguiendo la misma metodología quirúrgica pudiendo alternar la descompresión y la fijación según el caso individual.

Variabes del estudio: Cada ítem preguntado corresponde a cada una de las variables de nuestro estudio. Las variables independientes del estudio son los 24 ítems respondidos en la entrevista a los participantes, son variables cualitativas dicotómicas donde el SI significa la presencia del factor independiente y el NO, su ausencia y variables cuantitativas como edad y dolor percibido. La variable dependiente es la percepción de mejoría subjetiva por parte del paciente intervenido. Se recogió también la diferencia en la percepción del dolor antes y después de la cirugía. El dolor es cuantificado mediante una escala numérica EVA con valores del 0 al 10, siendo el 0 la ausencia de dolor y el 10 la presencia más intensa de éste.

Análisis Estadístico

El análisis estadístico se ha realizado con el programa SPSS versión 25 y el programa R versión 3.5.1. Se realizaron los test de normalidad de Kolmogorov - Smirnov test de homocedasticidad a las variables cuantitativas utilizando test paramétricos cuando la variable seguía una distribución normal y test no paramétricos cuando no se cumplía esta condición . Se utilizó la Chi-Cuadrado en caso de variables cualitativas expresadas en tablas de contingencia de 2X2. En todos los casos se consideró significativa $p < 0.05$.

Aspectos éticos: Todos los participantes fueron informados sobre en qué consistía el estudio, así como del carácter voluntario del mismo, y por tanto la posibilidad de abandonar el procedimiento en cualquier momento y firmaron un consentimiento informado para la utilización confidencial de sus datos según la Declaración de Helsinki. La privacidad y confidencialidad de los sujetos se respetó en todo momento según la Ley Orgánica 15/1999 de protección de datos.

5. RESULTADOS

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

La muestra de nuestro estudio presenta las características descriptivas de la patología lumbar acorde a las descritas en otros estudios de referencia. En nuestra muestra la proporción de mujeres es del 56% y del 44% en varones (Tabla 1). La media de edad de los pacientes fue de 55,77 años (Tabla 2) Otras variables numéricas recogidas en la tabla son el tiempo de evolución del cuadro en meses que fue por término medio de 40,49 meses, el número de años tras la cirugía que fueron 7,78 años de promedio

Tabla 1: Porcentaje de pacientes según sexo

	Frecuencia	Porcentaje
Varón	33	44,0
Mujer	42	56,0
Total	75	100,0

Tabla 2: Estadísticos descriptivos de las variables numéricas

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Edad	75	17	80	55,77	12,688
Tiempo de evolución(meses)	68	1	360	40,49	53,467
Años desde la cirugía	65	5	11	7,78	1,269
N válido (por lista)	50				

Los factores psicosociales considerados influyentes en la recuperación de estos como la depresión suponen un 13,3% de los casos (Tabla 3), con una predilección por el sexo femenino (9 de 10 casos)

Tabla 3. Porcentaje de pacientes diagnosticadas de depresión

		Frecuencia	Porcentaje
Depresión	NO	65	86,7
	SI	10	13,3
	Total	75	100,0

El nivel vertebral más afectado es L4-L5 (53,3%) seguido de L5-S1 (34,7%) (Tabla 4), El 85,3% de los pacientes no presentan lesiones o enfermedades previas que condicionaran su movilidad anterior a la cirugía siendo el dolor lumbar y, en consecuencia la disfunción, resultado de la degeneración progresiva inespecífica de todos lo componentes discales.

Tabla 4. Nivel de Listesis

		Frecuencia	Porcentaje
	L2-L3	2	2,7
	L3-L4	7	9,3
	L4-L5	40	53,3
	L5-S1	26	34,7
	Total	75	100,0

La incidencia de la Estenosis de canal fue de un 58,7% de los pacientes intervenidos en nuestra muestra frente a un 34,7% que no la presentaron (Tabla 5).

Tabla 5: Presencia de Estenosis

		Frecuencia	Porcentaje
	NO	26	34,7
	SI	44	58,7
	Total	70	93,3
Total		75	100,0

Se describieron antecedentes de limitación de motilidad en el 14,7% de los casos intervenidos (Tabla 6)

Tabla 6: Antecedentes de limitación de movilidad en la muestra.

		Frecuencia	Porcentaje
	NO	64	85,3
	SI	11	14,7
	Total	75	100,0

Otros de los criterios para las diferentes cirugías son la existencia de claudicación en la marcha (Tabla 7) en un 48% de los pacientes, presencia de dolor radicular que aparece en el 85,3% de los pacientes de nuestra muestra (Tabla 8)

criterios para la cirugía de descompresiva y la existencia de inestabilidad criterio diagnóstico para la cirugía de fijación que aparece en el 57,3% de los intervenidos.

Tabla 7: Existencia de claudicación de la marcha

		Frecuencia	Porcentaje
	NO	37	49,3
	SI	36	48,0
	Total	73	97,3
Total		75	100,0

Tabla 8: Presencia de Dolor radicular

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	NO	10	13,3
	SI	64	85,3
	Total	74	98,7
Total		75	100,0

Tabla 9: Existencia Inestabilidad

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	NO	30	40,0
	SI	43	57,3
	Total	73	97,3
Total		75	100,0

En el tratamiento conservador crónico, que incluye como pilar fundamental la rehabilitación, sólo se encuentran 25 pacientes (33,3%) (Tabla 7) que afirman haberla realizado. La misma proporción se encuentra el uso de Corticoides (33,3% de los pacientes los toman de manera crónica) y Neurolépticos (33,3%), a pesar de no estar indicados como medicación de uso prolongado.

Tabla 7 : Realización de rehabilitación previa

		Frecuencia	Porcentaje
	NO	49	65,3
	SI	25	33,3
	Total	74	98,7
Total		75	100,0

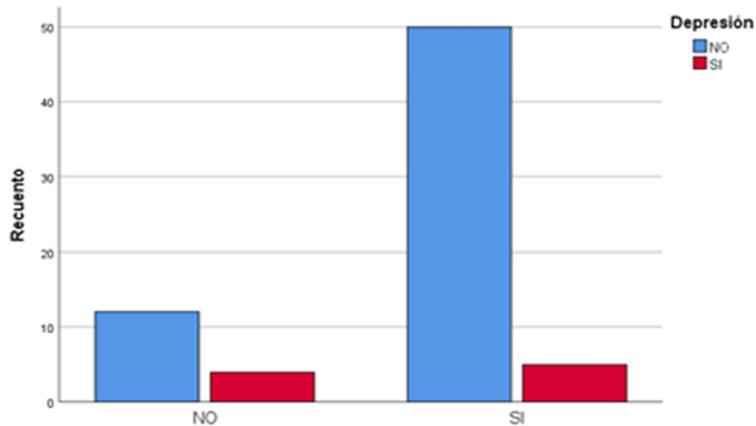
La principal indicación quirúrgica es la clínica neurológica, por ello la técnica más realizada es la Descompresión (45,3%), seguida de la fijación + descompresión (28%), ya que la etiología degenerativa afecta a varios niveles vertebrales (Tabla 8).

Tabla 8 : Tipos de Cirugía

		Frecuencia	Porcentaje
	Fijación	20	26,7
	Descompresión	34	45,3
	Fijación & Descompresión	21	28,0
	Total	75	100,0

ANÁLISIS BIVARIANTE

Estudiando la relación de algunas de las variables cualitativas más interesantes con la percepción de mejoría subjetiva por parte del paciente, encontramos que el diagnóstico de depresión contribuye significativamente al empeoramiento de la percepción de mejoría. (Gráfico 1) (Tabla 9). Se observa además relación estadísticamente significativa con la aparición de complicaciones (Tabla 10,11). En este caso la relación establecida fue inversa a mayor grado de complicaciones la percepción de mejoría empeora. La realización de rehabilitación previa se relaciona significativamente con el incremento de la percepción de mejoría (Tabla 12,13). El resto de las variables cualitativas como grado de estenosis , inestabilidad , listesis , claudicación radicular , fibromialgia concomitante no se relacionan significativamente con la percepción de mejoría



Percepción de mejoría (SI/NO)

Gráfico 1. Percepción de mejoría según la presencia de la comorbilidad depresión.

Tabla 9 : Prueba exacta de Fisher depresión-percepción de mejoría

		Percepción de Mejoría
Depresión	Chi-cuadrado	4,019
	df	1
	Sig.	0,045*

p<0.05*

Tabla 10 : Tabla relación presencia complicaciones con percepción de mejoría

		Mejoria de calidad de vida	
		NO	SI
		Count	Count
¿Complicación?	NO	7	49
	SI	9	6

Tabla 11 : Prueba de Chi-cuadrado de Pearson presencia complicaciones-percepción de mejoría

		Mejoria de calidad de vida
¿Complicación?	Chi-square	15.291
	df	1
	Sig.	.000 [*]

p<0.05*

Tabla 12 : Tabla relación rehabilitación previa con percepción de mejoría

		NO	SI
¿Rehabilitación previa?	NO	13	34
	SI	2	21

Tabla 13 : Prueba exacta de Fisher rehabilitación previa -percepción de mejoría

		Mejoria de calidad de vida
¿Rehabilitación previa?	Chi-square	3.299
	df	1
	Sig.	.069 [*]

p<0.05*

Se realiza una comparación entre las diferencias de dolor antes-después según el tipo de cirugía (diferencias escala EVA antes –después). Para ello tras realizar el test de normalidad de Shapiro –Wills, con un valor de $p = 0.06933$, se comprueba que la variable dependiente diferencia de dolor sigue una distribución normal, el test de Levene con un valor de $p = 0.06933$ cumple los criterios de homocedasticidad, por lo que se realiza un test ANOVA para el factor tipo de cirugías, cuyo valor de $p= 0,816$ no es significativo, permitiendo concluir que el tipo de cirugía realizada no influye en la percepción de dolor antes y después de la Cirugía (Tabla 14).

Tabla 14: Diferencias dolor antes-después de la cirugía en función de la técnica quirúrgica

	media	sd	data:n	data:NA
Descompresión	4.76	3.11	30	4
Fijación	5.28	3.19	18	2
Fijación & Descompresión	4.72	2.56	18	3

El gráfico en forma de cajas y bigotes permite de manera visual comparar, a pesar de que los resultados no sean significativos, que la técnica fijación obtiene mejores resultados ya que su media de percepción de mejoría es mayor y el conjunto de pacientes entre un percentil 25 y 75 está agrupado entre valores entre el 4 y 6 de diferencia. (Gráfico 2)

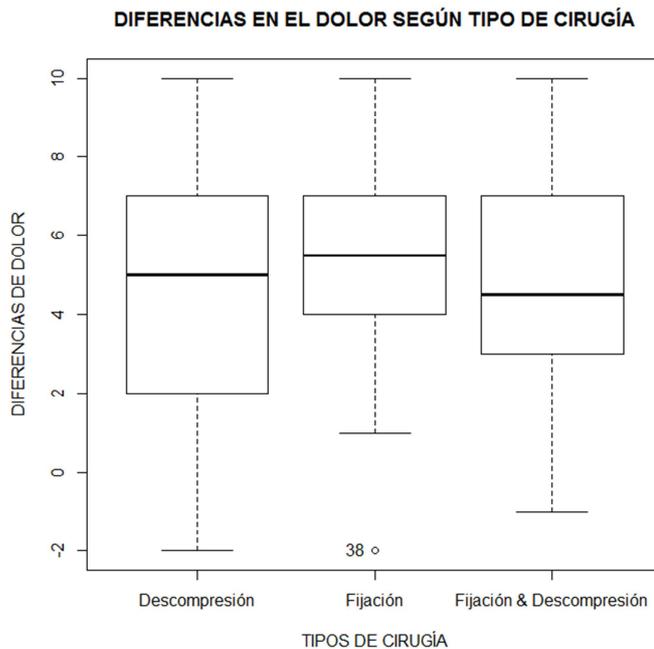


Gráfico 2: Diferencias en el dolor según tipo de Cirugía

ANÁLISIS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIA

En este estudio, se quiere explicar las causas que influyen en la percepción de mejoría por parte del paciente tras la cirugía. Para ello se empleó un modelo de Regresión logística binaria, estableciéndose como variable dependiente el resultado dicotómico de la variable categórica “la mejoría percibida por el paciente” con dos respuestas SI/NO (Tabla 15). La muestra cumple el requisito de que el tamaño de la muestra en un estudio con regresión logística es la fórmula clásica de Freeman: $[n = 10 * (k + 1)]$ o lo que es lo mismo, en términos generales, el tamaño de muestra ha de ser unas diez veces el número de variables independientes a estimar más uno. Como posibles causas se establecieron como variables predictibles independientes: la existencia de complicaciones intra o postoperatorias, el antecedente de depresión del paciente y la diferencia en la percepción de dolor antes y después de la cirugía que resultaron significativas en el análisis bivariante. A continuación se introdujeron hacia adelante las variables predictoras y se establecieron las pruebas ómnibus que avalan que la inclusión de las variables de manera sucesiva aportan diferencias significativas al modelo.

Tabla 15. Sensibilidad y especificidad del modelo diagnóstico de la percepción de mejoría del paciente tras la cirugía

Observado		Predicho		Porcentaje correcto
		Mejoria de calidad de vida NO	Mejoria de calidad de vida SI	
Mejoria de calidad de vida	NO	9	1	90.0
	SI	1	41	97.6
Porcentaje total				96.2

El modelo clasifica correctamente el 96,2% de los casos, presentando una especificidad del 90% y una sensibilidad del 97,6%. (Tabla 15).

El test de Hosmer- Lemeshow obtiene una p no significativa (0.846) Lo que se traduce en una buena calibración de los resultados del modelo.

Los resultados de la R^2 de Cox- Snell y Nagelkerke explican entre el 47% y 76% de la variable dependiente, (mejoría percibida) (Tabla 16).

Tabla 16. Test de Cox-Snell y Nagelkerte

Paso	-2 Log likelihood	R cuadrado	R cuadrado
		Cox & Snell	Nagelkerke
1	17.600 ^a	.473	.758

El modelo queda definido con las siguientes variables y sus coeficientes (Tabla 17)

Tabla 17. Modelo diagnóstico de mejoría subjetiva del paciente Variables independientes según su nivel de significación y exponencial B.

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)(OR)
¿Complicación?	-3.198	1.371	5.441	1	.020	.041
Dif dolor antes/después	1.001	.422	5.616	1	.018	2.720
Depresión	-2.285	2.738	.696	1	.404	.102
¿Rehabilitación previa?	.727	1.411	.265	1	.607	2.068
Constant	-.845	1.405	.362	1	.547	.429

Las variables en negrita son las significativas dentro del modelo y de las que más depende la sensación de mejoría del paciente. Destaca la diferencia apreciable de dolor antes –después que el paciente cuantificó con la escala EVA (OR 2.7) y la ausencia de

complicaciones. A pesar de no ser significativa en el límite establecido de $p < 0.05$, la realización de rehabilitación previa a la cirugía incrementa la percepción de mejoría final del paciente (OR 2.07)

6. DISCUSIÓN

La patología lumbar es altamente frecuente en nuestra sociedad actual, bien por el aumento progresivo de la esperanza de vida como noxas que degeneran los componentes morfológicos vertebrales. Al igual que en otros estudios, es una patología más frecuente en el sexo femenino². La demanda de soluciones terapéuticas satisfactorias es cada vez mayor, no sólo a petición personal de los pacientes que refieren una calidad de vida pésima, y en casos muy graves incluso invalidante, sino a nivel sanitario y económico, ya que los costes indirectos que supone la disfunción son muy costosos, por ejemplo el coste total/año (sanitario y no sanitario) de estos pacientes supone 170 billones de dólares al año en USA³.

Debido a la causa multidegenerativa como principal etiología, nuestros pacientes acuden a consulta con síntomas variados, tanto compresivos como de inestabilidad. Como se ha comentado con anterioridad, las pruebas de imagen son un gran avance a la hora de evaluar y tomar decisiones individuales, pero no siempre se correlacionan con el dolor y la necesidad del paciente⁷. En nuestra muestra el 55% de los pacientes presenta Espondilolistesis de grado I, disminuyendo la frecuencia a medida que aumenta la severidad de dicha patología¹¹. Además existen banderas rojas y amarillas que predisponen a la cronificación del dolor lumbar a pesar del tratamiento quirúrgico³⁰. La depresión pre y posoperatoria se asocia a peores resultados quirúrgicos, al igual que en nuestro estudio sólo mejoran 4 de los 10 pacientes que tienen depresión y decidieron tratarse quirúrgicamente. La falta de una prueba diagnóstica fidedigna y unas indicaciones de cirugía claras, hacen que debamos centrarnos en la clínica de éste como principal orientación para decidir el manejo. Para ello se han desarrollado cuestionarios validados que facilitan la percepción del dolor y el grado de disfunción del paciente como ODQ, SF-36, QUE y la escala EVA, todos ellos útiles teniendo en cuenta sus limitaciones^{15,16}. El tratamiento conservador debe ser el plan terapéutico inicial, recurriendo a la cirugía cuando este fracasa o el paciente desarrolla clínica motora urgente y/o invalidante³¹. En

nuestro estudio no existen diferencias significativas en la percepción del dolor según la técnica elegida, constatado por otros autores ³³.

A continuación comentamos los resultados de otros estudios relevantes en la literatura sobre el tratamiento quirúrgico de la patología lumbar y su relación con nuestros resultados:

Hides JA et al³⁴ concluyen que la artrodesis se debe realizar con fijaciones rígidas constituidas por tornillos y placas. La vía de elección en la columna lumbosacra es la posterior en estos casos coincidiendo con nuestra vía de abordaje. Luoma K et al ¹⁰ consiguen una mayor estabilidad mediante fijación + laminectomía versus laminectomía sola pero sin diferencias significativas clínicas entre una técnica u otra ni en el dolor percibido por el paciente. Nuestro trabajo coincide con este autor en que no se aprecian diferencias significativas en cuanto la percepción de dolor y la técnica quirúrgica empleada.

Cote P et al ³⁵ concluyó que los pacientes operados tenían menos dolor y disfunción motora que aquellos tratados de manera conservadora. Nuestra muestra sólo contiene pacientes intervenidos no se incluyeron pacientes con tratamiento conservador

Para Boden SD et al³⁶ La tasa de Síndrome de espacio adyacente es mayor en las fijaciones transpediculares (12.2–18.5%) en comparación con otro tipo de fijaciones. (5.2–5.6%). Este síndrome en concreto no ha sido estudiado por nosotros aunque en nuestro estudio las técnicas quirúrgicas presentan el mismo porcentaje de complicaciones globales. Wiesel SW et al³⁷ y Boden SD et al³⁸ describieron complicaciones como; invasión de canal en un 6% de los casos, invasión del receso lateral en un 4%, rotura del pedículo o fístula de LCR un 4,2% del total, infección posquirúrgica 4,2%, neuroapraxia transitoria 2,4% y, daño de raíz permanente 2,3%

En nuestro estudio sólo el 1% presentaron complicaciones que no se relacionaron con ninguna técnica quirúrgica en concreto. Por último para Ghogawala, Z³⁹.et al la cirugía descompresiva + fijación muestra mejoría en las encuestas de disfunción a los dos años de la cirugía. Las diferencias no son significativas pero sí relevantes clínicamente. En nuestro estudio como ya hemos comentado la percepción del dolor es similar en todas las opciones quirúrgicas.

Nuestro trabajo tiene algunas limitaciones derivadas de las características del propio diseño, las encuestas con respuesta dicotómica no dejan lugar a matizaciones por parte del paciente en la percepción de mejoría además puede haber sesgo de respuesta basada en la deseabilidad social de agradar al propio entrevistador . El tamaño muestral es

escaso para cada grupo quirúrgico y sería deseable contar con mayor número de variables cuantitativas . Todas estas cuestiones pretendemos solventarlas de cara a un futuro trabajo sobre el tema con un diseño de cohortes a un año que consiga un seguimiento del paciente desde sus condiciones preoperatorias hasta el año contrastado con un grupo control no intervenido

7. CONCLUSIONES

-No existen diferencias en la percepción dolorosa según la técnica quirúrgica elegida, siendo la fijación, fijación + descompresión o descompresión, opciones igualmente válidas cuando exista la necesidad de intervención.

- La depresión favorece la cronificación del dolor lumbar de manera significativa con peores resultados en la percepción del dolor tras la cirugía.

- La ausencia de complicaciones posquirúrgicas y la rehabilitación favorecen una percepción dolorosa menor.

-Las limitaciones de este estudio radican en el uso de una base de datos con datos faltantes e información que se analiza de manera retrospectiva.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Greenberg Graphics. Retrieved from <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=greenberg+neurocirugia>
2. Jiménez-Trujillo, I., López-de-Andrés, A., del Barrio, J. L., Hernández-Barrera, V., Valero-de-Bernabé, M., & Jiménez-García, R. (2019). Gender Differences in the Prevalence and Characteristics of Pain in Spain: Report from a Population-Based Study. *Pain Medicine*, 00(0), 1–11. <https://doi.org/10.1093/pm/pnz004>.
3. Deyo, R. A., Mirza, S. K., & Martin, B. I. (2006). Back Pain Prevalence and Visit Rates. *Spine*, 31(23), 2724–2727. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000244618.06877.cd>
4. Manchikanti, L., Singh, V., Falco, F. J. E., Benyamin, R. M., & Hirsch, J. A. (2014). Epidemiology of low back pain in Adults. *Neuromodulation*, 17(S2), 3–10. <https://doi.org/10.1111/ner.12018>
5. Maher, C., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2017). Non-specific low back pain, 389. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30970-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30970-9)
6. Nachemson AL. Newest knowledge of low back pain. A critical look. *Clin Orthop*. 1992;279:8–20.
7. Van Tulder, M., Becker, A., Bekkering, T., Breen, A., Del Real, M. T. G., Hutchinson, A., ... Malmivaara, A. (2006). Chapter 3: European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *European*

- in Spine Journal*, 15(SUPPL. 2), 169–191. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-1071-2>
8. Airaksinen, O., Brox, J. I., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klüber-Moffett, J., Kovacs, F., ... Zanoli, G. (2006). Chapter 4 European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European Spine Journal*, 15(S2), s192–s300. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-1072-1>
 9. Adams, M. A., Roughley, P.J. (2006). Why is Intervertebral Disc Degeneration, and What causes it?. *Spine Journal*, 18 (2151-2161).
 10. Katariina Luoma, Hilikka Riihima`ki, Ritva Luukkonen. (2000). Low Back Pain in Relation to Lumbar Disc Degeneration. *Spine*, Volume 25, Number 4, pp 487–492
 11. Porter, W, R. (1996). Spinal stenosis and neurogenic claudication. *Spine*.
 12. Verhagen, A. P. (2017). *Most red flags for malignancy in low back pain guidelines lack empirical support; a systematic review.* <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000998>
 13. Verhagen, A.P (2016). Red flags presented in current low back pain guidelines: a review. DOI 10.1007/s00586-016-4684-0
 14. Lemmers, G. P. G., Westert, W. V. L. G. P., & Staal, P. J. V. D. W. J. B. (2019). Imaging versus no imaging for low back pain : a systematic review , measuring costs , healthcare utilization and absence from work. *European Spine Journal*, (0123456789). <https://doi.org/10.1007/s00586-019-05918-1>
 15. Chiarotto, A., Maxwell, L. J., Ostelo, R. W., Boers, M., Tugwell, P., & Terwee, C. B. (2018). Measurement Properties of Visual Analogue Scale, Numeric Rating Scale, and Pain Severity Subscale of the Brief Pain Inventory in Patients With Low Back Pain: A Systematic Review. *PT. The Journal of Pain*. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2018.07.009>
 16. Heller, G. Z., Manuguerra, M., & Chow, R. (2016). How to analyze the Visual Analogue Scale : Myths , truths and clinical relevance. *Scandinavian Journal of Pain*, 13, 67–75. <https://doi.org/10.1016/j.sjpain.2016.06.012>
 17. Aoki, Y., Sugiura, S., Nakagawa, K., Nakajima, A., Takahashi, H., Ohtori, S., ... Nishikawa, S. (2012). Evaluation of Nonspecific Low Back Pain Using a New Detailed Visual Analogue Scale for Patients in Motion , Standing , and Sitting : Characterizing Nonspecific Low Back Pain in Elderly Patients, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/680496>

18. Vilagut, G., Ferrer, M., Rajmil, L., Rebollo, P., Permanyer-Miralda, G., Quintana, J. M., ... Alonso, J. (2005). El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta Sanitaria*, 19(2), 135–150. <https://doi.org/10.1157/13074369>
19. Banaszkiwicz, P. A., & Kader, D. F. (2014). Classic papers in orthopaedics. *Classic Papers in Orthopaedics*, 1–624. <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5451-8>
20. Kim, G. M., Yi, C. H., & Cynn, H. S. (2015). Factors influencing disability due to low back pain using the oswestry disability questionnaire and the quebec back pain disability scale. *Physiotherapy Research International*, 20(1), 16–21. <https://doi.org/10.1002/pri.1591>.
21. Middendorp, M., Vogl, T. J., Kollias, K., Kafchitsas, K., Khan, M. F., & Maataoui, A. (2017). Association between intervertebral disc degeneration and the Oswestry Disability Index. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(4), 819–823. <https://doi.org/10.3233/BMR-150516>.
22. M., D., J.L., K., & S., E. (2004). A Low Back-Specific Version of the SF-36 Physical Functioning Scale. *Spine*, 29(5), 586–594. <https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000103346.38557.73>
23. Goel, A. (2014). Only fixation for lumbar canal stenosis: Report of an experience with seven cases. *Journal of Craniovertebral Junction and Spine*, 5(1), 15. <https://doi.org/10.4103/0974-8237.135210>
24. Ghogawala, Z., Dziura, J., Butler, W. E., Dai, F., Terrin, N., Magge, S. N., ... Benzel, E. C. (2016). Laminectomy plus Fusion versus Laminectomy Alone for Lumbar Spondylolisthesis. *New England Journal of Medicine*, 374(15), 1424–1434. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1508788>
25. Sin, A. H. (2018). Book Review: Controversies in Spine Surgery, MIS vs OPEN: Best Evidence Recommendations . *Neurosurgery*, 84(3), E215–E216. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyy576>
26. Srinivas, S., Paquet, J., Bailey, C., Nataraj, A., Stratton, A., Johnson, M., ... Dea, N. (2019). Effect of spinal decompression on back pain in lumbar spinal stenosis: a Canadian Spine Outcomes Research Network (CSORN) study. *Spine Journal*, 000. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2019.01.003>
27. Korovessis, P., Syrimpeis, V., & Tsekouras, V. (2019). Short Lumbosacral Decompression Plus Fixation Does Not Change the Spinopelvic Balance on

- Patients With Moderate Degenerative Spondylolisthesis and Associated Spinal Stenosis. *Spine Deformity*, 7(2), 346–355. <https://doi.org/10.1016/j.jspd.2018.08.016>
28. Hilibrand, A. S., & Robbins, M. (2004). Adjacent segment degeneration and adjacent segment disease: The consequences of spinal fusion? *Spine Journal*, 4(6 SUPPL.), 190–194. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2004.07.007>
 29. Aiki, H., Ohwada, O., Kobayashi, H., Hayakawa, M., Kawaguchi, S., Takebayashi, T., & Yamashita, T. (2005). Adjacent segment stenosis after lumbar fusion requiring second operation. *Journal of Orthopaedic Science*, 10(5), 490–495. <https://doi.org/10.1007/s00776-005-0919-3>
 30. Sinikallio, S., Aalto, T., Airaksinen, O., Herno, A., Kröger, H., & Viinamäki, H. (2009). Depressive burden in the preoperative and early recovery phase predicts poorer surgery outcome among lumbar spinal stenosis patients: A one-year prospective follow-up study. *Spine*, 34(23), 2573–2578. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181b317bd>
 31. Amundsen, T., Weber, H., Nordal, H. J., Magnaes, B., Abdelnoor, M., & Lilleås, F. (2000). Lumbar spinal stenosis: Conservative or surgical management? A prospective 10-year study. *Spine*, 25(11), 1424–1436. <https://doi.org/10.1097/00007632-200006010-00016>
 32. Weinstein, J. N., Lurie, J. D., Tosteson, T. D., Hanscom, B., Tosteson, A. N. A., Blood, E. A., ... Hu, S. S. (2007). Surgical versus Nonsurgical Treatment for Lumbar Degenerative Spondylolisthesis. *New England Journal of Medicine*, 356(22), 2257–2270. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa070302>
 33. Rampersaud, Y. R., Fisher, C., Yee, A., Dvorak, M. F., Finkelstein, J., Wai, E., ... Oxner, W. (2014). Health-related quality of life following decompression compared to decompression and fusion for degenerative lumbar spondylolisthesis: A Canadian multicentre study. *Canadian Journal of Surgery*, 57(4), 126–133. <https://doi.org/10.1503/cjs.032213>
 34. Hides JA, Stokes MJ, Saide M, et al. Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. *Spine*.
 35. Cote P, Cassidy JD, Carroll L. The Saskatchewan Health and Back Pain Survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine (Phila Pa1976)* 1998;23:1689-98.

36. Boden SD, Kang J, Sandhu H, et al. Use of recombinant human bone morphogenetic protein-2 to achieve posterolateral lumbar spine fusion in humans: a prospective, randomized clinical pilot trial: 2002 Volvo Award in clinical studies. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002;27:2662-73.
37. Boden SD, Zdeblick TA, Sandhu HS, et al. The use of rhBMP-2 in interbody fusion cages. Definitive evidence of osteoinduction in humans: a preliminary report. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000;25:376-81.
38. Wiesel SW, Tsourmas N, Feffer HL, et al. A study of computer-assisted tomography. I. The incidence of positive CAT scans in an asymptomatic group of patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 1984;9:549-51.
39. Ghogawala, Z., Dziura, J., Butler, W. E., Dai, F., Terrin, N., Magge, S. N., ... Benzel, E. C. (2016). Laminectomy plus Fusion versus Laminectomy Alone for Lumbar Spondylolisthesis. *New England Journal of Medicine*, 374(15), 1424–1434. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1508788>