

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD. GRADO EN MEDICINA

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA

**HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CANARIAS. SERVICIO DE CIRUGÍA
ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA**



TRABAJO DE FIN DE GRADO

**TERAPIA DE PRESIÓN NEGATIVA EN HERIDAS QUIRÚRGICAS DE
CIRUGÍA DE COLUMNA: COSTE-EFICACIA**

Autor:

Francisco Javier López Rodríguez

Tutor:

Dr. Bernabé Rafael Déniz Rodríguez

RESUMEN

La cirugía de columna puede tener complicaciones como la infección de sitio quirúrgico o el seroma residual de la herida. Para reducirlas, se está usando una terapia de heridas basada en presión negativa. Los objetivos de este estudio son analizar las complicaciones en los pacientes con terapia de presión negativa y en los pacientes con el apósito estándar, y por otro lado, detectar la terapia más coste-eficaz. Para ello, diseñamos un estudio de casos y controles. Seleccionamos una muestra de 93 pacientes intervenidos de cirugía de columna en el Hospital Universitario de Canarias (HUC) por el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología en los años 2016, 2019 y 2020. El grupo de casos que recibieron la terapia de presión negativa fueron 36 pacientes mientras que los controles que recibieron el apósito estándar fueron 57 pacientes. Entre los 22 pacientes que presentaron algún tipo de complicación, 13 (14%) recibieron el apósito estándar, mientras que 9 (9,7 %) recibieron la terapia de presión negativa. Por otro lado, en relación al gasto total, en el grupo de casos, la mediana del gasto total por paciente fue de 7214,36 euros, mientras que en el grupo control la mediana del gasto por paciente fue de 7467,19 euros. Como conclusión, no se han detectado diferencias estadísticamente significativas en la reducción de complicaciones, y en nuestro estudio la terapia de presión negativa no es más coste-eficaz que la terapia estándar.

PALABRAS CLAVE: cirugía de columna, terapia de presión negativa en heridas, infección de sitio quirúrgico, coste - eficaz.

ABSTRACT

Spine surgery can have complications such as surgical site infection or residual wound seroma. To reduce them, a negative pressure wound therapy is being used. In this study, our objectives are to analyze the complications either in patients with negative pressure therapy and in patients with the standard dressing, and also, to detect the most cost-effective therapy. To do this, we design a case-control study. We selected a sample of 93 patients who underwent spinal surgery at Canarias' University Hospital (HUC) by the Traumatology Service in 2016, 2019 and 2020. The case group that received negative pressure therapy was 36 patients while the control group who received the standard dressing were 57 patients. Among the 22 patients who presented some type of complication, 13 (14%) received the standard dressing, while 9 (9.7%) received negative pressure therapy.

On the other hand, in relation to total costs, in the case group, the median cost per patient was 7214,36 euros, while in the control group the median cost per patient was 7467,19 euros. In conclusion, no statistically significant differences have been detected in the reduction of complications, and in our study, negative pressure wound therapy is not more cost-effective than standard therapy.

KEYWORDS: spine surgery, negative pressure wound therapy, surgical site infection, cost-effective.

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

La cirugía de columna puede llevar aparejada la presencia de complicaciones como infección o seroma residual de la herida. Para aminorar la presencia de las mismas se están usando apósitos que se basan en un principio de aplicación de presión negativa a la herida. Recientemente, también se ha utilizado en el tratamiento de heridas quirúrgicas cerradas. La terapia de presión negativa incisional ha mostrado efectos beneficiosos sobre todo cuando se administra después de un traumatismo severo. Las indicaciones y la evidencia de la eficacia también han aumentado en la actualidad [1]

La terapia de presión negativa aplicada en heridas se conoce desde 1997, con la investigación publicada de Louis Argenta y Michael Morykwas. Este dispositivo se convirtió en uno de los tratamientos de heridas más revolucionarios de finales del siglo XX [2]

Se utiliza en otras disciplinas quirúrgicas con buenos resultados clínicos. [3] Esta terapia se basa en el hecho de que la presión negativa produce un aumento en la perfusión de la piel, en contraposición con la presión positiva que da lugar a una hipoxia del tejido por disminución del flujo sanguíneo [4]

En esta terapia se aplica una presión subatmosférica sobre la superficie de la herida. Se sella con un apósito y se conecta a través de un tubo a una bomba de succión y un sistema de recolección de drenaje. [5] Los apósitos se colocan sobre la incisión suturada o grapada. La presión recomendada está entre - 75 y - 100 mmHg. Normalmente, se mantiene el apósito durante 7 días, y posteriormente se retira y se aplica un apósito seco [2]

Este dispositivo te permite disminuir el número de cambios de apósito y la duración del cuidado de las heridas. [5] También, es importante señalar que se ha demostrado que la terapia permite curar heridas complejas de una forma menos invasiva [2]

Los mecanismos de acción de los sistemas de presión negativa se han estudiado de forma amplia en humanos y en estudios preclínicos. [2] Reduce el exceso de líquido y el edema localizado alrededor de la herida, mantiene un entorno estable y mejora la microcirculación sanguínea. Como resultado, este dispositivo reduce la colonización bacteriana (se eliminan toxinas, bacterias y exudado dañino) y las tasas de infección postoperatoria. [3] Además, es una medida exitosa para ayudar al cierre de la herida, la cicatrización y la prevención de la infección. La cicatrización se produce por un efecto mecánico sobre el lecho de la herida, promoviendo la angiogénesis y el crecimiento tisular. Por otro lado, se ha demostrado que es capaz de mejorar la oxigenación local gracias a una circulación capilar mejorada [4]

La succión aplicada al apósito elimina el exceso de líquido y el edema de tejidos blandos, que afecta negativamente a la cicatrización de la herida. Esto, se ha observado en heridas de fasciotomía y en grandes heridas abdominales abiertas. La eliminación del exceso de fluido explica la mejora de la perfusión tisular, puesto que disminuye el efecto compresivo sobre la microvasculatura [2]

Otros objetivos de la terapia incluyen evitar la dehiscencia de la herida quirúrgica, proporcionar un apósito temporal hasta que se pueda realizar una cirugía adicional y la creación de unas condiciones estériles. [5]

Las indicaciones se centran tanto en heridas agudas, crónicas, como en aquellas que presentan un riesgo mayor de complicaciones. Existe evidencia de su uso en fracturas abiertas, en heridas abiertas después de artroplastias o cirugías de columna, en la cirugía reconstructiva, y como herramienta preventiva en las incisiones cerradas para disminuir las complicaciones. [6] Esta última indicación es en la que se centra este estudio.

Según la autoridad nacional francesa para la salud, dentro de las heridas agudas, las principales indicaciones son las heridas traumáticas con un defecto cutáneo extenso o profundo con o sin infección; una incisión quirúrgica con un defecto cutáneo extenso con o sin infección; y una dehiscencia de herida quirúrgica extensa o asociada a factores de riesgo (diabetes, obesidad, edad avanzada, tratamiento con glucocorticoides o inmunosupresores y piel frágil)

Por otro lado, dentro de las heridas crónicas, las principales indicaciones son las úlceras de las piernas que requieren un injerto de piel; úlceras por presión en estadio 3-4 con el fin de preparar la herida para la cobertura quirúrgica; úlceras del pie diabético; y heridas de fracturas abiertas.

[5]

La terapia de presión negativa no se puede aplicar sobre tejido infectado o necrótico. Para su aplicación la herida debe prepararse, ya sea mediante desbridamiento quirúrgico o mediante un tratamiento local que elimine los tejidos muertos. También, debe considerarse con cautela su aplicación sobre una articulación abierta. En todos los demás casos, su uso depende del juicio clínico del especialista. En presencia de discrasias sanguíneas (coagulación anormal), fístulas, cavidades corporales abiertas o en pacientes después de resecciones oncológicas, es una contraindicación relativa. La investigación muestra que se ha utilizado para tratar fístulas de manera muy eficaz.

Por otro lado, es necesario finalizar la terapia en caso de excesivo dolor, intolerancia psicológica, no respuesta clínica tras dos apósitos sucesivos, aparición de pus en el apósito y la presencia de hemorragia excesiva o un hematoma bajo el apósito [7]

Otras intervenciones médicas estándar, como los antibióticos profilácticos, la colocación de un drenaje, la atención minuciosa de la herida y la irrigación abundante ayudan a reducir el riesgo de complicaciones de la herida. También es relevante detectar las complicaciones de forma temprana para evitar que las infecciones superficiales se compliquen con una infección profunda, de mayor gravedad. [4]

En los últimos años, se está aplicando la vancomicina en polvo en la herida quirúrgica antes del cierre de las fascia. La elección de vancomicina se fundamenta en la resistencia de los patógenos a cefalosporinas y al aumento de cepas de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA). Esta medida profiláctica ha disminuido la incidencia de infección de herida profunda (definidas como aquellas infecciones que afectan más que a la piel y al tejido subcutáneo) en traumatismos, deformidades y patología degenerativa de columna. [8]

La tasa de infección de la herida después de la cirugía de columna oscila entre el 0,3% y el 20%. En la Scoliosis Research Society, una revisión concluyó que la tasa de infección por cirugía de columna fue del 2,1% en los casos primarios, la mitad de ellas caracterizadas como superficiales y el resto profundas. En cambio, en los pacientes más enfermos y de mayor edad, las tasas de infección son más altas (8,4 y 12,2% en los casos primarios y de revisión, respectivamente). [8]

Un gran número de estudios publicados informan que las tasas de complicaciones de las heridas pueden ir desde un 2% en discectomías simples hasta un 15% en procedimientos más complejos con deformidades grandes. La introducción de instrumentación se asocia a un mayor riesgo de complicaciones. [3]

Las consecuencias médicas y económicas de las complicaciones son devastadoras. Por ejemplo, el coste de la atención por una infección espinal postoperatoria es 4 veces mayor que en un paciente sin complicaciones [3]

Debido al envejecimiento de la población, la obesidad y las terapias inmunosupresoras, el riesgo de infección del sitio quirúrgico está aumentando. Este hecho impacta económicamente en nuestro sistema de salud debido a tratamientos prolongados y repetidos y causa sufrimiento al paciente. [9]

El uso de la terapia de presión negativa en las incisiones quirúrgicas disminuye las tasas de infección. Se suele utilizar en pacientes con un alto riesgo de dehiscencia de la herida, de formación de seroma o infección, como es el caso de los pacientes diabéticos y obesos. En los estudios publicados, tiene gran eficacia en cirugías de cadera y en fracturas de la extremidad inferior. [2]

La gran actualidad del tema en cuestión y las importantes repercusiones que tiene en la cirugía de columna me ha motivado para llevar a cabo este estudio.

HIPÓTESIS PRINCIPALES

¿El uso de la terapia de presión negativa en heridas quirúrgicas de cirugía de columna disminuye el número de complicaciones postoperatorias en comparación con el apósito estándar?

¿La aplicación de la terapia de presión negativa en heridas quirúrgicas de cirugía de columna es más coste-eficaz que el apósito estándar?

HIPÓTESIS SECUNDARIAS

¿Los pacientes de mayor edad intervenidos de cirugía de columna presentan más complicaciones postoperatorias, días de ingreso, pérdidas de hemoglobina y costes económicos?

¿Las cirugías de columna de más de 2 niveles vertebrales presentan más complicaciones postoperatorias y costes económicos que las de 2 o menos niveles vertebrales?

¿El uso de antibioterapia profiláctica en polvo en el sitio quirúrgico disminuye el número de complicaciones postoperatorias y costes económicos en comparación con la ausencia de profilaxis in situ?

¿Las reintervenciones de cirugía de columna dan lugar a una mayor presencia de otras complicaciones postoperatorias y mayores costes económicos que las cirugías primarias?

¿Los pacientes que han requerido transfusión postoperatoria presentan más complicaciones postoperatorias y costes económicos que los que no se transfunden?

¿Los pacientes que tienen una mayor pérdida de hemoglobina durante la cirugía presentan más complicaciones postoperatorias y costes económicos que los que pierden menos cantidad de hemoglobina?

¿La aparición de brecha dural durante la cirugía se asocia a una mayor presencia de otras complicaciones postoperatorias y mayores costes económicos?

¿Los pacientes con una hospitalización de mayor duración tienen más complicaciones postoperatorias que los pacientes con hospitalizaciones más cortas?

OBJETIVOS

- Comprobar las hipótesis expuestas anteriormente siguiendo la metodología científica.
- Analizar las complicaciones tras cirugía de columna con y sin el uso de apósitos basados en la terapia de presión negativa.
- Analizar el coste de ambos apósitos en comparación con la evitación de complicaciones. Es decir, detectar la terapia más coste-eficaz.
- Aprender todos los pasos necesarios para llevar a cabo un trabajo de investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha llevado a cabo un estudio analítico, observacional, longitudinal retrospectivo de casos y controles. Los casos son los pacientes que recibieron la terapia de presión negativa (Terapia PICO) en el cuidado de la herida quirúrgica, y por otro lado, los controles son los pacientes que no recibieron dicha terapia de presión negativa y se les aplicó el apósito estándar.

La población del estudio se constituyó por 93 pacientes intervenidos de cirugía de columna en el Hospital Universitario de Canarias (HUC) por el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología en los años 2016, 2019 y 2020. Del total de 93 pacientes, 30 pacientes se operaron en 2016, 35 en 2019 y 28 en 2020.

El criterio utilizado para la selección en el grupo de casos o en el grupo de controles fue la aplicación o no de la terapia de presión negativa en el cuidado de la herida quirúrgica tras la cirugía. El grupo de casos que recibieron la terapia de presión negativa fueron 36 pacientes mientras que los controles que recibieron el apósito estándar fueron 57 pacientes. Ambos grupos presentaron una gran heterogeneidad en las edades de los pacientes.

Tras seleccionar la muestra del estudio, se continuó con la recopilación de los datos. Para ello, se hizo una búsqueda exhaustiva en las historias clínicas de los pacientes de forma anonimizada y codificada previamente con un número aleatorio con el fin de respetar la privacidad de los mismos.

Todos los pacientes recibieron el protocolo estándar de profilaxis de la infección de sitio quirúrgico, mediante la administración de antibioterapia perioperatoria intravenosa, en la mayoría de los casos cefazolina, salvo que existiera una alergia a la penicilina.

En cada paciente, se revisaron los comentarios del Servicio de Traumatología y del personal de Enfermería durante el proceso de hospitalización, los valores de hemoglobina en los exámenes de laboratorio, radiografías en las pruebas de imagen, informes de alta, y las peticiones a farmacia hospitalaria.

Todos estos datos se incluyeron en una base de datos Excel, que estaba constituida por las siguientes variables:

- Número de aleatorización
- Edad (variable cuantitativa discreta con distribución normal). Dividimos a los pacientes en tres rangos de edad
 - ≤ 25 años
 - (25-60] años
 - > 60 años
- Día de la intervención quirúrgica
- Diagnóstico del paciente (variable cualitativa nominal no dicotómica)
- Uso o no de terapia de presión negativa (Variable cualitativa nominal dicotómica) En este estudio, el modelo utilizado fue el **sistema PICO**, que consta de una pequeña bomba de succión conectada a un apósito adhesivo absorbente. El apósito se coloca sobre la herida. Al conectar la bomba, el aire se absorbe y el exceso de exudado de la herida pasa al apósito. La terapia está programada para que su duración sea de 7 días.
- Número total de apósitos PICO usados (variable cuantitativa discreta con una distribución no normal).
- Número de apósitos PICO usados en la 1ª semana de hospitalización. (variable cuantitativa discreta con una distribución no normal)

Consideramos que se producía un aumento excesivo del gasto cuando se aplicaban más de 2 apósitos PICO durante esa semana.

- Número de apósitos PICO usados en la 2ª semana de hospitalización (variable cuantitativa discreta con una distribución no normal). También consideramos que el aumento del gasto se producía con más de 2 apósitos PICO en esa semana.
 - Uso o no de antibioterapia profiláctica in situ en la cirugía (Variable cualitativa nominal dicotómica). La antibioterapia utilizada en este estudio fue vancomicina en polvo.
 - Cirugía primaria o sucesiva (Variable cualitativa nominal dicotómica)
 - Diferencia entre la hemoglobina pre - cirugía y post - cirugía (variable cuantitativa continua con distribución normal)
 - Número de concentrados de hematíes que se transfundieron por paciente (variable cuantitativa discreta con una distribución no normal).
 - Presencia de complicaciones de la herida. (Variable cualitativa nominal dicotómica)
 - Menores: seroma y dehiscencia
 - Mayores: Infección profunda
 - Necesidad de cirugía adicional. (Variable cualitativa nominal dicotómica). Esta cirugía consistía en un lavado intensivo de la herida, desbridamiento de los tejidos necróticos o que presentaban infección, y en algunos casos retirar el material de osteosíntesis y volver a colocar uno nuevo.
 - Presencia o no de brecha dural (Variable cualitativa nominal dicotómica).
 - Número de niveles vertebrales involucrados. (Variable cualitativa nominal dicotómica).
- Dividimos esta variable en dos grupos:
- 1 y 2 niveles involucrados
 - > 2 niveles involucrados
- Días de ingreso. (Variable cuantitativa discreta con una distribución no normal)
 - Costes económicos (Variable cuantitativa continua con una distribución no normal).

Registramos datos acerca del:

- Coste total por paciente (sin incluir el instrumental utilizado)
- Coste de los apósitos por paciente. Un envase que incluye dos apósitos PICO cuesta 140 euros. En cirugías de menos de 6 niveles vertebrales un envase se utiliza en dos cambios del apósito. En cambio, en cirugías de 6 niveles o más (implica que la herida va a ser como mínimo de unos 30 cm de longitud), se utiliza un envase en cada cambio del apósito.

Por otro lado, un apósito estándar de 10 x 25 cm cuesta 0,15 euros. En cirugías de menos de 6 niveles vertebrales se aplica un único apósito por cambio, y en cirugías de 6 niveles o más, se aplican dos apósitos por cambio. Estos apósitos se cambian cada dos días en la planta. En estos pacientes, también se incluye el coste del drenaje de redón, que son 0,41 euros y el de la botella de redón, que son 2,06 euros. En cuanto al drenaje, ponemos dos en heridas grandes de 6 niveles o más, y uno en heridas pequeñas menores de 6 niveles. La botella de redón se aplica una en cada drenaje, y no se cambian normalmente salvo sangrado excesivo.

- Coste de los días de estancia hospitalaria por paciente. Cada día de estancia cuesta 669,61 euros.
- Coste de los derechos de quirófano. Cada vez que un paciente entra en quirófano son 1437,48 euros.
- Coste de las transfusiones sanguíneas. Cada concentrado de hematíes cuesta 23,06 euros.

A continuación, tras finalizar con la recogida de datos, se procedió al análisis de los mismos mediante el programa estadístico SPSS, con el objetivo de obtener los resultados del estudio y poder sacar conclusiones.

Para obtener significación estadística entre variables cualitativas se utilizó el test Chi-cuadrado. Entre variables cualitativas - cuantitativas con una distribución normal, utilizamos la t de student (2 grupos) o el test ANOVA (> 2 grupos). Y entre variables cualitativas - cuantitativas con una distribución no normal utilizamos el test de Mann - Whitney (2 grupos) o el test Kruskal - Wallis (> 2 grupos)

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación con medicamentos (CEI.m) del Hospital Universitario de Canarias (HUC) el 10 de Diciembre de 2020.

RESULTADOS

La muestra está formada por 93 personas de edades comprendidas entre 4 y 82 años, con una edad media de 50,4 años \pm 19,4 DS (Desviaciones estándar). Un 16,1% eran menores de 25 años; un 53,8% tenían entre 25 y 60 años; y un 30,1% eran mayores de 60 años.

Entre los menores de 25 años ($n = 15$), a 5 pacientes (5,4%) se les aplicó la terapia PICO, y a 10 pacientes (10,8%) el apósito estándar. En el grupo de edad entre 25 y 60 años ($n = 50$), a 18 pacientes (19,4%) se les aplicó la terapia PICO y a 32 pacientes (34,4%) el apósito estándar. Entre los mayores de 60 años ($n=28$), a 13 pacientes (14%) se les aplicó la terapia PICO, y a 15 pacientes (16,1%) el apósito estándar.

Del total de pacientes de la muestra ($n=93$), a 36 (38%) se les aplicó la terapia PICO y a 57 (61,3%) el apósito estándar. Los resultados obtenidos muestran que no hay relación estadísticamente significativa entre la variable uso de apósito PICO y los rangos de edad ($p = 0,594$) (Ver Tabla 1)

Los principales diagnósticos de los pacientes fueron: estenosis de canal, discopatía lumbar, escoliosis, espondilolistesis y pseudoartrosis de columna. El resto de diagnósticos (menos frecuentes en la muestra) fueron: síndrome transicional L2-L3, fractura lumbar, mielopatía compresiva, cifosis proximal (*proximal junctional kyphosis*) y síndrome de disco adyacente. (Ver Figura 1)



Figura 1. Representa los distintos diagnósticos de los pacientes con los porcentajes correspondientes a cada uno.

Los pacientes que presentaron estenosis de canal fueron 18 (19,4%). Dentro de éstos, ningún paciente era menor de 25 años; 4 (4,3%) presentaban entre 25 y 60 años; y 14 (15,1%) eran mayores de 60 años.

Los pacientes que presentaron discopatía lumbar fueron 16 (17,2%). Dentro de éstos, ningún paciente era menor de 25 años; 11 (11,5%) presentaban entre 25 y 60 años; y 5 (5,4%) eran mayores de 60 años.

Los pacientes que presentaron escoliosis fueron 21 (22,6%). Dentro de éstos, 13 (14%) eran menores de 25 años; 7 (7,5%) presentaban entre 25 y 60 años; y 1 (1,1%) era mayor de 60 años.

Los pacientes que presentaron espondilolistesis fueron 13 (14%). Dentro de éstos, ninguno era menor de 25 años; 12 (12,9%) presentaban entre 25 y 60 años; y 1 (1,1%) era mayor de 60 años.

Los pacientes que presentaron pseudoartrosis de columna fueron 13 (14%). Dentro de éstos, 1 (1,1%) era menor de 25 años; 7 (7,5%) presentaban entre 25 y 60 años; y 3 (3,2%) eran mayores de 60 años.

El total de pacientes que presentaron otros diagnósticos menos frecuentes fueron 14 (15,1%). (Ver tabla 1). Los resultados obtenidos muestran una relación estadísticamente significativa entre los diferentes diagnósticos y los rangos de edad ($p < 0,001$).

Para valorar la hemoglobina perdida durante el acto quirúrgico, utilizamos la diferencia entre la hemoglobina precirugía y la hemoglobina postcirugía. Esta variable se distribuye de forma normal, y tiene una media de $3,32 \text{ g/dL} \pm 1,44 \text{ DS}$.

Además, 20 pacientes tuvieron un pérdida de hemoglobina entre 0,8 - 2 g/dL; 18 pacientes entre 2 - 3,2 g/dL; 25 pacientes entre 3,2 - 4,4 g/dL ; 16 pacientes entre 4,4 - 5,6 g/dL ; y 4 pacientes entre 5,6 - 6,8 g/dL . Por lo tanto, lo más frecuente era una pérdida de hemoglobina entre 3,2 - 4,4 g/dL. (Ver Figura 2)

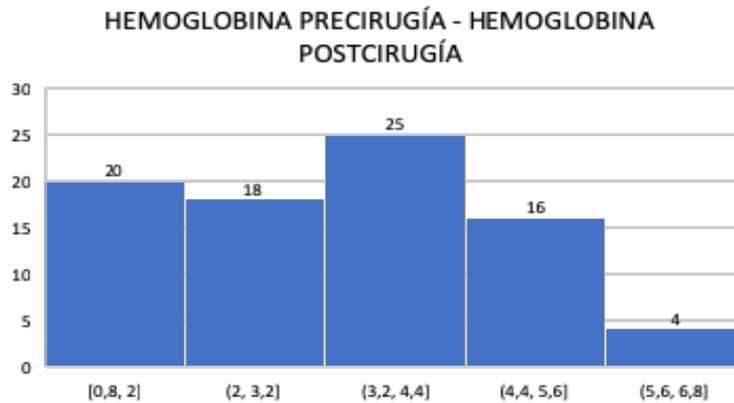


Figura 2. Histograma que representa la pérdida de hemoglobina durante el acto quirúrgico.

Los pacientes menores de 25 años presentaron una media de pérdida sanguínea de $3,85 \text{ g/dL} \pm 1,15 \text{ DS}$; los pacientes entre 25 y 60 años presentaron una media de pérdida sanguínea de $3,12 \text{ g/dL} \pm 1,46 \text{ DS}$; y los mayores de 60 años una media de $3,40 \pm 1,51 \text{ DS}$. Los resultados obtenidos muestran que no hay relación estadísticamente significativa entre la pérdida de hemoglobina y los rangos de edad ($p = 0,262$). (Ver tabla 1)

El número total de apósitos PICO aplicados durante el periodo de hospitalización fue variable entre la muestra de pacientes, con un mínimo de 0 apósitos PICO (en aquellos que se les aplicó el apósito estándar) y un máximo de 10 apósitos sobre todo en los pacientes con ingresos de mayor duración. Los resultados obtenidos muestran que no hay relación estadísticamente significativa entre el número total de apósitos PICO y los distintos rangos de edad ($p = 0,888$) (Ver tabla 1)

Otra variable que valoramos fue el número de apósitos PICO aplicados la 1ª semana de hospitalización. Consideramos tres grupos de pacientes:

- Aquellos que no tenían indicación de apósito PICO y que por lo tanto únicamente se le aplicó el apósito estándar.
- Pacientes que se les aplicó 2 o menos apósitos PICO, cumpliendo en este caso con la durabilidad ideal del apósito PICO.
- Pacientes que se les aplicó 2 o más apósitos PICO. En este grupo de pacientes, el gasto sanitario se vería incrementado.

Dentro de los 57 pacientes (61,3%) que recibieron el apósito estándar, 10 (10,8%) eran menores de 25 años; 32 (34,4%) presentaban entre 25 y 60 años; y 15 (16,1%) eran mayores de 60 años. Entre los 17 pacientes (18,3) que se les aplicó 2 o menos apósitos PICO, 2 (2,2%) eran menores de 25 años; 6 (6,5%) presentaban entre 25 y 60 años; y 9 (9,7%) eran mayores de 60 años. Entre los 19 pacientes (20,4) que se les aplicó > 2 apósitos PICO, 3 (3,2%) eran menores de 25 años; 12 (12,9%) presentaban entre 25 y 60 años; y 4 (4,3%) eran mayores de 60 años. Los resultados obtenidos muestran que no hay relación estadísticamente significativa entre el número de apósitos PICO administrados la 1ª semana y los distintos rangos de edad ($p = 0,244$) (Ver tabla 1)

Los variable apósitos PICO aplicados la 2ª semana de hospitalización la dividimos en tres grupos, de la misma forma que en la anterior.

Dentro de los 81 pacientes (87,1%) que recibieron el apósito estándar, 14 (15,1%) eran menores de 25 años; 44 (47,3%) presentaban entre 25 y 60 años; y 23 (24,7%) eran mayores de 60 años. Entre los 11 pacientes (11,8) que se les aplicó 2 o menos apósitos PICO, 1 (1,1%) eran menores de 25 años; 5 (5,4%) presentaban entre 25 y 60 años; y 5 (5,4%) eran mayores de 60 años. Solo un paciente que presentaba entre 25 y 60 años recibió > 2 apósitos PICO.

Los resultados obtenidos muestran que no hay relación estadísticamente significativa entre el número de apósitos PICO administrados la 2ª semana y los distintos rangos de edad ($p = 0,672$) (Ver tabla 1)

Los pacientes intervenidos se diferenciaban también en función de si era su primera cirugía de columna (cirugía primaria) o si era una reintervención (sucesiva).

Los pacientes que se operaron por primera vez fueron 67 (72%). Dentro de éstos, 13 pacientes (14%) eran menores de 25 años; 34 (36,6%) tenían entre 25 y 60 años; y 20 (21,5%) eran mayores de 60 años.

Los pacientes reintervenidos fueron 26 (28%). Dentro de éstos, 2 pacientes (2,2%) eran menores de 25 años; 16 (17,2%) tenían entre 25 y 60 años; y 8 (8,6%) eran mayores de 60 años. Los resultados obtenidos muestran que no hay relación estadísticamente significativa entre el tipo de cirugía (primaria/sucesiva) y los distintos rangos de edad ($p = 0,367$) (Ver tabla 1)

Aquellos pacientes que presentaban una pérdida importante y aguda de hemoglobina, con valores de hemoglobina < 8 g/dL se les indicaba transfusión sanguínea. La cantidad de concentrados de hematíes fue variable desde 0 hasta un máximo de 11.

Además, los resultados obtenidos muestran que hay relación estadísticamente significativa entre los concentrados de hematíes transfundidos y los distintos rangos de edad ($p = 0,027$) (Ver tabla 1 y Figura 3)

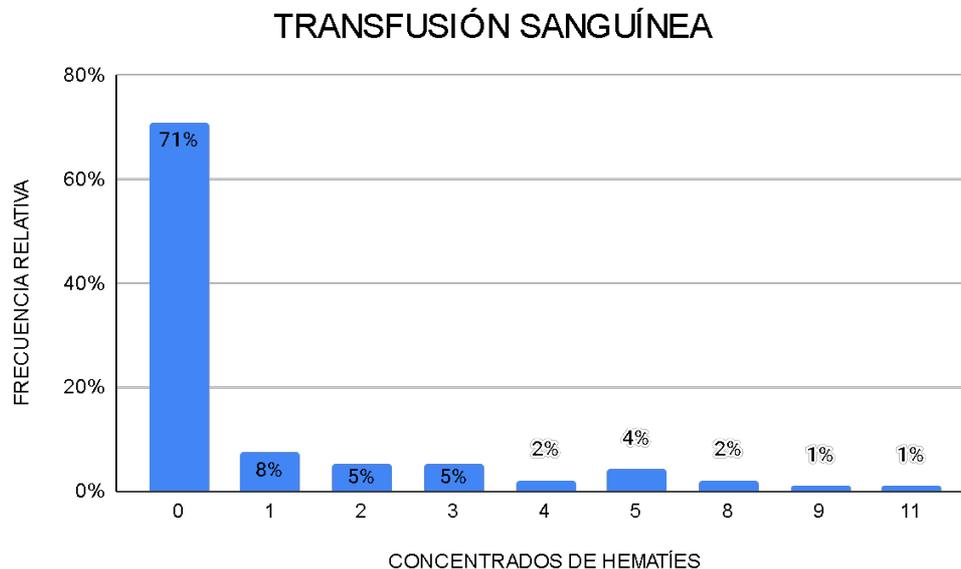


Figura 3. Representa la frecuencia relativa de los concentrados de hematíes administrados. En la mayoría de los pacientes (71%) no se les administró ningún concentrado. Por otro lado, dentro de los que sí recibieron transfusión sanguínea, lo más frecuente fue la administración de un único concentrado de hematíes (8%).

Los pacientes que presentaron seroma en la herida quirúrgica fueron 12 (12,9%), mientras que los que no lo presentaron fueron 81 (87,1%).

Dentro de los pacientes con seroma, 3 (3,2%) eran menores de 25 años; 6 (6,5%) tenían entre 25 y 60 años; y 3 (3,2%) eran mayores de 60 años.

Dentro de los pacientes que no presentaron seroma, 12 (12,9%) eran menores de 25 años; 44 (47,3%) tenían entre 25 y 60 años; y 25 (26,9%) eran mayores de 60 años. Los resultados obtenidos muestran no hay relación estadísticamente significativa entre la variable seroma y los distintos rangos de edad ($p = 0,661$) (Ver tabla 1)

Los pacientes que presentaron dehiscencia en la herida quirúrgica fueron 10 (10,8%), mientras que los que no lo presentaron fueron 83 (89,2%).

Dentro de los pacientes con dehiscencia, 4 (4,3%) eran menores de 25 años; 2 (2,2%) tenían entre 25 y 60 años; y 4 (4,3%) eran mayores de 60 años.

Dentro de los pacientes que no presentaron dehiscencia, 11 (11,8%) eran menores de 25 años; 48 (51,6%) tenían entre 25 y 60 años; y 24 (25,8%) eran mayores de 60 años. Los resultados obtenidos muestran una relación estadísticamente significativa entre la variable dehiscencia y los distintos rangos de edad ($p = 0,035$) (Ver tabla 1).

Los pacientes que presentaron infección fueron 7 (7,5%), mientras que los que no la presentaron fueron 86 (92,5%).

Dentro de los pacientes con infección, 1 (1,1%) era menor de 25 años; 3 (3,2%) tenían entre 25 y 60 años; y 3 (3,2%) eran mayores de 60 años.

Dentro de los pacientes que no presentaron infección, 14 (15,1%) eran menores de 25 años; 47 (50,5 %) tenían entre 25 y 60 años; y 25 (26,9 %) eran mayores de 60 años. Los resultados obtenidos muestran que no hay relación estadísticamente significativa entre la variable infección y los distintos rangos de edad ($p = 0,744$) (Ver tabla 1).

Los pacientes que necesitaron cirugía adicional fueron 8 (8,6%), mientras que los que no la necesitaron fueron 85 (91,4%).

Dentro de los pacientes que necesitaron una nueva cirugía, 3 (3,2%) eran menores de 25 años; 2 (2,2%) tenían entre 25 y 60 años; y 3 (3,2%) eran mayores de 60 años.

Dentro de los pacientes que no necesitaron una nueva cirugía, 12 (12,9 %) eran menores de 25 años; 48 (51,6 %) tenían entre 25 y 60 años; y 25 (26,9 %) eran mayores de 60 años. Los resultados obtenidos muestran que no hay relación estadísticamente significativa entre la variable necesidad de cirugía adicional y los distintos rangos de edad ($p = 0,136$) (Ver tabla 1).

La brecha dural durante la cirugía se presentó en 11 pacientes de la muestra (11,8 %), mientras que 82 (88,2%) no la presentaron.

Dentro de los pacientes que presentaron brecha dural, 2 (2,2%) eran menores de 25 años; 4 (4,3%) tenían entre 25 y 60 años; y 5 (5,4%) eran mayores de 60 años.

Dentro de los pacientes que no la presentaron, 13 (14 %) eran menores de 25 años; 46 (49,5 %) tenían entre 25 y 60 años; y 23 (24,7 %) eran mayores de 60 años. Los resultados obtenidos muestran que no hay relación estadísticamente significativa entre la variable brecha dural y los distintos rangos de edad ($p = 0,425$) (Ver tabla 1).

Los días que estuvieron hospitalizados los pacientes fueron variables, con un mínimo de 3 y un máximo de 46 días. Los resultados obtenidos muestran que no hay una relación estadísticamente significativa entre los días de hospitalización y los distintos rangos de edad ($p = 0,454$) (Ver tabla 1).

Otra variable relevante es el número de niveles vertebrales expuestos durante la cirugía. Los pacientes con 2 o menos niveles vertebrales fueron 41 (44,1%), mientras que los pacientes con más de 2 niveles vertebrales fueron 52 (55,9%).

Dentro de los pacientes con 2 o menos niveles vertebrales, 1 (1,1%) era menor de 25 años; 30 (32,3%) tenían entre 25 y 60 años; y 10 (10,8%) eran mayores de 60 años.

Dentro de los pacientes con más de 2 niveles vertebrales, 14 (15,1 %) eran menores de 25 años; 20 (21,5%) tenían entre 25 y 60 años; y 18 (19,4%) eran mayores de 60 años. Los resultados obtenidos muestran que hay una relación estadísticamente significativa entre los niveles vertebrales expuestos y los distintos rangos de edad ($p = 0,001$) (Ver tabla 1).

EDAD					
	<=25 (n=15)	(25-60] (n=50)	>60 (n=28)	p - valor	Total (n=93)
Uso de apósito PICO, n (%)				0,594	
Si	5 (5,4)	18 (19,4)	13 (14)		36 (38,7)
No	10 (10,8)	32 (34,4)	15 (16,1)		57 (61,3)
Diagnósticos, n (%)				<0,001	
Estenosis de canal	0 (0)	4 (4,3)	14 (15,1)		18 (19,4)
Discopatía lumbar	0 (0)	11 (11,8)	5 (5,4)		16 (17,2)
Escoliosis	13 (14)	7 (7,5)	1 (1,1)		21 (22,6)
Espondilolistesis	0 (0)	12 (12,9)	1 (1,1)		13 (14)
Pseudoartrosis de columna	1 (1,1)	7 (7,5)	3 (3,2)		11 (11,8)
Otros diagnósticos	1 (1,1)	9 (9,7)	4 (4,3)		14 (15,1)
Hemoglobina precirugía - Hemoglobina postcirugía	3,85 ± 1,15	3,12 ± 1,46	3,40 ± 1,51	0,262	3,32 ± 1,44
Nº total de apósitos PICO usados				0,888	

N° de apósitos PICO usados en la 1ª semana, n (%)				0,244	
0	10 (10,8)	32 (34,4)	15 (16,1)		57 (61,3)
[1,2]	2 (2,2)	6 (6,5)	9 (9,7)		17 (18,3)
> 2	3 (3,2)	12 (12,9)	4 (4,3)		19 (20,4)
N° de apósitos PICO usados en la 2ª semana, n (%)				0,672	
0	14 (15,1)	44 (47,3)	23 (24,7)		81 (87,1)
[1,2]	1 (1,1)	5 (5,4)	5 (5,4)		11 (11,8)
> 2	0 (0)	1 (1,1)	0 (0)		1 (1,1)
Primaria/Sucesiva, n (%)				0,367	
Primaria	13 (14)	34 (36,6)	20 (21,5)		67 (72)
Sucesiva	2 (2,2)	16 (17,2)	8 (8,6)		26 (28)
Transfusión				0,027	
Seroma, n (%)				0,661	
Si	3 (3,2)	6 (6,5)	3 (3,2)		12 (12,9)
No	12 (12,9)	44 (47,3)	25 (26,9)		81 (87,1)
Dehiscencia, n (%)				0,035	
Si	4 (4,3)	2 (2,2)	4 (4,3)		10 (10,8)
No	11 (11,8)	48 (51,6)	24 (25,8)		83 (89,2)
Infección, n (%)				0,744	
Si	1 (1,1)	3 (3,2)	3 (3,2)		7 (7,5)
No	14 (15,1)	47 (50,5)	25 (26,9)		86 (92,5)
Necesidad de cirugía adicional, n (%)				0,136	
Si	3 (3,2)	2 (2,2)	3 (3,2)		8 (8,6)
No	12 (12,9)	48 (51,6)	25 (26,9)		85 (91,4)
Presencia de brecha dural, n (%)				0,425	
Si	2 (2,2)	4 (4,3)	5 (5,4)		11 (11,8)
No	13 (14)	46 (49,5)	23 (24,7)		82 (88,2)
Días de ingreso				0,454	

Nº de niveles vertebrales expuestos				0,001	
<=2	1 (1,1)	30 (32,3)	10 (10,8)		41 (44,1)
> 2	14 (15,1)	20 (21,5)	18 (19,4)		52 (55,9)

Tabla 1. Asociación entre las variables del estudio y los rangos de edad. Los datos muestran frecuencia (porcentaje) o media \pm desviación típica.

Entre los pacientes que recibieron el apósito estándar, 50 (53,8%) no presentaron seroma mientras que 7 (7,5%) sí lo presentaron. Entre los pacientes que recibieron el apósito PICO, 31 (33,3%) no presentaron seroma mientras que 5 (5,4%) sí lo presentaron. (Ver Figura 4) Los resultados obtenidos muestran que no hay una relación estadísticamente significativa entre la variable seroma y el uso de apósito PICO o apósito estándar ($p = 0,822$) (Ver tabla 2).

USO DE PICO - SEROMA

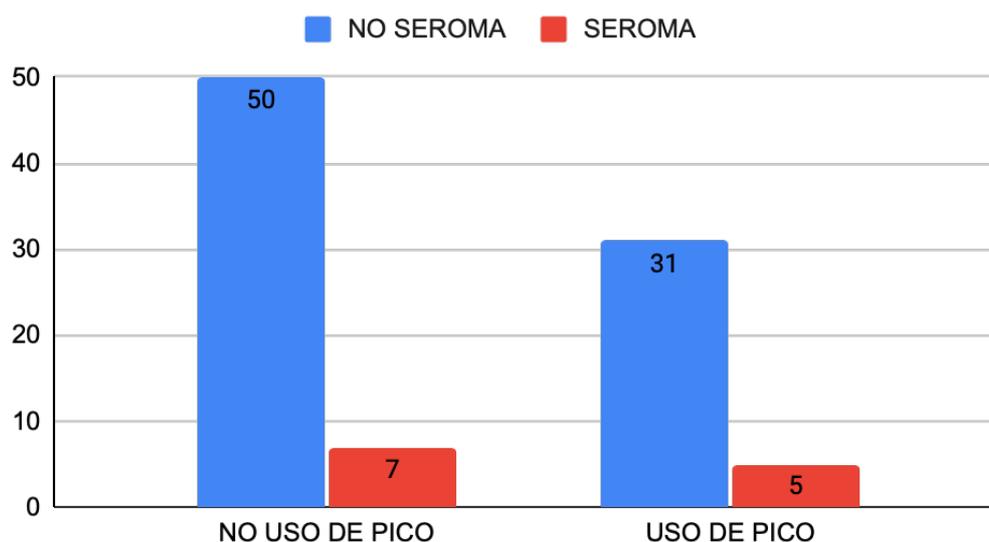


Figura 4. Representa la presencia o la ausencia de seroma en función del uso o la ausencia de terapia PICO.

Entre los pacientes que recibieron el apósito estándar, 51 (54,8%) no presentaron dehiscencia mientras que 6 (6,5%) sí la presentaron. Entre los pacientes que recibieron el apósito PICO, 32 (34,4%) no presentaron dehiscencia mientras que 4 (4,3%) sí la presentaron. (Ver Figura 5). Los resultados obtenidos muestran que no hay una relación estadísticamente significativa entre la variable dehiscencia y el uso de apósito PICO o apósito estándar ($p = 0,929$) (Ver tabla 2)

USO DE PICO - DEHISCENCIA

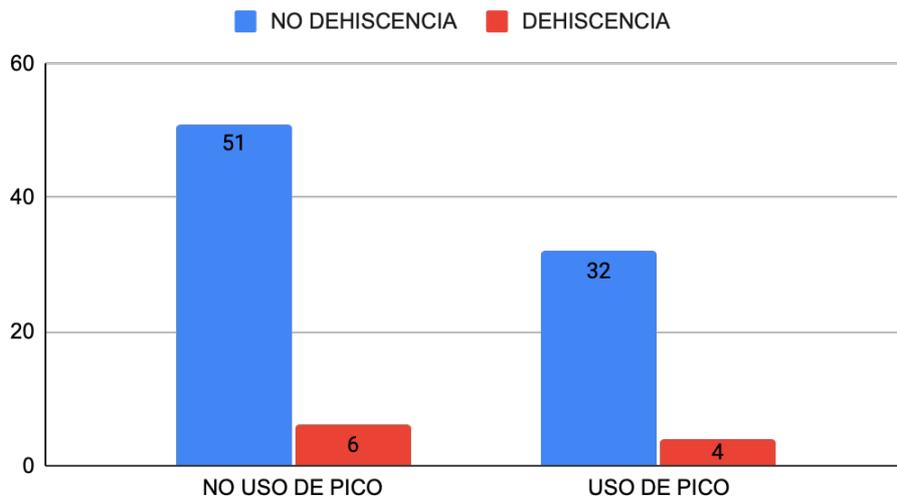


Figura 5. Representa la presencia o la ausencia de dehiscencia en función del uso o la ausencia de terapia PICO.

Entre los pacientes que recibieron el apósito estándar, 52 (55,9%) no presentaron infección mientras que 5 (5,4%) sí la presentaron. Entre los pacientes que recibieron el apósito PICO, 34 (36,6 %) no presentaron infección mientras que 2 (2,2 %) sí la presentaron. (Ver Figura 6). Los resultados obtenidos muestran que no hay una relación estadísticamente significativa entre la variable infección y el uso de apósito PICO o apósito estándar ($p = 0,567$) (Ver tabla 2).

USO DE PICO - INFECCIÓN

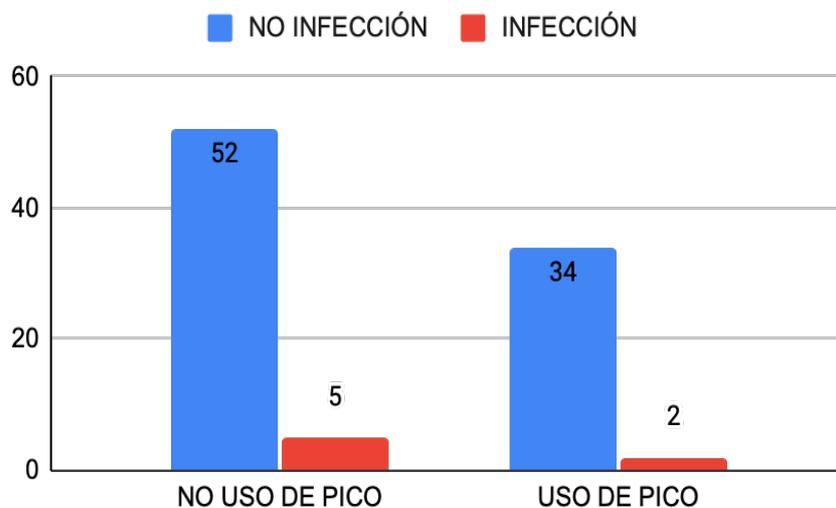


Figura 6. Representa la presencia o la ausencia de infección en función del uso o la ausencia de terapia PICO.

Entre los pacientes que recibieron el apósito estándar, 50 (53,8 %) no necesitaron una cirugía adicional mientras que 7 (7,5%) sí la necesitaron. Entre los pacientes que recibieron el apósito PICO, 35 (37,6 %) no necesitaron una cirugía adicional mientras que 1 (1,1 %) sí la necesitó. (Ver Figura 7) Los resultados obtenidos muestran que no hay relación estadísticamente significativa entre la variable necesidad de cirugía adicional y el uso de apósito PICO o apósito estándar ($p = 0,111$) (Ver tabla 2).

USO DE PICO - NECESIDAD DE CIRUGÍA ADICIONAL

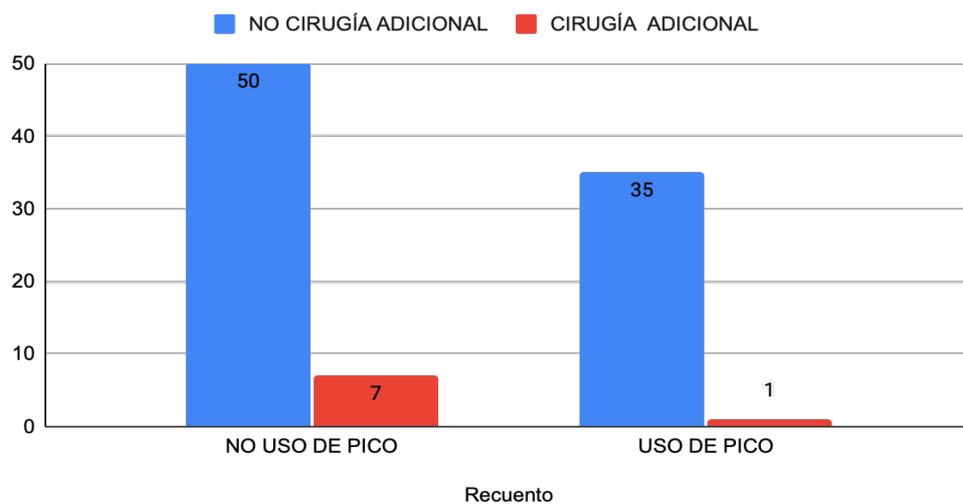


Figura 7. Representa la necesidad de cirugía adicional en relación con el uso o la ausencia de terapia PICO.

Además, no hay una relación estadísticamente significativa entre los días de ingreso y el uso de apósito PICO o apósito estándar ($p = 0,675$) (Ver tabla 2).

USO DE APÓSITO PICO				
	Si (n=36)	No (n= 57)	p - valor	Total (n=93)
Seroma, n (%)			0,822	
Si	5 (5,4)	7 (7,5)		12 (12,9)
No	31 (33,3)	50 (53,8)		81 (87,1)
Dehiscencia, n (%)			0,929	
Si	4 (4,3)	6 (6,5)		10 (10,8)
No	32 (34,4)	51 (54,8)		83 (89,2)

Infección, n (%)			0,567	
Si	2 (2,2)	5 (5,4)		7 (7,5)
No	34 (36,6)	52 (55,9)		86 (92,5)
Necesidad de cirugía adicional, n (%)			0,111	
Si	1 (1,1)	7 (7,5)		8 (8,6)
No	35 (37,6)	50 (53,8)		85 (91,4)
Días de ingreso			0,675	

Tabla 2. Asociación entre las complicaciones postquirúrgicas y el uso o la ausencia de apósito PICO. Los datos muestran frecuencia (porcentaje).

Por otro lado, la complicación postquirúrgica se define como la presencia de cualquiera de las siguientes: seroma, dehiscencia, infección o necesidad de cirugía adicional.

Del total de 93 pacientes de la muestra, 22 pacientes (23,7%) presentaron alguna complicación postquirúrgica mientras que 71 (76,3%) no presentaron ninguna complicación.

Entre los pacientes que no presentaron ninguna complicación, 44 (47,3%) recibieron el apósito estándar, mientras que 27 (29%) recibieron el apósito PICO. Entre los pacientes que presentaron algún tipo de complicación, 13 (14%) recibieron el apósito estándar, mientras que 9 (9,7 %) recibieron el apósito PICO (Ver Figura 8). Los resultados obtenidos muestran que no hay una relación estadísticamente significativa entre la variable uso de PICO y la variable complicación postquirúrgica ($p = 0,808$) (Ver tabla 3).

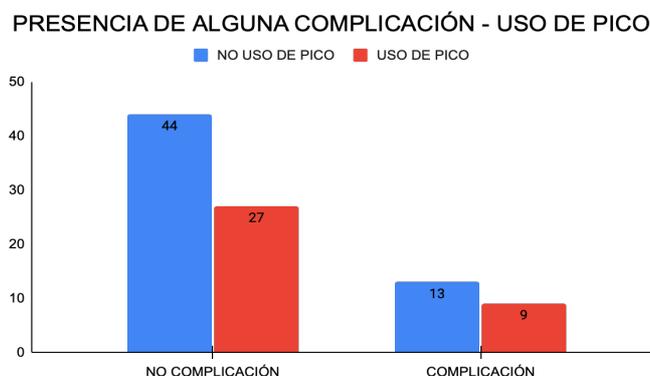


Figura 8. Representa la presencia o la ausencia de complicación postquirúrgica en relación con el uso o la ausencia de terapia PICO.

Entre los pacientes que no presentaron ninguna complicación, 7 (7,5%) eran menores o iguales a 25 años; 41 (44,1%) tenían entre 25 – 60 años; y 23 (24,7%) eran mayores de 60 años.

Entre los pacientes que presentaron algún tipo de complicación, 8 (8,6%) eran menores o iguales a 25 años; 9 (9,7%) tenían entre 25 – 60 años; y 5 (5,4 %) eran mayores de 60 años. (Ver Figura 9). Los resultados obtenidos muestran una relación estadísticamente significativa entre los rangos de edad y la variable complicación postquirúrgica ($p = 0,013$) (Ver tabla 3).

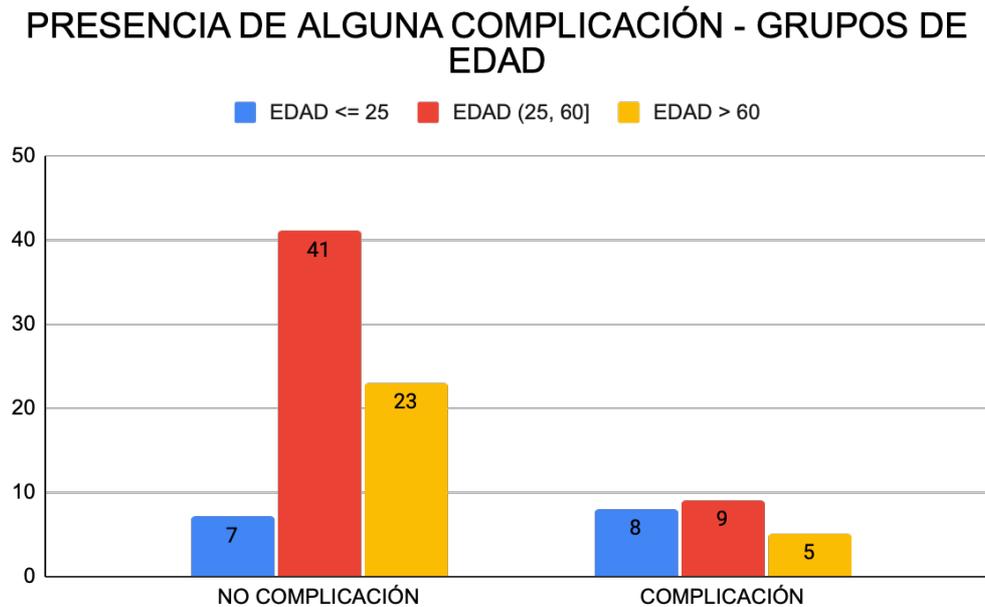


Figura 9. Relaciona la presencia de complicación postquirúrgica con los rangos de edad. El grupo de edad que presentó más complicaciones fue el de 25 - 60 años.

Entre los pacientes que no presentaron ninguna complicación, 16 (17,2) tenían una estenosis de canal; 16 (17,2%) discopatía lumbar; 12 (12,9) escoliosis; 13 (14%) espondilolistesis; 6 (6,5%) pseudoartrosis de columna; y 8 (8,6%) otros diagnósticos.

Entre los pacientes que presentaron algún tipo de complicación, 2 (2,2) tenían una estenosis de canal; 9 (9,7%) escoliosis; 5 (5,4 %) pseudoartrosis de columna; y 6 (6,5%) otros diagnósticos.

Los resultados obtenidos muestran una relación estadísticamente significativa entre los diferentes diagnósticos y la variable complicación postquirúrgica ($p = 0,001$) (Ver tabla 3).

Otra variable importante es el uso de antibioterapia profiláctica in situ durante la cirugía.

Del total de pacientes de la muestra, a 52 (55,9%) no se les aplicó antibioterapia en el sitio quirúrgico mientras que a 41 (44,1%) sí se les aplicó.

Dentro de los pacientes que no presentaron ninguna complicación, a 40 (43%) no se les aplicó antibioterapia profiláctica, mientras que a 31 (33,3%) sí se les aplicó. Entre los pacientes que presentaron algún tipo de complicación, a 12 (12,9 %) no se les aplicó antibioterapia profiláctica, mientras que a 10 (10,8 %) sí se les aplicó. (Ver Figura 10). Los resultados obtenidos muestran que no hay una relación estadísticamente significativa entre la variable uso de antibioterapia profiláctica in situ y la variable complicación postquirúrgica ($p = 0,882$) (Ver tabla 3).

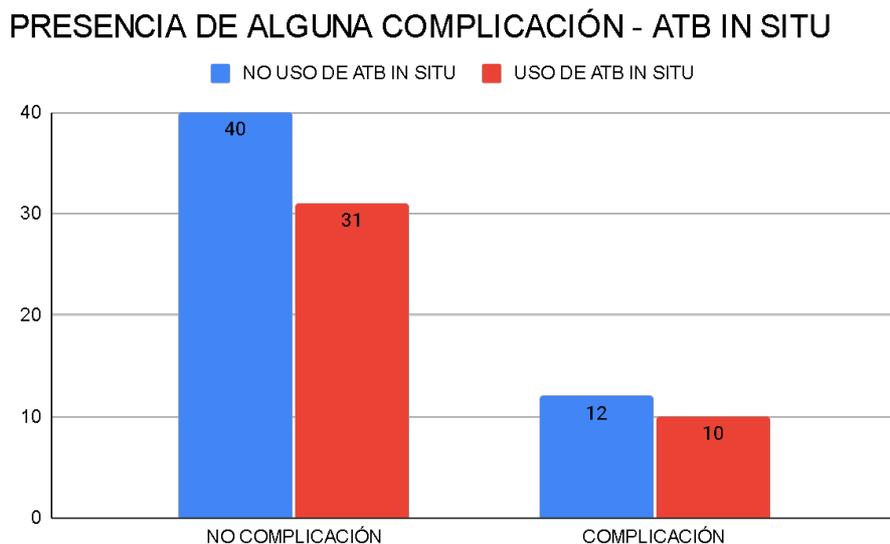


Figura 10. Representa la relación entre la presencia o la ausencia de complicación postquirúrgica y el uso o el no uso de antibioterapia in situ.

Por otro lado, otro aspecto a destacar es la relación entre la variable antibioterapia in situ y la necesidad de cirugía adicional para el tratamiento de la infección. De los 8 pacientes (8,6%) que se intervinieron por infección, 2 (2,2%) habían recibido antibioterapia in situ, mientras que 6 (6,5%) no la recibieron. Entre los pacientes sin necesidad de cirugía, 39 (41,9%) habían recibido antibioterapia in situ, mientras que 46 (49,5%) no la recibieron. ($p = 0,255$)

De los pacientes que se operaron por primera vez, 11 (11,8%) presentaron algún tipo de complicación postquirúrgica mientras que 56 (60,2%) no presentaron ninguna complicación. Por otro lado, dentro de los pacientes reintervenidos, 11 (11,8%) presentaron algún tipo de complicación postquirúrgica adicional mientras que 15 (16,1%) no presentaron ninguna complicación.

Los resultados obtenidos muestran una relación estadísticamente significativa entre la variable cirugía primaria/sucesiva y la variable complicación postquirúrgica ($p = 0,008$) (Ver tabla 3).

Entre los pacientes que presentaron brecha dural durante la cirugía, 4 (4,3%) presentaron algún tipo de complicación postquirúrgica adicional mientras que 7 (7,5%) no presentaron ninguna complicación. Por otro lado, dentro de los pacientes que no presentaron brecha dural, 18 (19,4%) presentaron algún tipo de complicación postquirúrgica mientras que 64 (68,8%) no presentaron ninguna complicación. Los resultados obtenidos muestran que no hay una relación estadísticamente significativa entre la variable brecha dural y la variable complicación postquirúrgica ($p = 0,291$) (Ver tabla 3).

Los pacientes que presentaron alguna complicación, tenían una pérdida de hemoglobina media de $3,08 \text{ g/dL} \pm 1,62 \text{ DS}$. En cambio, los que no presentaron ninguna complicación tenían una pérdida de hemoglobina media de $3,4 \text{ g/dL} \pm 1,38 \text{ DS}$. Los resultados obtenidos muestran que no hay una relación estadísticamente significativa entre la pérdida de hemoglobina y la variable complicación postquirúrgica ($p = 0,388$) (Ver tabla 3).

Tanto la variable transfusión como la variable días de ingreso muestran una relación estadísticamente significativa con la variable complicación postquirúrgica ($p < 0,001$) (Ver tabla 3).

COMPLICACIÓN POSTQUIRÚRGICA				
	Si (n=22)	No (n=71)	p - valor	Total (n=93)
Uso de apósito PICO, n (%)			0,808	
Si	9 (9,7)	27 (29)		36 (38,7)
No	13 (14)	44 (47,3)		57 (61,3)
Edad, n (%)			0,013	
<=25	8 (8,6)	7 (7,5)		15 (16,1)
(25-60]	9 (9,7)	41 (44,1)		50 (53,8)
> 60	5 (5,4)	23 (24,7)		28 (30,1)

Diagnósticos, n (%)			0,001	
Estenosis de canal	2 (2,2)	16 (17,2)		18 (19,4)
Discopatía lumbar	0 (0)	16 (17,2)		16 (17,2)
Escoliosis	9 (9,7)	12 (12,9)		21 (22,6)
Espondilolistesis	0 (0)	13 (14)		13 (14)
Pseudoartrosis de columna	5 (5,4)	6 (6,5)		11 (11,8)
Otros diagnósticos	6 (6,5)	8 (8,6)		14 (15,1)
Uso de antibioterapia profiláctica in situ, n (%)			0,882	
Si	10 (10,8)	31 (33,3)		41 (44,1)
No	12 (12,9)	40 (43)		52 (55,9)
Primaria/Sucesiva, n (%)			0,008	
Primaria	11 (11,8)	56 (60,2)		67 (72)
Sucesiva	11 (11,8)	15 (16,1)		26 (28)
Presencia de brecha dural, n (%)			0,291	
Si	4 (4,3)	7 (7,5)		11 (11,8)
No	18 (19,4)	64 (68,8)		82 (88,2)
Niveles vertebrales expuestos, n (%)			0,001	
<=2	3 (3,2)	38 (40,9)		41 (44,1)
> 2	19 (20,4)	33 (35,5)		52 (55,9)
Hemoglobina precirugía - Hemoglobina postcirugía	3,08 ± 1,62	3,4 ± 1,38	0,388	3,32 ± 1,44
Transfusión			< 0,001	
Días de ingreso			< 0,001	

Tabla 3. Asociación entre las variables del estudio y la presencia o no de complicación. Los datos muestran frecuencia (porcentaje) o media ± desviación típica.

Los costes económicos los estudiamos en función de la aplicación o la ausencia de terapia PICO. Valoramos los costes totales (sin incluir el instrumental), el coste de los apósitos (terapia PICO o estándar), el coste de los días de estancia hospitalaria, el coste de los derechos de quirófano, y el coste de las transfusiones sanguíneas.

Dentro del grupo que se aplicó la terapia PICO, la mediana del gasto total por paciente fue de 7214,36 euros; el percentil 25 = 5875,14 euros; el percentil 75 = 9946,93 euros; y el rango = 12643,37 euros. El gasto mínimo observado fue de 4255,92 euros y el gasto máximo de 16899,29 euros.

En el grupo que se aplicó el apósito estándar, la mediana del gasto por paciente fue de 7467,19 euros; el percentil 25 = 4788,45 euros; el percentil 75 = 10970,05 euros y el rango = 30355,08 euros. El gasto mínimo observado fue de 3449,08 euros y el gasto máximo de 33804,16 euros. El p – valor detectado fue de 0,943. (Ver tabla 4). Estos resultados pueden verse representados en la Figura 11 mediante un diagrama de cajas y bigotes.

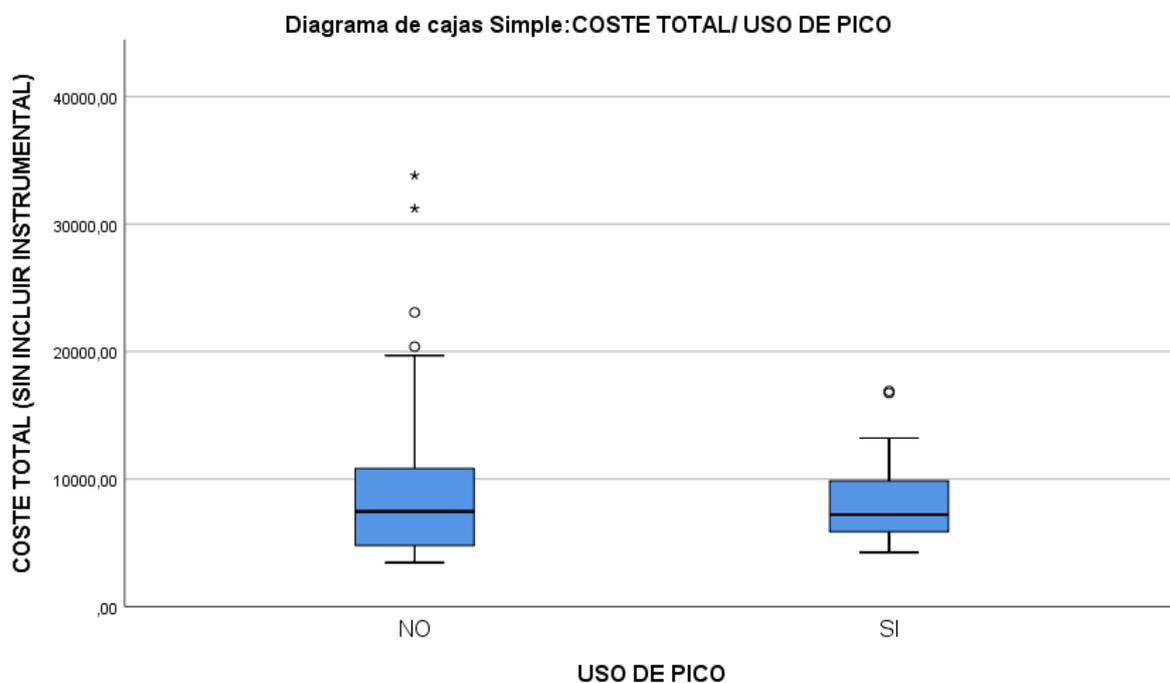


Figura 11. Diagrama de cajas y bigotes. Se representa la relación entre el coste total por paciente (sin incluir el instrumental) y el uso o la ausencia de terapia PICO. Los parámetros ilustrados en ambos grupos son el extremo inferior, el extremo superior, el cuartil inferior (P25), la mediana (P50), el cuartil superior (P75), y algunos valores atípicos.

Otro aspecto a señalar es el coste de los apósitos. Respecto al grupo de pacientes que se aplicó la terapia PICO, la mediana del gasto del apósito PICO por paciente fue de 280 euros; el percentil 25 = 140 euros; el percentil 75 = 560 euros; y el rango = 1260 euros. El gasto mínimo observado fue de 140 euros y el gasto máximo de 1400 euros.

En cambio, en los que no se aplicó la terapia PICO, la mediana del gasto del apósito estándar por paciente fue de 3,22 euros; el percentil 25 = 2,92 euros; el percentil 75 = 6,44 euros; y el rango = 9,07 euros. El gasto mínimo observado fue de 2,77 euros y el gasto máximo de 11,84 euros. El p – valor detectado fue $< 0,001$. (Ver tabla 4)

Una variable que influyó mucho en el gasto total fue el coste de los días de estancia hospitalaria. Dentro de los pacientes que recibieron la terapia PICO, la mediana del gasto de la estancia por paciente fue de 5356,88 euros; el percentil 25 = 4017,66 euros; el percentil 75 = 7867,92 euros; y el rango = 12052,98 euros. El gasto mínimo observado fue de 2678,44 euros y el gasto máximo de 14731,42 euros.

En cambio, en los que no se aplicó la terapia PICO, la mediana del gasto de la estancia por paciente fue de 6026,49 euros; el percentil 25 = 3348,05 euros; el percentil 75 = 9039,74 euros; y el rango = 28793,23 euros. El gasto mínimo observado fue de 2008,83 euros y el gasto máximo de 30802,06 euros. El p – valor detectado fue 0,675. (Ver tabla 4)

El coste de los derechos de quirófano fue prácticamente igual en ambos grupos, con una mediana de gasto de 1437,48 euros, excepto algunos pacientes que alcanzaron gastos de 2874,96 euros debido a una reintervención quirúrgica por complicaciones de la herida. El p – valor detectado fue 0,113. (Ver tabla 4)

La última variable que valoramos fue el coste de las transfusiones sanguíneas. La mayoría de pacientes en ambos grupos no recibieron ninguna transfusión (la mediana del gasto en los dos grupos es 0). Dentro de los pacientes que recibieron la terapia PICO, el P75 fue de 17,30 euros, el rango de 115,30 euros, y el valor máximo de 115,30 euros. En cambio, dentro de los pacientes que no recibieron la terapia PICO, el P75 fue de 34,59 euros, el rango de 253,66 euros, y el valor máximo de 253,66 euros. El p – valor detectado fue 0,301. (Ver tabla 4)

USO DE PICO			
	Si	No	p - valor
Costes totales por paciente (sin incluir el instrumental)	P25 = 5875,14 Mediana (P50) = 7214,36 P75 = 9946,93 Rango = 12643,37 Valor mínimo = 4255,92 Valor máximo = 16899,29	P25 = 4788,45 Mediana (P50) = 7467,19 P75 = 10970,05 Rango = 30355,08 Valor mínimo = 3449,08 Valor máximo = 33804,16	0,943
Coste de los apósitos por paciente	P25 = 140 Mediana (P50) = 280 P75 = 560 Rango = 1260 Valor mínimo = 140 Valor máximo = 1400	P25 = 2,92 Mediana (P50) = 3,22 P75 = 6,44 Rango = 9,07 Valor mínimo = 2,77 Valor máximo = 11,84	<0,001
Coste de los días de estancia hospitalaria por paciente	P25 = 4017,66 Mediana (P50) = 5356,88 P75 = 7867,92 Rango = 12052,98 Valor mínimo = 2678,44 Valor máximo = 14731,42	P25 = 3348,05 Mediana (P50) = 6026,49 P75 = 9039,74 Rango = 28793,23 Valor mínimo = 2008,83 Valor máximo = 30802,06	0,675
Coste de los derechos de quirófano por paciente	P25 = 1437,48 Mediana (P50) = 1437,48 P75 = 1437,48 Rango = 1437,48 Valor mínimo = 1437,48 Valor máximo = 2874,96	P25 = 1437,48 Mediana (P50) = 1437,48 P75 = 1437,48 Rango = 1437,48 Valor mínimo = 1437,48 Valor máximo = 2874,96	0,113
Coste de las transfusiones sanguíneas por paciente	P25 = 0 Mediana (P50) = 0 P75 = 17,30 Rango = 115,30 Valor mínimo = 0 Valor máximo = 115,30	P25 = 0 Mediana (P50) = 0 P75 = 34,59 Rango = 253,66 Valor mínimo = 0 Valor máximo = 253,66	0,301

Tabla 4. Representa la relación entre los costes económicos y el uso o la ausencia de la terapia de presión negativa (PICO). Los costes se expresan en euros.

DISCUSIÓN

El tamaño muestral del estudio es pequeño. Este hecho, provoca dificultades a la hora de sacar conclusiones de los resultados obtenidos. En futuros estudios relacionados con el tema en cuestión, es recomendable aumentar el tamaño muestral, por ejemplo, mediante la realización de estudios multicéntricos. Ryan M. Naylor *et al* incluyó en su estudio un tamaño muestral de 469 pacientes que se sometieron a cirugía de artrodesis de columna lumbar entre 2015 y 2018.

393 pacientes (84%) no fueron tratados con la terapia de presión negativa, mientras que 76 pacientes (16%) fueron tratados con una terapia de presión negativa incisional. El diseño de este estudio fue una cohorte, lo cual hace que presente una mayor potencia estadística. [10]

Los pacientes de nuestro estudio, tanto en el grupo de casos como en el de controles, presentan una gran heterogeneidad en sus características clínicas. R.A. Atkinson *et al* exponen un estudio con mayor validez interna puesto que sus pacientes tienen una mayor homogeneidad en sus características clínicas. Los casos y los controles estaban bien emparejados en cuanto a edad, índice de masa corporal, puntuaciones de la escala ASA y RTS (Revised Trauma Score), sin diferencias sustanciales entre pacientes con infección de sitio quirúrgico y sin infección de sitio quirúrgico (ISQ) en ninguna de estas variables. Se observó únicamente un desequilibrio en el género. En los casos de ISQ, 10 de 17 casos eran varones (58,8%), mientras que en los pacientes sin ISQ, 9 de 23 eran varones (39,1%). [11]

Este estudio se basa en la comparación de la terapia de presión negativa y el apósito estándar tras cirugía de columna. Sin embargo, en la bibliografía encontramos otros ejemplos que nos pueden servir como modelo para futuras líneas de investigación. R. Andrew Glennie *et al* en su revisión sistemática señala que los estudios de comparación más comunes para los apósitos incluyeron aquellos con un antibiótico tópico agregado versus apósitos de gasa simple, un apósito oclusivo versus permeable y cualquier tipo de apósito versus ningún apósito [12].

En relación a la variable edad, los pacientes del estudio presentaban edades muy variables, comprendidas entre los 4 y 82 años. Esta heterogeneidad aumenta la validez externa, por lo que los resultados podrían generalizarse al conjunto de la población. Sin embargo, la validez interna es menor. En el estudio de M. Nordmeyer *et al*, la edad media \pm desviación típica de los pacientes se asemeja a la de este estudio (grupo A: 57 ± 15 años; grupo B: 52 ± 16 años) [1]

Existe una relación estadísticamente significativa entre los tres rangos de edad y los diagnósticos de los pacientes. Esto se explica debido a que la mayoría de los pacientes que presentaban escoliosis tenían menos de 25 años. La escoliosis es de gran importancia en la población pediátrica, donde es la deformidad espinal más común. Está presente en el 2% - 4% de los jóvenes entre 10 y 16 años. [13]

Los niveles vertebrales expuestos en la cirugía tienen una relación estadísticamente significativa con los diferentes rangos de edad. Esto, también se explica por los pacientes que tienen el diagnóstico de escoliosis, que como acabamos de señalar suelen tener edades menores de 25 años. En esta patología, la artrodesis se realiza en muchos más niveles vertebrales que en las otras patologías.

La pérdida sanguínea durante la cirugía es independiente de la edad de los pacientes. Los resultados obtenidos son similares entre los diferentes rangos de edad, incluso los pacientes jóvenes presentaban una mayor pérdida de hemoglobina que los pacientes mayores de 60 años. Esto, tiene su explicación en que los pacientes jóvenes con escoliosis se suelen someter a cirugías que incluyen muchos niveles vertebrales, aumentando la cantidad de sangrado intraoperatorio.

Respecto a las complicaciones de la herida quirúrgica, el seroma apareció en un 12,9% de los pacientes; la dehiscencia en un 10,8%; la infección en un 7,5%; y la necesidad de cirugía adicional en un 8,6%. Lo más frecuente fueron las complicaciones menores (seroma y dehiscencia) mientras que la infección profunda se observó en una menor proporción. R.A. Atkinson *et al* en su estudio afirman que la tasa de infección observada es del 11,2%. Diecisiete pacientes (siete mujeres y 10 hombres) experimentaron infección de sitio quirúrgico (14 superficiales y tres profundas) de un total de 152 pacientes sometidos a cirugía por metástasis espinal durante un período de estudio de cuatro años. [11]

J. Zeng *et al* detectaron en su estudio una tasa general de infección de sitio quirúrgico del 1,2%. De las 9889 cirugías de columna que se realizaron en su hospital entre 2007 y 2017, se identificaron un total de 166 casos de ISQ, incluidos 52 casos transferidos de otros hospitales. [14]

Tras el análisis de los resultados, no se observa relación entre las distintas complicaciones y los diferentes rangos de edad. Es importante señalar que probablemente no se muestren diferencias entre los grupos de edad debido a que el tamaño muestral es pequeño y puede ser un resultado sesgado.

Una solución para esta cuestión sería realizar un estudio prospectivo con una mayor calidad de evidencia científica.

M. Nordmeyer *et al*, realizaron un estudio de este estilo con 20 pacientes que fueron intervenidos por fracturas de columna. Los pacientes fueron asignados al azar en dos grupos. El grupo A (10 pacientes) recibió el apósito estándar, que consiste en una cobertura de herida seca (compresas adheridas a la piel); y el grupo B se trató con la terapia de presión negativa (sistema PICO) sobre el área de la herida suturada. Posteriormente, se siguió a los pacientes prospectivamente observando clínicamente las heridas y detectando la presencia de seroma postquirúrgico. En este estudio, la valoración de las complicaciones postquirúrgicas se realizó con una evaluación clínica por parte del traumatólogo especialista y por los resultados obtenidos del cultivo en los casos de infección de la herida. Además, se llevó a cabo una ecografía el quinto y el décimo día tras la cirugía con el fin de detectar seroma en la herida. También, controlaron la duración de la secreción de las heridas y se cuantificó la cantidad de líquido drenada a través de los dos redones [1]

Por otro lado, la duración del ingreso fue variable entre los pacientes. Había pacientes que tenían un ingreso muy corto de 3 días y otros que tenían un ingreso de mayor duración, en relación con la aparición de complicaciones graves como la infección profunda y con la necesidad de cirugía adicional. Los resultados muestran que la duración del ingreso es independiente de la edad de los pacientes.

Los resultados de este estudio rechazan la hipótesis principal que afirmaba que el uso de la terapia de presión negativa en la herida quirúrgica disminuye el número de complicaciones postoperatorias. Tanto la presencia de seroma, dehiscencia, infección, como la necesidad de cirugía adicional, no muestran una relación estadísticamente significativa con el uso de la terapia de presión negativa (el p - valor es $> 0,05$). También, en las Figuras 4, 5, 6 y 7 mostradas anteriormente se puede visualizar gráficamente las pocas diferencias que se observan entre el uso y el no uso de la terapia de presión negativa. Sin embargo, en las variables infección y necesidad de nueva cirugía se aprecia una pequeña disminución de esas complicaciones en aquellos pacientes que se les aplicó la terapia de presión negativa. Esta conclusión es meramente descriptiva puesto que no tiene significación estadística.

M. Nordmeyer *et al*, muestran resultados diferentes a los de este estudio. Demuestran de forma estadísticamente significativa ($p = 0,024$) que el volumen de seroma debajo de la herida fue significativamente menor el día 5 y el día 10 después de la cirugía en el grupo que se aplicó la terapia de presión negativa, en comparación con el grupo control. Además, los días de secreción por la herida fueron menores. [1]

Ryan M. Naylor *et al* demuestran en su estudio que la terapia de presión negativa incisional disminuye el porcentaje de infección de sitio quirúrgico y de dehiscencia de la herida.

Tras el análisis de los resultados detectan que 3 de los 15 (20,0%) pacientes sin terapia de presión negativa que se sometieron a cirugía de fusión lumbar anterior tuvieron dehiscencia o infección de sitio quirúrgico, con la consecuente reintervención quirúrgica y la readmisión en el hospital. Por el contrario, 0 de 23 (0,0%) pacientes con terapia de presión negativa incisional tuvieron dehiscencia o infección de sitio quirúrgico ($p = 0,01$).

También, 2 pacientes sin terapia de presión negativa tras fusión lumbar posterior que sufrieron una brecha dural intraoperatoria regresaron al quirófano por complicaciones de la herida. Una de ellas una necrosis superficial de la herida y la otra por una infección profunda. En cambio, cero pacientes en el grupo con terapia de presión negativa incisional tras fuga de líquido cefalorraquídeo regresaron al quirófano. [10]

Jonah Shiroky *et al*, realizaron una revisión sistemática que es la más amplia y actualizada sobre el uso de la terapia de presión negativa en incisiones cerradas hasta el momento. Incluyeron ensayos clínicos controlados aleatorizados a gran escala. En ella demuestran que la aplicación de la terapia de presión negativa en todas heridas con incisiones cerradas reduce el riesgo de ISQ en aproximadamente un 40% y parece reducir la incidencia de dehiscencia y seroma de la herida. [15]

En la revisión sistemática de R. Andrew Glennie *et al*, se muestra una visión distinta acerca de este tema, más próxima a los resultados que hemos obtenido en este estudio. Tras el análisis de resultados, no demuestran de forma significativa un beneficio del apósito oclusivo basado en terapia de presión negativa en comparación con el grupo control. Por esta razón, hicieron una recomendación de bajo grado de que los apósitos oclusivos pueden disminuir las complicaciones de la herida. [12]

J. Zeng *et al* tampoco encuentra diferencias significativas entre el apósito basado en presión negativa y el drenaje por vacío. Ambos fueron eficaces para controlar las ISQ profundas en el estudio. Es importante señalar que el tamaño muestral en este estudio es pequeño ($n = 31$). Por esta razón, probablemente no se hayan podido identificar diferencias notables entre ambas terapias.

Los pacientes que recibieron antibioterapia en polvo en el sitio quirúrgico presentaron menos complicaciones de la herida quirúrgica. Sin embargo, en este estudio no podemos demostrar que esas diferencias no se deban al azar, puesto que los resultados no son estadísticamente significativos (p - valor $> 0,05$). J. Schroeder *et al*, demuestran que el uso de vancomicina local previo al cierre de la fascia disminuye los casos de infección profunda en cirugías cervicales posteriores ($p = 0,03$), en primarias toraco-lumbares ($p = 0,04$), en artrodesis lumbar ($p < 0,001$) y en descompresiones ($p = 0,04$). [8]

Además, tampoco se puede demostrar de forma significativa que el uso de antibioterapia *in situ* disminuya la necesidad de cirugía adicional en este estudio ($p = 0,255$). Detectamos un 50% menos de casos que requieren cirugía adicional si aplicamos vancomicina en polvo en la cirugía, pero es necesario un estudio con un tamaño muestral mayor para tener información más consistente. J. Schroeder *et al*, consiguieron demostrar este hecho de forma estadísticamente significativa ($p = 0,04$). En este estudio, hubo 22 casos de infecciones profundas que requirieron irrigación quirúrgica y desbridamiento entre los pacientes que no usaron vancomicina y 4 infecciones que requirieron irrigación quirúrgica y desbridamiento entre los pacientes que se les aplicó vancomicina. [8]

Por otro lado, la reintervención en una cirugía de columna va aparejada a la presencia de más complicaciones de la herida quirúrgica, como cabría esperar ($p = 0,008$). Aquellos pacientes que habían sido intervenidos en el pasado tenían una peor evolución que los que habían sido intervenidos por primera vez.

La presencia de alguna complicación postquirúrgica también mostró asociación con la transfusión de concentrados de hematíes y con la duración del periodo de hospitalización. Hay una relación estadísticamente significativa entre el aumento de ambas variables y la aparición de complicaciones de la herida quirúrgica.

Las complicaciones de la herida son independientes de la pérdida de hemoglobina durante el acto quirúrgico. En los pacientes que presentaron alguna complicación de la herida quirúrgica, la pérdida de hemoglobina fue menor que en los que no presentaron ninguna complicación. Los estudios de casos y controles suelen tener muchos sesgos. La aleatorización, el enmascaramiento y el aumento del tamaño muestral son herramientas para poder disminuirlos.

Entre los pacientes que presentaron brecha dural en el acto quirúrgico, los resultados muestran un aumento en la presencia de complicaciones de la herida quirúrgica. Sin embargo, no podemos demostrar que esas diferencias no se deban al azar, puesto que los resultados no son estadísticamente significativos (p - valor $> 0,05$).

Sami Ridwan *et al*, realizaron un estudio que incluía a 25 pacientes con exposición y/o incisión de la duramadre que se sometieron a la terapia de presión negativa desde enero de 2014 hasta junio de 2018 por infecciones profundas espinales. El apósito se aplicaba después de un desbridamiento adecuado. Demostraron que la aplicación de la terapia de presión negativa es segura ya que no se detectaron complicaciones relacionadas con el líquido cefalorraquídeo. La terapia se finalizó después de una mediana de 4 cambios de apósito (rango 2 - 14) y de 19 días (rango 10 - 70). [16]

Las cirugías que involucraron muchos niveles vertebrales (> 2 en este estudio) , como es el caso de las realizadas a los pacientes con escoliosis, mostraron un aumento de complicaciones de la herida quirúrgica (p - valor $> 0,05$). Ryan M. Naylor *et al* señalan en su estudio que son factores de riesgo para presentar complicaciones de la herida quirúrgica las reintervenciones, la presencia de brecha dural, que la etiología sea neoplásica y una longitud de fusión vertebral elevada. Además, observaron que se producía una menor tasa de complicaciones de la herida en aquellas cirugías que involucraban únicamente a un segmento vertebral en comparación con las cirugías multinivel. [10]

Por último, es relevante interpretar los resultados obtenidos acerca de los costes económicos, tanto en los pacientes que se les aplicó la terapia PICO, como en aquellos que no se les aplicó. El análisis estadístico de los datos no muestra diferencias estadísticamente significativas en el coste total ($p = 0,943$). Sin embargo, se observa que en el grupo control (apósito estándar), la mediana y el rango de gasto es mayor. Este resultado es llamativo, puesto que el apósito PICO es mucho más caro ($p = < 0,001$).

Esto, se puede entender porque el apósito estándar, se asocia probablemente a una duración mayor de la estancia hospitalaria, con una mediana de gasto por paciente de 6026,49 euros. En la terapia PICO, la mediana de gasto de la estancia hospitalaria fue de 5356,88 euros ($p = 0,675$). También, en el grupo control hay algunos pacientes que suponen gastos superiores a los 30000 euros, mientras que en los que se les aplicó la terapia PICO, ningún paciente superó el gasto de los 20000 euros (Ver Figura 11). Al ser un estudio retrospectivo, estos resultados hay que interpretarlos con cautela debido al elevado número de sesgos.

Tanto en el coste de los derechos de quirófano como en el coste de las transfusiones no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas. Los datos en estas variables fueron bastante semejantes.

J. Zeng *et al* señalan que la terapia de presión negativa para el control de la infección de sitio quirúrgico tras cirugía de columna lumbar supone un aumento significativo de los costes en comparación con el drenaje de vacío. ($p < 0,001$). [14]

Nelson Echebiri *et al*, exponen que el apósito postoperatorio estándar sería la estrategia de coste-beneficio preferida en una incisión cerrada laparotómica tras cesárea. El apósito postoperatorio estándar y la terapia profiláctica de heridas con presión negativa cuestan \$ 547 y \$ 804 por estrategia, respectivamente. La terapia de presión negativa únicamente sería rentable en el caso de tasas de infección superiores al 14%. [17]

Otro aspecto que influye sobre el coste es la presencia de infección de sitio quirúrgico (ISQ). R.A. Atkinson *et al* demuestra en su estudio que la presencia de ISQ aumenta los costes totales y los costes de la hospitalización en comparación con aquellos pacientes que no presentan ISQ. ($p = 0,019$ en los costes totales y $p = 0,020$ en el coste de la hospitalización) [11]

Tras el análisis de los resultados, podemos afirmar que la terapia PICO no es coste-eficaz en nuestro estudio. A pesar de que produzca una reducción no significativa de los costes totales, el hecho de no haber demostrado de forma estadísticamente significativa una disminución de las complicaciones postquirúrgicas de la herida (en especial, la infección), hace que el apósito basado en terapia de presión negativa no sea superior en eficacia y en reducción de costes al apósito estándar.

CONCLUSIONES

- Con el objetivo de disminuir las complicaciones de la herida quirúrgica en cirugía de columna se están utilizando apósitos basados en presión negativa.
- El tamaño muestral de este estudio es pequeño. Por esta razón, probablemente no hayamos obtenido significación estadística en la mayoría de los resultados obtenidos. Es recomendable aumentar el tamaño muestral y la potencia estadística mediante la realización de estudios multicéntricos y experimentales.
- La mayor parte de los pacientes diagnosticados de escoliosis eran menores de 25 años y presentaban más de 2 niveles vertebrales expuestos en la cirugía. También, se demostró que estos pacientes presentaban un mayor número de complicaciones postquirúrgicas.
- La pérdida sanguínea durante la cirugía fue independiente de la edad de los pacientes.
- Dentro de las complicaciones de la herida quirúrgica, lo más frecuente fueron las complicaciones menores (seroma y dehiscencia). La infección se observó en una menor proporción.
- Tras el análisis de los resultados, se observa que no hay una relación estadísticamente significativa entre las distintas complicaciones y los rangos de edad.
- En este estudio no se demuestra una reducción del número de complicaciones de forma significativa entre los pacientes que usan la terapia PICO frente a los pacientes que no la usan.
- Los pacientes que recibieron antibioterapia en polvo en el sitio quirúrgico presentaron menos complicaciones de la herida quirúrgica. Sin embargo, en este estudio no podemos demostrar que esas diferencias no se deban al azar, puesto que los resultados no son estadísticamente significativos.
- Detectamos que hay un 50% menos de casos que requieren cirugía adicional si aplicamos vancomicina en polvo en la cirugía. Sin embargo, este resultado no es estadísticamente significativo.
- A mayor número de concentrados de hematíes transfundidos y de días de hospitalización, el número de complicaciones de la herida observadas fue mayor.
- Entre los pacientes que presentaron brecha dural en el acto quirúrgico, los resultados muestran un aumento en la presencia de otras complicaciones. Sin embargo, no podemos descartar que esos resultados no se deban al azar.

- El análisis estadístico de los datos no muestra diferencias estadísticamente significativas en el coste total por paciente en relación a la aplicación o la ausencia de terapia de presión negativa. Sin embargo, se muestra una reducción no significativa en el coste total y sobre todo, en los costes de la estancia hospitalaria en aquellos pacientes que se les aplicó la terapia de presión negativa.
- La terapia basada en presión negativa no es coste-eficaz en nuestro estudio.
- La realización de este estudio y de estudios adicionales con mayor evidencia científica en el futuro, es de suma importancia para conseguir el apósito más coste - eficaz en la práctica clínica diaria.

¿QUÉ HE APRENDIDO DURANTE ESTE TFG?

Durante la elaboración de este trabajo, he aprendido:

- La forma correcta de pensar y formular la hipótesis del estudio. Además, he aprendido a definir los objetivos antes de la realización de todo el proceso científico.
- Muchos aspectos de la profilaxis en heridas quirúrgicas de cirugías de columna. He leído mucha información sobre este tema de actualidad, especialmente la terapia de presión negativa.
- A organizarme el tiempo para poder finalizar el trabajo.
- A realizar un trabajo en equipo junto con mi tutor.
- A seleccionar la información más relevante de las historias clínicas de los pacientes y a clasificarla en la base de datos.
- El funcionamiento de la hoja de cálculo Excel y del programa estadístico SPSS (por ejemplo: realización de contrastes de hipótesis con diferentes test estadísticos, cálculos de frecuencias, creación de gráficos)
- El proceso y la documentación necesaria para que el Comité de Ética de Investigación con medicamentos (CEI.m) autorizara mi estudio como trabajo de Fin de Grado.
- A buscar y seleccionar los artículos científicos publicados sobre el tema de mi estudio.
- A llevar a cabo un trabajo de asociación y relación de los resultados obtenidos en este estudio con los resultados de otras investigaciones.
- A construir un artículo científico.
- La importancia de la investigación en el progreso de la medicina y en la búsqueda de nueva información para tratar a los pacientes lo mejor posible.

- Todo el proceso a llevar a cabo (metodología) desde el inicio hasta el final en un proyecto de investigación. Estos conocimientos me pueden servir en un futuro para realizar distintas investigaciones en mi práctica clínica.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Nordmeyer, M., Pauser, J., Biber, R., Jantsch, J., Lehl, S., Kopschina, C., Rapke, C., Bail, H., Forst, R. and Brem, M., 2015. Negative pressure wound therapy for seroma prevention and surgical incision treatment in spinal fracture care. *International Wound Journal*, 13(6), pp.1176-1179.
- [2] Bayer, Lauren R. R. "Negative-pressure Wound Therapy." *Interventional Treatment of Wounds: A Modern Approach for Better Outcomes*. Springer International, 2018. 193-213.
- [3] Adogwa O, Fatemi P, Perez E, Moreno J, Gazcon G, Gokaslan Z et al. Negative pressure wound therapy reduces incidence of postoperative wound infection and dehiscence after long-segment thoracolumbar spinal fusion: a single institutional experience. *The Spine Journal*. 2014;14(12):2911-2917.
- [4] Ousey K, Atkinson R, Williamson J, Lui S. Negative pressure wound therapy (NPWT) for spinal wounds: a systematic review. *The Spine Journal*. 2013;13(10):1393-1405.
- [5] Robert N. Negative pressure wound therapy in orthopaedic surgery. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2017;103(1):S99-S103.
- [6] Karlakki S, Brem M, Giannini S, Khanduja V, Stannard J, Martin R. Negative pressure wound therapy for management of the surgical incision in orthopaedic surgery. *Bone & Joint Research*. 2013;2(12):276-284.
- [7] Banwell, P. and Téot, L., 2006. Topical negative pressure (TNP): the evolution of a novel wound therapy. *Journal of Tissue Viability*, 16(1), pp.16-24.

- [8] Schroeder, J., Girardi, F., Sandhu, H., Weinstein, J., Cammisa, F. and Sama, A., 2015. The use of local vancomycin powder in degenerative spine surgery. *European Spine Journal*, 25(4), pp.1029-1033.
- [9] Horch R. Incisional negative pressure wound therapy for high-risk wounds. *Journal of Wound Care*. 2015;24(Sup4b):21-28.
- [10] Naylor, R., Gilder, H., Gupta, N., Hydrick, T., Labott, J., Mauler, D., Trentadue, T., Ghislain, B., Elder, B. and Fogelson, J., 2020. Effects of Negative Pressure Wound Therapy on Wound Dehiscence and Surgical Site Infection Following Instrumented Spinal Fusion Surgery-A Single Surgeon's Experience. *World Neurosurgery*, 137, pp.e257-e262.
- [11] Atkinson, R., Jones, A., Ousey, K. and Stephenson, J., 2017. Management and cost of surgical site infection in patients undergoing surgery for spinal metastasis. *Journal of Hospital Infection*, 95(2), pp.148-153.
- [12] Andrew Glennie, R., Dea, N. and Street, J., 2015. Dressings and drains in posterior spine surgery and their effect on wound complications. *Journal of Clinical Neuroscience*, 22(7), pp.1081-1087.
- [13] Dra. M. Victoria Gacitúa, Dra. María C. González, Dr. Carlos Sanz, et al. Consenso de escoliosis idiopática del adolescente, *Adolescent idiopathic scoliosis*. *Arch Argent Pediatr* 2016;114(6):585-594.
- [14] Zeng, J., Sun, X., Sun, Z., Guan, J., Han, C., Zhao, X., Zhang, P., Xie, Y. and Zhao, J., 2019. Negative Pressure Wound Therapy Versus Closed Suction Irrigation System in the Treatment of Deep Surgical Site Infection After Lumbar Surgery. *World Neurosurgery*, 127, pp.e389-e395.
- [15] Shiroky, J., Lillie, E., Muaddi, H., Sevigny, M., Choi, W. and Karanicolas, P., 2020. The impact of negative pressure wound therapy for closed surgical incisions on surgical site infection: A systematic review and meta-analysis. *Surgery*, 167(6), pp.1001-1009.

[16] Ridwan, S., Grote, A. and Simon, M., 2020. Safety and Efficacy of Negative Pressure Wound Therapy for Deep Spinal Wound Infections After Dural Exposure, Durotomy, or Intradural Surgery. *World Neurosurgery*, 134, pp.e624-e630.

[17] Echebiri NC, McDoom MM, Aalto MM, Fauntleroy J, Nagappan N, Barnabei VM. Prophylactic use of negative pressure wound therapy after cesarean delivery. *Obstet Gynecol* 2015;125:299e307

ANEXOS



Aplicación del sistema PICO en la herida.

Imagen obtenida de M, Nordmeyer Pauser, J., Biber, R., Jantsch, J., Lehl, S., Kopschina, C., Rapke, C., Bail, H., Forst, R. and Brem, M., 2015. Negative pressure wound therapy for seroma prevention and surgical incision treatment in spinal fracture care. *International Wound Journal*, 13(6), pp.1176-1179. [1]