



Nueva clasificación clínica para la mediastinitis posoperatoria a partir del análisis multivariado de conglomerado y la opinión de expertos

A New Clinical Classification of Postoperative Mediastinitis Based on Cluster Multivariate Analysis and Experts Opinion

Gustavo de Jesús Bermúdez Yera¹, Eligio E. Barreto Fiu², Álvaro Luis Lagomasino Hidalgo¹, Alfredo Mario Naranjo Ugalde³, Yoandy López de la Cruz¹

¹Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Villa Clara, Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Villa Clara, Cuba.

³Cardiocentro Pediátrico "William Soler". La Habana, Cuba.

Resumen

Introducción: El diagnóstico de la mediastinitis posoperatoria es eminentemente clínico, por lo que puede retrasarse. Es vital el diagnóstico temprano para evitar agravamientos.

Objetivo: Establecer una nueva clasificación clínica para el diagnóstico de la mediastinitis posoperatoria.

Método: Estudio analítico retrospectivo de casos y controles con métodos cualitativos de priorización por expertos y análisis matemático multivariado de conglomerados de clasificación bietápico.

Resultados: Se obtuvieron cinco elementos clínicos mayores y cuatro menores, corroborados por ambos métodos y sus coincidencias. La combinación del nivel de riesgo calculado, según la escala pronóstica cubana para estratificar el riesgo de la mediastinitis posoperatoria en asociación con los elementos clínicos, condujo a la obtención de cuatro patrones de diagnóstico probable. Si un paciente reúne las características de cualquiera de estos patrones, se infiere su diagnóstico y, por tanto, será sometido precozmente a la reintervención, lo que redundará en mejor pronóstico.

Conclusiones: Se clasificaron los elementos clínicos de la mediastinitis posoperatoria en mayores y menores y se obtuvieron patrones de diagnóstico probable, que permiten establecerlo precozmente.

Palabras Clave: mediastinitis; diagnóstico; clasificación; esternotomía; infección del sitio quirúrgico; análisis por conglomerados.

Abstract

Introduction: The diagnosis of postoperative mediastinitis is eminently clinical, a reason why it can be delayed. Early diagnosis is vital to avoid aggravation.

Objective: To establish a new clinical classification for the diagnosis of postoperative mediastinitis.

Methods: A retrospective analytical study of cases and controls was carried out using qualitative methods of prioritization by experts and multivariate mathematical analysis of two-stage clustering classification.

Results: Five major and four minor clinical elements were obtained and corroborated by both methods and their coincidences. The combination of the calculated risk level, according to the Cuban prognostic scale to stratify the risk of postoperative mediastinitis in association with the clinical elements, led to obtaining four patterns of probable diagnosis. If a patient meets the characteristics of any of these patterns, his or her diagnosis is inferred and, therefore, he or she will be subjected early to reintervention, which will result in better prognosis.

Conclusions: The clinical elements of postoperative mediastinitis were classified into major and minor; as well as patterns of probable diagnosis were obtained, allowing early establishment of the diagnosis.

Key Words: mediastinitis; diagnosis; classification; sternotomy; surgical site infection; cluster analysis.

Introducción

El diagnóstico de la mediastinitis posoperatoria en cirugía cardiovascular es eminentemente clínico, aunque contribuyen algunos medios complementarios. Su cuadro clínico se caracteriza por la presencia de dolor torácico referido a la región esternal o retroesternal, que puede ser espontáneo o exacerbado por la tos o los movimientos respiratorios, chasquido esternal, inestabilidad esternal, fiebre, taquicardia, signos inflamatorios de la herida quirúrgica, como calor, rubor y dolor, dehiscencia de la herida quirúrgica, dehiscencia esternal y secreción purulenta. En casos más avanzados puede establecerse un choque séptico que requiera

reiniciar o incrementar los apoyos inotrópicos.

Los medios complementarios no son específicos para la mediastinitis posoperatoria, aunque pueden contribuir a su diagnóstico. Fundamentalmente, permiten conocer su magnitud y algunos devienen indicadores útiles de monitoreo durante el seguimiento clínico.⁽¹⁾ Entre los medios complementarios se encuentran: el leucograma, los cultivos, la radiografía simple de tórax, la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética nuclear. Aunque los cultivos pueden ofrecer el germen causal, existe un porcentaje de ellos con resultados negativos.^(1,2)

Los rayos x de tórax, la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética nuclear de mediastino pueden dar falsos positivos, debido a los cambios que se observan en el esternón y el mediastino por la cicatrización.^(3,4) Existen divergencias en cuanto a la sensibilidad y especificidad de la tomografía axial computarizada en este contexto, a la que se atribuye baja especificidad, sobre todo en las mediastinitis tempranas o precoces.^(3,5) Estudios más recientes han encontrado discriminantes entre hallazgos posoperatorios normales y signos de mediastinitis, cuando existen posibilidades comparativas⁽⁶⁾ y se le adjudica mayor utilidad en las osteomielitis.⁽⁷⁾ Constituyen complementos diagnósticos y de valor pronóstico los leucocitos marcados con indio 111 o tecnecio 99m;⁽¹⁾ otros marcadores de sepsis como la proteína C reactiva, la procalcitonina y la presepsina.^(8,9,10) La tomografía con emisión de positrones, como la 18-fluorodesoxiglucosa, ha mostrado sensibilidad y especificidad específicamente en la osteomielitis, la condritis costal y las infecciones de hemoductos.⁽¹¹⁾

Existe coincidencia en que el método clínico es el de mayor prestancia en este particular y en que lo más importante es hacer el diagnóstico de manera precoz para garantizar una rápida reintervención, ya que es lo único que logra reducir o evitar el deterioro a que conduce el proceso séptico, una vez instaurado y no controlado. Además provee la confirmación diagnóstica en la mayoría de los casos.^(1,2,4,12,13,14)

También resulta importante observar los factores de riesgo de la mediastinitis posoperatoria, pues si previamente se puede establecer un pronóstico, el comienzo de síntomas en pacientes de mayor riesgo orientará rápido hacia el diagnóstico. Para ello son útiles las herramientas matemáticas como la escala pronóstica cubana para estratificar el riesgo de mediastinitis posoperatoria PREDICMED.⁽¹⁵⁾ La investigación tuvo como objetivos: 1. clasificar los elementos clínicos en mayores y menores; 2. determinar los patrones de diagnóstico probables con las combinaciones entre elementos clínicos y el nivel de riesgo calculado, según PREDICMED.

Método

Se realizó un estudio analítico retrospectivo de casos y controles para obtener una clasificación diagnóstica de la mediastinitis posoperatoria.

Universo y/o Muestra

La muestra de casos quedó constituida por la totalidad de los pacientes que presentaron el diagnóstico de mediastinitis posoperatoria. Los criterios de inclusión, según los centros para la prevención y el control de las enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) para la infección profunda del sitio quirúrgico, son:⁽¹⁶⁾ secreción purulenta procedente de la herida profunda o de los drenajes; aislamiento de microorganismo en cultivo de estas secreciones; dehiscencia espontánea o practicada por el cirujano con presencia de pus; evidencias de mediastinitis confirmadas por el cirujano en la reintervención; la presencia de uno de estos signos o síntomas: fiebre de 38 °C, dolor torácico, inestabilidad esternal en combinación con drenaje purulento del mediastino o cultivo de secreciones o hemocultivo en que se aisló un germen; evidencia de un absceso.

La muestra de controles, cuatro por cada caso, se conformó de acuerdo con las cualidades establecidas: la representatividad, la simultaneidad y la homogeneidad respecto a los casos. De ahí que se escogieran según el tipo de intervención, la cercanía en fecha con la aparición de los casos (en el mismo mes), edad cercana (cinco años mayor o menor) y el mismo sexo del caso. El estudio abarcó 20 años (desde 2000 hasta 2019) con 45 casos, 180 controles y un total de 225 pacientes.

Técnicas y procedimientos

Para subdividir los elementos clínicos que se presentaron en la muestra en mayores y menores se realizaron análisis cualitativos y cuantitativos. Los cualitativos corresponden al trabajo con los expertos, que ordenaron jerárquicamente los elementos clínicos según su criterio y se le realizó un análisis de concordancia. Una vez obtenida esta jerarquización, se corroboró de manera objetiva, mediante un análisis matemático de conglomerados bietápicos en la muestra del estudio, en función de conseguir una priorización imparcial e impersonal, además que pudiera replicarse y demostrarse.

Clasificación de los elementos clínicos por expertos y valoración de la concordancia (cualitativo)

Se empleó el criterio de los expertos, seleccionados por el método de las competencias,⁽¹⁷⁾ los que priorizaron los elementos clínicos, mediante puntajes. A partir de los rangos obtenidos del proceso de priorización, fue calculado el coeficiente de concordancia de Kendall y los promedios de los rangos, los cuales intervienen en la determinación de dicho estadístico y definen la jerarquía de los elementos clínicos identificados. Se estableció un punto de corte en el percentil 75 de los rangos de priorización para subdividir los elementos clínicos y, de este modo, se obtuvo la clasificación en mayores y menores.

Análisis matemático de conglomerados de clasificación bietápicos (cuantitativo)

Mediante este procedimiento de análisis multivariado, además de realizar una agrupación natural de los pacientes, se mostró el orden jerárquico de los elementos clínicos, según su importancia (en orden descendente), para la conformación de los conglomerados o clústeres. Esta clasificación fue evaluada de buena, si la medida de silueta de cohesión y separación estuvo por encima de 0,5. Se compararon los resultados del análisis cuantitativo con los obtenidos a través de los expertos (cualitativo) y se consideró en similitud para la clasificación propuesta.

Conformación de los patrones de diagnóstico probables

Con el objetivo de definir los patrones de diagnóstico probables se confeccionó una tabla de contingencia de tres entradas, las cuales se corresponden con: estratificación de riesgo, según PREDICMED⁽¹⁵⁾ (escala pronóstica ya publicada), número de elementos clínicos mayores y menores y presencia de mediastinitis (sí o no). De acuerdo con la distribución de las frecuencias del número de elementos clínicos mayores y menores en ambos estratos de riesgo, se establecieron patrones de diagnóstico probables, que contienen al resto de las probabilidades, ya que toman la menor combinación posible de elementos clínicos en cada estrato de riesgo para la cual aparece el fenómeno en estudio.

Aspectos éticos

La investigación realizada y el presente artículo contaron con la aprobación del comité de ética de la investigación.

Resultados

La relación de los elementos clínicos presentes en la muestra de casos y controles se expone en la tabla 1. El 100 % de los casos de mediastinitis posoperatoria manifestó secreción purulenta por la herida, que solo presentó el 1,67 % de los controles. Igualmente, la leucocitosis estuvo en todos los casos y solo en el 10,56 % de los controles. Similar comportamiento exhibió la fiebre que, aunque no estuvo presente en toda la muestra de casos, se expresó en un elevado porcentaje (93,33 %), pero que fue bajo en los controles (6,67 %). Sin

embargo, la dehiscencia esternal con el menor porcentaje en los casos, igualmente, ostentó el menor porcentaje en los controles. Comparable comportamiento presentó la existencia de signos inflamatorios de la herida. Contrariamente, la taquicardia y el dolor retroesternal, aunque se mostraron en elevados porcentajes en la muestra de casos, fueron también los más representados en la muestra de controles.

Tabla 1: Presencia de elementos clínicos en grupo de pacientes con mediastinitis posoperatoria y sin esta

Elementos clínicos	Mediastinitis			
	Sí (casos)		No (controles)	
	Nº.	%	Nº.	%
Secreción	45	100,0	3	1,67
Leucocitosis	45	100,0	19	10,56
Fiebre	42	93,33	12	6,67
Necesidad de retomar inotrópico	38	84,44	17	9,44
Taquicardia	37	82,22	49	27,22
Dolor retroesternal	37	82,22	28	15,56
Chasquido esternal	34	75,56	19	10,56
Signos inflamatorios de la herida	33	73,33	2	1,11
Dehiscencia esternal	31	68,89	2	1,11

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2 se muestran los rangos promedios para cada uno de los elementos clínicos, determinados a partir de la prioridad o importancia que, según el criterio de los expertos, tienen para el diagnóstico de la mediastinitis. El valor del coeficiente de Kendall cercano a uno ($W = 0,905$; $p = 0,000$) indica la concordancia muy significativa entre las jerarquías otorgadas por ellos.

Tabla 2 - Priorización de los elementos clínicos por los rangos promedio dados por los expertos

Elementos clínicos	Rango promedio
Secreción	1,53
Fiebre	2,07
Dehiscencia	2,40
Leucocitosis	4,73
Signos inflamatorios de la herida	4,80
Chasquido esternal	5,60
Dolor retroesternal	7,73
Necesidad de retomar inotrópico	7,80
Taquicardia	8,33

Nota al pie: Muestra los resultados del cálculo del coeficiente de concordancia de Kendall; W de Kendall = $0,905$ $p = 0,000$; Punto de corte percentil 75 de los rangos = 5

Fuente: Elaboración propia.

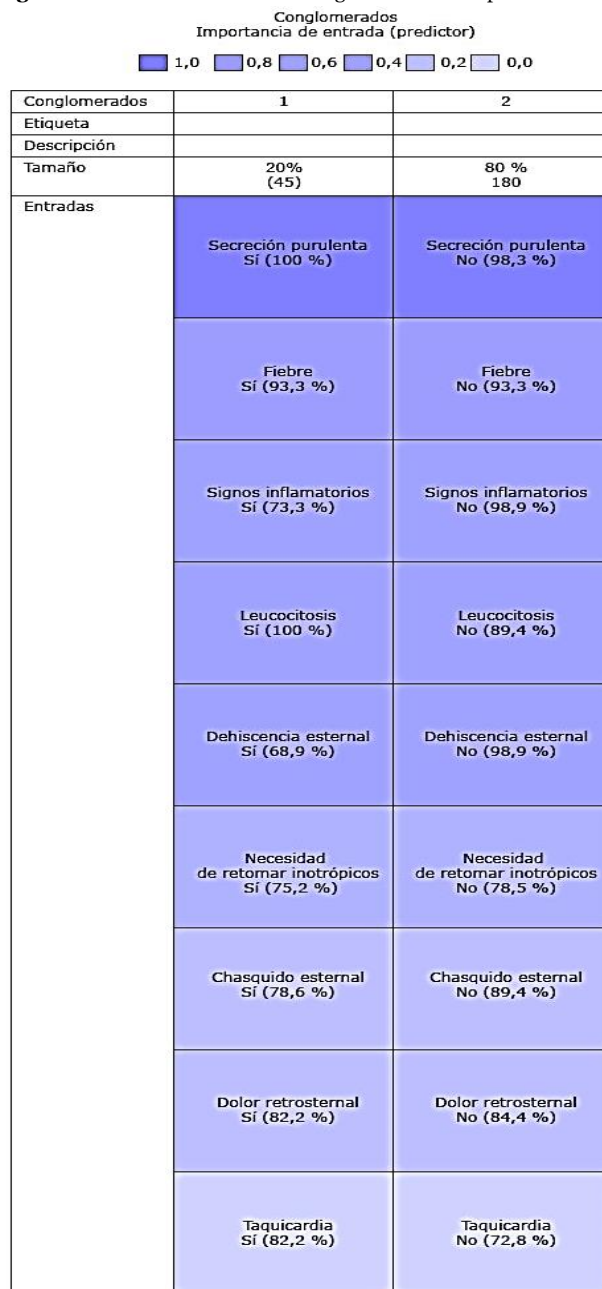
Obsérvese que, a menor rango promedio, hay mayor importancia, por lo que se obtuvo la siguiente jerarquización:

1. Secreción
2. Chasquido
3. Fiebre
4. Dolor retroesternal
5. Dehiscencia esternal
6. Necesidad de retomar inotrópico
7. Leucocitosis

8. Taquicardia
9. Signos inflamatorios

Se decidió el punto de corte en cinco, que corresponde al percentil 75. Por la importancia concedida por los expertos, su concordancia y la coincidencia con el análisis cuantitativo en los conglomerados, los primeros cinco se establecieron como elementos clínicos mayores. Asimismo, los cuatro restantes, con varias coincidencias con el ordenamiento de los conglomerados, se establecieron como elementos clínicos menores.

Fig. 1 – Resultados del análisis de conglomerados bietápico.



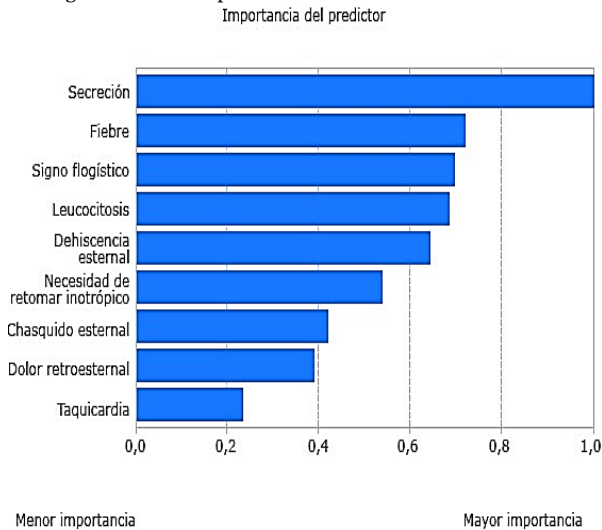
Fuente: Análisis multivariado de conglomerados bietápico por SPSS statistics editor de datos.

En la figura 1 se ilustra el resultado del análisis de conglomerados en dos fases. Aparece la conformación de dos conglomerados de pacientes y sus entradas, que son los elementos clínicos: el número uno se corresponde con el de los casos de mediastinitis posoperatoria y el dos con el de los controles. Los elementos clínicos quedaron ordenados de acuerdo con su importancia. En el conglomerado uno se mostró la presencia en porcentaje de cada entrada y en el dos la ausencia para indicar el motivo de su jerarquización. Es oportuno señalar la homogeneidad dentro de cada grupo y la heterogeneidad entre ellos.

De este análisis deriva la jerarquía en orden descendente de los elementos clínicos, según su importancia en la conformación de los conglomerados. Esto se observa en la figura 2 y parte del ordenamiento siguiente:

1. Secreción
2. Fiebre
3. Signos inflamatorios
4. Leucocitosis
5. Dehiscencia esternal
6. Necesidad de retomar inotrópico
7. Chasquido esternal
8. Dolor retrosternal
9. Taquicardia
10. Necesidad de retomar inotrópico
11. Chasquido esternal
12. Dolor retrosternal
13. Taquicardia

Fig. 2 – Importancia de los predictores correspondientes al análisis de conglomerados bietápico.

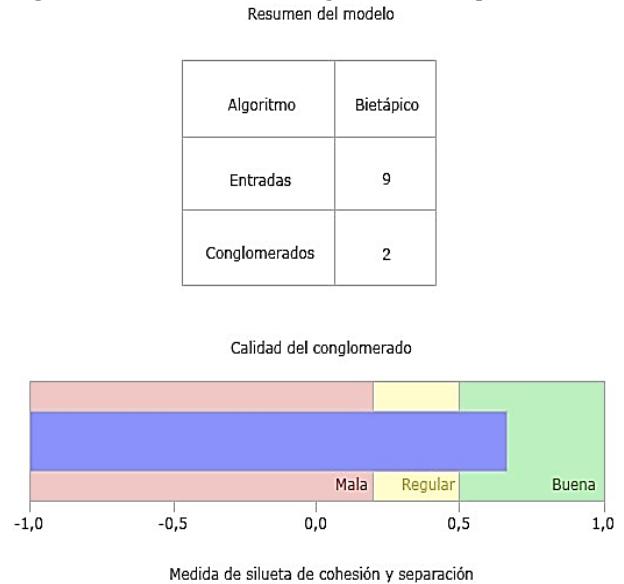


Fuente: Análisis multivariado de conglomerados bietápico por SPSS statistics editor de datos.

Los primeros cinco elementos clínicos coinciden con los de mayor jerarquía en la evaluación realizada por los expertos, aunque las posiciones correspondientes a la dehiscencia esternal y los signos inflamatorios aparecen intercambiadas; igual ocurre con los clasificados como menores que coinciden con algunos intercambios posicionales.

La calidad del análisis de conglomerados fue clasificada de buena porque la medida de la silueta de cohesión y separación supera el valor de 0,5 y se acerca a uno, según se visualiza en la figura 3.

Fig. 3 – Calidad del análisis de conglomerados bietápico.



Fuente: Análisis multivariado de conglomerados bietápico por SPSS statistics editor de datos.

Se resume que los elementos clínicos mayores para el diagnóstico de la mediastinitis posoperatoria son: la secreción, la fiebre, la dehiscencia esternal, la leucocitosis y los signos inflamatorios. Los restantes elementos clínicos, el chasquido, el dolor retrosternal, la necesidad de retomar drogas vasoactivas y la taquicardia, se consideraron elementos menores. Este resultado emana de la combinación de lo obtenido en los análisis con enfoque cuantitativo y cualitativo que coinciden y complementaron metodológicamente.

En la tabla 3 se relacionan la estratificación de riesgo, según PREDICMED, y el número de elementos clínicos mayores y menores presentes en los casos de mediastinitis posoperatoria con el objetivo de definir los patrones de diagnóstico probables. En los pacientes de riesgo alto se necesitaron al menos dos elementos clínicos mayores y uno menor para constituir un caso de la muestra de mediastinitis posoperatoria o solo tres elementos clínicos mayores. En los de riesgo no alto se requirieron cuatro elementos clínicos mayores y dos menores o solo cinco mayores para presentar mediastinitis posoperatoria.

Tabla 3 - Patrones de diagnóstico probables en combinación del riesgo con elementos clínicos mayores y/o menores según PREDICMED

		Riesgo alto									
		Nº elementos clínicos mayores					Nº elementos clínicos menores				
Casos	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4
	0	0	4	6	5	8	0	1	1	6	15
		Riesgo no alto									
Casos	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4
	0	0	0	0	11	11	0	0	2	8	12

Leyenda: Verde: requiere combinar elementos mayores con menores. Rojo: solo requiere elementos clínicos mayores.

Fuente: elaboración propia.

Por tanto, de acuerdo con la distribución de las frecuencias del número de elementos clínicos mayores y menores en ambos estratos de riesgo, se establecieron los siguientes patrones de diagnóstico probables:

1. Riesgo alto + dos elementos clínicos mayores + uno menor.
2. Riesgo alto + tres elementos clínicos mayores.
3. Riesgo no alto + cuatro elementos clínicos mayores + dos menores.
4. Riesgo no alto + 5 elementos clínicos mayores.

Estos cuatro patrones contienen al resto de las probabilidades diagnósticas, ya que toman la menor combinación de elementos clínicos en cada estrato de riesgo para la cual aparece el fenómeno en estudio. Constituye un instrumento útil en el diagnóstico cuando se tiene la sospecha.

Existe un grupo de elementos de riesgo para la mediastinitis posoperatoria que incluyen la macromastia, la osteoporosis, el baño en cama incorrecto, los accesos de tos, entre otros, que habitualmente no son mencionados como tal y cuya observación debe tenerse en cuenta. Estos se advirtieron y agruparon conceptualmente dentro del término “esternón vulnerable”.⁽¹⁸⁾

Discusión

La descripción de elementos clínicos presentes en una muestra ha sido declarada por autores como *Clara*⁽¹⁹⁾ y otros de Argentina, quienes publicaron que el 100 % de sus pacientes con mediastinitis presentó, al menos, un signo local de infección y los más comúnmente encontrados fueron: secreción purulenta por la esternotomía, inestabilidad esternal, dolor en la herida y burbujeo sincrónico con la respiración. En cuanto a la combinación de signos, el 43 % presentó la clásica unión de secreción purulenta, inestabilidad esternal y dehiscencia de la herida; la fiebre estuvo presente en el 90 % de sus casos y no se mencionan síntomas generales como la taquicardia o signos de laboratorio como la leucocitosis.

También *González*⁽¹²⁾ y otros de Chile exponen que todos sus pacientes con mediastinitis posoperatoria (14) presentaron dolor torácico, 13 de ellos fiebre y taquicardia, en nueve se observó inestabilidad esternal; ocho tuvieron signos inflamatorios de la herida y secreción purulenta y la dehiscencia de la esternotomía se encontró en tres pacientes. Estos autores, en coincidencia con el estudio actual, contemplan en su investigación síntomas generales como la taquicardia y signos de laboratorio como la leucocitosis, a diferencia del estudio anterior. Concuerdia además con la serie de casos que se presenta, en que el 100 % presentó leucocitosis y secreción purulenta y solo el 68,89 % tuvo dehiscencia esternal.

La serie publicada por *Careaga*⁽¹³⁾ de México muestra que predominó en sus pacientes la dehiscencia esternal en el 96,2 %, seguido por la fiebre en igual porcentaje, la leucocitosis en el 92 %, dolor de herida quirúrgica en el 85 %, secreción purulenta a través de esta en el 94 % y cambios de coloración de los bordes de la herida quirúrgica en el 85 %. Estos autores incluyen hallazgos similares a los de la actual investigación con diferencias en sus porcentajes, sobre todo en la dehiscencia esternal.

El estudio de *Machin*⁽⁴⁾ revela que el 90,9 % de sus pacientes presentó dolor interescapular de aparición precoz y el 87,9 % fiebre. Llama la atención que solamente el 67,7 % tuvo secreción por la herida y el 49,4 % dehiscencia esternal, porcentajes bajos, respecto al estudio actual y otros revisados.

Incluso el libro de *Barthelemy*⁽⁴⁾ describe que los signos y síntomas que permiten el diagnóstico son: dolor en región esternal, espontáneo, a los movimientos de respiración profunda o la tos, dolor a la palpación, secreción purulenta e inestabilidad esternal.

Refiere que el choque séptico es una posibilidad real. Concede valor a la secreción purulenta y la dehiscencia esternal.

El análisis multivariado de conglomerados bietápico es un procedimiento que combina los métodos jerárquicos y de partición; permite analizar, a la vez, variables de distinto tipo, categóricas y continuas, siempre que sean independientes y combinaciones de ellas; además puede ser utilizado en bases de datos grandes. El número de conglomerados se puede seleccionar o lo que es preferible, dejar que el programa automáticamente escoja el número adecuado en base a criterios estadísticos. Además, el procedimiento indica la importancia de cada variable en la formación de cada conglomerado, de ahí la jerarquización final. Tienen utilidad práctica en varias ramas del saber y en medicina puede servir para clasificar de una manera más adecuada síndromes y trastornos.^(20,21)

Conclusiones

Mediante análisis de conglomerados bietápico y la valoración de expertos se clasificaron los elementos clínicos en cinco mayores, secreción purulenta, fiebre, signos inflamatorios, leucocitosis, dehiscencia esternal y cuatro menores, necesidad de retomar inotrópicos, chasquido esternal, dolor retroesternal, taquicardia. Estos, en combinación con el estrato de riesgo según PREDICMED, posibilitaron determinar cuatro patrones de diagnóstico probable: riesgo alto + dos elementos clínicos mayores + uno menor, riesgo alto + tres elementos clínicos mayores, riesgo no alto + cuatro elementos clínicos mayores + dos menores, riesgo no alto + 5 elementos clínicos mayores. Estos constituyeron una nueva forma de ayuda para el diagnóstico temprano de la mediastinitis posoperatoria, luego de la cirugía cardíaca por esternotomía mediana longitudinal.

Referencias bibliográficas

1. Machin JC. Factores predictores de mediastinitis aguda en cirugía cardiovascular, protocolo de prevención y algoritmos diagnóstico y terapéutico [tesis doctoral]. Cuba: Universidad de Ciencias Médicas Santiago de Cuba; 2011 [acceso 20/05/2019]. Disponible en: <http://tesis.sld.cu/FileStorage/000196-0AD2-MACHIN.pdf>
2. Nieto M. Diseño y validación de un modelo predictivo de mediastinitis en cirugía cardíaca [tesis doctoral]. España, Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2014 [acceso 20/05/2019]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=98908>
3. Yamashiro T, Kamiya H, Murayama S, Unten S, Nakayama T, Gibo M, et al. Infectious mediastinitis after cardiovascular surgery: role of computed tomography. *Radiat Med.* 2008;26(6):343-7
4. Bhavan KP, Warren DK. Acute Mediastinitis. En: Rello J, Kollef M, Díaz E, Rodríguez A (editores). *Infectious Diseases in Critical Care*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2007. p.542-54.
5. Barthelemy A. Post-sternotomy mediastinitis. En: Mathieu D (ed.). *Handbook on Hyperbaric Medicine*. Springer: Netherlands; 2006. p. 567-76. Disponible en: <https://www.springer.com/gp/book/9781402043765#>
6. Horch RE, Willy Ch, Kutschka I. *Deep Sternal Wound Infections*. Germany: Springer; 2016.
7. Foldyna B, Mueller M, Etz Ch D, Luecke Ch, Haunschild J, Hoffmann I, et al. Computed tomography improves the differentiation of infectious mediastinitis from normal postoperative changes after sternotomy in cardiac surgery. *Eur Radiol.* 2019;29(6):2949-57. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5946-5>
8. Yang HS, Hur M, Yi A, Kim H, Lee S, Kim SN. Prognostic value of presepsin in adult patients with sepsis: Systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE.* 2018;13(1):e0191486. DOI:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191486>

9. Zhang J, Hu ZD, Song J, Shao J. Diagnostic value of presepsin for sepsis. *Medicine* (Baltimore). 2015 [acceso 20/05/2019];94(47):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5059017/pdf/me-di-94-e2158.pdf>
10. Zou Q, Wen W, Zhang XCh. Presepsin as a novel sepsis biomarker. *World J Emerg Med*. 2014;5(1):16-19. DOI: <https://doi.org/10.5847/wjem.j.issn.1920-8642.2014.01.002>
11. Zhang R, Feng Z, Zhang Y, Tan H, Wang J, Qi F. Diagnostic value of fluorine-18 deoxyglucose positron emission tomography/computed tomography in deep sternal wound infection. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2018;71(12):1768-76. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2018.07.017>
12. González R, Raffo M, Vera M, Alarcón E, Saldías R, Gyhra A, et al. Mediastinitis postquirúrgica en cirugía cardíaca. *Rev Chilena de Cirugía*. 2005;57(3):203-8.
13. Careaga G, Aguirre GG, Medina LE, Borrayo G, Prado G, Argüero R. Factores de riesgo para mediastinitis y dehiscencia esternal después de cirugía cardíaca. *Rev Esp Cardiol*. 2006;59(2):130-5. DOI: <https://doi.org/10.1157/13084640>
14. Zahra A, Sayed HF, Abd El-Hafez Fouly F, Ghalwash M. Early management of deep sternal wound infections using omental flaps. *Journal of the Egyptian Society of Cardio-Thoracic Surgery*. 2018;26(2):141-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jescts.2018.02.001>
15. Bermúdez Yera GJ, Barreto Fiu EE, Chaljub Bravo E, López de la Cruz Y, Naranjo Ugalde AM, Rabassa López-Calleja MA, et al. Diseño y validación de la escala pronóstica cubana PREDICMED para estratificar el riesgo de mediastinitis postoperatoria. *CorSalud*. 2020 [acceso 26/05/21];12(4):392-401. Disponible en: <https://revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/734>
16. Horan T, Gaynes R, Martone W, Jarvis W, Emori T. CDC Definitions of Nosocomial Surgical Site Infections, 1992: A Modification of CDC Definitions of Surgical Wound Infections. *Infection Control Hospital Epidemiology*. 1992;13(10):606-8. DOI: <https://doi.org/10.2307/30148464>
17. López R, Crespo TP, Juca F. Buscando expertos. En: López R (editor). *Expertos y prospectiva en la investigación pedagógica*. Cienfuegos: Editorial Universo Sur; 2016. p.46-70
18. Bermúdez GJ, Lagomasino A, Naranjo A, Chaljub E, González O, López Y. Vulnerable Sternum. A New Concept to Propose Some Elements Related with Postoperative Mediastinitis Risk. *EC Cardiology*. 2020 [acceso 20/11/2020];SI(02):[aprox. 4 p.]. Disponible en: <https://www.econicon.com/eccv/si/ECCV-02-SI-0006.pdf>
19. Clara L, Stern L, Barcán L, Marchetti M, Greco G. Mediastinitis post-quirúrgica: Estudio caso – control. *Rev Chil Infect*. 2002 [acceso 20/12/2018];19(1):37-48. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v19n1/art06.pdf>
20. Rubio-Hurtado MJ, Vilà-Baños R. El análisis de conglomerados bietápico o en dos fases con SPSS. *Rev Innov Recer Educ*. 2017 [acceso 20/05/2019];10(1):118-26. Disponible en: <https://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/download/reire2017.10.11017/20151>
21. Vega-Dienstmaier JM, Martín Arévalo-Flores J. Clasificación mediante análisis de conglomerados: un método relevante para la psiquiatría. *Rev Neuropsiquiatr*. 2014 [acceso 20/05/2019];77(1):31-9. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3720/372033985004.pdf>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Gustavo de Jesús Bermúdez Yera.

Curación de datos: Gustavo de Jesús Bermúdez Yera, Eligio E. Barreto Fiu, Yoandy López de la Cruz.

Análisis formal: Gustavo de Jesús Bermúdez Yera, Eligio E. Barreto Fiu, Álvaro Luis Lagomasino Hidalgo, Alfredo Mario Naranjo Ugalde, Yoandy López de la Cruz.

Supervisión: Gustavo de Jesús Bermúdez Yera, Alfredo Naranjo Ugalde

Recursos: Gustavo de Jesús Bermúdez Yera, Eligio Barreto Fiu, Álvaro Luis Lagomasino Hidalgo, Alfredo Mario Naranjo Ugalde, Yoandy López de la Cruz

Investigación: Gustavo de Jesús Bermúdez Yera.

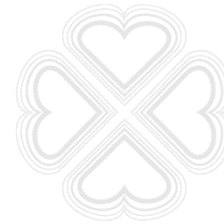
Metodología: Eligio E. Barreto Fiu, Gustavo de Jesús Bermúdez Yera.

Administración del proyecto: Gustavo de Jesús Bermúdez Yera.

Redacción – borrador original: Gustavo de Jesús Bermúdez Yera, Alfredo Naranjo Ugalde, Eligio E. Barreto Fiu.

Redacción – revisión y edición: Gustavo de Jesús Bermúdez Yera, Eligio E. Barreto Fiu, Álvaro Luis Lagomasino Hidalgo, Alfredo Mario Naranjo Ugalde, Yoandy López de la Cruz.

DIRECCION PARA CORRESPONDENCIA: Gustavo de Jesús Bermúdez Yera, Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Villa Clara, Cuba. E-mail: bermudezyeragustavo@gmail.com



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).