

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Medicina

“Estudio del rol de la cirugía mínimamente invasiva en el tratamiento de la patología vertebral y ventajas con respecto a los abordajes convencionales. Estudio de cohortes”

Autora: Ana Garrido Benito

Tutores

Luis Fernando Pérez Orribo
Víctor García Marín

Departamento de cirugía

Servicio de Neurocirugía

Hospital Universitario de Canarias

San Cristóbal de La Laguna
Mayo 2021

ÍNDICE

ÍNDICE	Página
Resumen	3
Abstract	4
Introducción	5
Hipótesis y objetivos	12
Material y métodos	14
Resultados	15
Discusión	20
Conclusiones	22
¿Qué he aprendido con este TFG?	22
Bibliografía	24

RESUMEN

Introducción: la inestabilidad lumbar es una de las principales causas de dolor lumbar crónico; y este síntoma a su vez es la primera causa de ausentismo laboral del mundo, y conlleva un gran gasto sanitario. Su tratamiento se basa en medidas no farmacológicas (actividad física guiada), medidas farmacológicas (AINEs, opioides, infiltraciones de columna) y, como último escalón terapéutico se encuentran la cirugía. En este trabajo nos centramos en las técnicas TLIF (Transforaminal lumbar interbody fusion): MISS (minimally invasive spine surgery), MO (mini open), O (open).

Objetivos: dilucidar si la técnica mínimamente invasiva aporta beneficios tangibles para el paciente respecto al abordaje mixto (MO – TLIF), en cuanto a menor tiempo operatorio, menor tasa de complicaciones, menor estancia post – operatoria y una mejor y más rápida recuperación funcional.

Material y métodos: es un estudio de cohortes retrospectivo, multicéntrico, en el que se comparan dos grupos homogéneos de pacientes, intervenidos por el mismo cirujano y equipo quirúrgico, operados en el Hospital Universitario de Canarias (HUC) y el Hospital Quirónsalud Tenerife (HQST).

Resultados: se ha observado que el MISS – TLIF ha presentado menores tiempos quirúrgicos y menor tiempo hasta la bipedestación del paciente tras la cirugía en comparación con la técnica MO – TLIF.

Palabras clave: inestabilidad lumbar, cirugía, MISS – TLIF, MO – TLIF.

ABSTRACT

Introduction: lumbar instability is one of the main causes of chronic lumbar pain, and this symptom is the leading cause of work absenteeism in the world, which leads to great health expense. Its treatment is based on non-pharmacologic measures (guided physical activity), pharmacological measures (NSAIDs, opioids, spinal infiltrations) and, as the last therapeutic step, there is surgery. In this study we're focusing on the TLIF techniques (Transforaminal lumbar interbody fusion): MISS (Minimally invasive spine surgery), MO (mini open) and O (open).

Objectives: to elucidate if the minimally invasive technique provides tangible benefits for the patient compared to the mixed approach (MO – TLIF), in terms of shorter operative time, lower rate of complications, shorter postoperative stay, better and faster functional recovery.

Material and methods: it is a retrospective, multicenter cohort study, in which two homogeneous groups of patients are compared, intervened by the same surgeon and surgical team, operated at the Hospital Universitario de Canarias (HUC) and the Hospital Quirónsalud Tenerife)

Results: it has been observed that the MISS – TLIF has presented shorter surgical time and less time until the patient stands up after surgery compared to the MO – TLIF technique. Key words: lumbar instability, surgery, MISS – TLIF, MO – TLIF.

Key words: lumbar instability, surgery, MISS – TLIF, MO – TLIF.

1. INTRODUCCIÓN

La estabilidad lumbar se define como la capacidad de la columna para mantener un rango de movimiento total alrededor de la articulación (zona neutra). La zona neutra es la posición de la columna lumbar que se encuentra entre la flexión y extensión total¹. Según Reeves et al, la estabilidad puede ser demostrada observando cómo actúa un sistema (qué rango de movimiento efectúa una articulación) cuando se le somete a una pequeña alteración; es decir, si la articulación bajo esa alteración mantiene el mismo rango de movimiento, se puede afirmar que es estable; sin embargo, si la articulación modifica su movimiento bajo esa alteración, estaríamos frente a una inestabilidad articular².

Según Panjabi, la estabilidad lumbar depende de un mecanismo pasivo (función estructural), que está formado por los cuerpos vertebrales, faceta y cápsulas articulares, ligamentos y tendones; un mecanismo activo, consistente en los músculos paravertebrales; y un sistema de control neuronal, que tiene relación con el sistema nervioso^{1,2}. El mecanismo pasivo informa al sistema neuronal sobre la posición y el movimiento de la columna vertebral, el mecanismo activo proporciona información sobre la fuerza que realiza cada músculo; y con esta información, el sistema neuronal se encarga de que la musculatura ejerza la fuerza necesaria en cada momento¹.

Por tanto, la inestabilidad lumbar (IL) se entiende como un déficit en la capacidad de la columna lumbar para mantener constante el rango total de movimiento, es decir, aumenta la zona neutra en relación con el rango total de movimiento, y no puede ser compensado por los diferentes mecanismos que actúan en la estabilidad del raquis lumbar¹.

La IL es una de las primeras causas de dolor lumbar crónico, con una prevalencia de aproximadamente 57%^{3,4}. El dolor lumbar crónico (DLC) es la primera causa de ausentismo laboral del mundo, y conlleva un gran gasto sanitario. Entre los factores de riesgo del DLC se encuentran los trabajos de alto rendimiento físico, la obesidad, el tabaco, comorbilidades asociadas y un nivel socioeconómico bajo⁵.

Ante un DLC, el diagnóstico se realiza a través de la anamnesis, exploración física y técnicas de imagen. Entre las técnicas de imagen que se pueden realizar destacan la radiografía (RX) de columna lumbar, que aporta mucha información en patologías como

la espondilolistesis, en la que hay una alteración de la alineación vertebral. La radiografía se puede realizar de manera estática en proyecciones anteroposterior y lateral, o de manera dinámica en las que el paciente se coloca en flexión y extensión máxima, ésta última es de gran utilidad en el diagnóstico de inestabilidad lumbar⁵.

Otra prueba de imagen importante en el ámbito de la patología lumbar es la resonancia magnética (RNM). En esta prueba se puede observar tanto partes blandas como óseas, por lo que es de gran utilidad para diagnosticar estenosis de canal lumbar, fracturas vertebrales o tumores⁵.

La tomografía computarizada (TC) resulta muy útil en el diagnóstico de tumores, infecciones y fracturas de zona lumbar, y es muy utilizado por tener mayor resolución que la RX, aunque supone una gran fuente de radiación para el paciente⁵.

El DLC tiene diferentes estrategias terapéuticas: mantener una vida activa reforzada con ejercicio físico asesorado por un experto, sirviendo también como prevención; analgesia con paracetamol, antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) y opioides son un tratamiento muy utilizado en la patología de columna, requiriendo un seguimiento para ajustar dosis en función de cómo tolere el paciente el dolor y los efectos adversos de estos fármacos; las infiltraciones de columna (facetaria o peridural) guiadas por imagen se ha demostrado que mejora el dolor a corto plazo, pudiéndose utilizar este escalón terapéutico con el fin de facilitar al paciente mantener una vida activa y poder realizar ejercicio físico; por último, la cirugía de artrodesis lumbar se reserva sólo a casos en los que los pacientes no responden al tratamiento conservador⁵.

Entre las opciones quirúrgicas de la inestabilidad lumbar se encuentran las técnicas transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF). Existen diferentes modalidades TLIF: minimally invasive spine surgery – TLIF (MISS – TLIF), open TLIF (O – TLIF) y miniopen TLIF (MO – TLIF)⁶.

LIF

La técnica LIF (lumbar interbody fusion) consiste en la colocación de un implante, pudiendo ser una caja, un espaciador o un injerto, dentro del espacio intervertebral, con

el objetivo de proporcionar estabilidad al raquis. Existen diversas modalidades de LIF: vía transforaminal (TLIF), posterior (PLIF), oblicuo (OLIF), anterior (ALIF) o lateral (LLIF). Las primeras cirugías realizadas por LIF fueron mediante PLIF, descrita inicialmente por Briggs y Miligan en 1944⁶.

O – TLIF

La técnica O – TLIF, descrita por primera vez en 1982 por Harms y Rollinger, consiste en una fusión circunferencial 360° del segmento vertebral afecto a través de un abordaje posterolateral que, a diferencia de la técnica PLIF, permite conservar la lámina contralateral y las articulaciones facetarias, evitando de esta manera la exposición del foramen contralateral y del canal central^{7,8,9,10,11}. Este modelo quirúrgico reduce la retracción de estructuras nerviosas con respecto a las anteriores técnicas, minimizando el riesgo de una lesión del sistema nervioso, como la duramadre. Esta opción de cirugía para la patología vertebral supuso un gran avance en los resultados clínicos de los pacientes en comparación con la técnica PLIF⁶.

Sin embargo, en esta cirugía existen diversos inconvenientes, tales como: gran daño tisular, disección muscular extensa, pérdida hemática abundante, tiempo quirúrgico y estancia postoperatoria prolongada, complicaciones postoperatorias (tales como infecciones, derivadas a su vez de una larga estancia postoperatoria) y dolor postoperatorio^{12,13,14}.

Esta técnica se realiza colocando al paciente en decúbito prono y con anestesia general; una vez llevada a cabo la esterilización del campo se efectúa una incisión en la línea media lumbar, se secciona la piel, el tejido subcutáneo y se disecan los músculos paraespinales de la apófisis espinosa. Seguidamente se lleva a cabo la facetectomía, descompresión y la fusión intersomática, en función de si el paciente presentaba clínica de uno o ambos lados, se realiza de manera unilateral o bilateral. Una vez realizada la fusión intersomática y la descompresión se insertan los tornillos en los pedículos vertebrales y las barras, bajo vigilancia radiológica con una máquina de Rayos X con brazo en C; tras la estabilización lumbar se realiza el cierre de la herida quirúrgica por capas^{10,15}.

MO – TLIF

La técnica MO-TLIF es una técnica híbrida, entre la técnica abierta tradicional, descrita con anterioridad (O – TLIF) y una técnica puramente MISS. En ella se procede a realizar una canalización previa de los pedículos lumbares mediante una técnica percutánea a través del uso de agujas de Jamshidi, posteriormente se procede a la colocación de agujas de Kishner que servirán más adelante para la colocación de los tornillos pediculares. A continuación, se hace un abordaje microquirúrgico por línea media de forma tradicional, disecando la musculatura sólo hasta la altura de las facetas lumbares, llevando a cabo una laminectomía microquirúrgica, flavectomía y discectomía microquirúrgicas, con la colocación de implantes intersomáticos como en la técnica abierta, y por último se colocan los tornillos transpediculares de forma percutánea y la colocación de barras a través de estas incisiones. Con esta técnica se consigue minimizar la lesión muscular asociada a la técnica abierta, disminuyendo notablemente el tiempo quirúrgico, las pérdidas hemáticas y el tiempo de recuperación del paciente en el postoperatorio.



Figura 1. Abordaje por línea media en MO – TLIF.

Fuente propia

MISS – TLIF

La técnica MISS, descrito por primera vez en 2001 por Foley y Smith, ha supuesto un nuevo paradigma en el tratamiento quirúrgico de la patología espinal, y se ha convertido en una buena alternativa a la cirugía convencional (“abierta”), debido al avance tecnológico, que ha conllevado a un mínimo daño de tejidos y de complicaciones, así como un menor tiempo de recuperación^{7,8,11,16}. Varios estudios confirman que a través de esta nueva técnica quirúrgica se consigue una menor pérdida hemática intraoperatoria, menor estancia postoperatoria, menor tiempo de bipedestación tras la cirugía, disminución de comorbilidades, menor tasa de infección durante la estancia hospitalaria, mejores resultados en cuanto a la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry (ODI) y la escala visual analógica del dolor (EVA), un mejor resultado quirúrgico en pacientes obesos y una temprana vuelta al trabajo^{8,11,15,16,17,18,19}. A través del MISS – TLIF se han conseguido mejores resultados a corto plazo que el O – TLIF, y los mismos resultados a largo plazo^{10,11}.

Las indicaciones quirúrgicas de esta técnica son diversas: hernia discal, espondilolistesis, estenosis de canal lumbar y otras patologías degenerativas de la columna lumbar^{11,12}. Actualmente se teoriza la posibilidad de que este tipo de cirugía sea una mejor opción en patologías que afecten a un único nivel lumbar, como estenosis de canal lumbar o hernias discales^{12,16}.

Como desventaja de practicar un MISS – TLIF encontramos: visión y espacio reducido del campo quirúrgico, curva de aprendizaje lenta respecto al O – TLIF, elevada exposición a radiación e instrumentación de alto coste^{12,20,21}.

Esta técnica es realizada, al igual que en la opción “abierta”, colocando al paciente en decúbito prono y con anestesia general; se esteriliza el campo quirúrgico y se procede a la colocación de tornillos a través de incisiones paramedianas a 3 – 5 cm laterales a la línea media. Se realiza una incisión cutánea en el lado asintomático, se separan los espacios de los músculos paraespinales (pudiéndolo hacer el cirujano con su propio dedo), y se inserta una aguja canulada (Jamshidi) en el pedículo, bajo vigilancia radiográfica anteroposterior y lateral, con una máquina de Rayos X de brazo en C. Posteriormente se procede a colocar una guía en forma de alambre con punta roma a través de la aguja

canulada, adentrándose hasta acercarse a la corteza anterior del cuerpo vertebral. Una vez realizado el trayecto para los tornillos, se insertan éstos junto con sus extensores. A continuación, se repite el proceso en el lado sintomático hasta la colocación de la guía, insertando posteriormente un sistema retractor tubular expandible para poder efectuar la facetectomía y fusión intersomática; tras lo cual se lleva a cabo la colocación de los tornillos a través del trayecto facilitado anteriormente. En ambos lados, se colocaron las barras a través de los tornillos y se pusieron los tapones para apretar estos tornillos. Por último, tras confirmar radiológicamente que se ha conseguido un resultado satisfactorio con la colocación de los tornillos y barras, se cierra la herida quirúrgica por capas^{7,15,18}.

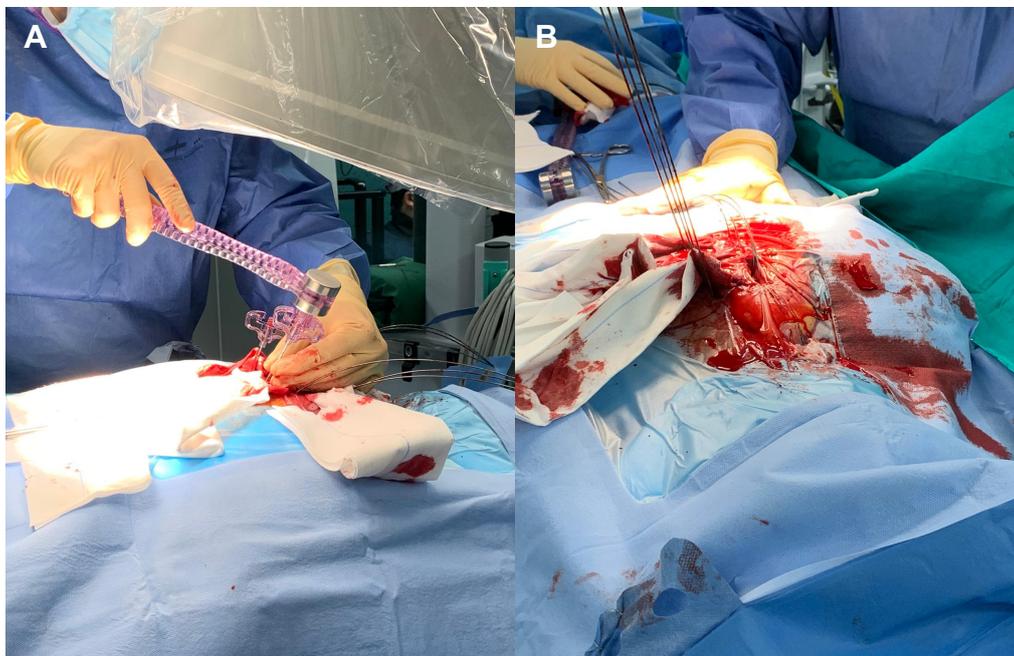


Figura 2. Imágenes de cirugía MISS – TLIF **A.** Colocación de agujas Jamshidi. **B.** Colocación de agujas Kishner.

Fuente propia

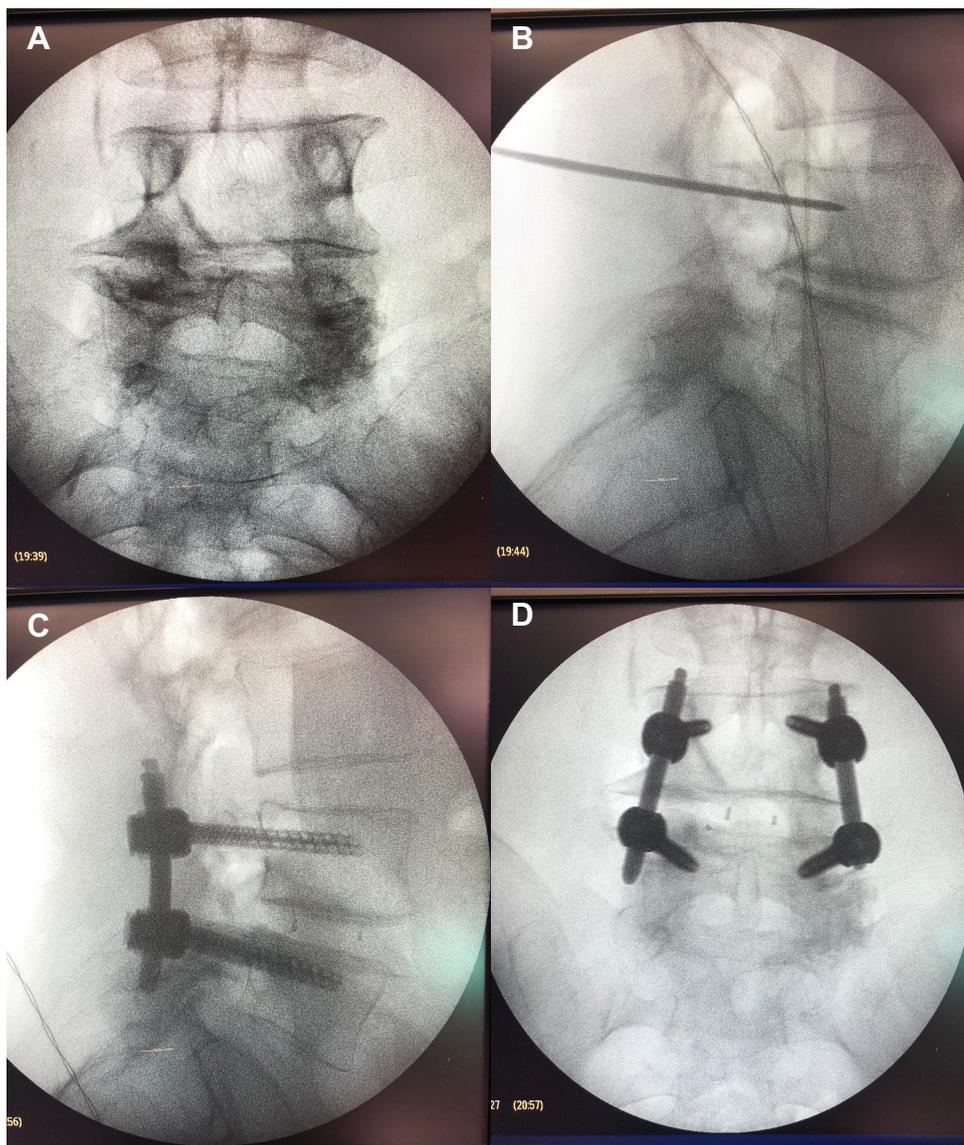


Figura 9. Imágenes radiológicas intraoperatorias en MISS – TLIF. **A.** Rx de columna lumbar anteroposterior (AP) previo a incisión. **B.** Rx de columna lumbar lateral (L) con incisión de agujas de Jamshidi. **C.** Rx de columna lumbar L con colocación de tornillos y barras realizada. **D.** Rx de columna lumbar AP con colocación de tornillos y barras realizada.

Fuente propia

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se propone un estudio de cohortes retrospectivas, multicéntrico, en el que se compara una técnica quirúrgica puramente mínimamente invasiva para la artrodesis lumbar (MISS – TLIF) con una técnica mixta (mini – open con tornillos percutáneos). Para este estudio se va a utilizar una cohorte de pacientes homogénea, intervenidos por el mismo cirujano y equipo quirúrgico, con el mismo diagnóstico (inestabilidad segmentaria lumbar), desde el año 2012 hasta el 2021, con el fin de garantizar la homogeneidad de las cohortes y reducir posibles sesgos; observando qué técnica quirúrgica se ha llevado a cabo en cada caso y los resultados obtenidos.

Se estudiaron pacientes procedentes del Hospital Universitario de Canarias (HUC) y Hospital Quirónsalud Tenerife (HQST). En el HUC se obtuvo un listado de 107 pacientes intervenidos de artrodesis lumbar, pero la muestra final se limitó a 26 por no cumplir todos los criterios de inclusión. En el HQST se obtuvo un listado de 29 pacientes intervenidos de artrodesis lumbar, pero la muestra final se limitó a 23 por no cumplir todos los criterios de inclusión.

Por lo tanto, se obtuvo una muestra final total de 49 pacientes, de los cuales 22 se intervinieron mediante la técnica MISS – TLIF, y 27 mediante la técnica MO – TLIF.

A partir de esta muestra, se observaron las distintas variables a estudio de todos los pacientes. Dichas variables son: sexo, edad, diagnóstico, nivel vertebral afectado, duración de la cirugía, tiempo que transcurre hasta la bipedestación del paciente tras la cirugía, estancia postoperatoria, cantidad de sangrado durante la cirugía, necesidad o no de transfusión durante la cirugía, infección postquirúrgica y rotura dural durante la intervención. Estas variables se observaron a través del programa informático SAP en el HUC y HM en el HQST, además en los pacientes procedentes del HUC hubo que acceder a la hoja de anestesia de la cirugía, no incluida en el sistema informático (a diferencia del HQST), por lo que se hizo una petición al Servicio de Archivos del HUC para poder tener acceso a ellas.

Una vez obtenidas todas las variables a estudio, se procedió al análisis estadístico de los datos mediante el paquete informático SPSS.

El proyecto fue propuesto al Comité de Ética de Investigación con Medicamentos del Hospital Universitario de Canarias, y se aprobó el día 29 de abril de 2021.

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

a. HIPÓTESIS

En la cirugía de columna lumbar el principal objetivo es alcanzar una calidad de vida óptima para el paciente, para ello, es fundamental que el acto quirúrgico sea lo menos traumático posible, permitiendo así un tiempo quirúrgico corto y complicaciones intraoperatorias mínimas. Para conseguir esto, se ha descrito una nueva técnica quirúrgica mínimamente invasiva, MISS – TLIF, que mediante un campo quirúrgico reducido y con una mínima alteración de la anatomía lumbar consigue un resultado clínico más prometedor que la técnica convencional (“abierta”), que es considerablemente más cruenta para el paciente.

b. OBJETIVO PRINCIPAL

El objetivo principal del estudio es dilucidar si esta nueva técnica quirúrgica (MISS – TLIF) aporta beneficios tangibles para el paciente con respecto a la anteriormente empleada, (MO – TLIF), ya mixta en cuanto a su invasividad, en cuanto a menor tiempo operatorio, menor tasa de complicaciones, menor estancia post – operatoria y una mejor y más rápida recuperación funcional.

c. OBJETIVOS SECUNDARIOS

De forma secundaria, pretendemos dilucidar si esta técnica aporta una ventaja para el sistema de salud, ya que, a un mismo costo de instrumental, un menor tiempo quirúrgico, una menor tasa de complicaciones, una menor estancia post – operatoria, y una más pronta recuperación clínica supone un gran ahorro para los sistemas de salud.

4. RESULTADOS

- 1) La media de edad entre los pacientes intervenidos mediante MISS – TLIF fue de 60,32 años, con una distribución por sexos de 40,9% de mujeres y 50,1% de hombres. La media de edad entre los pacientes intervenidos mediante MO – TLIF fue de 52,59 años, con una distribución por sexos de 63% de mujeres y 37% de hombres. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la distribución por sexo, edad y diagnóstico (inestabilidad lumbar segmentaria) entre ambos grupos; es decir, los grupos son homogéneos desde el punto de vista estadístico.
- 2) Con el fin de intentar valorar si existen diferencias en el rol que juega esta nueva técnica quirúrgica entre pacientes intervenidos a un solo nivel (más sencillos técnicamente), con respecto a pacientes intervenidos a múltiples niveles (más complejos), analizamos estadísticamente nuestra serie tanto de forma global como comparando sólo aquellos pacientes intervenidos a un solo nivel.
- 3) Comparativa tiempos quirúrgicos:
 - a. Cuando comparamos los tiempos quirúrgicos entre ambos grupos encontramos diferencias estadísticamente significativas, con un menor tiempo quirúrgico en la técnica MISS TLIF, tanto en global (de 187 minutos de media en MISS TLIF a 250 en MO TLIF ($p < 0.05$)) como aislando los pacientes en los que sólo se intervino un segmento vertebral, (de 148 minutos a 231 ($p < 0.001$)).

Tabla I y II: Análisis por SPSS del tiempo quirúrgico global

		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Tiempo quirúrgico global	MISS – TLIF	22	187,05	78,720	16,783
	MO – TLIF	27	250,00	63,109	12,145

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Tiempo quirúrgico global	Se asumen varianzas iguales	0,320	0,574	-3,109	47	0,003	-62,955	20,252	-103,696	-22,213
	No se asumen varianzas iguales			-3,039	39,913	0,004	-62,955	20,717	-104,827	-21,082

Tabla III y IV: Análisis con SPSS del tiempo quirúrgico a 1 nivel

		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Tiempo quirúrgico en un nivel	MISS – TLIF	15	148,00	24,553	6,340
	MO – TLIF	18	231,94	44,230	10,425

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Tiempo quirúrgico en un nivel	Se asumen varianzas iguales	1,957	0,172	-6,547	31	0,000	-83,944	12,822	-110,095	-57,794
	No se asumen varianzas iguales			-6,880	27,355	0,000	-83,944	12,201	-108,964	-58,925

- 4) Comparativa tiempo de bipedestación postquirúrgicos: cuando comparamos el tiempo que tardaron los pacientes en ponerse en pie tras la intervención (medido en horas), encontramos diferencias estadísticamente significativas, con un menor tiempo de bipedestación postquirúrgico en la técnica MISS – TLIF, tanto en global (de 19,8 horas de media en MISS TLIF a 39,04 en MO TLIF ($p < 0.001$)) como aislando los pacientes en los que sólo se intervino un segmento vertebral, (de 22 horas a 33,33 ($p < 0.05$)).

Tabla V y VI: Análisis con SPSS del tiempo de bipedestación global.

		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Tiempo de bipedestación global	MISS – TLIF	22	19,82	12,990	2,769
	MO – TLIF	27	39,04	17,421	3,353

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Tiempo quirúrgico global en un nivel	Se asumen varianzas iguales	0,433	0,514	-4,290	47	0,000	-19,219	4,480	-28,231	-10,207
	No se asumen varianzas iguales			-4,420	46,679	0,000	-19,219	4,349	-27,969	-10,469

Tabla VII y VIII: Análisis con SPSS del tiempo de bipedestación en 1 nivel.

		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Tiempo de bipedestación en un nivel	MISS – TLIF	15	22,00	14,981	3,868
	MO – TLIF	18	33,33	6,774	1,597

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Tiempo quirúrgico global en un nivel	Se asumen varianzas iguales	5,576	0,025	-2,882	31	0,007	-11,333	3,932	-19,353	-3,313
	No se asumen varianzas iguales			-2,708	18,729	0,014	-11,333	4,185	-20,100	-2,566

5) Comparativa tiempo de estancia postoperatoria:

- a. Cuando comparamos el tiempo que tardaron los pacientes en irse de alta, a pesar de que la media de tiempo de estancia postoperatoria de los pacientes intervenidos a un nivel fue menor en el grupo MISS TLIF que en el MO – TLIF (60,4 a 67,5 horas), no hubo significación estadística para dicha diferencia ($p > 0.05$)

Tabla IX y X: Análisis con SPSS del tiempo de estancia postoperatoria global

		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Tiempo de estancia postoperatoria en un nivel	MISS – TLIF	15	60,40	18,753	4,842
	MO – TLIF	18	67,50	26,825	6,323

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Tiempo de estancia postoperatoria en un nivel	Se asumen varianzas iguales	0,295	0,591	-0,863	31	0,395	-7,100	8,224	-23,874	9,574
	No se asumen varianzas iguales			-0,892	30,182	0,380	-7,100	7,964	-23,360	9,160

- 6) En cuanto al resto de variables registradas en nuestro estudio, pérdidas hemáticas, ruptura dural, infecciones postoperatorios y necesidad de transfusión sanguínea, de los 49 pacientes intervenidos, sólo en un caso hubo un sangrado superior a 500 ml, unos 2000 ml, y sólo en un caso hubo una ruptura dural, ambos paciente intervenidos mediante técnica MO – TLIF y a más de un nivel. Ningún paciente de nuestra serie requirió transfusión sanguínea durante la cirugía o en el postoperatorio y no hubo infecciones postquirúrgicas inmediatas. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en cuanto a las complicaciones.

5. DISCUSIÓN

Mediante este estudio hemos podido concluir, a través del análisis de los datos obtenidos, que la técnica MISS – TLIF ha demostrado ser superior respecto la MO – TLIF en cuanto al tiempo quirúrgico (tanto a un nivel como a varios niveles) y al tiempo de bipedestación tras la cirugía (tanto a un nivel como a varios niveles) en los pacientes de nuestra serie, siendo estas diferencias estadísticamente significativas. Por otra parte, esta nueva técnica presenta menor estancia postoperatoria cuando se realiza en un único nivel que la técnica MO – TLIF, aunque no se obtuvo diferencia estadísticamente significativa entre ambas.

Goldstein et al. y Skorvlj et al.¹⁷ en sus respectivos estudios reflejaron una disminución de la pérdida hemática con la técnica MISS – TLIF en comparación con el modelo O – TLIF. MISS – TLIF mostró un promedio de pérdida de sangre de 157 +/- 77 ml, mientras que la técnica O – TLIF presentó una tasa media de 452 +/- 273 ml (p= 0,005).

Patel J et al.¹⁶ realizaron una revisión de las complicaciones derivadas del MISS – TLIF en los 10 años de experiencia con esta técnica (2009 – 2019). Las complicaciones que se tuvieron en cuenta fueron a nivel general (infecciones, deshincencia de herida quirúrgica o fiebre), a nivel cardiopulmonar (neumonía distrés respiratorio agudo, enfermedad isquémica cardíaca o trombosis venosa profunda), neurológico (déficit neurológico o parestesias), urinario (infección del tracto urinario, sondaje prolongado o síndrome de secreción inadecuada de ADH), o complicaciones de la cirugía (posición incorrecta de los tornillos, gran sangrado, rotura dural, pseudoartrosis, afectación de segmentos adyacentes al que se ha intervenido, fallo de implantación o desplazamiento del implante intersomático). Se estudiaron 560 pacientes, de los cuales 110 desarrollaron 1 complicación postquirúrgica, 26 presentaron 2 complicaciones y sólo 7 pacientes tuvieron 3 complicaciones; por lo que la prevalencia de complicaciones fue de un 25,5%.

Li H-L et al.¹⁰ llevaron a cabo un estudio con un total de 77 pacientes (42 MISS – TLIF y 35 O – TLIF) en los que se obtuvieron los siguientes resultados: hubo diferencia estadísticamente significativa en la estancia hospitalaria (10,2 +/- 2,6 días en MISS – TLIF y 11,8 +/- 2,6 días en O – TLIF, con una p=0,009), el tiempo quirúrgico (115,2 +/- 18,8 minutos en MISS – TLIF y 125,1 +/- 20 minutos en O – TLIF, con una p=0,028), la pérdida sanguínea (242,02 +/-90,2 ml en MISS – TLIF y 425,43 +/- 168,58 en O – TLIF,

con una $p < 0,01$), requerimientos transfusionales (1 en MISS – TLIF y 7 en O – TLIF, con una $p = 0,03$) y tiempo de bipedestación tras la cirugía (7 +/- 4,4 días en MISS – TLIF Y 16,6 +/- 6 días en O – TLIF, con una $p < 0,01$).

Chen Y-C et al.¹¹ realizaron un metaanálisis en el que se obtuvieron los siguientes resultados comparando la técnica MISS – TLIF con la O – TLIF: no mostró diferencias significativas en el tiempo de cirugía ($p = 0,45$); sin embargo, se mostraron diferencias significativas (a favor del MISS – TLIF) en cuanto a la pérdida hemática ($p < 0,00001$), estancia postoperatoria ($p = 0,04$) y tasa de complicaciones ($p = 0,01$).

Todos estos estudios confirman la mejoría que ha supuesto la técnica MISS – TLIF en la patología vertebral frente al O – TLIF, respecto al tiempo quirúrgico, tiempo de bipedestación postquirúrgico, tiempo de estancia postoperatoria, sangrado intraoperatorio, necesidad de transfusión y complicaciones perioperatorias. Sin embargo, no se han encontrado estudios que comparen esta técnica mínimamente invasiva con una técnica híbrida (MO – TLIF). Entre el modelo MO – TLIF y MISS – TLIF, a través de este estudio, se ha observado que la técnica mínimamente invasiva presenta menor tiempo quirúrgico y menor tiempo hasta la bipedestación del paciente tras la cirugía; el resto de las variables expuestas anteriormente no muestran diferencias significativas entre las dos técnicas. La cirugía mediante MO – TLIF ya presentaba ventajas con respecto a la variante O – TLIF, y a través del MISS – TLIF se han conseguido los mismos resultados quirúrgicos mediante una técnica menos lesiva para el paciente.

6. CONCLUSIONES

La técnica MISS – TLIF ha supuesto un cambio en el ámbito de la cirugía de patología vertebral, consiguiendo, a través de un abordaje menos invasivo y un campo quirúrgico reducido, unos resultados clínicos similares a las técnicas convencionales (O – TLIF y MO – TLIF), con un menor tiempo quirúrgico, una menor estancia postoperatoria y una recuperación clínica más rápida, con las consiguientes ventajas tanto clínicas para el paciente como económicas para el sistema de salud. Mediante este trabajo se ha podido confirmar la mejoría de esta técnica sobre el tiempo quirúrgico y el tiempo de transcurrir hasta la bipedestación tras la cirugía con respecto a la anterior modalidad de cirugía empleada, el MO – TLIF. Sin embargo, este tipo de cirugía requiere de una gran experiencia por parte del cirujano, precisando de un mayor tiempo hasta alcanzar la llanura de la curva de aprendizaje; además se debe tener en cuenta que durante este tipo de intervención se utiliza una mayor cantidad de radiación que en la cirugía abierta, aunque sin una diferencia estadísticamente significativa entre ambos. Pese a estos aspectos, la técnica mínimamente invasiva se considera de primera elección quirúrgica ante pacientes afectados por inestabilidad lumbar. A pesar de que los resultados iniciales son prometedores, se requieren más estudios para confirmar el efecto de la técnica MISS – TLIF en una menor estancia hospitalaria del paciente

¿Qué he aprendido con este TFG?

Mediante la realización de este trabajo de fin de grado he tenido la oportunidad de conocer las técnicas quirúrgicas expuestas, las diferencias entre ellas, así como sus beneficios e inconvenientes; comprendiendo la trascendencia de un buen tratamiento quirúrgico en el paciente afecto de una patología vertebral, pues el cambio en la calidad de vida de éste es drástico.

A través de la búsqueda bibliográfica he podido entender la importancia de saber dónde buscar información de calidad. De la misma manera, he podido observar cómo se utilizan los distintos sistemas operativos de los hospitales, siendo esto fundamental para la búsqueda de la información del paciente. Por otra parte, ha sido fundamental el uso del programa informático SPSS para el análisis estadístico de los datos de todos los pacientes seleccionados.

Para terminar, he valorado la importancia del trabajo de investigación para la mejora constante del campo de la medicina y cirugía, ya que se encuentra en constante cambio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Silva Cotrina M del C, Yapuchura Paucar AF. “PREVALENCIA DE INESTABILIDAD LUMBAR SEGMENTARIA EN PACIENTES CON LUMBALGIA INESPECÍFICA DEL PROGRAMA DE COLUMNA DE UN COMPLEJO HOSPITALARIO EN LA CIUDAD DE LIMA, 2017” [Tesis para optar al título de especialista en terapia manual ortopédica]. Universidad Privada Norbert Wiener; 2019. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/2927>
2. Larivière C, Preuss R, Ludvig D, Henry SM. Is postural control during unstable sitting a proxy measure for determinants associated with lumbar stability? J Biomech [Internet] 2020 [Consultado 25 Mar 2021]; 102: 109581. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0021929019308449>
3. Chatprem T, Puntumetakul R, Boucaut, R, Wanpen, S, Chatchawan U. A Screening Tool for Patients With Lumbar Instability: A Criteria-related Validity of Thai Version [Internet] 2020 [Consultado 26 Mar 2021]; 45(21): E1431-E1438. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7547892/>
4. Silva AC, Alcantara T. Minimally invasive spine surgery: evaluation of clinical and functional outcomes and their correlation with the return of work. Rev Bras Med Trab [Internet] 2020 [Consultado 4 Abr 2021]; 18(2): 177-84. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33324459/>
5. Santos C, Donoso R, Ganga M, Eugenin O, Lira F, Santelices JP. DOLOR LUMBAR: REVISIÓN Y EVIDENCIA DE TRATAMIENTO. Rev médica Clín Las Condes [Internet]. 2020 [Consultado 25 Mar 2021]; 31(5-6): 387-95. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864020300717>
6. Mobbs RJ, Phan K, Malham G, Seex K, Rao PJ. Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF. J Spine Surg [Internet] 2015 [Consultado 20 Abr 2021]; 1(1): 2-18. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27683674/>
7. Vazan M, Gempt J, Meyer B, Buchmann N, Ryang Y-M. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion versus open transforaminal lumbar interbody fusion: a technical description and review of the literature. Acta Neurochir (Wien) [Internet] 2017 [Consultado 30 Mar 2021]; 159(6): 1137-46. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28160064/>

8. Lener S, Wipplinger C, Hernandez RN, Hussain I, Kirnaz S, Navarro-Ramirez R, et al. Defining the MIS-TLIF: A systematic review of techniques and technologies used by surgeons worldwide. *Global Spine J* [Internet] 2020 [Consultado 13 Mar 2021]; 10(2 Suppl): 151S-167S. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7263344/>
9. Ganesan S, Jayabalan V, Kumar V, Kailash K. Clinical and Radiological Outcomes of Modified Mini-Open and Open Transforaminal Lumbar Interbody Fusion: A Comparative Study. *Asian Spine J* [Internet] 2018 [Consultado 2 May 2021]; 12(3): 544-550. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6002170/>
10. Li H-J, Ge D-W, Zhang S, Aisikeerbayi A-J, Wang H, He Y-L, et al. Comparative study between mini-open TLIF via Wiltse's approach and conventional open TLIF in lumbar degenerative diseases. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* [Internet] 2018 [Consultado 25 Feb 2021]; 22(1 Suppl): 53-62. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30004562/>
11. Chen Y-C, Zhang L, Li E-N, Ding L-X, Zhang G-A, Hou Y, et al. An updated meta-analysis of clinical outcomes comparing minimally invasive with open transforaminal lumbar interbody fusion in patients with degenerative lumbar diseases. *Medicine (Baltimore)* [Internet] 2019 [Consultado 15 Mar 2021]; 98(43): e17420. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6824700/>
12. Park J, Ham D-W, Kwon B-T, Park S-M, Kim H-J, Yeom JS. Minimally Invasive Spine Surgery: Techniques, Technologies, and Indications. *Asian Spine J* [Internet] 2020 [Consultado 10 Abr 2021]; 14(5): 694-70. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7595822/>
13. Patel J, Kundnani V, Kuriya S, Raut S, Meena M. Surgical outcomes of Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion in Elderly. *J Minim Invasive Spine Surg Tech* [Internet] 2020 [Consultado 10 Abr 2021]; 5(1): 13-19. Disponible en: <https://www.jmisst.org/journal/view.php?viewtype=pubreader&number=64>
14. Kim CH, Easley K, Lee J-S, Hong J-Y, Virk M, Hsieh PC, et al. Comparison of minimally invasive versus open transforaminal interbody lumbar fusion. *Global Spine J* [Internet] 2020 [Consultado 30 Mar 2021]; 10(2 Suppl): 143-150S. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7263326/>
15. Wu A-M, Hu Z-C, Li X-B, Feng Z-H, Chen D, Xu H, et al. Comparison of minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion in the treatment of single segmental lumbar spondylolisthesis: minimum two-year follow up. *Ann Transl Med*

- [Internet] 2018 [Consultado 20 Abr 2021]; 6(6): 105. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5900072/>
16. Patel J, Kundnani V, Raut S, Meena M, Ruparel S. Perioperative Complications of Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion (MI-TLIF): 10 Years of Experience With MI-TLIF. *Global Spine J* [Internet]. 2020 [Consultado 25 Feb 2021]; 2192568220941460. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32762388/>
 17. Imada AO, Huynh TR, Drazin D. Minimally invasive versus open laminectomy/discectomy, transforaminal lumbar, and posterior lumbar interbody fusions: A systematic review. *Cureus* [Internet]. 2017 [Consultado 25 Mar 2021]; 9(7): e1488. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5602446/>
 18. Moammer G, Rehman Y, Abolfotouh S. Two window-minimally invasive lumbar spine surgery (new approach) has a better postoperative outcome and less soft tissue damage. *Annals of Medicine and Surgery* [Internet] 2020 [Consultado 25 Feb 2021]; 55: 62-65. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7243001/>
 19. Wewel JT, Godzik J, Uribe JS. The utilization of minimally invasive surgery techniques for the treatment of spinal deformity. *J Spine Surg* [Internet] 2019 [Consultado 20 Mar 2021]; 5(Suppl 1): S84-90. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6626752/>
 20. Hammad A, Wirries A, Ardeshiri A, Nikiforov O, Geiger F. Open versus minimally invasive TLIF: literature review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res* [Internet] 2019 [Consultado 10 Abr 2021]; 14(1): 229. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6647286/>
 21. Vaishnav AS, Othman YA, Virk SS, Gang CH, Qureshi SA. Current state of minimally invasive spine surgery. *J Spine Surg* [Internet] 2019 [Consultado 30 Mar 2021]; 5(Suppl 1): S2-10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6626758/>