

Plastia esternal con dermis y músculo pectoral por pérdida total del esternón debido a osteomielitis

MSc. Dr. Gustavo J. Bermúdez Yera^a, Dr. Ernesto Chaljub Bravo^a, MSc. Dr. Yoandy López de la Cruz^a✉, Dr. Álvaro L. Lagomasino Hidalgo^a, Dra. Mirka Navas Contino^b, Dr. Yolepsis Quintero Fleites^a, Dr. Nazaret Argueta Cáceres^b, y Dr. Joaquín Zurbano Fernández^c

^a Servicio de Cirugía Cardiovascular. Cardiocentro "Ernesto Che Guevara". Villa Clara, Cuba.

^b Policlínico Santa Clara. Villa Clara, Cuba.

^c Hospital Universitario "Arnaldo Milián Castro". Villa Clara, Cuba.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 2 de julio de 2014

Aceptado: 22 de agosto de 2014

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Versiones On-Line:

Español - Inglés

✉ Y López de la Cruz.

Cardiocentro "Ernesto Che Guevara"
Calle Cuba N° 610 entre Barcelona y
Capitán Velasco. Santa Clara, CP 50200
Villa Clara, Cuba
Correo electrónico:
yoandy@cardiovc.sld.cu

RESUMEN

La mediastinitis es una complicación rara en nuestros días, pero cuando se presenta se comporta con elevadas cifras de mortalidad, sobre todo en servicios de cirugía cardiovascular. Los casos con escasa afectación de las estructuras óseas que rodean el mediastino evolucionan mejor cuando son abordados precozmente, y generalmente se logra mantener la integridad de la pared torácica. Cuando el hueso, en especial el esternón, es afectado y en ocasiones totalmente destruido por la infección (osteomielitis), surge la dificultad para lograr un cierre sólido de la región anterior del mediastino. En esta circunstancia, el cirujano cardiovascular necesita emplear, en muchas ocasiones, conceptos y técnicas de cirugía reconstructiva para solucionar la compleja situación creada. En el caso que se presenta se emplean estructuras dérmicas superficiales y el músculo pectoral para la reconstrucción de la pared torácica, posterior a una mediastinitis con osteomielitis y pérdida total del esternón.

Palabras clave: Mediastinitis, Osteomielitis, Esternón, Plastia

Sternoplasty with pectoral muscle and dermal flaps due to total loss of sternal bone tissue caused by osteomyelitis

ABSTRACT

Mediastinitis is a rare complication in our days, but when occurs it presents high mortality, especially in cardiovascular surgery services. When early treated, the cases with little involvement of the bony structures surrounding the mediastinum have a better outcome and the integrity of the chest wall is usually kept. When the bone, especially the sternum, is affected and sometimes completely destroyed by the infection (osteomyelitis), the difficulty for attaining a solid closing of the anterior mediastinum arises. In this circumstance, the cardiovascular surgeon needs to use, in many cases, concepts and techniques of reconstructive surgery to solve the complex situation created. In the case presented, superficial skin structures and the pectoral muscle are used for

reconstruction of the chest wall after mediastinitis with osteomyelitis and total loss of sternal bone tissue.

Key words: Mediastinitis, Osteomyelitis, Sternum, Plastia

INTRODUCCIÓN

En noviembre de 1938, Stephens y Benteen¹ comunicaron el injerto de músculo viable utilizado exitosamente en una toracoplastia, al llenar la cavidad resultante de la infección de una herida quirúrgica. Es difícil predecir con exactitud si fue esta la primera reconstrucción satisfactoria de la pared torácica por heridas complicadas, puesto que la literatura no recoge muchos datos acerca de la historia de estos procedimientos.

La esternotomía longitudinal media, concebida desde finales del siglo XIX para intervenir los órganos mediastinales, es el abordaje estándar para la cirugía cardíaca². Actualmente, cuando la morbilidad y mortalidad para la mayoría de las operaciones cardiovasculares se ha reducido notoriamente, en buena parte debido a mejoras notables en la técnica quirúrgica, la prevención y el tratamiento de sus complicaciones infecciosas continúan siendo un gran reto para los cirujanos cardiorrespiratorios³.

La mediastinitis es una complicación rara, pero devastadora, que se acompaña de gran letalidad y un incremento en los costos; pues los pacientes necesitan diversos procedimientos quirúrgicos complementarios y, en consecuencia, hospitalizaciones prolongadas⁴⁻⁶. Su incidencia informada en la literatura es de 0,15 - 20 %, con un promedio cercano al 2 %; la mortalidad, varía mucho y puede llegar al 47 %, según las series analizadas⁷⁻⁹.

La infección esternal profunda o mediastinitis se clasifica en cuatro subtipos, basados en el momento de la presentación, la presencia o ausencia de factores de riesgo y si ha habido procedimientos fallidos de tratamiento. El caso que se presenta se clasifica como III B, donde la infección profunda de la herida se asocia con osteomielitis esternal con o sin infección del espacio retroesternal². Su tratamiento puede requerir de múltiples operaciones y la alta mortalidad se vincula al elevado índice de síndrome de disfunción de múltiples órganos a causa de la sepsis.

Los principales elementos diagnósticos de la mediastinitis son: la presencia de tejidos infectados

durante la operación, evidencia de cultivos positivos (secreciones o sangre), inestabilidad del esternón con salida de material purulento, dolor torácico y fiebre, entre otros¹⁰.

En la gran mayoría de los pacientes se emplean diferentes abordajes terapéuticos basados fundamentalmente en curas cerradas^{11,12}. Si se logra detener la progresión de la infección con mínima pérdida ósea, esta puede ser la solución definitiva; pero desafortunadamente la irrigación cerrada con antibióticos e iodopovidona se acompaña de una alta tasa de evolución tórpida, y algunos autores le señalan una mortalidad de hasta un 23 %.

El fallo de las curas cerradas iniciales en centros donde no se cuenta con sistemas especializados de aspiración al vacío (*vacuum-assisted closure*), obliga al tratamiento a tórax abierto¹³. En casos extremos, como el que se presenta, la osteomielitis inicial, que acompaña a prácticamente toda mediastinitis, se ha generalizado y se extiende hasta hacer desaparecer por completo el esternón. Esta situación complejiza en extremo la reconstrucción de la pared torácica de estos pacientes, al perderse la estructura ósea de la cual depende la mayor parte de la integridad anterior externa del espacio mediastinal. El cirujano tendrá que ingeniárselas para cerrar por segunda o tercera intención una herida, que como regla general, ha estado varias semanas abierta.

CASO CLÍNICO

Paciente femenina blanca de 50 años de edad, con antecedentes de ser fumadora, consumidora habitual de bebidas alcohólicas, y padecer de enfermedad pulmonar obstructiva crónica desde hace varios años. En el décimo día del postoperatorio de una cirugía de sustitución valvular mitral (prótesis mecánica Carbo-Medics Nº 27), comienza a presentar fiebre de 38,5º C y expulsión de material purulento a nivel del tercio medio de la herida quirúrgica (esternotomía longitudinal media), por lo que asiste a consulta postoperatoria del Cardiocentro "Ernesto Che Guevara". Se decide su ingreso, para un mejor estudio y tratamiento, con el

diagnóstico presuntivo de sepsis de la herida quirúrgica. Al siguiente día comienza a presentar dolor torácico preesternal, aumenta la cantidad de pus expulsada por la herida parcialmente abierta y se confirma dehiscencia esternal, por lo que se decide tratamiento quirúrgico de urgencia.

Durante la reintervención se constata sepsis profunda de la herida quirúrgica que involucra a todo el espacio retroesternal (mediastinitis), sin extensión a la cavidad pericárdica. Se realiza abundante lavado de la región abscedada (con varios litros de solución salina fisiológica e iodopovidona), así como necrectomía y esfacelectomía extensa. Se confirma el buen estado del esternón y se decide la colocación de sondas de mediastinoclisia y drenajes torácicos para efectuar las curas cerradas con aspiración al vacío.



Figura 1. Estado de la pared torácica antes de la tercera cirugía.

Durante 6 días se instila iodo al espacio infectado, pero no se objetiva mejoría clínica y comienza nuevamente la expulsión de material purulento por la herida. Se decide reapertura esternal y reexploración que evidencia afectación séptica del hueso (osteomielitis) con varias zonas de debilidad, necrosis y pérdida franca de tejido óseo. Se inician curas a tórax abierto, bajo anestesia (infusión de propofol), con abundante limpieza y desinfección de la cavidad, y necrectomía, tanto de partes blandas como óseas. Se extienden por un período de 8 semanas, durante el cual pierde la mayoría de la parte central del hueso, aunque con conservación de las articulaciones esternocostales. Finalmente se logra controlar la infección y se realiza una tercera cirugía con el objetivo de realizar una plastia que permita la reconfiguración de una estructura central rígida que sustituya al esternón, y sobre la cual se logre el cierre de la herida por tercera intención, con un resultado satisfactoriamente estético para los planos cutáneos de la pared torácica que estaban francamente afectados (**Figura 1**).

En esta intervención se realiza una incisión en forma de tajada de melón, aproximadamente un centímetro por fuera de los bordes de la herida previa, de la cual se conservan sus tejidos profundos (de granulación) (**Figura 2A**). Se reseca fina capa de toda la epidermis alrededor de la cavidad de la cirugía anterior (**Figura 2B**). Se realizan maniobras de descargas en los bordes de la herida (para permitir la aproximación de estos planos a la línea media) (**Figura 2C**). Con puntos continuos se aproximan a este nivel los bordes desepitelizados de la cirugía previa (tejido de granulación, hipodermis y dermis, que posteriormente deben calcificarse para sustituir al esternón). Debajo de esta línea

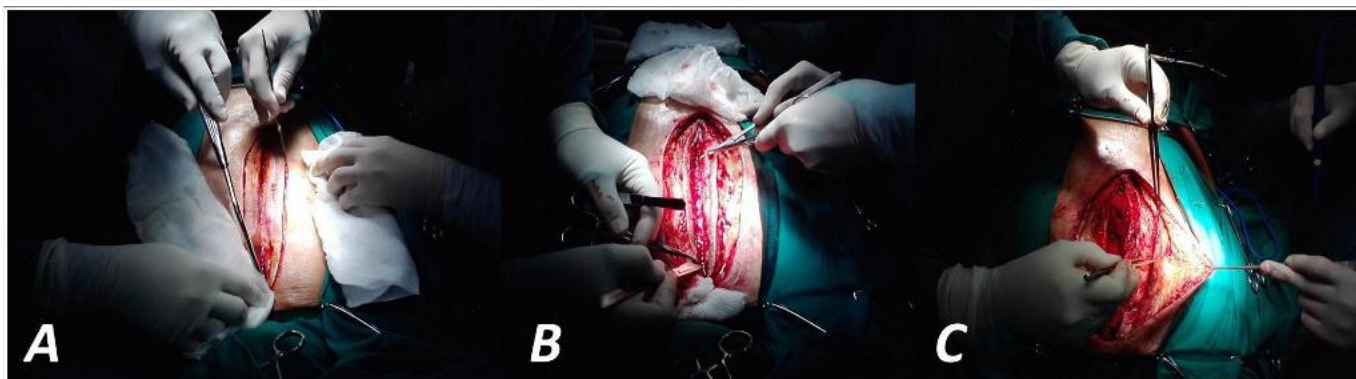


Figura 2. A y B. Preparación de tejidos de la cavidad residual para su reconstrucción a modo de sustitución del esternón perdido. **C.** Maniobras de descarga.



Figura 3. A. Reconstrucción de la pared en la línea media. B. Reforzamiento del "neo-esternón" con músculos pectorales. C. Aproximación de los pectorales a la línea media.

de sutura de refuerza la pared con varios puntos en U para afrontar el tejido muscular profundo remanente (**Figura 3A**). Se localizan los músculos pectorales (favorecido por las maniobras de descarga previamente comentadas) y se afrontan, con puntos en U, en la línea media para cubrir y reforzar la plastia anteriormente descrita (**Figura 3, B y C**). Se cierra los planos restantes (aponeurosis anterior de los músculos pectorales, tejido celular subcutáneo y piel). (**Figura 4, A y B**).

La paciente evolucionó favorablemente, y un año después de la cirugía se mantenían los buenos resultados anatómico y estético (**Figura 5**).

COMENTARIO

Cuando el esternón no es afectado en el curso de una mediastinitis, una vez controlada la infección, se puede hacer síntesis de la pared (cierre por tercera inten-

ción) o permitir que el tejido de granulación se encargue de ocupar el sitio quirúrgico (cicatrización por segunda intención)^{7,9}. Esta última opción generalmente da como resultado una cicatriz irregular, desagradable desde el punto de vista cosmético, y en no pocas ocasiones con deformación de los planos cutáneos de la pared torácica (**Figura 5A**).

Con el paso de los años se ha modificado el abordaje quirúrgico a estos pacientes para incluir, actualmente, la plastia con tejidos bien vascularizados como lo es el músculo pectoral, el dorsal ancho, o tejido incluso de la cavidad abdominal (epiplón mayor)¹⁰. Estos procedimientos plásticos son considerados demandantes y de alto riesgo, al tratarse de intervenciones en ocasiones extensas, en pacientes muy críticos, infectados, y en el postoperatorio de una cirugía cardíaca⁹⁻¹¹. Se informa además algún grado de fracaso de la técnica primaria, pero esto no debe desalentar una

cirugía que constituye, sin dudas para muchos pacientes, como el que se presenta en este caso, la última opción cuando una devastadora infección ha carcomido casi totalmente su esternón.

La mediastinitis se acompaña de una elevada mortalidad en cualquier servicio que se analice^{11,12}. De los pacientes que sobreviven solo un pequeño número desarrolla osteomielitis importante del esternón. Casi nunca ocurre la pérdida del hueso en una

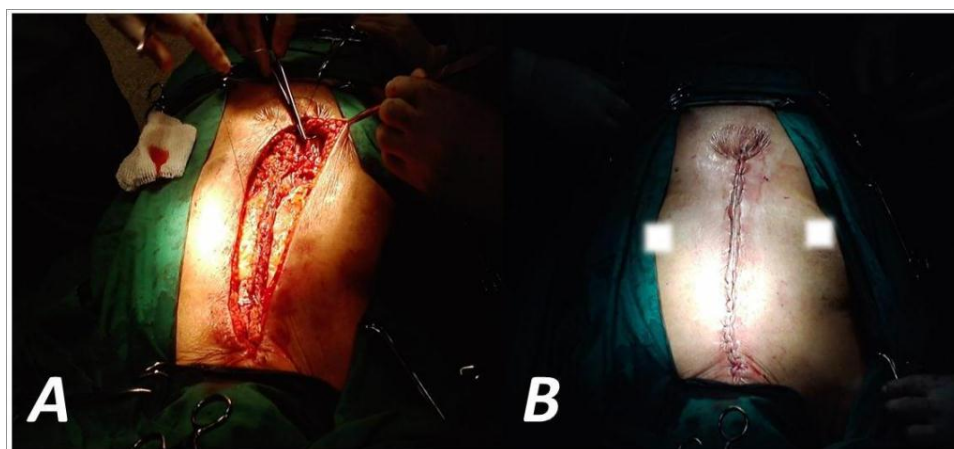


Figura 4. A. Cierre de planos superficiales (tejido celular subcutáneo). B. Plastia concluida.

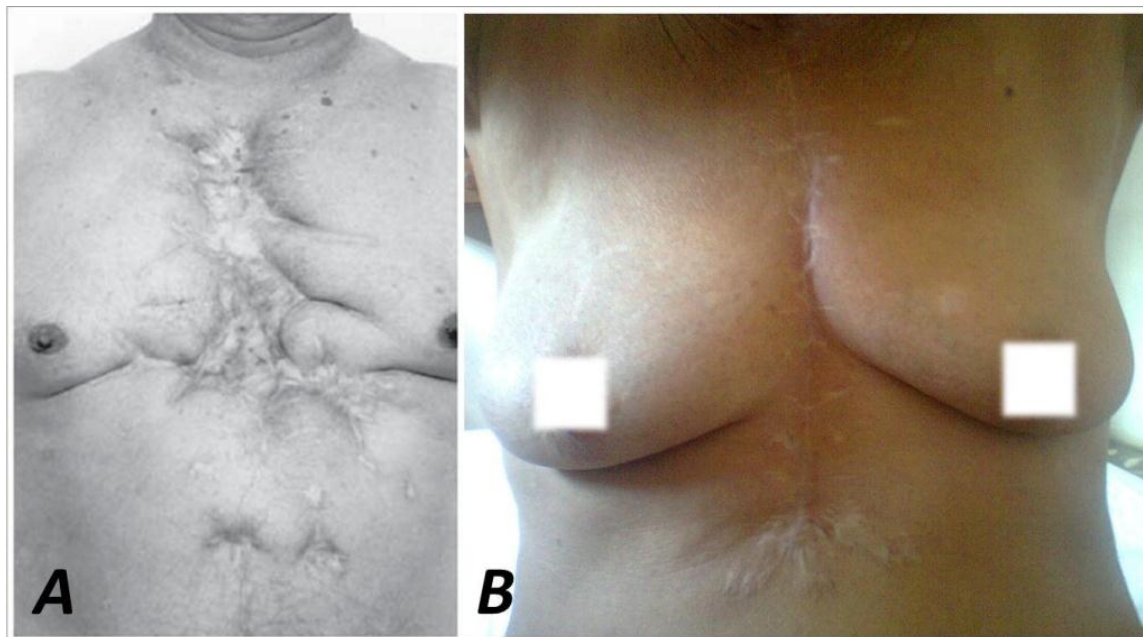


Figura 5. Diferencias en el resultado estético de otros abordajes al cierre de la pared después de una mediastinitis. **A.** Cierre por segunda intención (Tomado, con permiso, de: Parra T, *et al.* Rev Colomb Cardiol. 2001;8(8):378-86). **B.** Aspecto anterior del tórax de la paciente 1 año después de la plastia.

extensión que no permita usarlo para fortalecer los límites anteriores del mediastino.

Por este motivo, el procedimiento que aquí se describe se realiza afortunadamente en muy escasas ocasiones, y muchos cirujanos cardiovasculares de reciente promoción desconocen la técnica porque nunca han tenido la posibilidad, ni la necesidad de hacerla.

La plastia de la pared torácica en un paciente con osteomielitis esternal y pérdida extrema del tejido óseo, obliga al cirujano cardiaco a mezclar sus habilidades en cirugía torácica con la ejecución de procedimientos de cirugía reconstructiva, lo que hace aún más interesantes y peculiares estos casos. En el futuro, indudablemente surgirán innovadores materiales protésicos que permitirán la reconstrucción fácil y segura de la pared torácica en estas personas, pero a la espera de ellos, la técnica que se ha presentado continuará favoreciendo el trabajo de los cardiocirujanos y salvando la vida de sus pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Stephens H, Benteen H. Muscle grafts: In the surgery of the heart and lungs. *Cal West Med.* 1938; 49(5):366-9.
2. Parra T, Clavijo G, Barragan R, Barbosa C, Londoño JD. Mediastinitis después de cirugía cardíaca. *Ma-nejo con tórax abierto y cierre por segunda intención.* *Rev Colomb Cardiol.* 2001;8(8):378-86.
3. Leung Wai Sang S, Chaturvedi R, Alam A, Samoukovic G, de Varennes B, Lachapelle K. Preoperative hospital length of stay as a modifiable risk factor for mediastinitis after cardiac surgery. *J Cardiothoracic Surg* [Internet]. 2013 [citado 16 Jun 2014]; 8:45[7 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3618209/pdf/1749-8090-8-45.pdf>
4. Kubota H, Miyata H, Motomura N, Ono M, Takamoto S, Harii K, *et al.* Deep sternal wound infection after cardiac surgery. *J Cardiothoracic Surg* [Internet]. 2013 [citado 16 Jun 2014];8:132[6 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3663691/pdf/1749-8090-8-132.pdf>
5. 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.* 2011;12(2):117-20.
6. Dohmen PM. Post-sternotomy mediastinitis after cardiac surgery. *Med Sci Monit* [Internet]. 2014 [citado 24 Jun 2014];20:59-60. Disponible en:

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3907526/pdf/medscimonit-20-59.pdf>
7. Singh K, Anderson E, Harper JG. Overview and management of sternal wound infection. *Sem Plast Surg.* 2011;25(1):25-33.
 8. De Feo M, Della Corte A, Vicchio M, Pirozzi F, Nappi G, Cotrufo M. Is post-sternotomy mediastinitis still devastating after the advent of negative-pressure wound therapy? *Tex Heart Inst J.* 2001; 38(4):375-80.
 9. Fulquet-Carreras E. Mediastinitis postoperatoria en cirugía cardíaca. *Cir Cardiov.* 2013;20(1):10-2.
 10. Kobayashi T, Mikamo A, Kurazumi H, Suzuki R, Shirasawa B, Hamano K. Secondary omental and pectoralis major double flap reconstruction following aggressive sternectomy for deep sternal wound infections after cardiac surgery. *J Cardiothorac Surg [Internet].* 2011 [citado 24 Jun 2014];6:56[6 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3094378/pdf/1749-8090-6-56.pdf>
 11. Yu AW, Rippel RA, Smock E, Jarral OA. In patients with post-sternotomy mediastinitis is vacuum-assisted closure superior to conventional therapy? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013;17(5):861-5.
 12. Schols RM, Lauwers TM, Geskes GG, van der Hulst RR. Deep sternal wound infection after open heart surgery: current treatment insights. A retrospective study of 36 cases. *Eur J Plast Surg.* 2011;34(6): 487-92.
 13. Popov AF, Schmitto JD, Jebran AF, Bireta C, Friedrich M, Rajaruthnam D, et al. Treatment of gram-positive deep sternal wound infections in cardiac surgery – experiences with daptomycin. *J Cardiothorac Surg [Internet].* 2011 [citado 30 Jun 2014]; 6:112[7 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3184046/pdf/1749-8090-6-112.pdf>

Sternoptasty with pectoral muscle and dermal flaps due to total loss of sternal bone tissue caused by osteomyelitis

Gustavo J. Bermúdez Yera^a, MD, MSc; Ernesto Chaljub Bravo^a, MD; Yoandy López de la Cruz^a✉, MD, MSc; Álvaro L. Lagomasino Hidalgo^a, MD; Mirka Navas Contino^b, MD; Yolepsis Quintero Fleites^a, MD; Nazaret Argueta Cáceres^b, MD; and Joaquín Zurbano Fernández^c, MD

^a Department of Cardiovascular Surgery. Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Villa Clara, Cuba.

^b Santa Clara Polyclinic. Villa Clara, Cuba.

^c Arnaldo Milian Castro University Hospital. Villa Clara, Cuba.

Este artículo también está disponible en español

ARTICLE INFORMATION

Received: July 2, 2014

Accepted: August 22, 2014

Competing interests

The authors declare no competing interests

On-Line Versions:

Spanish - English

✉ Y López de la Cruz.

Cardiocentro "Ernesto Che Guevara"
Calle Cuba N° 610 entre Barcelona y
Capitán Velazco. Santa Clara, CP 50200
Villa Clara, Cuba

E-mail address:

yoandy@cardiovc.sld.cu

ABSTRACT

Mediastinitis is a rare complication in our days, but when occurs it presents high mortality, especially in cardiovascular surgery services. When early treated, the cases with little involvement of the bony structures surrounding the mediastinum have a better outcome and the integrity of the chest wall is usually kept. When the bone, especially the sternum, is affected and sometimes completely destroyed by the infection (osteomyelitis), the difficulty for attaining a solid closing of the anterior mediastinum arises. In this circumstance, the cardiovascular surgeon needs to use, in many cases, concepts and techniques of reconstructive surgery to solve the complex situation created. In the case presented, superficial skin structures and the pectoral muscle are used for reconstruction of the chest wall after mediastinitis with osteomyelitis and total loss of sternal bone tissue.

Key words: Mediastinitis, Osteomyelitis, Sternum, Plastia

Plastia esternal con dermis y músculo pectoral por pérdida total del esternón debido a osteomielitis

RESUMEN

La mediastinitis es una complicación rara en nuestros días, pero cuando se presenta se comporta con elevadas cifras de mortalidad, sobre todo en servicios de cirugía cardiovascular. Los casos con escasa afectación de las estructuras óseas que rodean el mediastino evolucionan mejor cuando son abordados precozmente, y generalmente se logra mantener la integridad de la pared torácica. Cuando el hueso, en especial el esternón, es afectado y en ocasiones totalmente destruido por la infección (osteomielitis), surge la dificultad para lograr un cierre sólido de la región anterior del mediastino. En esta circunstancia, el cirujano cardiovascular necesita emplear, en muchas ocasiones, conceptos y técnicas de cirugía reconstructiva para solucionar la

compleja situación creada. En el caso que se presenta se emplean estructuras dérmicas superficiales y el músculo pectoral para la reconstrucción de la pared torácica, posterior a una mediastinitis con osteomielitis y pérdida total del esternón.

Palabras clave: Mediastinitis, Osteomielitis, Esternón, Plastia

INTRODUCTION

In November 1938, Stephens and Benteen¹ reported that the viable muscle graft was used successfully in a thoracoplasty, to fill the cavity resulting from the infection of a surgical wound. It is difficult to accurately predict whether this was the first successful reconstruction of the chest wall due to complicated wounds, since the literature does not gather much information about the history of these procedures.

The median longitudinal sternotomy, conceived in the late nineteenth century to intervene mediastinal organs, is the standard approach for cardiac surgery². Currently, when morbidity and mortality for most cardiovascular operations have been greatly reduced, largely due to significant improvements in surgical technique, prevention and treatment of their infectious complications remain a major challenge for cardiothoracic surgeons³.

Mediastinitis is a rare but devastating complication, which is accompanied by high mortality and increased costs; since many patients require additional surgical procedures and therefore prolonged hospitalizations⁴⁻⁶. Its incidence reported in the literature is 0.15 to 20%, with an average of around 2%; mortality varies widely and can reach 47%, according to series analyzed⁷⁻⁹.

Deep sternal infection or mediastinitis is classified into four subtypes, based on the time of presentation, presence or absence of risk factors and whether there have been unsuccessful treatment procedures. The case presented is classified as III B, where the deep wound infection is associated with sternal osteomyelitis with or without infection of the retrosternal space². Its treatment may require multiple operations and the high mortality is linked to the high rate of multiple organ dysfunction syndrome due to sepsis.

The main diagnostic elements of mediastinitis are: the presence of infected tissues during the operation, evidence of positive cultures (secretions or blood), instability of the sternum with purulent flows, chest pain and fever, among others¹⁰.

In the vast majority of patients different therapeutic

approaches based primarily on closed treatment are used^{11,12}. If the progression of the infection can be stopped with minimal bone loss, this may be the ultimate solution; but unfortunately the closed irrigation with antibiotics and povidone-iodine is associated with a high rate of torpid progression, and some authors indicate a mortality of up to 23%.

The failure of initial closed treatments in centers where they do not have specialized systems of vacuum-assisted closure, requires the open chest treatment¹³. In extreme cases, such as the one presented, the initial osteomyelitis, practically accompanying all mediastinitis, is widespread and extends to the point of destroying the sternum completely. This situation extremely complicates chest wall reconstruction in these patients, since the bone structure is lost and on which most of the external anterior integrity of the mediastinal space depends. The surgeon will have to manage to close a wound by second or tertiary intention, which as a rule, has been open for several weeks.

CASE REPORT

This is the case of a 50-year-old white female with a history of being a smoker, and regular consumer of alcoholic beverages. She has also suffered from chronic obstructive pulmonary disease for several years. On the tenth postoperative day of a mitral valve replacement surgery (CarboMedics mechanical prosthesis No. 27), she begins with a fever of 38.5 °C and a flow of purulent material through the middle third of the surgical wound (median longitudinal sternotomy) so she attends the postoperative medical encounter at the Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Admission is decided for a better study and treatment, with the presumptive diagnosis of surgical wound sepsis. The following day the patient presents presternal chest pain, the amount of pus ejected from the partially open wound increases and sternal dehiscence is confirmed, so that emergency surgery is decided.

During reoperation deep sepsis of the surgical wound is found, involving all retrosternal space (me-

diastinitis) without extension into the pericardial cavity. Abundant washing of the abscessed region is performed (with several liters of physiological saline and povidone-iodine) as well as extensive debridement and necrectomy. The good condition of the sternum is confirmed and placement of mediastinoclastis probes and chest drains is decided to perform the closed treatment with vacuum aspiration.

For 6 days iodine is instilled into the infected space but with no objective clinical improvement and the expulsion of purulent material from the wound begins again. Sternal reopening and reexamination are decided which evidence septic involvement of the bone (osteomyelitis) with several areas of weakness, necrosis and frank bone loss. Open chest treatments are initiated, under anesthesia (propofol infusion), with

abundant cleaning and disinfecting of the cavity, and necrectomy of both soft and bony parts. These treatments last for a period of 8 weeks, during which most of the central part of the bone is lost, although sternochondral joints are kept. Finally infection is controlled and a third surgery is performed in order to perform a plasty allowing reconfiguration of a rigid central structure to replace the sternum, and over which the wound closure might be achieved by tertiary intent, with an aesthetically pleasing result for the skin planes of the chest wall that were frankly affected (**Figure 1**).

In this procedure an incision in the form of melon slice is made, about an inch out from the edges of the earlier wound, from which the deep tissues are preserved (granulation) (**Figure 2A**). A thin layer of all epidermis around the cavity of the previous surgery (**Figure 2B**) is resected. Discharge maneuvers at the edges of the wound are performed (to allow the approach of these planes to the midline) (**Figure 2C**). With continuous stitches the desepithelized edges of the prior surgery approximate this level (granulation tissue, dermis and hypodermis, which must later calcify to replace the sternum). Below this line of suture the wall is reinforced with several stitches in U to face the remaining deep muscle tissue (**Figure 3A**). Pectoral muscles are located (favored by the discharge maneuvers previously discussed) and faced, with stitches in U, in the midline to cover and reinforce the plasty described above (**Figure 3, B and C**). The remaining planes are closed (anterior aponeurosis of the pectoral muscles, subcutaneous tissue and skin). (**Figure 4, A and B**).

The patient improved favorably, and one year after



Figure 1. Condition of the chest wall before the third surgery.

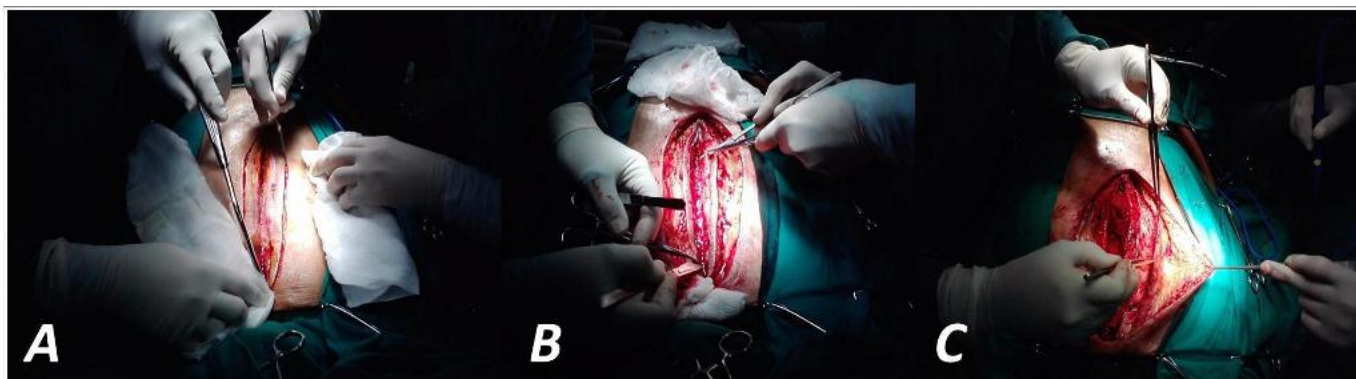


Figure 2. A y B. Preparation of tissues of the residual cavity for its reconstruction by replacement of the lost sternum. **C.** Discharge Maneuvers.



Figure 3. **A.** Reconstruction of the wall in the midline. **B.** Strengthening of the "neo-sternum" with pectoral muscles. **C.** Approach of the pectoral muscles to the midline.

surgery the good anatomical and aesthetic results (**Figure 5B**) were maintained.

COMMENTS

When the sternum is not affected during mediastinitis, once the infection is controlled, synthesis of the wall can be done (closure by tertiary intention) or allow granulation tissue to occupy the surgical site (healing by second intention)^{7,9}. The latter choice usually results in an irregular scar, unpleasant from the cosmetic point of view, and not infrequently with deformation of the skin planes of the chest wall (**Figure 5A**).

Over the years the surgical approach to these patients has changed to include, currently, plasty with well vascularized tissues such as the pectoral muscle, the *latissimus dorsi*, or even tissue of the abdominal cavity (greater omentum)¹⁰. These plastic procedures are considered high-risk and demanding, since they

are sometimes large interventions in very critical, infected patients, and in the postoperative stage of a cardiac surgery⁹⁻¹⁶. Some degree of failure of the primary technique is also reported, but this should not discourage a surgery that is without doubt for many patients, such as that presented in this case, the last option when an overwhelming infection has almost completely wasted their sternum away.

Mediastinitis is associated with high mortality in any service analyzed^{11,12}. Of the patients who survive only a small number develop major sternal osteomyelitis. Bone loss rarely occurs in an area that does not allow using it to strengthen the anterior limits of the mediastinum.

For this reason, the procedure described here is fortunately very rarely performed, and many cardiovascular surgeons of recent promotion are unaware of this technique because they have never had the opportunity or the need to perform it.

Plasty of the chest wall in a patient with sternal osteomyelitis and extreme loss of bone tissue forces the heart surgeon to blend their skills in thoracic surgery with the execution of reconstructive surgery procedures, making these cases even more interesting and peculiar. In the future, innovative prosthetic materials will undoubtedly emerge which will allow an easy and safe chest wall re-

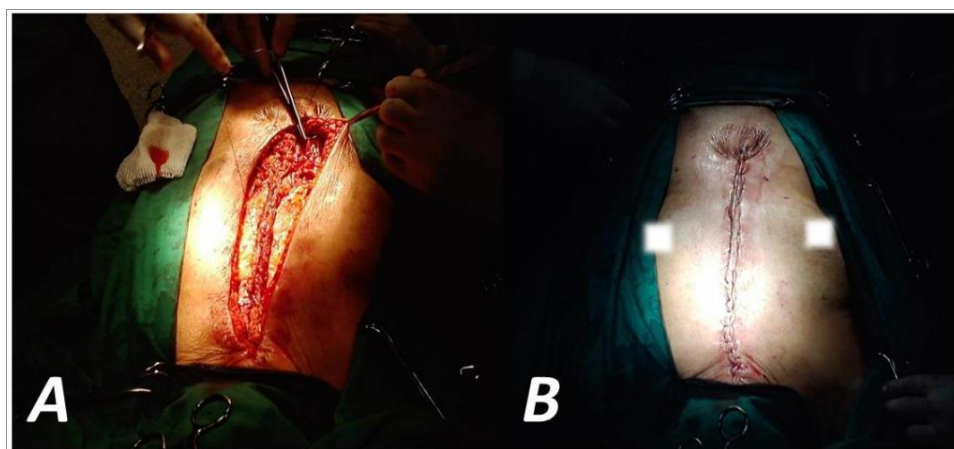


Figure 4. **A.** Closure of superficial planes (subcutaneous tissue). **B.** Plasty completed.

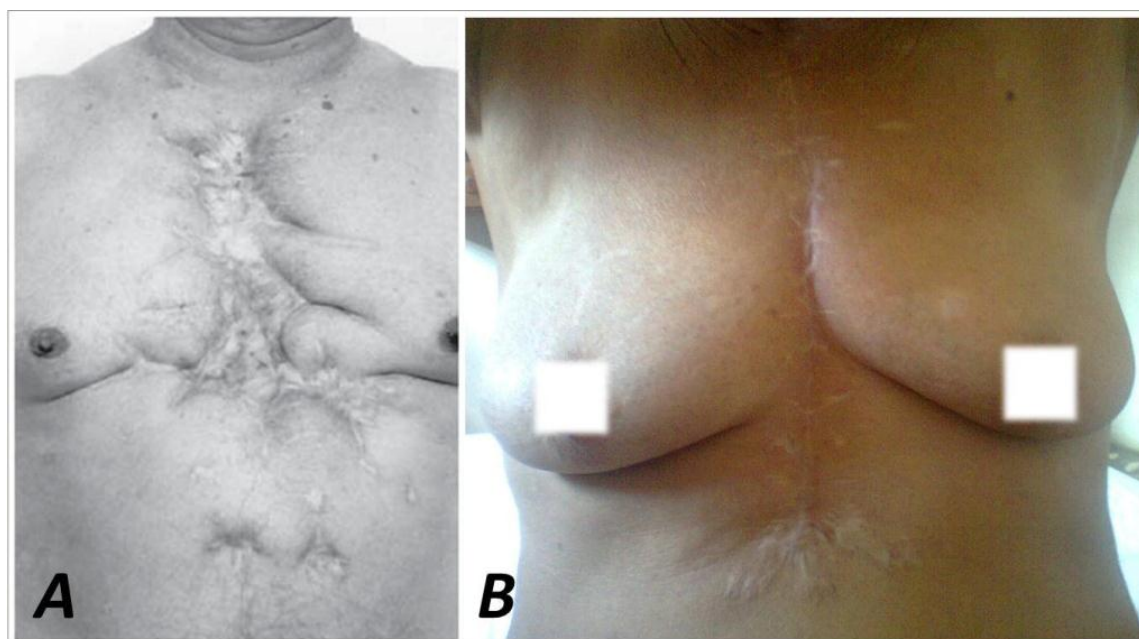


Figure 5. Differences in the aesthetic result of other approaches for closing of the wall after mediastinitis. **A.** Closure by secondary intention (Reprinted, with permission, from: Parra T, *et al.* Rev Colomb Cardiol 2001; 8 (8): 378-86). **B.** Anterior aspect of the chest of the patient 1 year after the plasty.

construction in these people, but while we wait for them, the technique presented will continue to encourage the work of the cardiac surgeons and saving the lives of their patients.

REFERENCES

1. Stephens H, Benteen H. Muscle grafts: In the surgery of the heart and lungs. Cal West Med. 1938; 49(5):366-9.
2. Parra T, Clavijo G, Barragan R, Barbosa C, Londoño JD. Mediastinitis después de cirugía cardíaca. Manejo con tórax abierto y cierre por segunda intención. Rev Colomb Cardiol. 2001;8(8):378-86.
3. Leung Wai Sang S, Chaturvedi R, Alam A, Samoukovic G, de Varennes B, Lachapelle K. Preoperative hospital length of stay as a modifiable risk factor for mediastinitis after cardiac surgery. J Cardiothoracic Surg [Internet]. 2013 [citado 16 Jun 2014]; 8:45[7 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3618209/pdf/1749-8090-8-45.pdf>
4. Kubota H, Miyata H, Motomura N, Ono M, Takamoto S, Harii K, *et al.* Deep sternal wound infection after cardiac surgery. J Cardiothoracic Surg [Internet]. 2013 [citado 16 Jun 2014];8:132[6 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3663691/pdf/1749-8090-8-132.pdf>
5. 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. 2011;12(2):117-20.
6. Dohmen PM. Post-sternotomy mediastinitis after cardiac surgery. Med Sci Monit [Internet]. 2014 [citado 24 Jun 2014];20:59-60. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3907526/pdf/medscimonit-20-59.pdf>
7. Singh K, Anderson E, Harper JG. Overview and management of sternal wound infection. Sem Plast Surg. 2011;25(1):25-33.
8. De Feo M, Della Corte A, Vicchio M, Pirozzi F, Nappi G, Cotrufo M. Is post-sternotomy mediastinitis still devastating after the advent of negative-pressure wound therapy? Tex Heart Inst J. 2001; 38(4):375-80.
9. Fulquet-Carreras E. Mediastinitis postoperatoria en cirugía cardíaca. Cir Cardio. 2013;20(1):10-2.
10. Kobayashi T, Mikamo A, Kurazumi H, Suzuki R, Shirasawa B, Hamano K. Secondary omental and pectoralis major double flap reconstruction following

- aggressive sternectomy for deep sternal wound infections after cardiac surgery. *J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2011 [citado 24 Jun 2014];6:56[6 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3094378/pdf/1749-8090-6-56.pdf>
11. Yu AW, Rippel RA, Smock E, Jarra OA. In patients with post-sternotomy mediastinitis is vacuum-assisted closure superior to conventional therapy? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2013;17(5):861-5.
 12. Schols RM, Lauwers TM, Geskes GG, van der Hulst RR. Deep sternal wound infection after open heart surgery: current treatment insights. A retrospective study of 36 cases. *Eur J Plast Surg*. 2011; 34(6):487-92.
 13. Popov AF, Schmitto JD, Jebran AF, Bireta C, Friedrich M, Rajaruthnam D, et al. Treatment of gram-positive deep sternal wound infections in cardiac surgery – experiences with daptomycin. *J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2011 [citado 30 Jun 2014]; 6:112[7 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3184046/pdf/1749-8090-6-112.pdf>