

Prevena™ en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica postesternotomía

Juan David Reyes Duque¹, Laura Sofía Puerta Suárez², Simón Robledo Salazar², Sarah Calderón Marín¹, Andrés Ramos Piedrahita¹

Prevena™ in the prevention of post-sternotomy surgical wound complications

Objective: To describe the clinical characteristics, complications, and mortality in patients who underwent cardiovascular surgery via sternotomy using a prophylactic sub-atmospheric pressure system. **Materials and Methods:** A descriptive, cross-sectional, and retrospective study describing the complications experienced by patients undergoing cardiovascular surgery via sternotomy with the prophylactic use of a subatmospheric pressure device. **Results:** Among the 18 patients included, the average surgical time was longer in those who developed complications (237 minutes; Standard Deviation (SD) 34.2) compared to those without complications (189 minutes; SD 29.7) ($p = 0.006$). One case of seroma was reported (5.6%), with no cases of surgical site infection or deep sternal wound infection. **Discussion:** Complications in cardiovascular surgery are frequent and significantly impact postoperative outcomes. This study reported no infections; however, one case of seroma (5.6%) was observed, which is higher than that reported in the literature. Bleeding was the most common complication, and 10-day mortality reached 16.7%, although only 5.6% was attributed to the procedure itself. Due to the small sample size, no risk associations were established. Nevertheless, this is a pioneering study in Colombia and may guide future research. **Conclusion:** The use of a negative pressure system appears to be safe and effective in preventing complications in sternotomy wounds among high-risk patients. Larger studies are needed to confirm its efficacy, and this study may serve as a foundation for future investigations.

Keywords: cardiac surgery; cardiac surgical procedures; sternotomy; surgical wound Infection; postoperative complications

Resumen

Objetivo: Describir las características clínicas, complicaciones y mortalidad en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular por esternotomía con uso profiláctico de un sistema de presión subatmosférica. **Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo, en el cual se describen las complicaciones sufridas por los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular por vía esternotomía con uso de un dispositivo de presión subatmosférica de manera profiláctica. **Resultados:** De los 18 pacientes incluidos en el estudio, la media de tiempo de cirugía fue mayor en los pacientes con complicaciones (237; DS 34,2 minutos) al comparar con los que no presentaron complicaciones (189; DS 29,7 minutos) ($p = 0.006$). Se obtuvo 1 caso de seroma (5,6%) y ningún caso de infección del sitio operatorio ni de infección esternal profunda. **Discusión:** Las complicaciones en cirugía cardiovascular son frecuentes y tienen gran impacto en los resultados postoperatorios. Este estudio no registró infecciones, pero sí un seroma (5,6%), superior a lo reportado en la literatura. El sangrado fue la complicación más común, y la mortalidad alcanzó el 16,7%. Debido al tamaño de la muestra, no se establecieron asociaciones de riesgo, pero el estudio es pionero en Colombia y puede guiar futuras investigaciones. **Conclusión:** El sistema de presión negativa parece seguro y efectivo para prevenir complicaciones en heridas de esternotomía en pacientes de alto riesgo. Se requieren estudios con mayores muestras para confirmar su eficacia, y este estudio puede servir de base para futuras investigaciones.

Palabras clave: cirugía cardíaca; procedimientos quirúrgicos cardíacos; esternotomía; infección de la herida quirúrgica; complicaciones postoperatorias.

¹Universidad de Manizales.

²Universidad de Caldas.
Manizales, Caldas, Colombia.

Recibido el 2025-04-08 y
aceptado para publicación el
2025-05-20

Correspondencia a:
Dr. Juan David Reyes Duque
juansurgeon9104@gmail.com

E-ISSN 2452-4549



Introducción

La evolución de la cirugía cardiovascular en el mundo y su popularización en todo el planeta ha sido exponencial¹, realizándose cada vez en pacientes con mayores comorbilidades, como la obesidad y la edad avanzada, lo cual aumenta el riesgo de resultados adversos. Las complicaciones son un riesgo inherente a cualquier procedimiento médico o quirúrgico, siendo la infección del sitio operatorio (ISO) una de las más comunes. Estas complicaciones tienen un impacto significativo en los resultados postoperatorios, incluyendo una mayor estancia hospitalaria, así como un aumento en la morbilidad y la mortalidad de los pacientes².

El desarrollo y uso de dispositivos de presión subatmosférica ha demostrado una reducción en el riesgo de infecciones, seromas o hematomas en heridas quirúrgicas, siendo ampliamente utilizados en cirugía general y colorrectal^{3,4}. En cirugía cardiovascular, si bien su aplicabilidad ha sido documentada⁵, su uso ha estado mayoritariamente enfocado en el tratamiento de infecciones ya establecidas^{6,7}. Sin embargo, aún existen dudas sobre su potencial para la prevención del desarrollo de estas complicaciones⁸.

El sistema PREVENA™ ha sido diseñado específicamente para su aplicación sobre heridas quirúrgicas externas suturadas, permitiendo la realización de una succión continua sobre ellas, al mismo tiempo que ofrece un aislamiento, favoreciendo la diapédesis celular y aumentando la migración de células de defensa a los tejidos. Además, mejora el desarrollo vascular mediante la angiogénesis y genera un efecto de barrido sobre las secreciones que pudieran acumularse en las heridas^{9,10}. Su efectividad ha sido respaldada en cirugía colorrectal y de pared abdominal^{4,11}, pero existen pocos estudios sobre su uso preventivo en cirugía cardiovascular; en donde se extrapola que podría representar una disminución del riesgo de complicaciones infecciosas en pacientes con alto riesgo de estas por factores predisponentes.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo describir los resultados del uso profiláctico del sistema de presión subatmosférica PREVENA™, sus características clínicas y su impacto en la incidencia de complicaciones y mortalidad en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular en un hospital de tercer nivel en la ciudad de Manizales, Colombia, entre los años 2022 y 2023.

Materiales y Métodos

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años intervenidos mediante esternotomía mediana durante el periodo de tiempo comprendido entre los años 2022-2023, en un hospital de alta complejidad de la ciudad de Manizales, Caldas, Colombia. Quienes presentaban factores de riesgo que aumentaban la probabilidad de complicaciones en los tejidos de la herida quirúrgica, tales como obesidad, diabetes mellitus tipo II, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), consumo de cigarrillo y enfermedad renal crónica (ERC). Debido a la condición de urgencia de estos pacientes, dichos factores de riesgo no eran fácilmente controlables o modificables. Todos los pacientes incluidos tuvieron terapia de presión negativa de tipo PREVENA™, con un tiempo de duración de 7-10 días. Como criterios de exclusión se tuvieron en cuenta: pacientes llevados a esternotomía por otras especialidades, pacientes con esternotomía de emergencia, además de pacientes que hayan sido llevados a cirugía por enfermedades infecciosas previamente diagnosticadas y en quienes se hayan usado otros sistemas de presión subatmosférica diferentes a PREVENA™.

Para el análisis de datos se usó el programa estadístico SPSS versión 26. En primer lugar, se caracterizó los participantes del estudio de acuerdo con las variables clínicas y sociodemográficas previamente estipuladas, se determinó el perfil de comorbilidades y las variables relacionadas con el procedimiento quirúrgico y complicaciones. Las variables cualitativas se resumieron en frecuencias absolutas y porcentajes; las variables cuantitativas según su distribución de acuerdo con prueba Shapiro Wilk en promedios/medianas y desviaciones estándar/rangos intercuartílicos.

En segundo lugar, se agrupó de acuerdo con la presencia de complicaciones. Se resumió con frecuencias absolutas y porcentajes en variables cualitativas y con mediana/rango intercuartílico o media/desviación estándar en cuantitativas de acuerdo con su distribución. Para determinar si hubo diferencias estadísticamente significativas en las variables independientes de acuerdo con la presencia de complicaciones se usó la prueba de Chi-cuadrado para variables cualitativas. Por la baja frecuencia en algunas variables cualitativas dicotómicas se usó también el *Test* exacto de Fisher; en las variables politómicas no es posible aplicar esta prueba por lo cual se dejó “no aplica” en la tabla de resultados. Para las variables cuantitativas se usó la prueba T de student para variables

independientes en las que distribuyen normal, y la prueba U de Mann Whitney para las que no distribuyen normal. Se estableció un valor de p de 0,05 para determinar la significancia estadística. No se calculó fuerza de asociación con medida de riesgo ya que, debido a la muestra pequeña, los intervalos de confianza de la medida de riesgo fueron muy amplios no aportando información clara para el análisis de resultados.

Resultados

Se obtuvo registro de 30 pacientes llevados a intervención por vía esternotomía para cirugía cardiovascular que presentaban factores de riesgo prequirúrgicos para complicaciones infecciosas. No se tuvieron en cuenta un total de 11 pacientes debido a que cumplieron con los criterios de exclusión. De los pacientes restantes, se excluyó 1 paciente adicional el cual en medio de su atención requirió remisión a otra institución por un tema de aseguramiento, obteniendo finalmente 18 pacientes que fueron incluidos en el estudio. Las características clínicas de los pacientes incluidos en el estudio se muestran en la Tabla 1.

Las variables cualitativas y cuantitativas asociadas a complicaciones en el postoperatorio se muestran en la Tabla 2 y Tabla 3 respectivamente. Se encontró que los pacientes que presentaron algún tipo de complicación en el postoperatorio mostraron una tendencia a tener mayor edad, más días de hospitalización, una más larga estancia en UCI, mayor estancia hospitalaria previa a la cirugía y más días de estancia hospitalaria posterior a cirugía, sin que se encontraran diferencias estadísticamente significativas al comparar con los pacientes que no presentaron complicaciones. De igual forma tuvieron una tendencia a tener mayor tiempo de bomba y pinza durante el procedimiento, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas. La media de tiempo de cirugía fue mayor en los pacientes con complicaciones (237; DS 34,2 minutos) al comparar con los que no presentaron complicaciones (189; DS 29,7 minutos), siendo esta condición la única que presentó diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,006$). No se encontraron otras diferencias relevantes entre los pacientes con y sin complicaciones.

En cuanto a la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica, como ISO, seroma, hematoma, mediastinitis e infección esternal profunda, se obtuvieron los siguientes resultados: el 50% de los pacientes operados presentó alguna complicación.

Tabla 1. Características clínicas variables cualitativas pacientes llevados a cirugía cardiovascular y uso de sistema de presión subatmosférica profiláctica

Variable	Categoría	n	Porcentaje
Sexo	Femenino	7	38,90%
	Masculino	11	61,10%
IMC*	No obesos	16	89%
	Obesos	2	11,10%
EPOC†	No	11	61,10%
	Si	7	38,90%
Falla cardiaca	No	10	55,60%
	Si	8	44,40%
HTA‡	No	3	16,70%
	Si	15	83,30%
DM§ tipo 2	No	8	44,40%
	Si	10	55,60%
ERC	No	14	77,80%
	Si	4	22,20%
Tabaquismo	No	15	83,30%
	Si	3	16,70%
Total		18	100,00%

*Índice de masa corporal, †Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, ‡Hipertensión arterial, §Diabetes mellitus, ||Enfermedad renal crónica.

Se destacó un caso de seroma (5,6%), mientras que no se registraron casos de hematoma, infección superficial, infección esternal profunda o mediastinitis en ninguno de los pacientes. Adicionalmente, el 4,4% presentó otro tipo de complicaciones, entre las cuales se incluyeron shock cardiogénico en un paciente, sangrado mediastinal en cuatro pacientes y bacteriemia asociada a catéter en tres pacientes.

El 27,8% de los pacientes requirió reintervención posterior a la complicación, si observamos solo los que tuvieron complicaciones el 55,6% de estos debió ser llevado a reintervención en su mayoría por sangrado. La mortalidad operatoria fue de 16,7% es decir 3 pacientes, uno de ellos presentó una bacteriemia asociada a catéter y el segundo una arritmia asociada a un síndrome de bajo gasto cardiaco y un único paciente presentó un sangrado masivo en el que por las creencias religiosas del paciente no fue posible el uso de hemoderivados (Tabla 4).

Tabla 2. Factores asociados a complicación en el postoperatorio en pacientes llevados a cirugía cardiovascular y uso de sistema de presión subatmosférica (variables cualitativas)

Variable	Categoría	Complicación postoperatoria				Total n	Total %	p chi- cuadrado	Fisher test
		No		Sí					
Sexo	Femenino	3	33,30%	4	44,40%	7	38,90%	0,629	1
	Masculino	6	66,70%	5	55,60%	11	61,10%		
IMC	Bajo peso	0	0,00%	1	11,10%	1	5,60%	0,659	No aplica
	Normal	6	66,70%	4	44,40%	10	55,60%		
	Sobrepeso	2	22,20%	3	33,30%	5	27,80%		
	Obesidad grado II	1	11,10%	1	11,10%	2	11,10%		
Tipo de cirugía	Cierre comunicación interauricular	1	11,10%	0	0,00%	1	5,60%	0,574	No aplica
	Reemplazo valvular	4	44,40%	5	55,60%	9	50,00%		
	Revascularización	4	44,40%	4	44,40%	8	44,40%		
EPOC	No	6	66,70%	5	55,60%	11	61,10%	0,629	1
	Si	3	33,30%	4	44,40%	7	38,90%		
FEVI < 40%	No	7	77,80%	3	33,30%	10	55,60%	0,058	0,153
	Si	2	22,20%	6	66,70%	8	44,40%		
HTA	No	1	11,10%	2	22,20%	3	16,70%	0,527	1
	Si	8	88,90%	7	77,80%	15	83,30%		
DM tipo 2	No	2	22,20%	6	66,70%	8	44,40%	0,058	0,153
	Si	7	77,80%	3	33,30%	10	55,60%		
ERC	No	7	77,80%	7	77,80%	14	77,80%	1	1
	Si	2	22,20%	2	22,20%	4	22,20%		
Tabaquismo	No	7	77,80%	8	88,90%	15	83,30%	0,527	1
	Si	2	22,20%	1	11,10%	3	16,70%		
Falla ventilatoria	No	8	88,90%	6	66,70%	14	77,80%	0,257	0,576
	Si	1	11,10%	3	33,30%	4	22,20%		
Total		9	100,00%	9	100,00%	18	100%		

Tabla 3. Factores asociados a complicación en el postoperatorio en pacientes llevados a cirugía cardiovascular y uso de sistema de presión subatmosférica (variables cuantitativas)

Variable	Complicación en el postoperatorio				p U Mann Whitney
	No		Si		
	Mediana	RI (Q1 - Q3)	Mediana	RI (Q1 - Q3)	
Edad*	59,3	11,4	65,9	7,22	0,165
Días de hospitalización	64	14 a 32	65	22 a 26	0,25
Días de estancia en UCI	6	6 a 7	14	3 a 15	0,722
Días hospitalizado previo a cirugía	4	3 a 16	11	6 a 16	0,452
Días hospitalizado posterior a cirugía	11	11 a 12	16	3 a 21	0,535
Tiempo de bomba*	72	31,1	94	30,7	0,15
Tiempo de pinza*	65,1	49	78,8	63	0,319
Tiempo total de cirugía*	189	29,7	237	34,2	0,006
Hemoglobina glicosilada (%)	6	5,44 a 9,6	5,53	5,3 a 6,3	0,48
Creatinina previa a cirugía (mg/dl)	0,9	0,7 a 0,9	0,9	0,8 a 1,21	0,471

*Se presenta media y desviación estándar. Valor de P, prueba T de student para muestras independientes.

Tabla 4. Tipo de cirugía, complicaciones en el postoperatorio y mortalidad en pacientes llevados a cirugía cardiovascular y uso de sistema de presión subatmosférica profiláctica

Variable	Categoría	n	Porcentaje
Tipo de cirugía	Cierre comunicación interauricular	1	5,60%
	Recambio valvular	9	50,00%
	Revascularización	8	44,40%
Falla ventilatoria postoperatoria	No	14	77,80%
	Si	4	22,20%
Complicación postoperatoria	No	9	50,00%
	Si	9	50,00%
Reintervención posterior a complicación	No	13	72,20%
	Si	5	27,80%
Tipo de complicación	Seroma	1	5,60%
	Hematoma	0	0,00%
	Infección superficial	0	0,00%
	Infección esternal profunda	0	0,00%
	Mediastinitis	0	0,00%
	Otra	8	44,40%
Mortalidad operatoria	No	15	83,30%
	Si	3	16,70%
Total		18	100,00%

Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar los resultados del uso profiláctico del sistema de presión subatmosférica PREVENA™ en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular por esternotomía mediana, considerando su impacto en la prevención de infecciones y otras complicaciones postoperatorias. La motivación de este trabajo surge de la necesidad de optimizar el manejo de heridas quirúrgicas en una población de alto riesgo, caracterizada por factores predisponentes como obesidad, diabetes mellitus tipo II y EPOC². Los hallazgos obtenidos evidenciaron la ausencia de infecciones en el sitio operatorio, un solo caso de seroma y una mortalidad comparable con otros estudios previos (lo que sugiere un posible beneficio del uso de esta terapia en la reducción de complicaciones postquirúrgicas).

El riesgo de ISO es transversal a todos los procedimientos quirúrgicos y la cirugía cardiovascular no es ajena a esto. Se ha reportado una incidencia de hasta un 10% de ISO en pacientes sometidos a esternotomía en cirugía cardiovascular^{6,12}, con un riesgo

aún mayor en aquellos con factores predisponentes. Estos factores pueden clasificarse en prequirúrgicos, quirúrgicos y postquirúrgicos¹³, incluyendo una estancia hospitalaria prolongada previa a la cirugía, la necesidad de una intervención de emergencia, antecedentes patológicos de infecciones, EPOC, diabetes y obesidad. Además, durante la cirugía, un tiempo operatorio prolongado, una mayor duración en circulación extracorpórea y el tiempo de pinzamiento aórtico son factores que pueden incrementar el riesgo de complicaciones. En el postoperatorio, la presencia de falla ventilatoria, enfermedad renal y una estancia prolongada en la unidad de cuidados intensivos (UCI) también contribuyen a un mayor riesgo de ISO¹⁴.

Las complicaciones de la herida quirúrgica no sólo son frecuentes en cirugía cardiovascular, sino que también tienen un impacto significativo en la evolución postoperatoria, prolongando la estancia hospitalaria y aumentando la morbilidad y mortalidad de los pacientes². Un estudio japonés reportó que la tasa de ISO en pacientes sometidos a esternotomía en diversos centros del país oscilaba entre el

0,25% y el 8%, con tasas más altas en aquellos con factores de riesgo². En el presente estudio, todos los pacientes presentaban al menos un factor de riesgo, sin embargo, no se registraron casos de ISO. Se documentó un único caso de seroma (5,6%), el cual se muestra como una incidencia superior a lo descrito en la literatura (< 1%)¹⁵, aunque esta diferencia podría atribuirse al tamaño reducido de la muestra.

Si bien el enfoque principal del estudio no fue la evaluación de otras complicaciones postoperatorias, se observó que el sangrado postoperatorio fue la causa más frecuente de complicaciones y de reintervenciones, en concordancia con lo reportado en la literatura mundial^{16,17}. En cuanto a la mortalidad, los estudios previos han documentado tasas globales a 10 días entre 4 y 5%, con cifras considerablemente mayores en pacientes de alto riesgo o en aquellos que desarrollan complicaciones de la herida quirúrgica, alcanzando entre el 20% y el 45%². En este estudio, la mortalidad general a 10 días fue de 16,7%, aunque al analizar únicamente la mortalidad asociada a complicaciones propias del procedimiento, esta se redujo a 5,6%, un valor comparable con la literatura disponible, considerando que todos los pacientes incluidos eran de alto riesgo.

Existen pocos estudios similares publicados en la literatura y los existentes cuentan con muy pocos pacientes dentro de su población (menos de 10). Este estudio se refiere a 18 pacientes, lo cual se convierte en la principal limitante del mismo, no permitiendo realizar medidas de asociación para establecer condiciones de riesgo, sin embargo es de resaltar que este, por lo menos, según la literatura revisada, es el primero de su tipo realizado en Colombia, y se espera que sirva de base para la realización de otros estudios en los cuales se puedan establecer medidas de comparación entre grupos teniendo como base los resultados iniciales aquí obtenidos.

Conclusión

El uso de sistemas de presión negativa tipo PREVENA™ parece ser una opción razonable y segura para la prevención de complicaciones en

heridas de esternotomía por cirugía cardiovascular, privilegiando su uso en pacientes con factores de riesgo previamente establecidos cómo lo son los mencionados; no así su uso indiscriminado en todos los pacientes. No obstante, se considera qué se requieran otros estudios comparativos, en lo posible con una muestra mayor de pacientes para establecer medidas de asociación. Se espera que este estudio sirva como base para esas investigaciones futuras.

Contribución de los autores

- Concepción y diseño del estudio: Juan David Reyes Duque, Andrés Ramos Piedrahíta.
- Adquisición, análisis o interpretación de los datos: Juan David Reyes Duque, Laura Sofía Puerta Suárez, Simón Robledo Salazar.
- Redacción del manuscrito: Juan David Reyes Duque, Laura Sofía Puerta Suárez, Simón Robledo Salazar, Sarah Calderón Marín.
- Aprobación definitiva de la versión que se presenta: Juan David Reyes Duque, Laura Sofía Puerta Suárez, Simón Robledo Salazar, Sarah Calderón Marín, Andrés Ramos Piedrahíta.

Cumplimiento de normas éticas

Los autores declaran que no presentan ningún conflicto de interés en la realización de este estudio. Además, informan que este estudio tuvo un carácter retrospectivo, por lo que no requirió intervención directa en seres humanos, sino únicamente el uso de la información contenida en sus historias clínicas. Adicionalmente, como parte del protocolo de cirugía cardiovascular de la institución hospitalaria en la que se llevó a cabo el estudio, los pacientes firman un consentimiento informado al momento de su ingreso, el cual avala su participación y la recopilación de información personal con fines investigativos. Finalmente, se obtuvo la aprobación de dos comités de ética distintos: uno de la Universidad de Caldas y otro del hospital donde se realizó el estudio, para el acceso a la información de los pacientes.

Financiación: Ninguna.

Conflictos de interés: Ninguno.

Bibliografía

1. Zalaquett R. Desarrollo histórico de la cirugía cardiovascular. *Rev médica Clín Las Condes* [Internet]. 2022;33(3):192-200. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmcl.2022.03.017>
2. Tatsuishi W, Yamamoto H, Nakai M, Tanemoto K, Miyata H, Motomura N. Incidence and outcomes of surgical site infection after cardiovascular surgery (complete republication). *Gen Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2022;70(12):1009-14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11748-022-01850-2>
3. Scalise A, Calamita R, Tartaglione C, Pierangeli M, Bolletta E, Gioacchini M, et al. Improving wound healing and preventing surgical site complications of closed surgical incisions: a possible role of Incisional Negative Pressure Wound Therapy. A systematic review of the literature: Surgical wound healing: role of Incisional Negative Pressure Wound Therapy in reducing complications. *Int Wound J* [Internet]. 2016;13(6):1260-81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/iwj.12492>
4. Low EZ, Nugent TS, O'Sullivan NJ, Kavanagh D, Larkin JO, McCormick PH, et al. Application of PREVENA (Surgical Incision Protection System) in reducing surgical site infections following reversal of ileostomy or colostomy: the PRIC study protocol. *Int J Colorectal Dis* [Internet]. 2022;37(5):1215-21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00384-022-04153-3>
5. Tao Y, Zhang Y, Liu Y, Tang S. Effects of negative pressure wound therapy on surgical site wound infections after cardiac surgery: A meta-analysis. *Int Wound J* [Internet]. 2023;21(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/iwj.14398>
6. Gudbjartsson T, Jeppsson A, Sjögren J, Steingrímsson S, Geirsson A, Friberg O, et al. Sternal wound infections following open heart surgery - a review. *Scand Cardiovasc J* [Internet]. 2016;50(5-6):341-350. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/014017431.2016.1180427>
7. Pan A, De Angelis G, Nicastrì E, Sganga G, Tacconelli E. Topical negative pressure to treat surgical site infections, with a focus on post-sternotomy infections: a systematic review and meta-analysis. *Infection* [Internet]. 2013;41(6):1129-35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s15010-013-0536-6>
8. PREVENA Negative Pressure System to Prevent Postoperative Sternotomy Wound Complications: Case Series OPEN ACCESS. Remedy Publications LLC, | World Journal of Surgery and Surgical Research
9. Torbrand C, Ugander M, Engblom H, Arheden H, Ingemansson R, Malmsjö M. Wound contraction and macro-deformation during negative pressure therapy of sternotomy wounds. *J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2010;5(1):75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/1749-8090-5-75>
10. Chen XQ, Zhang W, Li XY. Advances in the research of biomechanical effects of negative-pressure wound therapy in promoting wound healing. *Zhonghua Shao Shang Za Zhi* [Internet]. 2018;34(4):243-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3760/cma.j.isn.1009-2587.2018.04.010>
11. Altintas B, Biber R, Brem MH. The accelerating effect of negative pressure wound therapy with Prevena™ on the healing of a closed wound with persistent serous secretion: The accelerating effect on reduction of secretion of closed incision negative pressure wound therapy. *Int Wound J* [Internet]. 2015;12(6):662-3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/iwj.12198>
12. Maleknejad A, Dastyar N, Badakhsh M, Balouchi A, Rafiemanesh H, Al Rawajfah O, et al. Surgical site infections in Eastern Mediterranean region: a systematic review and meta-analysis. *Infect Dis (Lond)* [Internet]. 2019;51(10):719-29. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/23744235.2019.1642513>
13. Grauhan O, Navasardyan A, Hofmann M, Müller P, Stein J, Hetzer R. Prevention of poststernotomy wound infections in obese patients by negative pressure wound therapy. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2013;145(5):1387-92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.09.040>
14. Bouza E, de Alarcón A, Fariñas MC, Gálvez J, Goenaga MÁ, Gutiérrez-Díez F, et al. Prevention, diagnosis and management of post-surgical mediastinitis in adults consensus guidelines of the Spanish Society of Cardiovascular Infections (SEICAV), the Spanish Society of Thoracic and Cardiovascular Surgery (SECTCV) and the Biomedical Research Centre Network for Respiratory Diseases (CIBERES). *J Clin Med* [Internet]. 2021;10(23):5566. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm10235566>
15. Sjögren J, Gustafsson R, Nilsson J, Lindstedt S, Nozohoor S, Ingemansson R. Negative-pressure wound therapy following cardiac surgery: bleeding complications and 30-day mortality in 176 patients with deep sternal wound infection. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* [Internet]. 2011;12(2):117-20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1510/icvts.2010.252668>
16. Beckmann A, Funkat A-K, Lewandowski J, Frie M, Schiller W, Hekmat K, et al. Cardiac surgery in Germany during 2012: a report on behalf of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2014;62(1):5-17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1361953>
17. Gomes WJ, Moreira RS, Zilli AC, Jr LCB, Figueira FAM dos S, D' Azevedo SSP, et al. The Brazilian registry of adult patient undergoing cardiovascular surgery, the BYPASS project: Results of the first 1,722 patients. *Rev Bras Cir Cardiovasc* [Internet]. 2017; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21470/1678-9741-2017-0053>