



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

DELEGACION ESTADO DE MEXICO PONIENTE

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD

**HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA LOMAS VERDES**

**“TLIF MIS VS TLIF OPEN: EVALUACIÓN DE COSTOS”**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALIDAD MÉDICA EN:

**ORTOPEDIA**

**PRESENTA: DR. RODOLFO ECHEAGARAY SÁNCHEZ**

Médico Residente de Cuarto Grado de Ortopedia, UMAE Lomas Verdes IMSS

**DR. LUIS MUÑIZ LUNA**

Jefe del Servicio de Cirugía de Columna Vertebral, Asesor Temático, UMAE Lomas Verdes IMSS

NAUCALPAN DE JUÁREZ, ESTADO DE MEXICO; FEBRERO DE 2018



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

Dr. Gilberto Eduardo Meza Reyes

**Titular de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes"**

---

Dr. José Antonio Orivio Gallegos

Profesor Titular del Curso Universitario

---

Dra. María Guadalupe del Rosario Garrido Rojano

Directora de Educación e Investigación en Salud

---

Dr. Daniel Luna Pizarro

Jefe de División de Investigación en Salud

---

Dr. Luis Muñiz Luna

Jefe de Servicio de Cirugía de Columna Vertebral, Asesor Temático

---

Dr. Rodolfo Echeagaray Sánchez

Médico Residente de 4to año de la especialidad de Ortopedia

## ÍNDICE

	PÁGINA
RESUMEN	4- 7
INTRODUCCIÓN	8- 13
JUSTIFICACIÓN	14
OBJETIVOS	14
MATERIAL Y MÉTODOS	15- 24
RESULTADOS	25- 26
DISCUSIÓN	27- 28
CONCLUSIÓN	29
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	30- 33
ANEXOS	34- 41

## RESUMEN

**Introducción.** La enfermedad degenerativa de columna lumbar es una patología común en los pacientes mayores, que desencadena dolor e inestabilidad segmentaria de la columna. La fusión lumbar mediante artrodesis segmentaria corrige la pérdida de altura discal y la alineación vertebral, logrando una descompresión directa o indirecta de las estructuras neurológicas. La fusión intersomática lumbar transforaminal (TLIF), nos permite realizar una artrodesis segmentaria circunferencial, restaurando la altura del disco y manteniendo la lordosis lumbar, con un rango de fusión aceptable, puede realizarse con técnica de mínima invasión (MIS) o abierta (OPEN).

**Objetivo.** Evaluar los costos de la Fusión Intersomática Lumbar Transforaminal con dos técnicas quirúrgicas distintas en la enfermedad degenerativa de la columna lumbar.

**Material y Metodos.** Estudio observacional, transversal, analítico. Se incluyeron 16 pacientes con patología de columna degenerativa intervenidos quirúrgicamente con la técnica TLIF-MIS y técnica TLIF-OPEN de Enero del 2016 a Febrero del 2017. Se compararon Días de estancia hospitalaria (DEH), sangrado, tiempo quirúrgico y costos hospitalarios entre ambos procedimientos.

**Resultados.** La media de DEH fue de  $6 \pm 4$  días en TLIF-MIS y de  $11 \pm 6$  días en TLIF-OPEN obteniendo un  $p=0.09$ . En cuanto a la diferencia entre requerimiento de estudios de gabinete de imagen y número de cirugías, no hubo diferencia significativa entre los grupos. La media de citas a consulta externa (CE) fue de  $5 \pm 2$  consultas en TLIF-MIS y  $7 \pm 2$  en TLIF-OPEN con  $p=0.04$ . El sangrado transquirúrgico fue  $307 \pm 82$  ml en TLIF-MIS y  $803 \pm 701$  ml en TLIF-OPEN con  $p=0.04$ . La media de tiempo quirúrgico fue  $320 \pm 93$  minutos en TLIF-MIS y de  $372 \pm 95$  minutos en TLIF-OPEN, sin diferencias significativas. El costo promedio fue de  $\$11,593 \pm 2,240$  USD por paciente en TLIF-MIS y de  $\$10,734 \pm 3,036$  USD para TLIF-OPEN con  $p=0.35$ . Al asociar los días de estancia

intrahospitalaria con la cantidad de sangrado y con el tiempo quirúrgico en ambos procedimientos se obtuvo una  $r = 0.3$ . Al correlacionar el costo y los días de estancia hospitalaria se obtuvo una  $r = 0.9$ ,  $p = 0.002$  en ambos procedimientos.

**Conclusiones.** La diferencia de costos y tiempo quirúrgico entre procedimientos no fue estadísticamente significativo. Se mostró un menor sangrado durante la cirugía TLIF-MIS, así como una correlación entre menores días de estancia hospitalaria proporcional con el sangrado y tiempo quirúrgico, lo cual traduce una reducción del costo en esos rubros.

## ABSTRACT

**Introduction.** Degenerative lumbar spine disease is a common pathology in older patients, which triggers spine pain and segmental instability. Lumbar fusion through segmental arthrodesis corrects the loss of disc height and vertebral alignment, achieving a direct or indirect decompression of the neurological structures. The transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF), allows us to perform a circumferential segmental arthrodesis, restoring the disc height and maintaining the lumbar lordosis, with an acceptable fusion range, can be performed with either a minimal invasion (MIS) or open (OPEN) .

**Objective.** Evaluate the costs of Transforaminal Lumbar Intersomatic Fusion with two different surgical techniques in the degenerative disease of the lumbar spine.

**Material and Methods.** Observational, transverse, analytical study. We included 16 patients with degenerative column disease who underwent surgery using the TLIF-MIS technique and the TLIF-OPEN technique from January 2016 to February 2017. Hospital stay days (DEH), bleeding, surgical time and hospital costs were compared between the two Procedures.

**Results.** The mean of DEH was  $6 \pm 4$  days in TLIF-MIS and  $11 \pm 6$  days in TLIF-OPEN obtaining a  $p = 0.09$ . Regarding the difference between requirement of imaging cabinet studies and number of surgeries, there was no significant difference between groups. The mean number of outpatient visits (EC) was  $5 \pm 2$  visits in TLIF-MIS and  $7 \pm 1$  in TLIF-OPEN with  $p = 0.04$ . The transsurgical bleeding was  $317 \pm 82$ ml in TLIF-MIS and  $803$ ml in TLIF-OPEN with  $p = 0.04$ . The mean surgical time was  $320 \pm 93$  minutes in TLIF-MIS and  $372 \pm 95$  minutes in TLIF-OPEN, with no significant differences. The average cost was \$  $9,159 \pm 3,153$  USD per patient in TLIF-MIS and \$  $10,789 \pm 3,919$  USD for TLIF-OPEN with  $p = 0.35$ .

When associating the days of intrahospital stay with the amount of bleeding and with the surgical time in both procedures, an  $r = 0.3$  was obtained.

When correlating the cost and days of hospital stay, a  $r = 0.9$ ,  $p = 0.002$  was obtained in both procedures.



## ANTECEDENTES

La enfermedad degenerativa de columna lumbar es una de las comorbilidades más comunes en los pacientes mayores, desencadenando dolor discogénico a nivel de espalda e inestabilidad de la columna.<sup>2</sup> La fusión lumbar se usa para el manejo de la deformidad de la columna vertebral e inestabilidad, teniendo como objetivo lograr una artrodesis segmentaria con adecuada altura discal y alineación vertebral, logrando una descompresión de las estructuras neurológicas.<sup>7</sup>

La *Fusión intersomática Lumbar Transforaminal* (TLIF) es una de las opciones quirúrgicas usadas para la estabilización y el tratamiento de la enfermedad degenerativa lumbar como la discopatía degenerativa y espondilolistesis sin respuesta al manejo conservador.<sup>2</sup>

Desde la primera vez que se describió el procedimiento por Harms y Rolinger en 1982, TLIF OPEN permite realizar una artrodesis circunferencial y la restauración de la altura del disco para mantener la lordosis lumbar, con un rango de fusión del 95%, considerándose una opción segura y eficaz en los últimos 30 años.<sup>12,13</sup>

La técnica quirúrgica de TLIF OPEN consiste en una incisión estándar de la línea media con exposición subperióstica de la musculatura exponiendo el complejo facetario al espacio distal que está siendo fusionado en su totalidad. Se realiza una facetectomía unilateral, con colocación de una caja intersomática y la fijación con tornillos transpediculares de manera bilateral. Se puede acompañar de una descompresión central. El injerto óseo es colocado dentro de la caja Intersomática, mismo que es obtenido de manera local por la facetectomía o laminectomía.<sup>8</sup>

Sin embargo, la disección muscular paravertebral extensa y su retracción durante el procedimiento para la adecuada visión del campo quirúrgico causa un daño significativo en los

tejidos blandos. Este daño iatrogénico se traduce en pérdida sanguínea, dolor postoperatorio, atrofia muscular paravertebral y estancia hospitalaria prolongada.<sup>13</sup>

Con el propósito de evitar estos inconvenientes y en especial de preservar la anatomía de la musculatura paravertebral, se introduce la técnica de TLIF mínima invasiva (TLIF MIS), convirtiéndose en una técnica de creciente popularidad.<sup>14</sup> Para minimizar los efectos adversos de la técnica abierta, Foley y col. describieron por primera vez la técnica TLIF MIS, la cual se realiza a través de un sistema de retracción tubular disminuyendo de manera significativa la lesión tisular.

Para la realización de la técnica TLIF MIS, se realiza un abordaje unilateral utilizando el abordaje de Wiltse bajo visión con fluoroscopia. Se colocan tornillos transpediculares unilaterales de manera percutánea con la colocación de un alambre guía. La laminectomía, la descompresión bilateral y la fusión intersomática lumbar se realiza a través una un disector tubular no expandible de 21mm. La musculatura paravertebral y el complejo ligamentario se preserva durante el procedimiento. El injerto óseo es colocado dentro de la caja Intersomática, obtenido de manera local por la facetectomía o laminectomía.<sup>8</sup>

A pesar de la ventajas que conlleva el uso de la TLIF MIS, se presentan ciertas desventajas como son la visibilidad y campo de trabajo limitado que obliga a la adecuada familiarización del cirujano con la anatomía, así como el tiempo quirúrgico prolongado y la exposición a la radiación por uso prolongado del fluoroscopia.

Tanto la técnica abierta como la mínima invasiva han demostrado ser procedimientos efectivos y seguros para el manejo de patología de la columna lumbar. Existe la preocupación respecto a los costos asociados a la realización de los procedimientos mínimo invasivos. Teóricamente, las ventajas de este procedimiento deberían resultar en un menor costo en el periodo perioperatorio.

Las variables más estudiadas son:

**Pérdida sanguínea:** Se ha demostrado que la pérdida sanguínea transquirúrgica es mucho menor en la técnica TLIF MIS que en la TLIF OPEN. Se presentan variaciones de 100 ml (TLIF-MIS) vs 450 ml (TLIF OPEN) y 456 ml vs 961 ml respectivamente.<sup>21,6</sup> Así como 177 ml (TLIF MIS) vs 461 ml (TLIF OPEN), 124 ml para TLIF MIS vs 295 ml en TLIF OPEN, 200 ml en TLIF MIS vs 296 ml en TLIF OPEN, 124,4 en TLIF MIS vs 380.3 ml en TLIF OPEN y 50.6 ml en TLIF MIS vs 447.4 ml en TLIF OPEN.<sup>2,5,8,7</sup> Un total de 22 estudios mostraron una diferencia significativa con un intervalo de 256 ml entre TLIF MIS y TLIF OPEN, siendo significativamente menor con la técnica mínimamente invasiva.<sup>9</sup>

**Tiempo quirúrgico:** En ciertas cohortes se presentan tiempos sin diferencia significativa, siendo de 185 min en TLIF MIS vs 186 min en TLIF OPEN, 166.4 min en TLIF MIS vs 181.1 min en TLIF OPEN.<sup>2,7</sup> Sin embargo ciertos estudios presentan una marcada diferencia en el tiempo de duración quirúrgica como 216.4 min en TLIF MIS vs 170.5 min en TLIF OPEN. Brodano y col. encontraron resultados similares en TLIF MIS de 2.4 h vs 1.7 h en TLIF OPEN, así como 300 min vs 210 min con TLIF MIS y TLIF OPEN respectivamente, 186.0 min vs 115.8 min con TLIF MIS y TLIF OPEN.<sup>1,5,8</sup> Algunos estudios presentan resultados invertidos, siendo 161 min para TLIF MIS vs 227.4 min en TLIF OPEN, sin embargo por su heterogeneidad detectada, la diferencia no fue significativa.<sup>3</sup>

**Estancia hospitalaria:** En la mayoría de los estudios, la duración del paciente en el hospital en los casos de TLIF MIS fue significativamente más breve, de 4.7 días vs 8 días para TLIF OPEN, así como diferencia de 1 día entre TLIF MIS vs TLIF OPEN, 3 días para TLIF MIS vs 5 días para TLIF OPEN, 6.1 días vs 8.2 días en TLIF MIS y TLIF OPEN respectivamente, 3.2 días en TLIF MIS vs 6.8 días en TLIF OPEN.<sup>2,3,5,6,7</sup> Un total de 18 estudios mostraron una diferencia significativa con una disminución de 1.3 días en TLIF MIS vs TLIF OPEN.<sup>9</sup>

**Exposición a radiación:** La mayoría de los estudios demuestra una mayor exposición a la radiación en los procedimientos TLIF MIS con rango de 45.3 – 106s comparado con TLIF OPEN 24-39s, otro estudio demuestra una diferencia de 37s mayor el procedimiento TLIF MIS vs TLIF OPEN, así como un promedio de 17.6s para técnica abierta vs 49.0s para mínima invasiva.<sup>1,2,7</sup> Un total de 8 estudios se analizaron mostrando diferencia significativa de 38.2s comparando TLIF MIS a la técnica abierta, encontrando rangos tan variables de 49-106s en TLIF MIS vs 16.5-44s en TLIF OPEN.<sup>9,12</sup> Un estudio mostró una diferencia significativa de exposición de radiación siendo 2.7cGy/cm<sup>2</sup> para TLIF MIS y 1.8cGy/cm<sup>2</sup> para TLIF OPEN.<sup>6</sup> En un metaanálisis se identificaron 8 cohortes con un total de 619 pacientes. El tiempo de exposición con fluoroscopio durante un TLIF OPEN fue de 39.42 segundos y 94.21 segundos para TLIF MIS.

**Complicaciones y re-intervenciones:** El rango de complicaciones varía desde 0.6% - 31.6% en casos de TLIF MIS vs 9.5%- 52% TLIF OPEN, se reporta igualdad en caso de desgarro de duramadre sin diferencia significativa, así como en posición inadecuada de injerto, mal colocación de tornillos, déficit neurológico, hematoma, retardo en la consolidación y fuga de líquido cefalorraquídeo, pero la presentación de infección fue de 2% vs 4.6% para TLIF MIS y TLIF OPEN respectivamente.<sup>1,2</sup> Se han reportado cifras de 8.1% de complicaciones en TLIF MIS vs 16.2% en la técnica abierta, evaluando la incidencia de infección de heridas, mal posición de implante, fuga de líquido cefalorraquídeo, infección de tracto urinario y déficit neurológico leve.<sup>3</sup> Un estudio reporta una complicación mayor para la técnica abierta (infarto al miocardio) y para TLIF MIS (mal posición de tornillos que requirió cirugía de revisión) y dos complicaciones menores para cada uno (abierto: neumonía y anemia post-quirúrgica, MIS: neumonía y durotomía incidental).<sup>7</sup> Un total de 25 estudios extrajeron suficientes datos, con el total de número de complicaciones resultando en un riesgo relativo de 0.65% cuando se compara TLIF MIS vs TLIF OPEN con un 95% de intervalo de confianza de 0.50 a 0.83 (P< 0.001).<sup>9</sup> Se reportan 8 estudios con un rango de re-intervención

mayor en casos de TLIF MIS, pero no es estadísticamente significativo, asociando mayor falla en la colocación del injerto y en la fusión en TLIF MIS y un rango más alto de durotomía incidental e infección de heridas en TLIF OPEN.<sup>11</sup> Un estudio divide las complicaciones en: técnicas, infecciosas y sistémicas. Las complicaciones técnicas e infecciosas incluyen durotomía incidental, mal posición de tornillos e infección de herida. Las complicaciones sistémicas incluyen neumonía, infección del tracto urinario y trombosis venosa profunda. El número de pacientes con complicaciones fue de 54 de 455 (11.87%) en TLIF MIS, y 64 de 446 (14.35%) en TLIF OPEN.<sup>12</sup>

**Costos:** Los costos directos de hospital para cada estudio mostraron ser menores en TLIF MIS que TLIF OPEN, asociado a pérdida sanguínea menor, menos días de estancia hospitalaria y complicaciones.<sup>3</sup> Un análisis financiero del total de costo directos al hospital (sangre, imagen, implante, fármacos, terapia física/terapia ocupacional o del habla, estancia hospitalaria) demostró ser más bajo en TLIF MIS que en TLIF OPEN de 19,512 USD vs 23,550 USD respectivamente. El costo del implante fue similar. El pago al hospital fue 6,248 USD más alto en TLIF OPEN que en TLIF MIS.<sup>8</sup> Se reporta un regreso al trabajo más rápido con la técnica TLIF MIS de 8.5 semanas vs 17.1 semanas de TLIF OPEN, lo cual se traduce a una reducción de los costos indirectos por incapacidad laboral asociados a los procedimientos TLIF.<sup>15</sup> En nueve estudios se presentan los resultados de las evaluaciones económicas demostrando costos/cargos hospitalarios en las cohortes de TLIF MIS con un amplio rango de 2.5% a 49.3%. En 2001, Rampersaud y col. determinaron 1 año de costo/utilidad utilizando los costos directos hospitalarios y los costos de un año por los ajustes de calidad de vida, siendo de 128,936 USD en TIFL MIS vs 232,912 USD con técnica abierta. Parker y col. incluyeron costos tanto directos como indirectos en una evaluación de costo utilidad en dos años de técnica MIS y técnica abierta. Encontraron que el costo por ajuste de calidad de vida por año es de 50,017 USD con técnica MIS comparado con 68,860 USD para técnica abierta.<sup>20</sup>

La técnica TLIF MIS es una alternativa válida, sin diferencia en rango de fusión, ni en escala de funcionalidad Oswestry y EVA, en los seguimientos. Las ventajas más marcadas en TLIF MIS son: menor pérdida sanguínea transquirúrgica, días de estancia hospitalaria e incorporación laboral rápida.<sup>10,11</sup> Lo que refleja una reducción en los costos directos e indirectos hospitalarios. No obstante, se observa una tendencia a mayor tiempo de cirugía y exposición a radiación.<sup>3,4,8,15,18,19,20</sup>

## **JUSTIFICACIÓN**

La enfermedad degenerativa de columna lumbar es una de las comorbilidades más comunes en los pacientes mayores. De las opciones quirúrgicas utilizadas en la actualidad la *Fusión Intersomática Lumbar Transforaminal* es una de las mejores. Este procedimiento puede ser realizado de manera abierta o mínimamente invasivo, cada uno tiene sus ventajas y desventajas. No obstante, existen pocos estudios que nos brinden información respecto a que procedimiento es el que requiere menos días de estancia hospitalaria, medicamentos, cuidado o intervenciones quirúrgicas adicionales en nuestra población. Tampoco existen estudios que se enfoquen en el impacto económico en la institución o en el país. Este estudio nos permitirá conocer la situación actual de ambos procedimientos en población mexicana.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál será la técnica quirúrgica para la *Fusión Intersomática Lumbar Transforaminal* con menor costo en el tratamiento de la enfermedad degenerativa de la columna lumbar con inestabilidad segmentaria?

## **OBJETIVOS**

### **General**

Evaluar los costos de la *Fusión Intersomática Lumbar Transforaminal* con dos técnicas quirúrgicas distintas en la enfermedad degenerativa de la columna lumbar.

## **MATERIAL, PACIENTES Y METODOS**

### **Diseño y tipo de estudio**

- Transversal, descriptivo
- Retrospectivo

### **Lugar donde se realizará el estudio**

Servicio de Cirugía de Columna Vertebral en la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes, del Instituto Mexicano del Seguro Social.

### **Grupos de estudio**

Un grupo que incluyó pacientes sometidos a fusión intersomática lumbar transforaminal con técnica abierta y otro grupo que se abordó de forma mínimamente invasiva, ambos presentaban enfermedad degenerativa de la columna lumbar.

### **Criterios de selección**

- ✓ Derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, atendidos por zonificación en la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes.
- ✓ Pacientes de género indistinto, mayores de edad.
- ✓ Intervenidos de artrodesis 360° lumbar con técnica TLIF MIS o TLIF OPEN.
- ✓ En el periodo de Enero 2016 a Febrero 2017.



### **Criterios de exclusión**

- Pacientes con expedientes clínicos que no contaran con la información requerida para este estudio.
- Pacientes que hayan fallecido por morbilidades ajenas al procedimiento quirúrgico o a la enfermedad degenerativa lumbar.

### **Muestra**

Pacientes del servicio de Cirugía de Columna Vertebral de la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes. El tamaño de la muestra dependía de casos consecutivos no probabilísticos.

### **Definición de las variables**

#### **▪ Variables independientes**

Pacientes operados de artrodesis 360° lumbar con técnica TLIF MIS o TLIF OPEN.

Descripción conceptual: Pacientes con diagnóstico previo a la cirugía de enfermedad degenerativa de columna lumbar que fueron candidatos a artrodesis 360° con técnica TLIF MIS o TLIF OPEN y captados por el Servicio de Cirugía de Columna.

Descripción operacional: La información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente.

Tipo de variable: Dicotómica.

Unidad de medición: Presente= Si= 1; No= 0.

- **Variables dependientes**

- Número de cirugías**

- Descripción conceptual: Es la suma de procedimientos quirúrgicos al que se sometió el paciente durante su atención, expresándose en número.

- Descripción operacional: La información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente.

- Tipo de variable: Cuantitativa.

- Unidad de medida: Números enteros.

- Pérdida sanguínea:**

- Descripción conceptual: Es la cantidad de sangre pérdida durante el procedimiento quirúrgico.

- Descripción operacional: La información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente.

- Tipo de variable: Cuantitativa.

- Unidad de medida: Mililitros.

- Tiempo quirúrgico**

- Descripción conceptual: Es la cantidad de tiempo requerido durante el procedimiento quirúrgico.

- Descripción operacional: La información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente.

- Tipo de variable: Cuantitativa.

- Unidad de medida: Minutos.

**-Días de estancia hospitalaria**

Descripción conceptual: Es el cálculo de la diferencia entre la fecha de alta y la fecha de ingreso, expresándose en días.

Descripción operacional: La información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente.

Tipo de variable: Cuantitativa.

Unidad de medición: Días.

**-Días en una unidad de cuidados intensivos**

Descripción conceptual: Es el cálculo de la diferencia entre la fecha de ingreso y la fecha de egreso de la unidad de cuidados intensivos, expresándose en días.

Descripción operacional: La información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente.

Tipo de variable: Cuantitativa.

Unidad de medición: Días.

**-Neuromonitoreo**

Descripción conceptual: Pacientes que requirieron neuromonitoreo durante su procedimiento quirúrgico.

Descripción operacional: La información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente.

Tipo de variable: Dicotómica.

Unidad de medición: Presente= Si= 1; No= 0.

**-Laboratorios**

Descripción conceptual: Es la suma de estudios de laboratorio al que se sometió durante su atención hospitalaria, expresándose en número.

Descripción operacional: La información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente.

Tipo de variable: Cuantitativa.

Unidad de medida: Números enteros.

**-Consulta externa**

Descripción conceptual: Es la suma de consultas externas que tuvo el paciente durante su atención hospitalaria, expresándose en número.

Descripción operacional: La información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente.

Tipo de variable: Cuantitativa.

Unidad de medida: Números enteros.

**-Consulta a especialidades**

Descripción conceptual: Es la suma de consultas a especialidades, con la excepción del servicio de Cirugía de Columna, que tuvo el paciente durante su atención hospitalaria, expresándose en número.

Descripción operacional: La información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente.

Tipo de variable: Cuantitativa.

Unidad de medida: Números enteros.

**-Radiografías**

Descripción conceptual: Es la suma de estudios radiográficos al que se sometió el paciente durante su atención hospitalaria, expresándose en número.

Descripción operacional: La información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente.

Tipo de variable: Cuantitativa

Unidad de medida: Números enteros.

**-Tomografía axial computarizada**

Descripción conceptual: Es la suma de estudios tomográficos al que se sometió durante su atención hospitalaria, expresándose en número.

Descripción operacional: La información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente.

Tipo de variable: Cuantitativa

Unidad de medida: Números enteros.

**-Resonancia Magnética**

Descripción conceptual: Es la suma de estudios de resonancia magnética al que se sometió durante su atención hospitalaria, expresándose en número.

Descripción operacional: La información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente.

Tipo de variable: Cuantitativa

Unidad de medida: Números enteros.

#### **-Ambulancia**

Descripción conceptual: Pacientes que requirieron una ambulancia para su traslado.

Descripción operacional: La información se obtuvo del expediente clínico de cada paciente.

Tipo de variable: Dicotómica.

Unidad de medición: Presente= Si= 1; No= 0.

#### **-Costo total**

Descripción conceptual: El costo se define como la suma de todos los gastos económico en la prestación de un servicio médico, es el esfuerzo económico que se debe realizar para lograr un esfuerzo operativo, en este caso involucra todas las actividades realizadas durante la atención del paciente.

Descripción operacional: La información se obtuvo con el Departamento de Finanzas de la Unidad Médica de Alta Especialidad de Ortopedia y Traumatología Lomas Verdes del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Tipo de variable: Cuantitativa.

Unidad de medida: Dólares americanos.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Se revisaron los expedientes de los pacientes intervenidos de artrodesis 360° lumbar con técnica TLIF MIS y TLIF OPEN en el periodo de Enero 2016 a Febrero 2017.

Se evaluaron los apartados de costos por paciente de:

1. Día de estancia hospitalaria,
2. Intervención quirúrgica,
3. Consulta de especialidades,
4. Consulta externa,
5. Estudios radiográficos,
6. Tomografía axial computarizada,
7. Resonancia magnética,
8. Laboratorio clínico (química sanguínea, que incluye glucosa, urea y creatinina, o biometría hemática de rutina o tiempos de coagulación),
9. Días en una unidad de cuidados intensivos
10. Ambulancia

Se obtuvieron de la tabla de los Costos Unitarios por Nivel de Atención Médica actualizados al 2016 para la determinación de créditos fiscales derivados de capitales constitutivos, inscripciones impropedentes y atención a no derechohabientes en el Diario Oficial de la Federación publicado el 25 de febrero del 2016, sujeto a modificaciones. (Ver Anexo I)

En el archivo de expedientes médicos, se obtuvieron 9 pacientes con patología de columna degenerativa que fueron intervenidos quirúrgicamente con la técnica TLIF MIS y 7 pacientes con la técnica TLIF OPEN.

La población total fue de 16 pacientes con expediente completo, los cuales se incluyeron en el presente estudio.

Se obtuvieron los costos de los días de estancia hospitalaria extras por las intervenciones y el manejo.

Se cuantificaron los días de cada paciente, incluyendo aquellos que requirieron una unidad de cuidados intensivos en caso de presentarse. Se cuantificaron las consultas de especialidades añadidas y de consulta externa producto del seguimiento de los pacientes.

Los costos son promedios que solo aplican para el año 2017, dichos costos incluyen medicamentos, implantes, alimentación y transporte, así como el salario del personal de salud que labora para atender al paciente.

No se toman en cuenta medicamentos especiales, estudios de laboratorio que no sean básicos, las interconsultas médicas al servicio de nutrición parenteral en caso de que se requiriera.

Para calcular el porcentaje del aumento en el costo total del tratamiento se tomó como referencia el costo promedio de una artrodesis de 360° lumbar con técnica TLIF MIS o TLIF OPEN.



## **ORGANIZACIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS**

Las variables categóricas se expresaron como frecuencias y porcentajes (%), para su comparación se utilizó chi cuadrada. Las variables cuantitativas se expresaron como media, rangos y  $\pm$ DE, para su comparación se empleó T-student o prueba de Wilcoxon dependiendo la distribución de la muestra. Para realizar una asociación entre la perdida sanguínea, tiempo quirúrgico y los días de estancia hospitalaria se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ) y de Spearman ( $\rho$ ). Se consideró significativo un valor de  $p < 0.05$ . Se utilizó el paquete estadístico Stata/ SE 12.0 para su análisis.

Se consideraron todos los costos originalmente en peso mexicano y se realizó la conversión a dólares americanos tomando el valor del mes de Agosto del 2016 (\$18.8768 MNX), obtenido de la página web del Banco Nacional de México: ([https://www.banamex.com/economia\\_finanzas/es/divisas\\_metales/dolar\\_interbancario.htm](https://www.banamex.com/economia_finanzas/es/divisas_metales/dolar_interbancario.htm)).

## RESULTADOS

### ▪ Demográficos

Se obtuvo una población total de 16 pacientes, 9 (56%) intervenidos quirúrgicamente con la técnica TLIF MIS y 7 (46%) con la técnica TLIF OPEN. De los 9 pacientes con TLIF MIS, 3 (33%) fueron del sexo masculino con una media de  $50 \pm 12$  años (rango 36-61 años) y 6 (66%) del sexo femenino con una media de  $56 \pm 8.3$  años (rango 45-67 años). En el grupo TLIF OPEN 3 (42%) pacientes fueron del sexo masculino con una media de  $55 \pm 8$  años (rango 46-60 años) y 4 (57%) del sexo femenino con una media de  $57 \pm 14$  años (rango 42- 76 años). Al realizar una comparación entre el género femenino y masculino se obtuvo una diferencia significativa entre hombres y mujeres ( $p= 0.01$ ), sin diferencias significativas en la edad de los pacientes.

### ▪ Procedimiento quirúrgico

Se calculó una pérdida sanguínea de  $307 \pm 81.6$  ml (rango 200-400 ml) en TLIF MIS y de  $803 \pm 701.3$  ml (rango 200-1800 ml) en TLIF OPEN. La media de tiempo quirúrgico fue de  $320 \pm 92.6$  minutos (rango 210-500 minutos) en el grupo TLIF MIS y de  $372 \pm 95.2$  minutos (280-540 minutos) en TLIF OPEN. Al realizar una comparación entre la cantidad de cirugías realizadas entre un procedimiento y otro no se encontró significancia estadística ( $p=0.3$ ). Al realizar una correlación entre la cantidad de sangrado y el tiempo quirúrgico se obtuvo una  $r= -0.1$ ,  $p=0.7$  en TLIF MIS y  $r= 0.7$ ,  $p=0.08$  en TLIF OPEN (Gráfica 1 y 2) (Ver tabla 1).

### ▪ Costos Hospitalarios

La media de días de estancia hospitalaria fue menor en el grupo TLIF MIS con un total de  $6.7 \pm 4.3$  días y de  $11.1 \pm 6.5$  días con TLIF OPEN sin diferencia estadísticamente significativa. Al asociar

los días de estancia intrahospitalaria con la cantidad de sangrado y con el tiempo quirúrgico en ambos procedimientos se obtuvo una  $r = 0.3$  (Gráfica 3 y 4).

En el grupo de TLIF MIS, ocho pacientes (88%) recibieron a una consulta de especialidad, mientras que en el grupo TLIF OPEN, 3 pacientes (42%) recibieron 4 consultas de especialidad, 3 pacientes (42%) recibieron 1 consulta de especialidades y 1 paciente (14%) recibió 5 consultas.

De los estudios de imagen realizados, al comparar ambos procedimientos no se obtuvieron resultados significativos.

Todos los pacientes requirieron una ambulancia para su traslado.

En el grupo TLIF MIS, a todos los pacientes se les realizó neuromonitoreo transquirúrgico.

La media de consulta externa fue de  $5.2 \pm 1.9$  en TLIF MIS y de  $7.1 \pm 1.9$  en TLIF OPEN sin diferencia significativa.

#### ▪ **Evaluación de costo**

En el grupo TLIF MIS el costo promedio por paciente fue de  $11,593 \pm 2,240$  USD y para el grupo TLIF OPEN fue de  $10,734 \pm 3,036$  USD, sin diferencia estadística significativa.

Al correlacionar el costo y los días de estancia hospitalaria se obtuvo una  $r = 0.9$ ,  $p = 0.002$  en ambos procedimientos. Las radiografías, tomografías y número de consultas tuvieron un impacto significativo en el costo del grupo de TLIF MIS  $p = 0.02$ ,  $p = 0.001$ ,  $p = 0.04$  respectivamente, mismo que no se observó en TLIF OPEN, salvo para la resonancia magnética ( $p = 0.02$ ) (Ver tabla 2).

## DISCUSIÓN

La técnica TLIF-MIS se ha asociado a menor pérdida sanguínea, Singh y Col., así como Khan y col. Presentaron variaciones amplias en la pérdida sanguínea, siendo siempre menor en la técnica TLIF MIS que TLIF OPEN. Lin y col. observaron en un metaanálisis un total de 22 estudios, mostrando una diferencia significativa de 256ml menos de pérdida sanguínea entre TLIF MIS vs TLIF OPEN. Los resultados de nuestro estudio muestran un menor sangrado en la técnica TLIF MIS que en TLIF OPEN, pero es una diferencia mínima que resulta no ser estadísticamente significativa. Al realizar una correlación entre la pérdida sanguínea y el tiempo quirúrgico no se obtuvo una significancia estadística, no obstante se observó una correlación negativa para el procedimiento TLIF MIS.

En nuestro estudio el tiempo quirúrgico entre ambas técnicas fue menor para TLIF MIS, sin embargo, no presento diferencia significativa, coincidiendo con los metaanálisis de Vazan y Phan, sus estudios mostraron un tiempo quirúrgico mayor para TLIF MIS, sin embargo por su heterogeneidad detectada, la diferencia no fue significativa. Weis y col. muestran un rango de tiempo quirúrgico de 116-390 minutos para TLIF MIS y de 102-365 minutos para TLIF OPEN. Tian y col. concluyen que el mayor tiempo quirúrgico de TLIF MIS se debe a un espacio limitado de trabajo y a una mayor demanda técnica del procedimiento, con la existencia de una curva de aprendizaje para su realización. Lee y col. muestran un menor tiempo quirúrgico para TLIF MIS, con una diferencia en promedio de 15.4 minutos entre procedimientos, sin significancia estadística.

En la mayoría de los estudios, la duración del paciente en el hospital con la técnica TLIF MIS fue significativamente breve, Tian y col. mostraron una diferencia de 2.7 días, mientras que Hu y col. observaron un rango de 2.3- 10.6 días. Lin y col. analizaron 18 estudios mostrando una

diferencia significativa de 1.3 días menos en TLIF MIS. Los días de estancia hospitalaria en nuestro estudio fueron menores con la técnica TLIF MIS, sin embargo no fue estadísticamente significativo, al compararlos con TLIF OPEN, pero al realizar una correlación se determinó que contribuyen de forma significativa a los costos en ambos procedimientos.

Phans y cols. en su revisión sistemática de 6 estudios sobre evaluación económica comparando TLIF MIS y TLIF OPEN mostraron una disminución en los costos directos hospitalarios en el grupo TLIF MIS con una diferencia estadística significativa. Parker y cols, dieron seguimiento a dos años a 30 pacientes, los cuales 15 pacientes pertenecían al grupo TLIF MIS y los otros 15 al grupo TLIF OPEN, siendo el costo total menor en TLIF MIS, pero la diferencia no resultó ser estadísticamente significativa. Singh y cols, con una población de 33 pacientes para TLIF MIS y 33 paciente para TLIF OPEN, realizaron un análisis financiero del total de costos directos al hospital (sangre, imagen, implantes, fármacos, terapia física/terapia ocupacional o del habla, estancia hospitalaria) el cual demostró ser más bajo en TLIF MIS que en TLIF OPEN. Los resultados de nuestro estudio muestra que si hay diferencia de costos entre ambas técnicas, siendo mayor en TLIF MIS, no obstante, no presentan una diferencia con significancia estadística. Sin embargo, la realización de neuromonitoreo en la totalidad del grupo TLIF MIS contribuye a un aumento del costo.

Las principales limitantes de este estudio son el tamaño de la muestra, y el hecho de que el número de pacientes no sea proporcional entre un procedimiento y otro. Naturalmente no es posible realizar un análisis costo/beneficio con una cohorte retrospectiva, por lo que sería interesante dar un seguimiento a estos pacientes, para saber con mayor certeza que procedimiento es mejor.

## CONCLUSIÓN

Se debe tomar en cuenta que la técnica TLIF MIS requiere de una curva de aprendizaje, con mayor demanda técnica y tiempo quirúrgico. A pesar de que no hay una significancia estadística entre la pérdida sanguínea y el tiempo quirúrgico en el grupo TLIF MIS, se obtuvo una correlación positiva entre estos dos parámetros, con lo que concluimos que entre mayor dominio de la técnica, se disminuirá el tiempo quirúrgico y por lo tanto la pérdida sanguínea.

Debido a que todos los pacientes del grupo TLIF MIS recibieron neuromonitoreo, se demostró una dependencia directa en el costo total, con un aumento del 8% del valor total.

Podemos concluir que los días de estancia hospitalaria, el uso de neuromonitoreo transoperatorio, utilización de ambulancias y toma de estudios de para corroborar el diagnóstico como lo son la TAC y/o RM, son los que mayor impacto tienen en la elevación de costos en dichos procedimientos.

Es importante la realización del reporte del tiempo de exposición a radiación transquirúrgico, que ha demostrado ser mayor en la técnica TLIF MIS, siendo esto una desventaja para el cirujano y el personal quirúrgico.

A pesar de estudios previos, en nuestra población la diferencia de costos y tiempo quirúrgico entre procedimientos no fue estadísticamente significativo.

Se requieren estudios con mayor número de pacientes con seguimiento a largo a plazo para poder comparar ventajas y costos indirectos como sería la incorporación laboral, necesidad de terapia física y modificaciones en estructura domiciliaria entre ambas técnicas quirúrgicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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 Neurochirurgica*. 2017;159(6):1137-1146. doi:10.1007/s00701-017-3078-3.
2. Phan K, Rao PJ, Kam AC, Mobbs RJ. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion for treatment of degenerative lumbar disease: systematic review and meta-analysis. *European Spine Journal*. 2015;24(5):1017-1030. doi:10.1007/s00586-015-3903-4.
3. Phan K, Hogan JA, Mobbs RJ. Cost–utility of minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: systematic review and economic evaluation. *European Spine Journal*. 2015;24(11):2503-2513. doi:10.1007/s00586-015-4126-4.
4. Christensen A, Høy K, Bünger C, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion vs. posterolateral instrumented fusion: cost-utility evaluation along side an RCT with a 2-year follow-up. *European Spine Journal*. 2014;23(5):1137-1143. doi:10.1007/s00586-014-3238-6.
5. Parker SL, Adogwa O, Bydon A, Cheng J, Mcgirt MJ. Cost-Effectiveness of Minimally Invasive versus Open Transforaminal Lumbar Interbody Fusion for Degenerative Spondylolisthesis Associated Low-Back and Leg Pain Over Two Years. *World Neurosurgery*. 2012;78(1-2):178-184. doi:10.1016/j.wneu.2011.09.013.
6. Schizas C, Tzinieris N, Tsiridis E, Kosmopoulos V. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: evaluating initial experience. *International Orthopaedics*. 2008;33(6):1683-1688. doi:10.1007/s00264-008-0687-8.

7. Peng CWB, Yue WM, Poh SY, Yeo W, Tan SB. Clinical and Radiological Outcomes of Minimally Invasive Versus Open Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. *Spine*. 2009;34(13):1385-1389. doi:10.1097/brs.0b013e3181a4e3be.
8. Singh K, Nandyala SV, Marquez-Lara A, et al. A perioperative cost analysis comparing single-level minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion. *The Spine Journal*. 2014;14(8):1694-1701. doi:10.1016/j.spinee.2013.10.053.
9. Khan NR, Clark AJ, Lee SL, Venable GT, Rossi NB, Foley KT. Surgical Outcomes for Minimally Invasive vs Open Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. *Neurosurgery*. 2015;77(6):847-874. doi:10.1227/neu.0000000000000913.
10. Lin Y, Chen W, Chen A, Li F. Comparison between Minimally Invasive and Open Transforaminal Lumbar Interbody Fusion: A Meta-Analysis of Clinical Results and Safety Outcomes. *Journal of Neurological Surgery Part A: Central European Neurosurgery*. 2015;77(01):002-010. doi:10.1055/s-0035-1554809.
11. Tian N-F, Wu Y-S, Zhang X-L, Xu H-Z, Chi Y-L, Mao F-M. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: a meta-analysis based on the current evidence. *European Spine Journal*. 2013;22(8):1741-1749. doi:10.1007/s00586-013-2747-z.
12. Hu W, Tang J, Wu X, Zhang L, Ke B. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar fusion: a systematic review of complications. *International Orthopaedics*. 2016;40(9):1883-1890. doi:10.1007/s00264-016-3153-z.
13. Lin Y, Chen W, Chen A, Li F. Comparison between Minimally Invasive and Open Transforaminal Lumbar Interbody Fusion: A Meta-Analysis of Clinical Results and Safety Outcomes. *Journal of Neurological Surgery Part A: Central European Neurosurgery*. 2015;77(01):002-010. doi:10.1055/s-0035-1554809.



14. Assaker R, Zairi F, Allaoui M. Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion (TLIF): Indications and Techniques. *Advanced Concepts in Lumbar Degenerative Disk Disease*. 2016:503-512. doi:10.1007/978-3-662-47756-4\_36.
15. Adogwa O, Parker SL, Bydon A, Cheng J, Mcgirt MJ. Comparative Effectiveness of Minimally Invasive Versus Open Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. *Journal of Spinal Disorders and Techniques*. 2011;1. doi:10.1097/bsd.0b013e3182055cac.
16. Ahn J, Rossi VJ, Park AJ, et al. The Utility of Obtaining Routine Hematologic Laboratory Values Following a Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. *The Spine Journal*. 2015;15(10). doi:10.1016/j.spinee.2015.07.110.
17. Pelton MA, Phillips FM, Singh K. A Comparison of Perioperative Costs and Outcomes in Patients With and Without Workers' Compensation Claims Treated With Minimally Invasive or Open Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. *Spine*. 2012;37(22):1914-1919. doi:10.1097/brs.0b013e318257d490.
18. Parker SL, Lerner J, Mcgirt MJ. Effect of Minimally Invasive Technique on Return to Work and Narcotic Use Following Transforaminal Lumbar Inter-body Fusion. *Professional Case Management*. 2012;17(5):229-235. doi:10.1097/ncm.0b013e3182529c05.
19. Lubelski D, Mihalovich KE, Skelly AC, et al. Is Minimal Access Spine Surgery More Cost-effective Than Conventional Spine Surgery? *Spine*. 2014;39. doi:10.1097/brs.0000000000000571.
20. Goldstein CL, Phillips FM, Rampersaud YR. Comparative Effectiveness and Economic Evaluations of Open Versus Minimally Invasive Posterior or Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. *Spine*. 2016;1. doi:10.1097/brs.0000000000001462.

21. Terman SW, Yee TJ, Lau D, Khan AA, Marca FL, Park P. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: comparison of clinical outcomes among obese patients. *Journal of Neurosurgery: Spine*. 2014;20(6):644-652. doi:10.3171/2014.2.spine13794.

**ANEXO I.**

ATENCIÓN EN UNIDADES DE TERCER NIVEL	
Consulta de Especialidades	1,732
Atención de Urgencias	2,665
Día Paciente en Hospitalización	6,958
Día Paciente en Incubadora	6,958
Día Paciente en Terapia Intensiva	34,232
Estudio de Laboratorio Clínico	164
Citología Exfoliativa	251
Estudio de Medicina Nuclear	719
Estudio de Electrodiagnóstico	751
Estudio de Radiodiagnóstico	612
Ultrasonografía	612
Estudios de Tomografía Axial	2,846
Estudios de Resonancia Magnética	4,341
Procedimiento de Cardiología Intervencionista _ Hemodinámica	27,151
Estudio/Procedimiento de Endoscopia	1,056
Consulta/Sesión de Medicina Física y Rehabilitación	2,358
Sesión de Radioterapia	1,091
Sesión de Quimioterapia	4,751
Estudio de Anatomía Patológica	251
Intervención Quirúrgica	33,173
Intervención de Tococirugía	13,218
Traslado en Ambulancia	2,906

**ANEXO II.**

**TLIF MIS**

PACIENTE	DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA	CIRUGÍAS	LABORATORIOS	CONSULTA A ESPECIALIDADES	RX	T A C	R M	AMBULANCIA.	DÍAS EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	CONSULTA EXTERNA	TIEMPO QUIRÚRGICO (MIN)	SANGRADO (ml)
1	10	2	5	0	11	4	0	1		7	500	280
2	5	1	10	1	10	1	1	1		5	210	400
3	14	1	4	1	20	1	1	1		7	250	350
4	12	1	5	1	12	1	2	1		5	360	350
5	3	1	6	1	11	0	2	1		2	330	400
6	8	2	10	1	15	2	1	1		6	405	200
7	3	1	4	1	9	0	1	1		4	285	200
8	3	1	5	1	5	0	2	1		3	315	360
9	3	1	8	1	7	1	1	1		8	225	200

Tabla de atención medica por paciente.

Tabla de costos totales por paciente

PACIENTE	TOTAL
1	\$ 14, 368.74 USD
2	\$ 10, 465.33 USD
3	\$ 14, 238.32 USD
4	\$ 13, 296.90 USD
5	\$ 9, 529.74 USD
6	\$ 13, 733.10 USD
7	\$ 9, 401.06 USD
8	\$ 9, 418.28 USD
9	\$ 9, 888.75 USD
<b>TOTAL</b>	<b>\$104, 340.24 USD</b>

**TLIF OPEN**

Tabla de atención medica por paciente.

PACIENTE	DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA	CIRUGÍAS	LABORATORIOS	CONSULTA A ESPECIALIDADES	RX	T A C	R M	AMBULANCIA.	DÍAS EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	CONSULTA EXTERNA	TIEMPO QUIRÚRGICO (MIN)	SANGRADO (ml)
1	12	1	18	4	16	1	1	1		9	440	650
2	4	1	7	1	15	0	1	1		7	440	300
3	8	1	9	1	10	0	1	1		6	330	200
4	24	1	15	5	16	1	3	1		8	280	272
5	13	2	11	1	11	3	2	1		10	405	1800
6	11	2	21	4	22	1	2	1		5	540	1800
7	6	1	8	4	18	2	2	1		5	280	600

Tabla de costos totales por paciente.

PACIENTE	TOTAL P/PACIENTE
1	\$ 10, 702.13 USD
2	\$ 7, 015.80 USD
3	\$ 8, 253.72 USD
4	\$ 15, 559.20 USD
5	\$ 12, 953.14 USD
6	\$ 12, 174.41 USD
7	\$ 8, 482.21 USD
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 75, 140.64 USD</b>

**ANEXO III.**

Tabla 1. Comparación en la atención médica y costos con el procedimiento TLIF MIS y TLIF OPEN.

	<b>TLIF MIS (n=9) Media ± (rango)</b>	<b>TLIF OPEN (n=7) Media ± (rango)</b>	<b>P</b>
Días de estancia hospitalaria	6.7± 4.3 (3- 14)	11.1 ± 6.5 (4- 24)	0.1
Número de cirugías	1 (n=7), 2(n=2)	1 (n=5), 2 (n=2)	0.3
Sangrado total (ml)	307 ± 81.6 (200-400)	803 ± 701.3 (200- 1800)	0.1
Tiempo quirúrgico total (minutos)	320 ± 92.6 (210-500)	372 ± 95.2 (280-540)	0.2
Laboratorios	6.3 ± 2.3 (4- 10)	12.7 ± 5.6 (7-21)	0.1
Radiografías	11.1 ± 4.4 (5- 20)	15.4 ± 4 (10- 22)	0.1
TAC	1.1 ± 1.2 (0-4)	1.1± 1 (0-3)	0.4
RM	1.2 (0-2)	1.7 (1-3)	0.3
Número de consultas a especialidades	1 (n=8), 0 (n=1)	5 (n=1), 4 (n=3), 1 (n=3)	0.08
Número de consultas externas	5.2 ± 1.9 (2- 8)	7.1 ± 1.9 (5-10)	0.1
Días en UCI	n=0	n=0	
Neuromonitoreo	n=9	n=0	
Ambulancias	1 (n=9)	1 (n=7)	
Costo promedio USD	11, 593 ± 2240 (9401- 14, 368)	10, 734 ± 3036 (7015- 15,559)	0.7

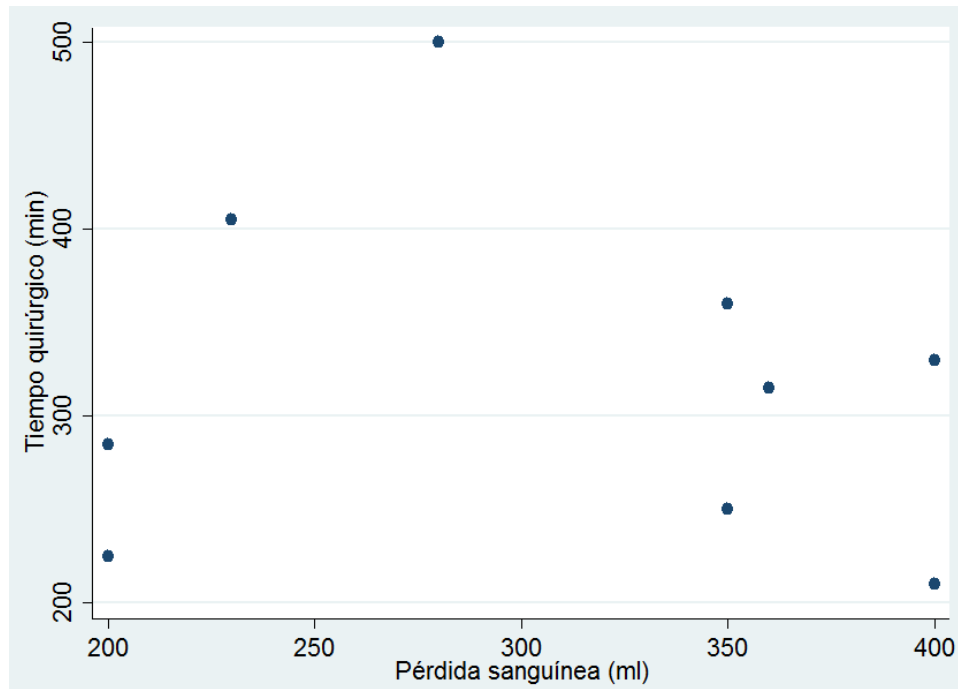
Valor de p se obtuvo mediante T-student o prueba de Wilcoxon. Se consideró significativo una p<= 0.05.

Tabla 2. Correlación en la atención médica y el costo con TLIF MIS y TLIF OPEN.

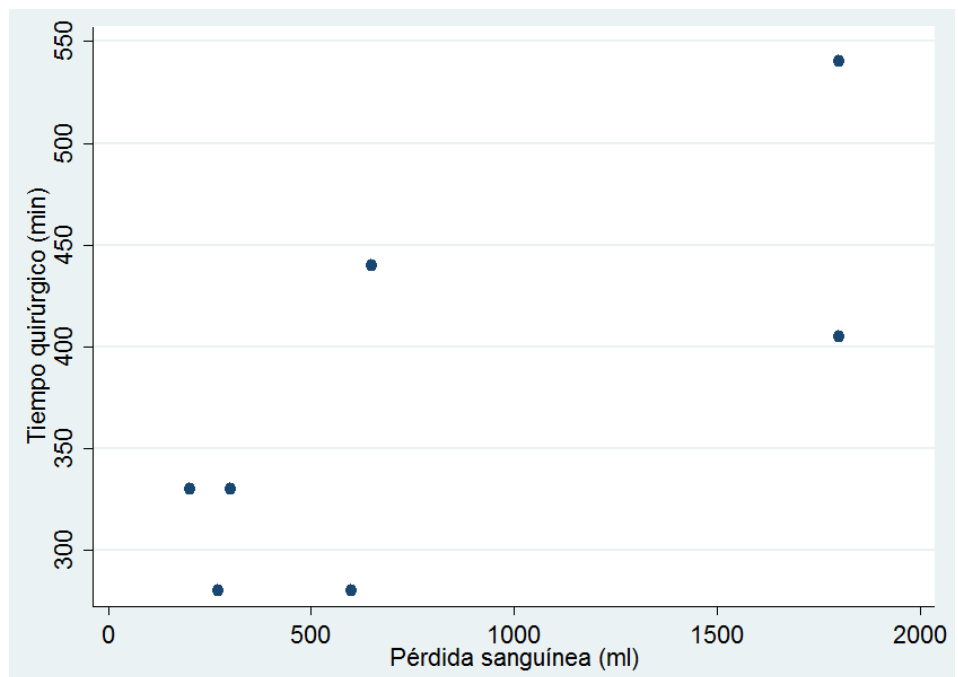
	<b>TLIF MIS ρ</b>	<b>TLIF OPEN ρ</b>
Días de estancia hospitalaria	0.002	0.002
Número de cirugías	0.07	0.2
Sangrado total (ml)	0.9	0.3
Tiempo quirúrgico total (minutos)	0.3	0.7
Laboratorios	0.8	0.09
Radiografías	0.02	0.5
TAC	0.001	0.1
RM	0.1	0.02
Número de consultas a especialidades	0.1	0.1
Número de consultas externas	0.04	0.3

Valor de p se obtuvo mediante correlación de Spearman. Se consideró significativo una p<= 0.05.

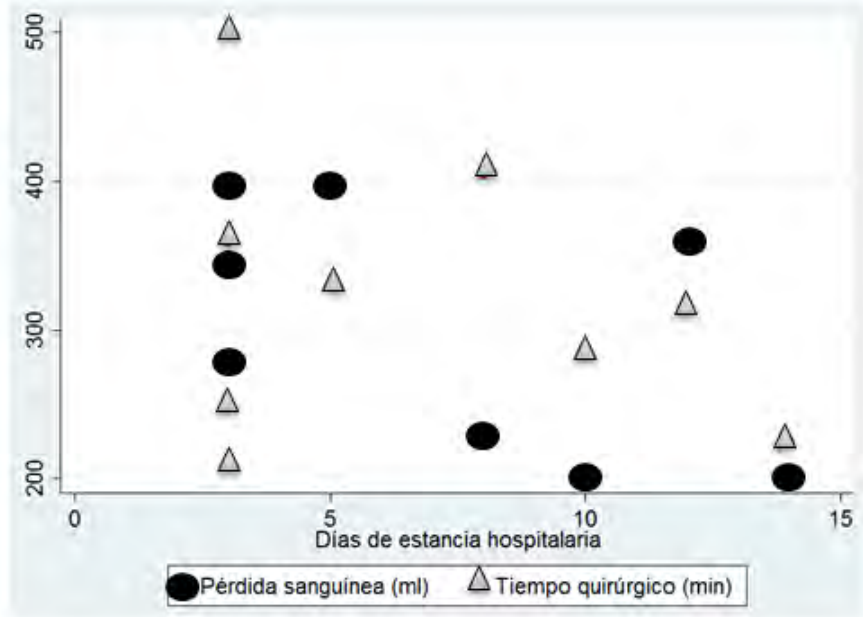
Gráfica 1. Correlación entre sangrado y tiempo quirúrgico total con el procedimiento TLIF MIS.



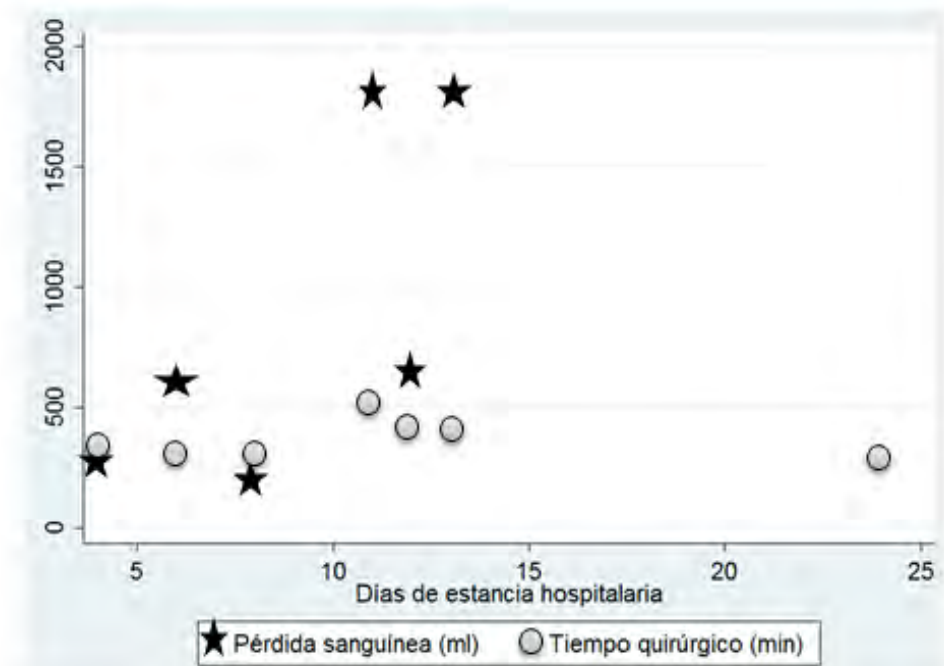
Gráfica 2. Correlación entre sangrado y tiempo quirúrgico total con el procedimiento TLIF OPEN.



Gráfica 3. Correlación entre sangrado y tiempo quirúrgico total y días de estancia hospitalaria con TLIF MIS.



Gráfica 4. Correlación entre sangrado y tiempo quirúrgico total y días de estancia hospitalaria con TLIF OPEN.







HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE DE PACIENTE:

N° DE AFILIACIÓN:

DIAGNÓSTICO:

FECHA DE INGRESO:

ALTA: SI NO

DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA:

N° DE CIRUGÍAS:

N° DE LABORATORIOS:

N° DE CONSULTAS DE ESPECIALIDAD:

N° DE CONSULTAS EXTERNAS:

N° DE RADIOGRAFÍAS:

N° DE TOMOGRAFÍAS AXIALES COMPUTARIZADAS:

N° DE RESONANCIAS MAGNÉTICAS:

AMBULANCIA: SI NO

DÍAS EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS:

NEUROMONITOREO: SI NO

SANGRADO TOTAL DURANTE CIRUGÍA:

TIEMPO QUIRÚRGICO TOTAL DURANTE CIRUGÍA:

IMPLANTES COLOCADOS:

COSTO TOTAL: