



## Hallazgos tomográficos en mediastinitis aguda posquirúrgica

Herrera-Jurado EF<sup>1</sup>, Gómez-Camargo C<sup>1</sup>, Criales-Vera SA<sup>2</sup>

### Resumen

**OBJETIVO:** describir los hallazgos más frecuentes mediante tomografía computarizada en los pacientes con diagnóstico de mediastinitis aguda posquirúrgica.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** estudio descriptivo, observacional, retrospectivo de 94 pacientes, sometidos a cirugía cardíaca en el Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez de la Ciudad de México, que cursaron con sospecha clínica de mediastinitis aguda posterior a procedimiento quirúrgico; todo ello en el periodo comprendido entre enero del 2012 y diciembre del 2014. La selección de casos se hizo con base en el diagnóstico de envío con la sospecha clínica de mediastinitis posquirúrgica y en el registro llevado por el comité de infecciones hospitalarias del instituto con diagnóstico bacteriológico de mediastinitis. Se realizaron cruces de variables demográficas, hallazgos en tomografía y reporte del agente causal microbiano. El análisis estadístico se hizo con el paquete informático estadístico SPSS v.24 para distribución de frecuencias y distribución porcentual.

**RESULTADOS:** a 68 pacientes con sospecha clínica de mediastinitis se les efectuaron tomografías, 30 de ellos se reportaron como probable mediastinitis que se confirmó mediante cultivo microbiológico; 28 de los casos fueron no compatibles con mediastinitis en las tomografías, mientras que 4 y 6 pacientes fueron falsos positivos y negativos, respectivamente. Eso permite establecer que la tomografía, en nuestro estudio, tuvo sensibilidad de 83% y especificidad de 87%, valor predictivo positivo 88% y valor predictivo negativo 82%. En 26 de los casos registrados como mediastinitis, en el comité de infecciones, no se usó a la tomografía como método diagnóstico. La cirugía para remplazo valvular fue el procedimiento más realizado (42.6%) seguido de la cirugía para revascularización coronaria (33.8%). Los hallazgos más frecuentes en la tomografía incluyeron; alteración en la atenuación de la grasa mediastinal (83%), derrame pleural (80%), colección mediastinal (63.3%), derrame pericárdico (53.3%), neumomediastino (40%), dehiscencia esternal (33.3%), colección en tejidos blandos preesternales (33.3%) y adenomegalias (23.3%).

**CONCLUSIONES:** en la actualidad la mediastinitis aguda es la principal complicación posterior a las cirugías cardioráscicas; en especial por intercambio valvular y revascularización coronaria. La tomografía computada es un método no invasivo particularmente útil en la diferenciación de procesos infecciosos superficiales de aquellos que involucren al mediastino; sin embargo, en 26.7% de los casos el diagnóstico se hizo con base en la clínica y en estudios microbiológicos, siendo el *Staphylococcus epidermidis* el agente causal involucrado con mayor frecuencia con la infección mediastinal, similar a los resultados de otras series. La tasa de mortalidad sigue siendo importante en este grupo de pacientes; en nuestra serie se estimó en 33.8%.

**PALABRAS CLAVE:** mediastinitis aguda posquirúrgica, dehiscencia esternal, tomografía computada.

<sup>1</sup>Residente de cuarto año de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

<sup>2</sup>Jefe del departamento de Radiología del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Profesor Titular de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, Grupo C.T. Scanner. Rafael Checa No.3, Col. San Ángel, 01000 Ciudad de México.

**Recibido:** 18 de septiembre 2017

**Aceptado:** 17 de noviembre 2017

### Correspondencia

Euler Fernando Herrera Jurado  
oiler01@hotmail.com

### Este artículo debe citarse como

Herrera-Jurado EF, Gómez-Camargo C, Criales-Vera SA. Hallazgos tomográficos en mediastinitis aguda posquirúrgica. Anales de Radiología México 2017;16(4):268-275.



Anales de Radiología México 2017 Oct;16(4):268-275.

## Tomographic findings in acute post-operative mediastinitis.

Herrera-Jurado EF<sup>1</sup>, Gómez-Camargo C<sup>1</sup>, Ciales-Vera SA<sup>2</sup>

### Abstract

**OBJECTIVE:** describe the most common findings obtained by computerized tomography in patients with diagnosis of acute post-operative mediastinitis.

**MATERIAL AND METHODS:** a descriptive, observational, retrospective study of 94 patients who underwent heart surgery at Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez in Mexico City and had clinical suspicion of acute post-operative mediastinitis, all in the period between January 2012 and December 2014. The selection of cases was made based on the referral diagnosis reporting clinical suspicion of post-operative mediastinitis and records kept by the institute's committee on hospital infections with bacteriological diagnosis of mediastinitis. Cross referencing was applied with demographic variables, tomography findings, and reports of causal microbial agents. Statistical analysis was conducted with SPSS v.24 statistical software for distribution of frequencies and percentage distribution.

**RESULTS:** 68 patients with clinical suspicion of mediastinitis underwent tomographies, 30 of them were reported as probable mediastinitis, which was confirmed by microbiological culture; 28 of the cases were not compatible with mediastinitis in the tomographies, while 4 and 6 patients were false positives and negatives, respectively. This allows us to establish that in our study tomography had 83% sensitivity and 87% specificity, 88% positive predictive value, and 82% negative predictive value. In 26 of the cases reported as mediastinitis, the committee on infections did not use tomography as a diagnostic method. Valve replacement surgery was the most frequent procedure (42.6%), followed by coronary revascularization surgery (33.8%). The most common tomography findings included; alteration in attenuation of mediastinal fat (83%), pleural effusion (80%), mediastinal collection (63.3%), pericardial effusion (53.3%), pneumomediastinum (40%), sternal wound dehiscence (33.3%), collection in presternal soft tissue (33.3%), and adenomegaly (23.3%).

**CONCLUSIONS:** today, acute mediastinitis is the leading complication following cardiothoracic surgery, especially valve replacement and coronary revascularization. Computerized tomography is a non-invasive method particularly useful in differentiating superficial infectious processes involving the mediastinum; however, in 26.7% of the study cases, the diagnosis was based on clinical findings and microbiological studies, with *Staphylococcus epidermidis* the causal agent most frequently involved in mediastinal infection, similar to results from other series. The rate of mortality remains significant in this group of patients; in our series, it was estimated at 33.8%.

**KEYWORDS:** acute post-operative mediastinitis; sternal wound dehiscence; computerized tomography

<sup>1</sup>Residente de cuarto año de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

<sup>2</sup>Jefe del departamento de Radiología del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Profesor Titular de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, Grupo C.T. Scanner. Rafael Checa No.3, Col. San Ángel, 01000 Ciudad de México.

### Correspondence

Euler Fernando Herrera Jurado  
oiler01@hotmail.com

ANTECEDENTES

Los hábitos no saludables y estados comórbidos como diabetes mellitus e hipertensión arterial han contribuido al incremento en la prevalencia de las enfermedades crónicas cardiovasculares, la cardiopatía isquémica es la primera causa de muerte a escala mundial.<sup>1</sup> Con el desarrollo de la cirugía cardiovascular los procedimientos quirúrgicos cardiovasculares se realizan con mayor frecuencia condicionando cambios en la presentación de la mediastinitis aguda; en la actualidad es una complicación principalmente posoperatoria, relegando a un segundo plano otras causas como perforación esofágica o diseminación descendente de infecciones odontogénicas y retrofaríngeas. La valvulopatía cardíaca es responsable de 10 a 20% de todas las intervenciones quirúrgicas cardíacas en Estados Unidos.<sup>2</sup> Las nuevas técnicas transcáteter para el tratamiento de la disfunción valvular, como la implantación de válvula aórtica transcáteter (TAVI) y cierre con dispositivos paravalvulares, están cambiando los paradigmas terapéuticos en la enfermedad valvular.<sup>2-5</sup>

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, observacional, retrospectivo de 94 pacientes, quienes se sometieron a cirugía cardíaca en el Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez de la Ciudad de México y cursaron con sospecha clínica de mediastinitis aguda, posterior al procedimiento quirúrgico, en el periodo comprendido entre enero del 2012 a diciembre del 2014. La selección de casos se hizo con base en el diagnóstico de envío con la sospecha clínica de mediastinitis posquirúrgica y el registro llevado por el comité de infecciones hospitalarias de la institución con diagnostico bacteriológico de mediastinitis. Se realizó cruce de variables demográficas, hallazgos tomográficos y reporte del agente causal microbiano. El análisis estadístico se efectuó con el paquete

informático estadístico SPSS v.24 para distribución de frecuencias y distribución porcentual.

RESULTADOS

70.3% de los pacientes incluidos correspondió al género masculino (n=66) y 28% al género femenino (n=28). (**Cuadro 1**). De todos los pacientes de quienes se sospechaba mediastinitis únicamente se recurrió a la tomografía computada, como método diagnóstico, en 68 casos que representaron 72%, mientras que en 26 (27.6%) de los casos el diagnóstico se basó exclusivamente en los hallazgos clínicos y bacteriológicos.

**Cuadro 1.** Distribución de los casos sospechosos de mediastinitis posoperatoria\*

Género	2012	2013	2014	Total
Hombres	29	23	14	66
Mujeres	11	10	7	28
Subtotal	40	33	21	94

\*Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez (2012-2014).

Entre los 68 pacientes a quienes se les practicó tomografía 30 tuvieron hallazgos probables para mediastinitis con confirmación posterior mediante cultivo microbiológico; en 28 casos la tomografía no reveló datos sospechosos para mediastinitis, en 6 pacientes el estudio tomográfico resultó negativo para mediastinitis y posteriormente se confirmó infección mediastinal en cultivos bacteriológicos y en 4 pacientes, que tuvieron hallazgos compatibles con mediastinitis, no se aisló ningún agente microbiano. Lo anterior permite establecer que la tomografía computada, en nuestro estudio, tuvo sensibilidad de 83%, especificidad de 87%, valor predictivo positivo de 88% y valor predictivo negativo de 82%. El tiempo medio de realización de la tomografía fue 16.5 días (intervalo entre 1 a 43 días) después de la intervención quirúrgica (**Cuadro 2**).

**Cuadro 2.** Distribución de los casos confirmados de mediastinitis en relación con los hallazgos tomográficos

Hallazgos tomográficos para mediastinitis	Estudio bacteriológico	
	Positivo	Negativo
Positivo	30	4
Negativo	6	28

De todos los pacientes con diagnóstico de mediastinitis y confirmación bacteriológica durante el periodo evaluado 23 fallecieron durante la estancia hospitalaria para una tasa de mortalidad de 33.8%. La cirugía para remplazo valvular fue el procedimiento más realizado seguido de la cirugía para revascularización coronaria siendo el 42.6% para el primer grupo (29 de 68 casos) y 33.8% para el segundo (23 de 68 casos), 4 pacientes a quienes se les realizó cirugía para remplazo valvular y revascularización coronaria en el mismo tiempo quirúrgico 6% y otros menos frecuentes que incluyeron corrección de comunicación interventricular, comunicación interauricular, lesión de cuerdas tendinosas, tetralogía de Fallot y tumoración por mixoma, que representaron 17% (12 de 68 casos) (**Cuadro 3**).

**Cuadro 3.** Procedimientos quirúrgicos asociados con mediastinitis aguda

Procedimiento	Casos	Porcentaje
Revascularización coronaria	21	34
Cambio valvular	27	43.5
Revascularización coronaria más remplazo valvular	4	6.5
Otros	10	16

Los hallazgos más frecuentes mediante tomografía incluyeron; alteración en la atenuación de la grasa mediastinal (83%), derrame pleural (80%), colección mediastinal (63.3%), derrame pericárdico (53.3%), neumomediastino (40%), dehiscencia esternal (33.3%), colección en

tejidos blandos preesternales (33.3%) y adenomegalias (23.3%).

La edad media del colectivo fue de 58 años con rango entre 1 y 82 años; sin embargo, alrededor de 70% de la población se encontraba entre los 55 y los 74 años de edad.

En la mayoría de los casos se aisló como agente causal al *Staphylococcus epidermidis*, en 42% (29 de 68 casos), seguido por la *Enterobacter cloacae* con 11.3% (8 de 68 casos). La infección por *Staphylococcus aureus* se posicionó en el quinto lugar después de *Enterococcus* y *E. coli* (**Cuadro 4**).

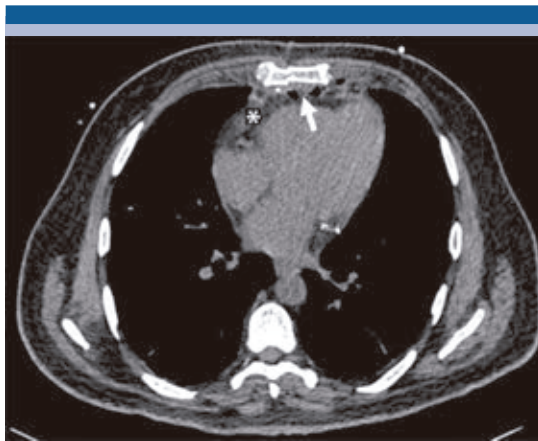
**Cuadro 4.** Agentes microbiológicos aislados en los casos de mediastinitis aguda posquirúrgica

Bacteria	Casos	Porcentaje
<i>Serratia marcescens</i>	3	4.8
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1.6
<i>Polimicrobiana</i>	4	6.4
<i>Enterococcus</i> sp	6	8
<i>Citrobacter freundii</i>	2	3.2
<i>Escherichia coli</i>	5	8
<i>Klebsiella</i> sp	2	3.2
<i>Enterobacter cloacae</i>	8	11.3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	4.8
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	6.5
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	29	42

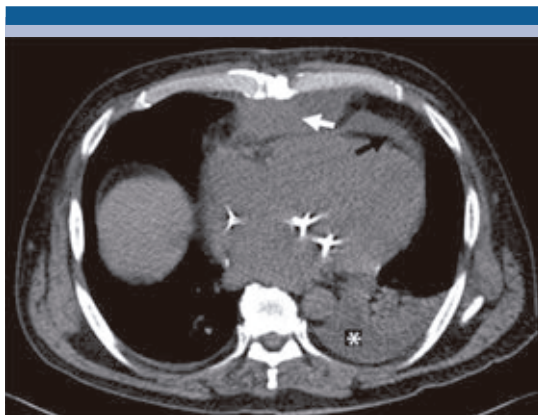
De las comorbilidades que más frecuentemente se encontraron en la población estudiada, la hipertensión arterial estuvo en 46.8% y la diabetes mellitus en 38.7% de los casos (**Figuras 1 y 2**).

## DISCUSIÓN

La cirugía cardíaca, *per se*, incrementa el riesgo de infecciones nosocomiales en múltiples sistemas y ocurre hasta en 20% de los casos, condiciona falla multiorgánica, estancias hospi-



**Figura 1.** Tomografía simple de tórax. Paciente con antecedente de esternotomía para revascularización coronaria. Se observan bordes esternales afrontados, burbujas de aire en mediastino anterior (flecha) y pequeña colección mediastinal (asterisco). Se diagnosticó mediastinitis aguda al aislar *S. epidermidis*



**Figura 2.** Tomografía de tórax en paciente a los 20 días de haber sido operado para cambio valvular mitral. Se observa colección en espacio retroesternal (flecha blanca) asociada con estriación grasa con adecuado afrontamiento de los bordes esternales, derrame pericárdico (flecha negra) y derrame pleural izquierdo (asterisco).

talarias prolongadas e incremento en los costos de atención.<sup>6,7</sup> La infección de la herida esternal después de una esternotomía es una complicación poco frecuente pero potencialmente grave,

que va desde una infección superficial preesternal como celulitis, fístulas, abscesos; a afección del esternón como dehiscencia y osteomielitis con involucramiento del tejido retro esternal (mediastinitis y abscesos).<sup>7</sup> La mediastinitis aguda es una inflamación del tejido conectivo profundo secundaria a proceso infeccioso, con incidencia entre 0.4 a 5% y tasa de mortalidad de hasta 50%.<sup>8</sup> Las tasas de mediastinitis en los niños son por lo general más bajas que en los adultos, oscilan entre 0.09% y 1.4%.<sup>9</sup> La afección mediastinal se localiza en el área anatómica comprendida entre el aspecto posterior del esternón a la superficie anterior de los cuerpos vertebrales y desde la entrada torácica superior hasta el diafragma; clásicamente se divide en mediastino superior, anterior, medio y posterior. Los factores de riesgo que incrementan la probabilidad de mediastinitis en cirugía cardiorrespiratoria se pueden dividir en preoperatorios, intraoperatorios y posoperatorios. Entre los riesgos preoperatorios están diabetes mellitus, obesidad, esternotomía previa, enfermedad pulmonar obstructiva crónica e insuficiencia renal. Entre los riesgos intraoperatorios tenemos cirugía urgente, tiempo quirúrgico prolongado, duración prolongada de la circulación extracorpórea, injertos de arteria mamaria interna bilateral, trasplante cardíaco y, finalmente, como factores de riesgo posoperatorios: necesidad de reintervención, ventilación mecánica mayor de 48 horas, estancia prolongada en la unidad de cuidados intensivos, recepción de múltiples unidades de hemoderivados.<sup>10,11</sup> La mayoría de los agentes causales de mediastinitis posquirúrgica son cocos grampositivos, siendo los más importantes el *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* que representan 70 a 80% de los casos.<sup>12</sup>

En las manifestaciones clínicas la presentación puede ser súbita o progresiva, siendo la fiebre el hallazgo clínico más frecuente; sin embargo, puede ser normal junto a la leucocitosis en fase posquirúrgica temprana, ambas situaciones desaparecen espontáneamente entre 3 y 5 días.<sup>13</sup>



La exploración física es de gran importancia al evaluar los signos de infección del sitio quirúrgico como eritema, celulitis, exudado purulento, inestabilidad esternal y dolor intenso en el sitio quirúrgico, hallazgos que harán sospechar un proceso infeccioso.<sup>14,15</sup> La dehiscencia esternal posoperatoria ocurre en 0.4% a 4% de los casos, será un factor importante de riesgo para mediastinitis dado que facilita la migración bacteriana desde la piel o también puede ser una manifestación de un proceso infeccioso ya establecido<sup>16</sup> (**Figura 3**).



**Figura 3.** Tomografía con reconstrucción en plano coronal de un paciente posoperado de revascularización coronaria con dolor torácico e inestabilidad esternal. Se observa dehiscencia esternal con separación de los bordes esternales de predominio caudal, de 12 mm, asociado con trazo oblicuo de fractura hacia el aspecto izquierdo del esternón (flecha), con un punto suelto del material de sutura a nivel de la fractura.

El diagnóstico de mediastinitis es primordialmente clínico, requiere de una evaluación detallada y mantener alto índice de sospecha, sobre todo ante un paciente con cirugía cardiotorácica (en especial en los primeros días) pues los apoyos diagnósticos son poco sensibles y específicos. La triada clínica para sospechar un proceso infeccioso mediastinal incluye:<sup>17,18</sup>

- Fiebre con bacteriemia observadas en 83 y 60% de los casos, respectivamente.
- Secreción purulenta por la herida esternal (75%).
- Dolor esternal intenso (61%) (**Cuadro 5**).

La tomografía es una técnica de diagnóstico por imagen rápida, no invasiva y disponible, con

**Cuadro 5.** Criterios diagnósticos para mediastinitis según los Centers for Disease Control and Prevention<sup>18</sup>

1. Aislamiento de microorganismos en tejido o líquido extraído del mediastino
2. Paciente con evidencia de mediastinitis en espécimen anatómico o histopatológico
3. Pacientes que tienen al menos uno de los siguientes síntomas: fiebre ( $>38.0^{\circ}\text{C}$ ), dolor torácico o inestabilidad esternal a los que no se les reconozca otra causa y al menos uno de los siguientes signos: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Secreción purulenta mediastinal</li> <li>b) Hallazgos radiológicos de colección esternal</li> </ul>
4. Paciente menor de un año de edad: fiebre ( $>38.0^{\circ}\text{C}$ ), hipotermia ( $<36.0^{\circ}\text{C}$ ), apnea, bradicardia o inestabilidad esternal a las que no se les reconozca otra causa y al menos uno de los siguientes signos: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Secreción purulenta mediastinal</li> <li>b) Hallazgos radiológicos de colección esternal</li> </ul>

sensibilidad de 83% y especificidad de 87% para el diagnóstico de mediastinitis; además, no interfiere con los manejos o aditamentos de soporte y cuidado del paciente; tiene la ventaja de permitir evaluación en múltiples planos y la reconstrucción tridimensional, facilitando de esta forma detectar colecciones o procesos inflamatorios superficiales de aquellos que involucran al tejido profundo del mediastino. Es importante aclarar que la eficacia diagnóstica de la tomografía se ve limitada antes de las dos semanas posteriores a la esternotomía pues es el periodo en el que más se observan falsos positivos o negativos; esto se han reportado en varios estudios y los hallazgos se atribuyen a los cambios propios del procedimiento quirúrgico.<sup>19,20</sup> Por lo tanto, se sugiere que la realización de tomografías sea entre la segunda y tercera semanas posoperatorias.

rias, con una media de 7 a 14 días para mayores sensibilidad y especificidad.<sup>21, 22</sup>

Entre los hallazgos tomográficos característicos observados en el curso de la mediastinitis se encuentran: estriación de la grasa, edema de los tejidos blandos, colecciones líquidas, burbujas de aire, derrame pleural, derrame pericárdico y erosión esternal con o sin dehiscencia<sup>23</sup> (Figura 4).



**Figura 4.** Tomografía simple de tórax en paciente posoperado de reemplazo de válvula aórtica con mediastinitis como complicación, requirió reintervención con esternectomía. En la imagen se observan los cambios quirúrgicos esternales, neumomediastino (flecha blanca), enfisema subcutáneo (asterisco) asociado con colección esternal (flecha negra) y derrame pleural bilateral.

## CONCLUSIÓN

La tomografía es una herramienta de gran valor para el diagnóstico debido a sus altas sensibilidad y especificidad, principalmente después de la segunda semana posquirúrgica; sin embargo, es importante recordar que en el posoperatorio temprano se pueden observar colecciones líquidas, hematomas, burbujas de aire y estriación de la grasa que pueden ser atribuidos a los cambios propios del procedimiento quirúrgico, sin ser necesariamente hallazgos específicos ni sensibles para el diagnóstico de mediastinitis.<sup>23</sup>

## REFERENCIAS

1. Roth GA, Huffman MD, Moran AE y cols: Global and Regional Patterns in Cardiovascular Mortality From 1990 to 2013. *Circulation* 2015;132(17):1667-1678.
2. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO y cols: Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease, *Journal of the American College of Cardiology* 2014;63:57.
3. Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F y cols: Guidelines on the management of valvular heart disease. Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology and the European, *European Heart Journal* 2012;33:2451-2496.
4. Iung B, Vahanian A. Epidemiology of valvular heart disease in the adult. *Nature Reviews Cardiology* 2011;8:162-172.
5. Nkomo VT, Gardin JM, Skelton TN y cols: Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet*. 2006;368.(9540):1005-11.
6. Kollef MH, Sharpless L, Vlasnik J y cols: The impact of nosocomial infections on patient outcome following cardiac surgery. *Chest*. 1997;112(3):666-675.
7. Rebollo MH, Bernal J.M, Llorca J y cols: Nosocomial infections in patients having cardiovascular operations: A multivariate analysis of risk factors. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 1996;112:908-913.
8. Blanchard A, Hurni M, Ruchat P, cols: Incidence of deep and superficial sternal infection after open heart surgery a ten years retrospective study from 1981 to 1991. *Eur J Cardiothorac Surg* 1995;9:153-7.
9. Al-Sehly AA, Robinson JL, Lee BE, cols: Pediatric poststernotomy mediastinitis. *Ann Thorac Surg*. 2005;80:2314-2320
10. Fowler VG, O'Brien SM, Muhlbauer LH, cols: Clinical predictors of major infection after cardiac surgery. *Circulation* 2005;30(suppl):I358-I365.
11. Abboud CS, Wey SB, Baltar VT. Risk factors for mediastinitis after cardiac surgery. *Ann Thorac. Surg* 2004;77:676-683.
12. Risnes I, Abdelnoor M, Almdahl SM, cols: Mediastinitis After coronary artery bypass grafting risk factors and long-term. *Thorac Surg* 2010;89:1502-10.
13. Lim E, Motaleb-Zadeh R, Wallard M, cols: Pyrexia after cardiac surgery: Natural history and association with infection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;126:1013-1017.
14. Munoz P, Menasalvas A, Bernaldo de Quiros JC, et al. Postsurgical mediastinitis: a case-control study. *Clin Infect Dis* 1997;25:1060-1064.
15. Fariñas MC, Gald PF, Bernal JM, cols: Suppurative mediastinitis after open-heart surgery: a case-control study covering a seven-year period in Santander, Spain. *Clin Infect Dis* 1995;20:272.
16. Hajj-Chahine J, Allain G, Tomasi J, cols: Late Postcardiotomy Sternal Dehiscence: A Simple Approach Using Stratos® System. *J Card Surg* 2013;28:632-634.



17. Fernández de la Reguera G, Soto G, Nurivan M, cols: Mediastinitis posquirúrgica. Arch Cardiol Mex 2011;81(Supl 2):64-72.
18. Centers for Disease Control and Prevention and the National Healthcare Safety Network. CDC/NHSN surveillance definitions for specific types of infections. 2016. Available from: <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/17pscNosInfDef-current.pdf>. Accessed April 24 2016.
19. Jolles H, Henry DA, Roberson JP, cols: Mediastinitis following median sternotomy: CT findings. Radiology 1996;201:463
20. Exarhos D.N., Malagari, K., Tsatalou, E.G, cols. Acute mediastinitis: spectrum of computed tomography findings. Eur Radiol 2005;15:1569.
21. Bitkover CY, Cederlund K, Aberg B, cols. Computed tomography of the sternum and mediastinum after median sternotomy. Ann Thorac Surg 1999;68:858-63.
22. Yamashiro T, Kamiya H, Murayama S., cols. Infectious mediastinitis after cardiovascular surgery: role of computed tomography. Radiation Medicine 2008;26:343-347.
23. Macedo CA, Da Silva ME, Kato U., cols. Acute mediastinitis: multidetector computed tomography findings following cardiac surgery. Radiol Bras 2008;41(4):269-273.