

Sociedad Argentina de Cirugía Torácica
62° Congreso Argentino de Cirugía Torácica

RELATO OFICIAL

Toracoplastias y mioplastias

Relator

Dr. Jorge Gustavo Segura

Jefe de Sala de Quirófano. Hospital Dr. Antonio A. Cetrángolo

Jefe de Sección de Cirugía Torácica. Hospital Aeronáutico Central

Director Asociado de la Carrera de Especialista de Cirugía Torácica. U.B.A.

Docente Adscripto de Cirugía General. Facultad de Medicina. U.B.A.

Miembro Titular de la Asociación Argentina de Cirugía y de la Sociedad Argentina de Cirugía Torácica.

2018

Índice

| | |
|--|-----------|
| Prólogo | 4 |
| Introducción | 7 |
| Principios mecánicos de la toracoplastia | 8 |
| Historia | 10 |
| Orígenes de la toracoplastia..... | 10 |
| Primeras toracoplastias..... | 12 |
| Evolución a la toracoplastia parcial..... | 17 |
| Otros métodos colapsoterápicos | 21 |
| Indicaciones de la toracoplastia en la actualidad | 26 |
| Cámara pleural residual | 31 |
| Generalidades..... | 31 |
| Infección de la cámara pleural..... | 32 |
| Toracoplastia | 38 |
| Generalidades..... | 38 |
| Pautas de la técnica..... | 40 |
| Técnica quirúrgica..... | 43 |
| Métodos complementarios para el colapso..... | 49 |
| Variantes de la toracoplastia | 52 |
| Jaula de pájaros y plombaje..... | 52 |
| Toracoplastias modificadas..... | 54 |
| Toracoplastia mínimamente invasiva..... | 58 |
| Toracoplastia para el manejo de la paquipleura | 60 |

| | |
|--|-----------|
| Complicaciones de la toracoplastia..... | 65 |
| Resección de la primera costilla..... | 69 |
| Mioplastias..... | 70 |
| Indicaciones..... | 71 |
| Principios generales de un colgajo..... | 72 |
| Músculos empleados en las complicaciones torácicas..... | 76 |
| Principios básicos de la técnica..... | 82 |
| Resultados series globales con el uso de colgajos musculares..... | 85 |
| Conclusiones..... | 87 |
| Bibliografía..... | 89 |

Prólogo

“SI LA MONTAÑA NO VIENE A MAHOMA, MAHOMA VA A LA MONTAÑA”

Francis Bacon (1561-1626)

Quizás la famosa frase de este filósofo inglés resume brevemente el objetivo de la toracoplastia: si el pulmón no viene, la pared torácica va hacia el pulmón. Pero esta expresión, que en realidad no figura en el folklore musulmán, tiene su real significado en que si las cosas no salen como queremos o estaban planificadas, deberemos esforzarnos más para lograr el resultado deseado.

Mucho he pensado en cómo desarrollar este Relato, llegando a la conclusión de que se debe empezar desde los orígenes, desde las primeras toracoplastias totales hasta su indicación en la actualidad en conjunto con las indicaciones de la mioplastia. Otra premisa es a quienes sería dirigido, sabiendo que muchos colegas no han participado o visto alguna vez una toracoplastia. Pero me he enfocado en desarrollar el tema sobre todo para aquellos cirujanos jóvenes, quienes deben conocer la técnica como un último recurso terapéutico, sobre todo para cuando se hayan agotado todas las instancias de soluciones previas menos agresivas en el manejo del empiema crónico, fístula bronquial o cavidades pleurales infectadas.

Al pensar en los Relatores Oficiales que me sucedieron, muchos presentes aquí, no deja de estremecerme por tan tamaña responsabilidad. Más si existe un Relato previo acerca de toracoplastias para el manejo de la tuberculosis como el del año 1956 cuyos autores fueron nada menos que Ángel Bracco y A. Santas, y siendo mi turno ahora de traer una actualización del tema.

Por empezar quiero agradecer a la Comisión Directiva del año 2017, con el Dr. David Smith en la presidencia, que me han honrado y distinguido con la designación como Relator Oficial. No tengo más que palabras de agradecimiento.

A los socios, quienes en el ámbito de la Asamblea del Congreso del año 2017 me confiaron con su voto en poder desarrollar esta tarea.

Quiero agradecer también a la actual Comisión Directiva, encabezada por el Dr. Gustavo Lyons, con quienes he compartido reuniones e intercambio de opiniones. Gracias por su apoyo incondicional en la elaboración de este Relato, además de que me

permitieron trabajar libremente en su desarrollo, y me han dado el aliento y todas las facilidades que un relator puede pedir.

Al Dr. Jorge Reilly, un excelente profesional y una gran persona, con quién he tenido el placer de trabajar junto a él durante su presidencia de la Sociedad, y quien principalmente dio el impulso para que a través mío se gestara la idea de que el Hospital Cetrángolo desarrollara esta nueva tarea.

A mi maestro, el Dr. Mario Branda, quién me adoptó como su discípulo y me enseñó, aconsejó y ayudó en la elaboración de este Relato. Que junto con el Dr. Antonio Dipietro, desde hace ya 10 años, vengo aprendiendo de ellos, de sus experiencias y sabiduría en la cirugía.

Al Dr. Juan Manuel Campana, quién me ayudó con el aporte de bibliografía, conocimientos y experiencia en la redacción del Relato.

Un especial agradecimiento al Dr. Horacio Abramson que me permitió ingresar al Hospital Cetrángolo allá por el año 2005. A todo el Servicio de Cirugía de aquel entonces (Dres. Branda, Dagostino, Gaitán, Wuscovi, Rodríguez y Pisoni) quienes me aceptaron, formaron, y guiaron en mi aprendizaje. Tampoco puedo dejar de mencionar a la Dra. Loreley Toresán y a los actuales cursistas de la carrera de especialista de Cirugía Torácica, especialmente a la Dra. Monaje, y los Dres. Chichizola, Obonaga y Cosme, quienes colaboraron en la búsqueda bibliográfica y esquemas.

Al Hospital Aeronáutico Central, donde me formé como cirujano primero, y luego me abrió las puertas para regresar nuevamente como especialista en cirugía torácica, con la libertad absoluta para el desarrollo de la especialidad, idea que comenzó con los Dres. Faraco y Torlaschi y continuó desarrollándose a pleno con el Dr. Algieri, actual Jefe de Servicio. Un agradecimiento especial también al staff actual del Servicio, que me alentaron y apoyaron, así como a la Residencia de Cirugía General, en especial la Dra. Carolina Brofman, quien ha colaborado con aporte de material.

A mis padres, ambos médicos, que puedo tener el placer de tenerlos y que puedan apreciar hasta donde he llegado. Gracias por sus consejos, les debo mi formación como persona de bien, guiándome siempre por el camino de la ética y la responsabilidad.

Y por último, a mi esposa Laura y mis hijos Santiago y Eugenia, por el tiempo que le he sacado en la confección de esta tarea, y que son mi motivo y pilar fundamental en el estudio, el trabajo y la vida.

Introducción

Antes del desarrollo del siguiente relato se debe definir el término toracoplastia:

Definición de la Real Academia Española: Resección de una o varias costillas para modificar las condiciones funcionales de la cavidad torácica.

En la terminología médica el término toracoplastia se puede definir como una intervención, que mediante resecciones subperiósticas de las costillas, se consigue, cambiando la forma y reduciendo la capacidad de la caja torácica, el colapso y reposo funcional, total o parcial del pulmón enfermo de manera permanente, o lograr el colapso de una cavidad residual pleural, preexistente o post resección.

En el año 1937, John Alexander en sus reportes de toracoplastia se refería a la misma como la técnica utilizada para el cierre de cavernas pulmonares que otras técnicas no podían realizar, situación que se mantiene al día de hoy. ¹

Para introducirnos en el desarrollo de este trabajo se puede afirmar que la evolución de la toracoplastia, como variante de la colapsoterapia, tuvo su auge en el tratamiento de la tuberculosis. Mientras más se conocía a esta patología, más evolucionaban las técnicas quirúrgicas. Tuvo sus inicios a fines del siglo XIX y su auge hasta mediados del siglo XX, cuando se desarrolla el manejo médico de esta enfermedad, declinando sus indicaciones quedando así relegada a situaciones puntuales.

En este Relato se describirá la evolución de la técnica, dado que si desconoce sus principios, difícilmente se conozca el motivo de sus indicaciones actuales y el objetivo por el cual se las emplea actualmente. Permanece aún como una variante quirúrgica valorable para su aplicación en aquellos casos de empiemas, fistulas bronquiales y cámaras pleurales en que las otras técnicas ha fracasado en su resolución. Es importante que las nuevas generaciones de cirujanos torácicos la conozcan ya que muchos de ellos, introducidos actualmente en el mundo de la Videocirugía, no han tenido oportunidad de operar o ver pacientes de estas características, siendo además un recurso terapéutico útil en la formación del cirujano torácico.

Principios mecánicos de la toracoplastia

La expansión pulmonar es la resultante del equilibrio entre dos fuerzas que se mantienen gracias a la hermeticidad del espacio pleural: la retracción elástica pulmonar y la expansión de la caja torácica. Una vez abierto dicho espacio, el pulmón se retrae tendiendo a su volumen de reposo, el cual es nulo; y la caja torácica se expande ^{2,3}. Todos los procedimientos colapsoterápicos buscan suprimir dicha solidaridad funcional (Figura 1), y a veces anatómica, existente entre el pulmón elástico y su continente rígido, con el fin de permitir la retractilidad del pulmón, y así poder curar las lesiones pulmonares (disminuye la circulación sanguínea y linfática de la zona afectada, con lo que se limita el paso de antígenos sensibilizantes al torrente circulatorio) ⁴.

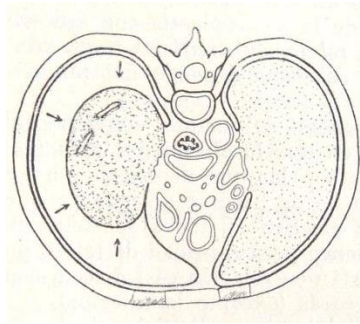


Figura 1. Colapso concéntrico de la cavidad.

Para que una cavidad cierre, deben ser liberados todos los ejes conjuntivos elásticos a fin de que la reducción de tensión se extienda a todo lo largo de la periferia de la cavidad. Se busca entonces:

Un resultado mecánico

- Retracción pulmonar o de la cavidad.
- Comprimir el tejido destruido afectado.
- Cierre de una fístula al reducir la cavidad pleural.
- Evitar la diseminación de la enfermedad por vía bronquial o linfática.

Un resultado fisiológico

- Disminuir la irrigación sanguínea pulmonar y producir hiperemia pasiva.
- Bloquear la circulación linfática y así disminuir la formación de toxinas.
- Alterar poco la función ventilatoria.

Si la pleura esta sinfisada, el colapso pleural será dificultoso por lo que la liberación de la resistencia parietal puede realizarse mediante ⁵:

- supresión de la rigidez parietal por ablación de las costillas: toracoplastia.
- despegando el pulmón de la pared sin quitar las costillas, serán los colapsos sin amputación esquelética.

Historia

Orígenes de la toracoplastia

Los primeros pasos en la evolución de la técnica de la toracoplastia se desarrolló inicialmente en base al manejo de la cavidad empiemática. Primero Fowler, y luego Delorme, ensayaron la resección de la paquipleuritis del pulmón logrando la expansión del mismo, pero muchas veces esto conllevaba a la lesión pulmonar dado la rigidez de la paquipleura al pulmón, por lo que se desarrolló la extirpación extensa de la porción de la pared torácica rígida. Ya en 1877, Schede practicó la resección de arcos costales para la obliteración de la cavidad pleural por empiema, pero como no lograba el objetivo deseado, extirpó no sólo las costillas sino también los tejidos intercostales rígidos, quedando sólo un colgajo cutáneo o musculocutáneo, siendo más adaptable a la superficie pulmonar. Puede decirse que este autor es el **verdadero creador de la toracoplastia eficaz para la supresión de extensas cavidades residuales**. Realizó una incisión extensa en U, y posteriormente un colgajo de tejido musculocutáneo y escápula. Extirpó en forma subperióstica a las costillas y al colgajo paquipleurítico correspondiendo a la extensión lateral y vertical de la cavidad (supresión de la 2° a la 10° costilla), y finalmente recubrimiento de la cavidad con el colgajo parietal previamente tallado⁶ (Figura 2).

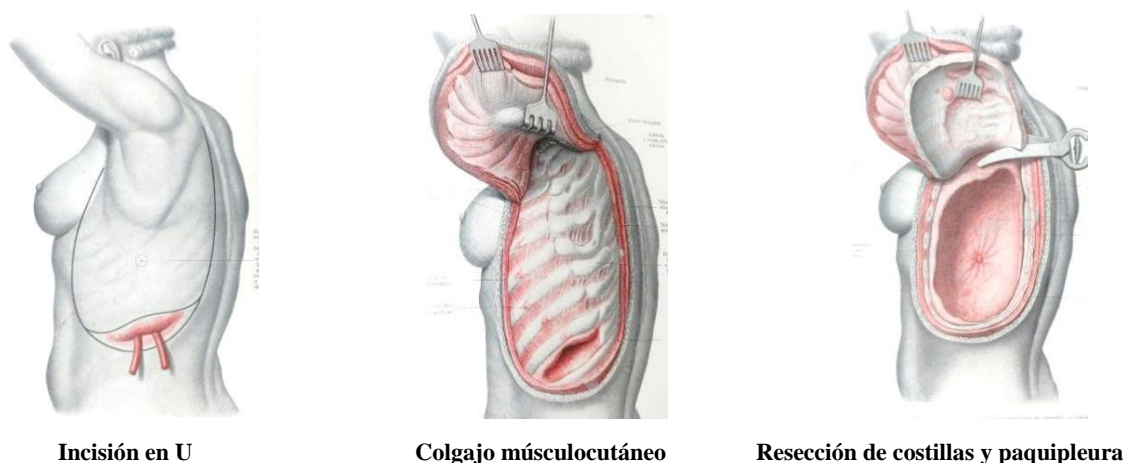


Figura 2. Operación de Schede.

Surgieron variantes a esta técnica, dado que no se lograba estrechar el vértice ni los espacios costovertebrales, pero siguiendo las bases del método de Schede.

Estlander, en 1879, dio detalles de su técnica para reducir las dimensiones de la cavidad empiemática: reseca subperióticamente cierto número de costillas por encima de la cavidad, movilizándolo de esta manera la pared torácica, que así podía deprimirse, pero esto era sólo suficiente para pequeñas cámaras. Así, **el término toracoplastia fue utilizado por primera vez por Estlander en 1879** para el tratamiento de la infección pleural. Dicho procedimiento que surgió para el tratamiento de la infección de la cavidad pleural fue utilizado para el manejo de las cavernas pulmonares producto del auge de la tuberculosis. Resulta difícil por lo tanto separar el inicio y el desarrollo de la toracoplastia de la evolución de la tuberculosis pulmonar, ya que durante muchos años estos enfermos constituían el núcleo fundamental para la actuación del cirujano torácico. De Cerenville de Lausanne ⁷, en 1885, la empleó por primera vez mediante la resección de trozos de la segunda y tercera costilla sobre el sitio de una caverna con el propósito de romper la continuidad de la jaula torácica y permitir así el colapso de las lesiones pulmonares subyacentes ⁸.

Tres años después, Quincke y Spengler (1888 y 1889 respectivamente), establecieron por separado los principios fundamentales del tratamiento quirúrgico de la tuberculosis, indicando que la toracoplastia favorecía la retracción natural y ayudaba a la transformación fibrosa del pulmón enfermo y a la curación de las cavernas, pregonando que para lograr desaparecer las cavernas pulmonares debía suprimirse la tensión externa, mediante la destrucción costal y la eliminación del periostio. Con los trabajos de estos autores quedaron sentadas las primeras proposiciones para el tratamiento de la tuberculosis mediante el hundimiento de la pared torácica (toracoplastia). Ya en 1890 se trató de conseguir por vía quirúrgica, mediante la movilización de la pared torácica rígida y con el subsiguiente hundimiento, la coaptación de las cavernas. Los primeros ensayos de la toracoplastia se establecieron sobre nociones acertadas pero técnicamente insuficientes. Entre los años 1890 y pasados el 1900 varios autores como Turban, Mikulicz, junto a los ya mencionados Quincke y Spengler, propusieron y practicaron amplias intervenciones pero tampoco consiguieron la posterior difusión de la toracoplastia.

Primeras toracoplastias

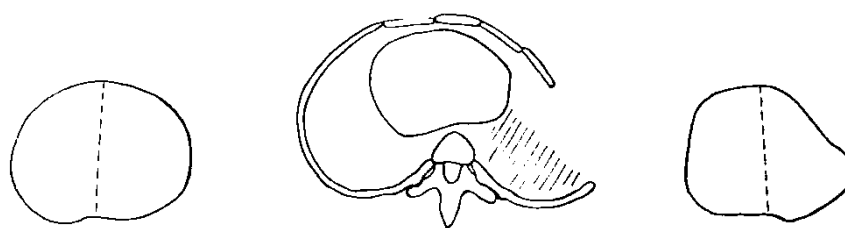
A partir de las observaciones respecto a la influencia, y a menudo favorable del neumotórax espontáneo y de los derrames pleurales en la salud de los pacientes sobre el curso de la tuberculosis, orientaron hacia el desarrollo de diversas técnicas de colapso para el tratamiento de dicha enfermedad. Se demostró que estas patologías curaban a las cavernas tuberculosas no por compresión e inmovilización, sino que se curaban por la liberación del pulmón, de su pérdida del tono. Por eso la colapsoterapia es un procedimiento en busca de la pérdida de la tensión pulmonar⁹. En 1822, Carson empleó el primer neumotórax artificial en el tratamiento de la tuberculosis pulmonar, desarrollado también por Forlanini en 1882, pero dichas ideas no fueron inicialmente aceptadas. Paralelamente se hicieron proposiciones de conseguir la inmovilización del pulmón y su relajación mediante la resección de costillas sobre el segmento pulmonar enfermo. Ambos métodos quedaron así, sin cambios al mismo tiempo, hasta que en 1894 nuevamente Forlanini aplicó su primer neumotórax artificial, ya demostrando el efecto favorable del colapso pulmonar en la evolución de la tuberculosis.

En 1905, un internista Ludolph Brauer, desarrolló finalmente el tratamiento del neumotórax artificial para el colapso pulmonar. Después de los primeros tratamientos mediante el neumotórax, practicados a gran escala por Brauer, observó que en ciertos pacientes no era posible el empleo del procedimiento debido a que las hojas pleurales estaban sinfisadas. Por eso propuso la toracoplastia extrapleurale en gran extensión, con la idea de aproximarse a la acción del neumotórax para obtener resultados exitosos. Sólo Ludolph Brauer, quién había adquirido el mayor mérito para el desarrollo del neumotórax, logró impulsar a la toracoplastia haciéndola salir de su atasco. Sus proposiciones trataban de alcanzar el mismo objetivo que se consiguió con el neumotórax artificial: un colapso concéntrico uniforme y la inmovilidad del pulmón. Este objetivo se alcanzó con una resección lo más amplia posible de la pared, por lo que propuso extensas resecciones costales. Friedrich, en 1907, siguiendo las sugerencias de Brauer, realizó una toracoplastia extirpando desde la 2° a la 10° costilla extrapleuralemente, desde la apófisis transversa por detrás hasta el comienzo del cartílago por delante, resecano el periostio, músculos intercostales e incluso los nervios, sobreviviendo cerca del 50 % de los pacientes operados (**Desesqueletización total de Friedrich**). Los primeros casos habían mostrado el criterio de Brauer, aunque el objetivo de alcanzar un colapso pulmonar uniforme como el neumotórax artificial no

podía conseguirse porque en la porción paravertebral quedaba un espacio cuya desaparición no podía conseguirse ni con una toracoplastia muy extensa, además de generar insuficiencia respiratoria por la respiración paradójal generada.

Brauer estudió los casos operados por Friedrich, y en sus observaciones determinó que la extensa resección costal era peligrosa, ya que la caja torácica era desposeída de su sostén, se producía con frecuencia disnea provocada por los movimientos mediastinales. Además, no se alcanzaba el mismo objetivo que el neumotórax artificial, o sea, un colapso pulmonar suficiente. Modificó así la extensa toracoplastia, pensando en que el colapso del vértice podría aportar un progreso, por ello realizó la resección de la 1° costilla y de la clavícula, renunciando luego a esta última. Además llegó a la conclusión de que era conveniente no resecar el periostio de las costillas reseçadas, evitando por lo tanto el movimiento mediastinal. De esta forma, Friedrich trató de conservar las acciones favorables de la resección extensa en sentido vertical y circular. Se desarrolló entonces la plastia denominada **resección subescapular paravertebral de Brauer** que consistía en la resección parcial de las costillas 1° a la 10° u 11°. La sección costal se practicó por detrás junto con la extremidad de las apófisis transversas.

Surgieron muchos autores basados en investigaciones con respecto al nivel de la sección costal y el estrechamiento de la pared torácica. Estlander extirpó una parte lateral (6,5 cm promedio) de la 4° a la 8° costilla, disminuyendo sólo unos 6 cm el diámetro torácico (Figura 3).



Nivel de estrechamiento de la caja torácica luego de la resección costal por dicho método.

Figura 3. Método de Estlander.

Quenú resecó entre 7 a 8 costillas en la parte anterior, y en la parte posterior un fragmento de cada una de ellas de unos 2 cm. El estrechamiento de la cavidad era moderada, sólo de 3 cm (Figura 4)

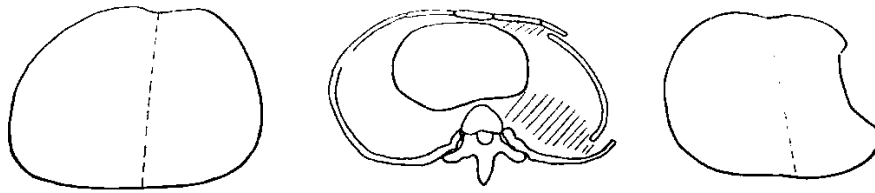


Figura 4. Modificación de Quenu.

Wagner resecó dos fragmentos de 2 cm de cada costilla en la proximidad esternal y de la columna. De esta manera practicó ya una parte de las ideas fundamentales de la verdadera toracoplastia. Sin embargo el fragmento resecado era demasiado corto (Figura 5).

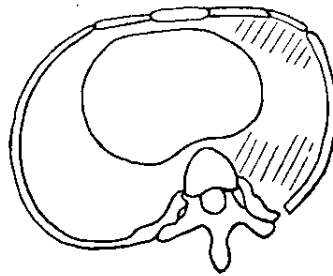


Figura 5. Colapso según Wagner.

Boiffin, en sus investigaciones, tenía la idea exacta de que el **mejor estrechamiento se conseguía mediante la supresión del ángulo posterior costal**. Este ángulo en su unión con la columna mantiene abierto un gran espacio para el segmento posterior del pulmón. Si esta parte de la costilla se resecaba hasta la apófisis transversa, el extremo costal anterior se aplicaba sin dificultad hasta dicha apófisis, determinando así un estrechamiento grande, disminuyendo el perímetro torácico unos 7 cm. (Figura 6)

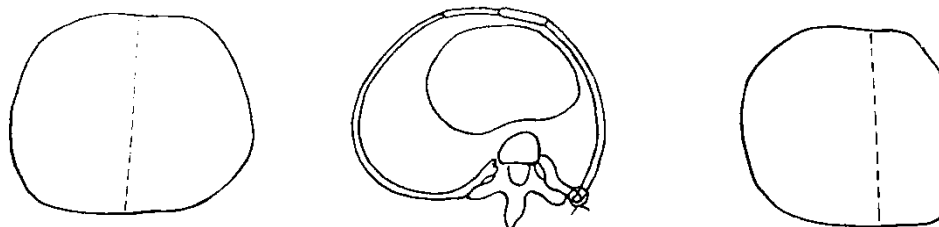


Figura 6. Aporte de Boiffin en la resección angular posterior.

Basados en estas investigaciones la resección costal paravertebral se ha difundido como la intervención más eficaz en el sentido de un gran estrechamiento de la caja torácica.

La sección posterior se realizaba junto con la apófisis transversa, resecaando las costillas hacia adelante con una extensión de unos 6 cm.

En el método de Brauer, la brecha de la caja torácica alcanzaba su mayor amplitud en el segmento de la pared torácica situado por debajo de la escápula, siendo de unos 14-18 cm. (Figura 7).

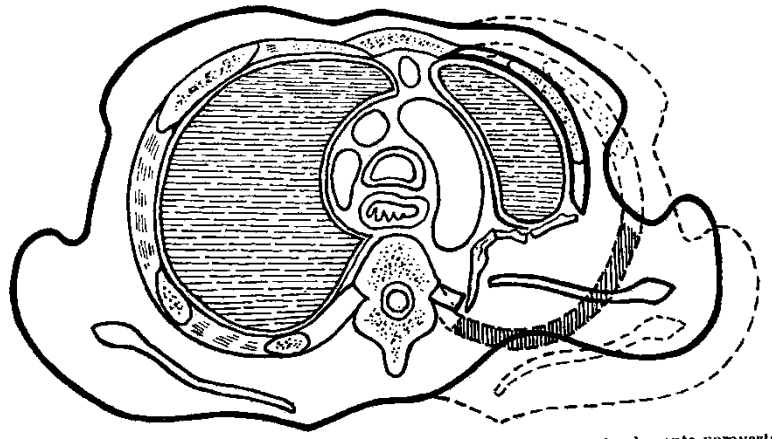


Figura 7. Resección subescapular de Brauer.

Concedía gran valor no solamente a la resección paravertebral sino a la resección en el mismo tiempo de las 8 costillas superiores tan extensamente que permitan el hundimiento de la escápula en la pared torácica. Los fragmentos anteriores de las costillas se conservaban (Figura 8).



Figura 8. Representación de la extensión de la resección realizada por Brauer.

Realizó la sección posterior lo más cerca posible de las apófisis transversa, mientras que en los arcos anteriores la resección anterior era mayor mientras se ascendía desde la 10° costilla para que quede un escudo torácico. Como las costillas a medida que se ascendía eran más horizontales, con mayor curvatura y menor longitud, la línea de sección se iba desplazando hacia adelante. Resumiendo, la línea de sección posterior costal era a nivel paravertebral y hacia anterior lo suficiente para lograr el colapso de la escápula en la pared torácica.

Brauer, luego de estudiar los casos de Friedrich, señaló además que la operación se podía dividir en dos tiempos, recurso importante en pacientes con mal estado general, aunque su cirugía distaba mucho de la desesqueletización total.

Para disminuir la gravedad de un amplio desosamiento, Sauerbruch y Wilms ¹⁰ perfeccionaron e impusieron la toracoplastia paravertebral simplificada, insistiendo que lo importante era la remoción de los segmentos próximos a las vértebras, y sobre todo las costillas superiores. Wilms, en 1911, propuso su **operación columnaria**, limitando las resecciones a pequeños trozos paravertebrales y paraesternales de los arcos costales que permitían el hundimiento de la pared torácica sin necesidad de reseca las costillas en su parte media, cubiertas por la escápula, y además reducían el trauma. Comprendía en su operación de la 1° a la 8° costilla, y cuando la flexibilidad de las porciones cartilaginosas de las mismas permitía el hundimiento de la pared, limitaba la intervención a la región paravertebral. En el mismo año, Sauerbruch indicó que sus modificaciones (**Resección paravertebral de Sauerbruch**) significaban una intervención menor que la desesqueletización completa de la pared torácica de Brauer-Friedrich. Por esto, cuando el paciente lo permitía, se practicaba en una sesión. En los segmentos posteriores se extirpaban las costillas hasta la columna vertebral. La 10° costilla siempre se reseca como así la 11°, para lograr una relajación del diafragma. La extirpación de la 1° costilla se realizaba sistemáticamente. La extirpación del periostio posterior no se realizaba, pues las costillas de las que él se desarrollaban, que ya no tendrían una curvatura normal, representaban el sostén esencial de la pared torácica desesqueletizada. Si la intervención era en dos tiempos, se reseca las costillas neoformadas ¹¹. Propuso además, que dado que hay cavernas que a pesar de una resección paravertebral no se aplastaban, completar la toracoplastia paravertebral con limitación de la resección de las costillas 1° a 5° o 7°, desde el hueco axilar o desde adelante, practicando de esta forma una plastia correctora.

Brauer y Sauerbruch sostuvieron que para que el colapso fuese eficaz, había que resecar una porción de la primera costilla.

Los graves peligros de realizar la intervención en un tiempo plantearon la conveniencia en subdividirla en varias sesiones, sin disminuir la cantidad de costillas a resecar, pues las ideas dominantes imponían la necesidad de un amplio colapso del pulmón.

Uno de los puntos más importantes en la realización de la plastia era la de evitar que las cavernas se desplazasen hacia los ángulos muertos o se escaparan, por así decirlo, en dirección caudal, hecho que han tratado de evitar los cirujanos argentinos Finochietto y Vacarezza, con lo que ellos calificaron como **toracoplastias apoyadas**, y que consistía esencialmente en comenzar el primer tiempo de la plastia por la extirpación de una o dos costillas inferiores, la de proyección más baja de la cavidad, y en el segundo tiempo realizaban la extirpación de las costillas superiores con lo que al desplazarse hacia abajo la zona cavitaria, se encontraba con las neoformaciones osteopleurales creadas en el primer tiempo ¹².

Evolución a la toracoplastia parcial

La plastia paravertebral, tal como fue concebida por Brauer y Sauerbruch, fue durante mucho tiempo el método de elección. Si bien la plastia parcial no consiguió inicialmente la resolución de las cavernas, y ese fracaso indujo a que se desarrollaran plastias extensas como las de Brauer y Sauerbruch, el deseo de encontrar variantes para realizar resecciones menos extensas limitadas al vértice pulmonar se mantenía vivo. A pesar de los buenos resultados se sacrificaba mucho parénquima sano. Así se volvió de nuevo a las plastias parciales. **Se propuso que la plastia parcial tuviera más efecto en el estrechamiento de la caja torácica sobre aquellos segmentos pulmonares portadores de la caverna. Como las afecciones tenían en un elevado porcentaje asiento en el vértice pulmonar, la acción debería limitarse a actuar en el territorio superior.**

Brauer y Sauerbruch sostenían que después de la cirugía reductora de la cavidad torácica para las lesiones superiores, tenían la aspiración a los segmentos sanos inferiores, por eso siempre sus intervenciones empezaban por los segmentos inferiores.

El principio de iniciar la intervención por la parte inferior del tórax fue quebrantado por Lambert y Miller en 1924, quienes resecaron las 5 costillas superiores y como la intervención era bien tolerada, se aguardaba el resultado, y en caso de ser necesario, se extirpaban las costillas inferiores. En este sentido Leriche, Bernou y Fruchau observaron que en algunos enfermos era tal la mejoría obtenida en la primera etapa de la toracoplastia, que se dejaba de lado el 2º tiempo quirúrgico, consiguiendo en una sola operación salir curados, concibiéndose de esta forma la toracoplastia parcial ⁶.

John Alexander, en 1925, se decidió por la plastia parcial superior después de comprobar que podía excluirse la relación entre la plastia superior y la aspiración, ya que esta última demostró que se debía al trastorno para la capacidad de la tos, y que sucedía tanto para las resecciones apicales y las inferiores ¹³.

Por el resultado de estas plastias superiores se crearon las condiciones previas para las intervenciones primarias procediendo desde la parte superior y, a partir de entonces, la plastia superior fue empleada por diversos cirujanos.

Dado que la plastia parcial superior no bastaba para relajar el vértice superior, se la asoció con otros métodos colapsoterápicos como la exéresis del nervio frénico. **También se empezó a realizar la apicólisis extrapleural, dejando integra la armazón ósea y se desprendía el vértice pulmonar junto con la pleura parietal.** Se colapsaba el vértice pero quedaba por encima un hueco que se llenaba con un derrame seroso, que después de la reabsorción del mismo, se distendía nuevamente en vértice pulmonar, por lo que se comenzó a rellenar la cavidad con tejido graso, tejidos vivos, taponamientos de goma, o parafina para ocluir el hueco generado por la resección. Al evidenciarse infecciones y perforaciones de las cavernas por el material empleado, muchos han limitado y renunciado a su empleo. Para muchos cirujanos la apicólisis extrapleural no parecía bastante eficaz, dado que la cúpula pleural y pulmonar se encontraban unidas a los órganos que forman la cúpula de tórax por medio de bridas y bandas congénitas. Estos cirujanos opinaban que tales elementos debían seccionarse para conseguir el descenso completo del vértice. La sección de los ligamentos era posible en el espacio extrafascial, y de esta manera este procedimiento se lo empleó como neumólisis extrafascial. **Semb la perfeccionó hasta describirla en detalle como método operatorio.**

No obstante, faltaba otra condición previa para planear el procedimiento contra el foco. La observación era que la toracoplastia, incluso la extensa no siempre determinaba el colapso completo, sobre todo en cavernas apicales y grandes. **Bonniot trató de sortear las dificultades con la completa extirpación de la primera costilla** pues tenía el convencimiento de que la gran porción de la primera costilla, que se solía dejar como regla general, impedía el colapso del vértice pulmonar ¹⁴.

A partir del año 1927, se han desarrollado múltiples trabajos (Lilienthal, Coffey, Malley-Guy y Desjacques) demostrando la importancia de la resección de la 1° costilla para lograr el colapso apical, siendo así una de las condiciones fundamentales de la toracoplastia extrapleuraleal.

Graf, en 1928, llegó a la misma idea pero proponía resecar la primera costilla hasta la porción cartilaginosa e incluso la parte prominente del mango del esternón. Así se consolidaron los auspicios para la plástica parcial superior.

En un principio se esperaba alcanzar grandes éxitos con la resección extensa de la 1° costilla, pero como no bastaba, se agregó la resección de la 2° costilla y a menudo la 3° y 4°. Otros cirujanos hicieron proposiciones para la plastia superior. Toussaint, en 1926, asoció la resección de la 3° o 4° costillas superiores con la frenicotomía. Holman reseco también las 3 o 4 costillas superiores y el extremo inferior de la escápula para hacer actuar a la misma como pelota compresora.

Mientras que las primeras intervenciones se limitaron a las 7 u 8 costillas superiores, más tarde se utilizó el efecto de la resección extensa de las costillas 1° a 3° o 4°.

La plastia parcial superior de las costillas 1° a 7° u 8°, con resección completa o casi de la 1° a 3° , se ha comprobado que era suficiente y preservaba el parénquima pulmonar. En las afecciones del lóbulo superior se la ha practicado profusamente en vez de la plastia extensa paravertebral y paravertebral subescapular. **Tenían además la gran posibilidad de emplearla en forma bilateral.**

John Alexander nuevamente, en 1937, analizando las contribuciones de Friedrich, Brauer, Wilms y Sauerbruch y Semb, desarrolló la moderna toracoplastia subperióstica extrapleuraleal posterolateral. Sugirió que la toracoplastia debía realizarse en forma subperióstica y extrapleuraleal mediante la remoción de 8 o 9 costillas, junto a la primera y

las apófisis transversas, y debía realizarse en tres tiempos con intervalos de 3 semanas, logrando así un 90% de curaciones y 10% de mortalidad. Revisó todos los conocimientos previos y agregó sus definiciones para definir su método moderno de toracoplastia posterolateral subperióstica para la terapia de colapso ^{15 16}. Él desarrolló los principios de la aplicación segura de esta operación mientras que realizaba su anotación de obliterar el espacio pleural. Los principios de Alexander aún siguen teniendo vigencia:

- 1- El procedimiento debe ser realizado en pasos limitados de acuerdo a la capacidad del paciente de recuperarse, pero lo suficientemente rápido para que la inmovilidad por osteogénesis no ocurra entre los pasos.
- 2- La resección económica descendiente de las porciones anteriores de las costillas bajas preserva la función pulmonar ^{17 18}.
- 3- Buena preparación general del paciente incluía la realización de ejercicios, nutrición, la restitución del hematocrito y fluidos intravasculares ¹⁹.

De todas las intervenciones quirúrgicas realizadas en las cuales la resección costal se practicaba en la extensión necesaria para conseguir la inmovilización y el estrechamiento o exclusión del segmento pulmonar afectado, conservando con aptitud funcional la mayor cantidad posible de tejido pulmonar sano, la que ha obtenido mayor difusión fue la plastia parcial superior de las costillas 1° a 7° u 8°, con extirpación completa de la 1° a 3° ⁶.

Otros métodos colapsoterápicos

Simultáneamente a los perfeccionamientos de la toracoplastia que se han descrito, se han propuesto además una serie de técnicas que tienden a complementarlas, haciéndola más eficaz y colapsante, sin aumentar el número de costillas a reseca, las cuales merecen ser mencionadas ya que han contribuido a la historia de la colapsoterapia, y en particular al desarrollo de la toracoplastia.

Neumotórax artificial

Hipócrates, utilizando una vejiga de cerdo y un tubo, introdujo aire en la cavidad pleural para aliviar el dolor pleurítico, siendo el precursor por lo tanto del primer neumotórax artificial ²⁰.

James Carson (Liverpool), en 1822, fue el primero que propuso el neumotórax intrapleural, pero no se le ofreció la importancia necesaria, hasta que Forlanini en Italia lo sugirió nuevamente ²¹. Pero Brauer lo popularizó. El neumotórax artificial fue el primer paso en el tratamiento de la tuberculosis. Desde el comienzo ha presentado buenos resultados, pero su uso indiscriminado en casos inadecuados lo ha llevado a su desprestigio ²². Muchos casos no fueron beneficiados debido a la presencia de adherencias pleurales. Por lo que surgió otro procedimiento que contribuyó al perfeccionamiento del tratamiento por el neumotórax, que fue la sección abierta de adherencias pleurales (Figura 9), pasando luego a la cauterización intrapleural cerrada desarrollada por Jacobaeus en 1913, quién a su vez fue el primero en utilizar el toracoscopio para dicho fin ²³ (Figura 10) (Foto 1).

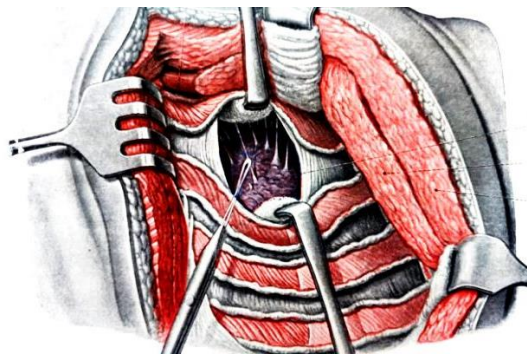


Figura 9. Electrocauterio de adherencias por vía abierta.

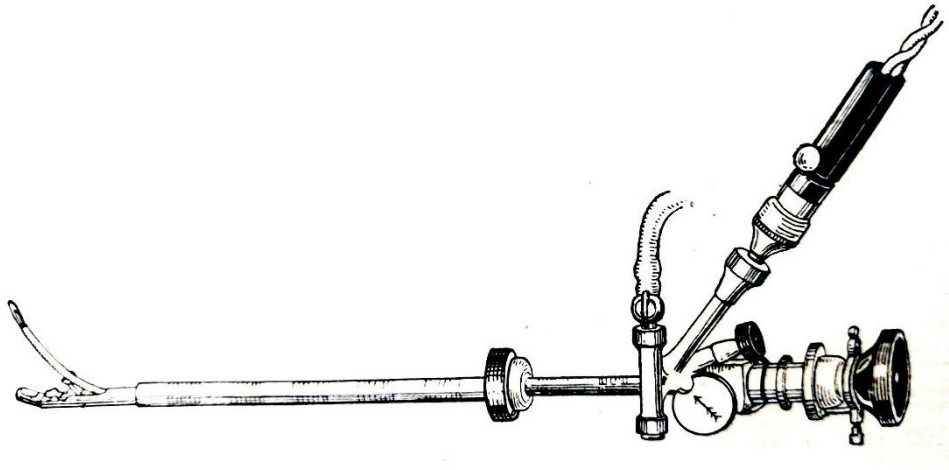


Figura 10. Toracoscopio de Jacobaeus.



Foto 1. Museo Hospital Cetrángolo.

Neumotórax extrapleurales

El neumotórax extrapleurales fue descrito por el cirujano francés Tuffier en 1891, además de los métodos de apicólisis extrapleurales y de la neumólisis. Este método proponía el despegamiento del pulmón de sus conexiones con la pared torácica, utilizando el espacio entre la pleura parietal y la fascia endotorácica (Figura 11), y posteriormente mantenerlo mediante plombaje. Es un procedimiento de colapso reversible que alteraba poco la función respiratoria, con el inconveniente de que mantenía poco la cámara generada ²⁴.

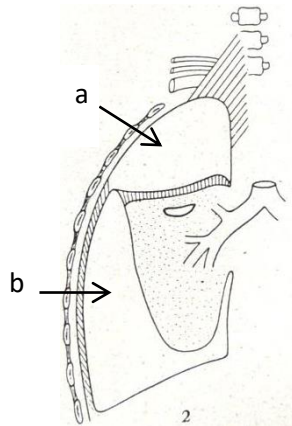


Figura 11. Neumotórax extrapleural (a) e intrapleural (b).

Plombaje

El plombaje deriva de la antigua neumólisis extrapleural introducida por Tuffier en 1891. Se la realizó en aquellos casos en que era necesaria una terapia de colapso porque el paciente no se encontraba en condiciones clínicas para tolerar una toracoplastia. Consistía en la formación de una bolsa extraperióstica desnudando las costillas suprayacentes a la zona a ser colapsada (despegamiento extrapleural) y en el relleno de este espacio. La operación se basaba en la resección de aproximadamente 3 cm de la 3° o 4° costilla. El dedo se introducía en el espacio extrapleural generando la cavidad donde se realizaba el plombaje ²⁵ (Figura 12).

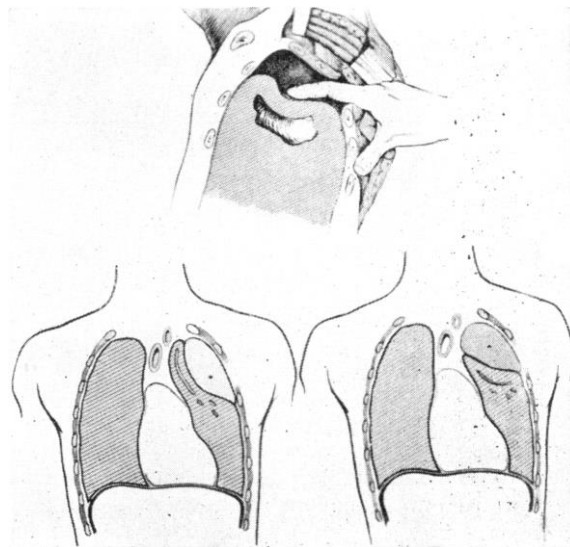


Figura 12. Formación de la cámara extrapleural ²³.

Schlange, en 1907, fue el primero en coadyuvar al colapso de una caverna mediante el desprendimiento del vértice pulmonar, pero su caso quedó aislado. No tuvo eficacia dado que la oquedad o el espacio generado se rellenó nuevamente. Tuffier (1911 y 1913) fue el primero en rellenar una cavidad torácica mediante injertos libres de grasa. Archibald (1921) y Eloesser desarrollaron el uso de tejido muscular para el relleno de la cavidad generada. Pero este tipo de plombaje con tejidos vivos cayó en desuso ya que disminuían de tamaño con el tiempo. Por lo tanto se inició el relleno con parafina (Brauer en 1913), que permitió un colapso permanente de ciertas partes delimitadas del pulmón, respetando la continuidad de la pared torácica. La operación podía realizarse en un solo tiempo y la deformidad producida era mínima. Debido al temor de infección del espacio, se solía extraer el material de relleno varias semanas después resecándose las costillas desnudas haciendo una conversión toracoplástica. **Además con la evolución de la toracoplastia selectiva y la apicólisis extrafascial proporcionaban colapsos tan perfectos como el plombaje sin los inconvenientes del mismo y con mínimos riesgos.**

Era muy bien tolerada y podía efectuarse bilateralmente en dos tiempos.

Apicólisis extrafascial de Semb

Para muchos cirujanos la apicólisis extrapleurales inicialmente no parecía eficaz pues la cúpula pleural y pulmonar se encontraban unidas a los órganos que forman la cúpula del tórax por medios de unión en forma de bridas y de bandas en parte congénita, en parte reforzada o adquiridas por procesos inflamatorios. Estos cirujanos opinaban que tales medios de unión debían seccionarse, pues sólo de este modo podía conseguirse el descenso completo del vértice pulmonar. La sección de los ligamentos sólo era posible en el espacio extrafascial, de tal manera que este procedimiento se denominó **apicólisis o neumólisis extrafascial**. Semb la perfeccionó hasta describirla en detalle como método operatorio ^{26, 27}.

Oleotórax

Otro de los procedimientos para lograr el colapso de las cavidades fue el oleotórax. Doerfler, en 1905, comprobó que después de la producción de un exudado durante el curso de la tuberculosis, la acción favorable del mismo sólo se manifestaba cuando se evacuaba dicho exudado por punción. Desde 1894 se inyectaron soluciones fisiológicas

en la cavidad pleural ²⁸. Pero la idea de imitar los exudados pleurales la realizó Ad. Schmidt en 1906, quien inyectó solución salina fisiológica y aceite. Se observó que el aceite se reabsorbía más lentamente que el aire. Generaba además cierto efecto irritativo y producía por lo tanto cierta reacción pleural con exudación de un líquido seroso y con cierta acción antiséptica ²⁹.

Frenicoparálisis

La primera sección del nervio frénico que se aplicó en los casos de tuberculosis pulmonar correspondió a Stuartz en 1911. En esa misma época Ochlecker practicó una operación análoga en un caso con lesiones pulmonares extensas. Hay que tener en cuenta que la parálisis del diafragma produce un colapso de la base con gran disminución funcional, o sea, anula gran cantidad de pulmón normal y luego, en caso de lesiones de lóbulo superior que requiriese una plastia, ésta sería más peligrosa por la disminución de la capacidad funcional. Por todo ello se comprende que este procedimiento estaría solamente indicado en las lesiones del lóbulo medio e inferior, y **contraindicado en las lesiones apicales y las basales que asientan en el seno costodiafragmático posterior** ³⁰.

La gran disminución en el uso de este método auxiliar responde a lo poco satisfactorio de sus resultados y especialmente al hecho de que la parálisis diafragmática permanente resulta un grave inconveniente en los enfermos que padecen lesiones en el otro pulmón en los cuales hay que hacer una toracoplastia contralateral ³¹.

Hoy no se la utiliza ni se la indica por lo previamente citado.

Indicaciones de la toracoplastia en la actualidad

La toracoplastia es un procedimiento histórico con limitadas indicaciones en la práctica diaria actual. Antes de 1890, la toracoplastia, la resección costal y el colapso eran utilizados en principio para el empiema recurrente³². Cercano al 1900, y antes de que la quimioterapia se extendiese, tanto la toracoplastia como otras técnicas de colapsoterapia se aplicaron con éxito en el tratamiento de algunas enfermedades infecciosas cuyo pronóstico había sido fatal hasta aquel momento y entre ellas hay que destacar la tuberculosis pulmonar. **El objetivo de estos tratamientos en la tuberculosis era cerrar o colapsar las cavidades apicales para facilitar su cicatrización fibrosa**³³. Este procedimiento permitía el cierre de las cavernas tuberculosas en un 80% de los casos con una mortalidad del 10%.

Con el establecimiento del manejo médico y el advenimiento de medicación efectiva para la tuberculosis, su tratamiento quirúrgico ha declinado, acompañado además con el incremento de la seguridad en las resecciones pulmonares para aquellos casos de secuela pulmonar luego del proceso infeccioso, quedando así relegada la cirugía de la colapsoterapia a la tuberculosis multirresistente, casos donde no se puede realizar resecciones pulmonares por estado general del paciente, ciertas micosis pulmonares (siendo indicaciones de necesidad) y al aumento de la presencia de las cámaras pleurales a consecuencia de una mayor incremento de resecciones pulmonares^{34 35}.

Si bien las indicaciones de la toracoplastia han ido decayendo a lo largo del tiempo y con esto una falta de interés en dicha cirugía sobre todo en países desarrollados, la situación no es la misma en otras partes del mundo, sobre todo en países subdesarrollados donde las condiciones de vida son distintas, poblaciones con bajos recursos, desnutridos, escaso acceso a la salud, donde la tuberculosis y el VIH están en ascenso. En estos países, la toracoplastia es necesaria a menudo³⁶.

Además sucede que en los países subdesarrollados la cirugía es más económica que el tratamiento completo para ciertas enfermedades como la tuberculosis multirresistente³⁷,³⁸.

Actualmente la toracoplastia es utilizada **como último recurso en tratamiento de la tuberculosis multirresistente (casos en que esté contraindicada la resección pulmonar), en el manejo de los espacios pleurales residuales infectados, ya sean**

originados por falta de expansión pulmonar en cirugías resectivas, en algunos casos con la presencia de fistula bronquial, en cavidades de neumonectomía, o en el fallo del manejo del empiema, donde las decorticaciones son tardías ³⁹. También se la indica en aquellos casos en los que no se puede realizar una lobectomía en casos de secuela pulmonar, ya sea por la pobre capacidad respiratoria o la extensión de la lesión ⁴⁰.

Indicaciones ^{32, 41, 42}:

- Cavitaciones de segmentos pulmonares apicales (Pulmón destruido)
- Empiema tardío
- Fístula broncopleurales
- Espacio pleural persistente infectado luego de resecciones pulmonares
- Cámara de neumonectomía infectada
- Tuberculosis multirresistente

No está indicado en cámaras inferiores donde la ventana pleural es más eficaz y además es más difícil obtener un colapso a nivel basal.

La cirugía de la toracoplastia en ciertos casos es mejor tolerada que la resección pulmonar en aquellos pacientes que presentan tanto tuberculosis multirresistente como cavernas apicales ⁴³.

La incidencia del espacio pleural residual luego de una resección pulmonar se encuentra en el orden del 5 al 21 %, resolviendo la mayoría de ellos, sin embargo en un 2% de los pacientes aparecerá infección en el espacio pleural postresección ⁴⁴. Deberá considerarse además la presencia de cámaras pleurales con fistula bronquial (ya sea post resectivas o post infecciosas como la tuberculosis, abscesos, neumonías necrotizantes), de las cámaras sin fístulas.

Sea el origen que fuese, la cavidad se mantiene abierta por la presencia de líquido, que cuanto más tiempo este, tanta más fibrina se coagula, recubre la pleura y se organiza para transformarse en una hiperplasia dura que impide la coaptación de las paredes de la cavidad. Por lo tanto, cuanto más tiempo persista el derrame, tanto antes aparece la adaptación inadecuada de la pleura pulmonar que reviste al pulmón colapsado.

En cavidades pleurales en las que el pulmón no podrá ocupar la cavidad, agravado en casos con la presencia de fístula bronquial o en la colonización habitual del espacio residual por bacterias multirresistentes, o casos donde la cámara se encuentre en

localizaciones desfavorables como la región de la cúpula pleural y espacio costovertebral, **la obliteración del espacio es lo de mayor importancia para controlar la infección** ⁴⁵.

Por lo tanto, tratamiento debe estar orientado a:

1. Drenaje de la cavidad
2. Manejo de la fístula bronquial si existiese
3. Obliteración del espacio residual

La cámara pleural infectada debe seguir los mismos principios que el manejo del absceso, mediante el drenaje de la cavidad ^{46,47}. En las primeras semanas, las cavidades, aun las que parecen de paredes rígidas, son accesibles al tratamiento conservador, mediante el drenaje y aspiración. Puede ser realizada por toracocentesis o avenamiento pleural ⁴⁸, pero el método ideal para el control de la infección y esterilización de la cavidad es la ventana pleural, procedimiento abogado por Samuel Robinson inicialmente para el empiema crónico ^{49,50}, luego por Eloesser ⁵¹ para el manejo del empiema tuberculoso y finalmente por Clagett y Geraci ^{52,53,54} para la cámara pleural infectada. Massera y col. ⁵⁵ **evidenciaron que la ventana es el mejor procedimiento para el manejo local de la infección**. La videotoracoscopia temprana se la ha empleado en el manejo de la infección, pero tiene un 27 % de fracaso ^{56,57}.

El tiempo que se debe esperar para la realización de la ventana pleural desde la aparición del proceso infeccioso es de 3 semanas, tiempo suficiente para que quede un peel firme sobre el mediastino impidiendo así la respiración paradójal. Se la mantiene por un largo período para controlar la infección, aproximadamente un lapso de entre 2 a 7 meses ^{39,53,58}.

En casos que la cámara pleural presente una fístula bronquial, Pairolero ⁵⁹ **enfatisa la importancia del colgajo muscular para su cierre, ya que el cierre espontáneo usualmente fracasa**. Regnard y col. ⁶⁰ han realizado la ventana pleural en 46 pacientes con cámara pleural infectada, de los cuales 39 presentaban fístula bronquial, requiriendo en 36 casos el uso colgajos musculares para el cierre definitivo con una efectividad del 71%.

El cierre de la ventana en el manejo de la cavidad, como fue propuesto por Clagett y Geraci ⁵² mediante el llenado de la cavidad con solución antibiótica, y usado por muchos cirujanos, actualmente se le reconocen dos inconvenientes: primero que el

método es poco efectivo mientras exista una fístula bronquial ^{61,62} y segundo que se ha reportado hasta una tasa de 38% de recurrencia de la infección del espacio pleural ⁶³.

En el año 2006, Massera y col. ⁵⁵ resaltaron los factores predictivos para el cierre de la ventana pleurocutánea, publicando que tienen mayores probabilidades los casos en que la fístula se desarrollaba lo más lejano a la cirugía, la rapidez con la que se practicaba la ventana, la mayor probabilidad de cierre en el sexo femenino, en el empiema postneumonectomía izquierdo, y en casos que hayan recibido quimio-radioterapia previa.

Zaheer y col. ⁶⁴ presentaron una de las series más extensas del procedimiento del Clagett-Geraci, incluyendo 76 pacientes, siendo la tasa de recurrencia infecciosa del 11%. En nuestro país, Ficarra y col. ⁶⁵, presentaron en 2004 una serie de 17 pacientes con empiema crónico de variada etiología, en los que se realizó una ventana pleurocutánea, con una tasa de éxito del 70% y mortalidad del 11%.

En la siguiente tabla se incluyen las series más extensas en el manejo de las cámaras pleurales empiematizadas postneumonectomía mediante el procedimiento de Clagett, con un promedio de 16 % de recurrencia, **lo que motiva la necesidad de un procedimiento definitivo para la obliteración de la cavidad, ya sea mediante toracoplastia o toracomoplastia** ⁶⁶ (Tabla 1).

| Autor | Año | Pacientes (N°) | Mortalidad (%) | Efectividad (%) |
|--------------|------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Stafford | 1972 | 18 | Sin datos | 16 (88%) |
| Virkkula | 1974 | 13 | Sin datos | 10 (77%) |
| Goldstraw | 1979 | 22 | 24 | 17 (77%) |
| Pairolero | 1990 | 31 | 13 | 26(84%) |
| Wong | 1994 | 13 | 8 | 8 (61%) |
| Massera | 2006 | 3 | 0 | 3 (100%) |
| Zaheer | 2006 | 76 | 7 | 68 (89%) |
| Total | | 176 | 10 | 148 (84%) |

Tabla 1. Resultados del procedimiento de Clagett realizados en empiema postneumonectomía.

En los últimos 25 años se han presentado diversas publicaciones que avalan que la toracoplastia puede ser una opción excelente para pacientes seleccionados, sola o en combinación con colgajos musculares para el llenado de la cavidad ^{34, 39, 60, 67}.

Así la toracoplastia ha demostrado ser un procedimiento eficaz en el colapso de la cavidad. Si bien tiene muchas desventajas y complicaciones, su rol en el manejo de los espacios fue nuevamente puesta en escena por Gregoire en 1987 ⁶⁸. Desde entonces se han reportado varios trabajos con respecto a las indicaciones de la toracoplastia, toracoplastia modificada o toracomioplastia en los espacios infectados ^{59,68}.

En la siguiente tabla ⁶⁶ se expresan los resultados de la técnica en los últimos tiempos para el manejo de espacios pleurales complicados, mostrando claramente una alta efectividad y baja mortalidad en su indicación (Tabla 2).

| Autor | Año | Pacientes (N°) | Mortalidad(%) | Efectividad(%) |
|---------------|------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Gregoire | 1987 | 17 | Sin datos | 15 (88%) |
| Horrigan | 1990 | 2 | 0 | 2 (100%) |
| Peppas | 1993 | 16 | 10 | 16 (100%) |
| Garcia-Youste | 1998 | 16 | 6 | 14 (87%) |
| Jadczyk | 1998 | 20 | 0 | 19 (95%) |
| Icard | 1999 | 23 | 4 | 20 (87%) |
| Krassas | 2010 | 20 | 15 | 18 (90%) |
| Stefani | 2011 | 13 | 7 | 11 (84%) |
| Hysi | 2011 | 59 | 5 | 54 (91%) |
| Total | | 186 | 5.8 | 169 (91%) |

Tabla 2. Resultados de la toracoplastia y toracomioplastia en el manejo del empiema postneumonectomía, con posterior obliteración de la cámara.

La toracoplastia permanece como un procedimiento de excepción, pero cuando es demandada en su realización, es exitosa. Y no debe ser realizada en casos desesperados en los que la infección no esté controlada. Correctamente empleada es una solución razonable a los espacios intratorácicos problemáticos ^{1,69}.

En síntesis, es esencial inicialmente el drenaje u ostomía para estabilizar la cavidad y luego evaluar el tipo de toracoplastia, toracomioplastia o toracoparietoplastia a emplear.

Cámara pleural residual

Generalidades

La cámara pleural residual es una complicación frecuente que se presenta en un 20% de los postoperatorios ⁷⁰. Un espacio vacío, que estuvo en contacto con el medio ambiente, alejado de los epitelios y la circulación puede ser un medio adecuado para el desarrollo de una infección postoperatoria, hecho que no solamente ocurre en el tórax. Esto motiva al objetivo ideal de toda intervención intratorácica de lograr la expansión completa en forma intraoperatoria o postoperatoria inmediata ⁷¹. Existen elementos clínicos, sanguíneos y radiológicos que orientan sobre su pronóstico ⁷² (Tabla 3):

| BUEN PRONÓSTICO | MAL PRONÓSTICO |
|--------------------------|---|
| Tamaño Reducido | Cámara Amplia |
| Mínima Colección Líquida | Colección Líquida Abundante Colección Tabicada |
| Paredes Finas | Paredes Gruesas |
| Paciente Afebril | Paciente Febril |
| Leucocitos Normales | Leucocitosis |

Tabla 3. Elementos pronósticos en cámaras residuales.

De acuerdo con un trabajo de Barker ^{70,73} sobre las cámaras residuales, la evolución de las mismas tiende a la obliteración espontánea en el 89% de los casos (83% antes del mes y el 6% restante luego de los 30 días). El 9% restante quedará inicialmente como cámara persistente no complicada y el 2% restante evolucionará a empiema tardío ⁴⁴.

La incidencia de cámaras residuales complicadas es baja (2%), no obstante la gravedad de las complicaciones de las mismas lleva a adoptar un manejo activo en el postoperatorio inmediato.

Infección de la cámara pleural

Es la aparición de un empiema postoperatorio con o sin fístula asociada, existiendo factores preoperatorios, intraoperatorios y posoperatorios, no siempre lográndose determinar la etiología del proceso.

Los factores intervinientes que favorecen la aparición de un empiema son⁷⁴:

Preoperatorios

- Edad avanzada > 70 años
- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica ($VEF_1 < 0.8$ l)
- Comorbilidades
 - Diabetes Mellitus
 - Colagenopatías
 - Tabaquismo
 - Hipertensión arterial
 - Cáncer de pulmón
 - Insuficiencia renal
 - Cirrosis hepática
 - Antecedente de tuberculosis
 - Bronquiectasias
 - Infección HIV
- Desnutrición - Hipoalbuminemia
- Terapia con esteroides prolongada
- Terapias de Inducción
 - Quimioterapia
 - Radioterapia
- Infección Pulmonar

Debido a la presencia de neumonitis obstructivas, bronquitis crónica, bronquiectasias, el árbol bronquial se coloniza con microorganismos patógenos y saprófitos.

Otro factor predisponente es el dolor. Un paciente dolorido cuya tos ineficaz no remueve las secreciones respiratorias es un huésped perfecto para una infección postoperatoria.

La quimioterapia neoadyuvante asociada o no a radioterapia aumenta el riesgo de complicaciones postoperatorias, ya sea a través de la disminución de las defensas del organismo con la consecuente aparición de infecciones oportunistas, como más específicamente mediante reducción de la irrigación de la mucosa bronquial como consecuencia de estos tratamientos, predisponiendo así a la aparición de la fístula bronquial. Yamamoto y col. ⁷⁵ estudiaron el flujo sanguíneo de la mucosa bronquial concluyendo que el tratamiento quimio- radiante puede deteriorar el flujo sanguíneo y la capacidad de cicatrización, facilitándose así el mayor riesgo de fístulas bronquiales ⁷⁶.

Intraoperatorios

Fístula bronquial

Se hallan principalmente vinculadas con el factor técnico. Todos aquellos factores que lleven a la desvascularización bronquial predisponen a la fístula y por ende al empiema, como las disecciones dificultosas, la radioterapia previa, o la embolización del sistema bronquial por hemoptisis. Una correcta selección de pacientes y una correcta técnica quirúrgica son las medidas de prevención más eficaces ^{77,78}.

Casos que con más frecuencia puede evolucionar a la fístula bronquial:

- Neumonectomía Derecha
- Neumonectomía Extendida
- Neumonectomía en Etapas
- Tumores de Estadíos Avanzados
- Vaciamiento Ganglionar Extenso
- Cierre Bronquial Manual Inadecuado
- Cáncer Residual en el Muñón Bronquial
- Muñón Bronquial Largo
- Contaminación del Espacio Pleural Intraoperatorio
- Inexperiencia del Equipo Quirúrgico

Para la prevención de dicha complicación se deben tener presentes los principios de Sweet acerca del cierre bronquial, que permanecen vigentes a más de 60 años de su publicación ⁷⁹:

1. Minimizar el trauma quirúrgico del extremo bronquial.
2. Preservar la irrigación del bronquio remanente en toda su extensión.
3. Aproximar cuidadosamente los bordes libres del muñón bronquial.
4. Proveer adecuado refuerzo tisular a la sutura.
5. No emplear clamps sobre el bronquio proximal.
6. Transección bronquial al ras de la carina.

Probablemente, la preservación de la circulación bronquial sea el factor técnico fundamental en la prevención de una fístula, dado que es el requisito esencial para la curación del muñón. Es importante conocer bien la irrigación bronquial. La desvascularización proximal, como la presencia de un muñón bronquial largo predisponen a las complicaciones⁸⁰.

Posoperatorio

Fuga aérea prolongada

Se denomina fuga aérea prolongada a aquella que se mantiene más allá del séptimo día postoperatorio. Esta complicación prolonga la internación de los pacientes. En la mayor parte de los casos las fugas parenquimatosas ceden espontáneamente al adherirse ambas hojas pleurales, sin embargo, **las lobectomías superiores suelen resultar en cámaras aéreas amplias que dificultan el cierre de las fugas parenquimatosas.**

Los factores predisponentes hallados en la literatura son⁸¹:

- Edad > 75 años
- Sexo Masculino
- Mala Función Pulmonar (Bajo FEV₁)
- Índice de Tiffeneau < 50%

En la prevención de esta complicación se halla una meticulosa técnica quirúrgica y un buen manejo de la aerostasia intraoperatoria. El empleo de materiales de refuerzo de las suturas parenquimatosas y adhesivos biológicos suelen disminuir las fugas parenquimatosas, principalmente en pacientes sometidos a cirugía de reducción volumétrica. La solución aparentemente más natural consiste en la creación de una tienda pleural preventiva en pacientes en quienes se supone puede presentar una fuga

aérea prolongada o una cámara residual ⁸². Sin embargo no existen estudios controlados al respecto ⁸¹.

Brunelli y col. ⁸³ hallaron una incidencia de aerorragia prolongada del 15.6% en pacientes sometidos a lobectomía por cáncer. La presencia de un VEF₁ disminuído, adherencias pleurales firmes y las lobectomías superiores fueron identificados como factores predictivos, en forma independiente (Tabla 4).

| FACTOR | FRECUENCIA |
|-------------------------|-------------------|
| Adherencias Pleurales | 79,5% |
| VEF ₁ | 77.6% |
| Lobectomía Superior | 60.8% |
| Capacidad Vital Forzada | 22.9% |
| Pack Years | 8.1% |
| Índice de Tiffeneau | 5.9% |

TABLA 4. Aparición de aerorragia según las variables

En otra publicación del mismo grupo de trabajo ⁸⁴ analizaron la morbimortalidad de las fugas aéreas sobre 726 pacientes sometidos a lobectomía en un lapso de 10 años mediante comparaciones de pares de grupos:

Grupo 1: Pacientes sin aerorragia

Grupo 2: Pacientes con Fugas Aéreas Breves (< 7 días)

Grupo 3: Pacientes con Fugas Aéreas Prolongadas

El grupo 3 presentó mayor incidencia de empiema postoperatorio (8 a 10%) que los grupos 1 y 2. Este estudio muestra la influencia de estas complicaciones en la aparición de un empiema postoperatorio.

Asistencia respiratoria mecánica

El uso de la asistencia respiratoria mecánica (ARM) **predispone** a la aparición de una fístula broncopleurales, lo cual es una ominosa complicación de este procedimiento ⁸⁵. Distintos procesos que conducen a la ruptura bronquial o alveolar, pueden llevar a una fístula broncopleurales y a través de ella al empiema, como consecuencia del empleo de ARM:

- Trauma Broncopulmonar Directo
- Barotrauma
- Patología Pulmonar Previa
 - Síndrome de Distress Respiratorio del Adulto
 - Tuberculosis
 - Neumonía Necrotizante
 - Neumonía por Pneumocystis Carinii
 - Absceso Pulmonar
- Cirugía

En la tesis de Lemerle (citada por Gaud ⁸⁶), se muestra que la ventilación mecánica aumenta en un 7% la incidencia de empiema y en 6% la de fístula broncopleurales. En este trabajo, de 968 neumonectomías, 165 requirieron ARM, de los cuales 35 pacientes presentaron empiemas postoperatorios (21%), y 10 de ellos se asociaron con fístulas bronquiales. Del resto que no requirieron ARM, 33 se complicaron con empiemas (4%), 13 de ellos con fístula asociada. **Si bien la ARM predispone a la formación de una fístula broncopleurales, esto no es sinónimo de empiema asociado.**

Sería ideal evitar la asistencia respiratoria mecánica en posoperatorios de resección pulmonar.

Hemotórax

La sangre retenida en la cavidad mencionada actúa como un excelente medio de cultivo para los gérmenes ⁷¹. Este es el principal mecanismo de origen del empiema posquirúrgico.

La presencia de una cavidad residual superior inerte (sin comunicación con exterior, ni con el árbol bronquial) debe observarse y no realizar alguna maniobra proactiva excepto que en el tiempo se complique.

Toracoplastia

Generalidades

Una vez decidida la intervención hay que proceder a la elección y la extensión de la plastia. Cuanto más extendida sea la lesión hay que decidir por una plastia más amplia.

Hay diversos tipos de toracoplastias, pero **el fin buscado por todas ellas es proporcionar un colapso en el diámetro transversal del tórax ya sea para el colapso del pulmón o de una cámara pleural.**

Definiciones:

Toracoplastia **primitiva:** es la que se efectúa sin haber ido precedida de alguna técnica de colapso previa.

Toracoplastia de **sustitución:** es cuando fue precedida de otros métodos colapsoterápicos que no han sido efectivos (neumotórax, apicólisis, frenicectomía).

Toracoplastia de **asociación o combinada:** es cuando aquellos métodos colapsoterápicos han funcionado parcialmente, requiriéndose una toracoplastia de asociación para completar el colapso. Consiste en completar una toracoplastia realizada por vía posterior con una toracoplastia realizada por vía axilar o paraesternal, para suprimir las extremidades anteriores de las cinco primeras costillas. Cuanto más anterior sea la afección, se podrá recurrir a un tiempo complementario paraesternal con el fin de resecar la totalidad de la costilla.

Toracoplastia **secundaria o de revisión:** es cuando se lleva a cabo la misma para mejorar el colapso no logrado en el tiempo anterior. Sólo se llevará a cabo para dar un colapso máximo cuando la operación original ha fracasado.

Extensión de la toracoplastia

Hay diversos tipos de toracoplastias ⁸⁷:

- La toracoplastia total (Friedrich).
- La toracoplastia sub-total (Brauer, Sauerbruch).

- La toracoplastia parcial superior (Alexander).
- La toracoplastia parcial inferior (Sin indicación en la actualidad).

TORACOPLASTIA TOTAL:

Se realiza en tres o más tiempos operatorios: consiste en la resección angular posterior de las 10 u 11 costillas superiores. Para denominarse total una toracoplastia debe destruir el arco inferior, rígido, del piso del tórax, formado por las costillas 9° y 10°. La resección de la 1° costilla, por otra parte, suprime el arco superior, llave o bóveda torácica.

La toracoplastia total ya no tiene una indicación, pues es raro tener que colapsar todo el pulmón y de hecho se debería descartar del arsenal terapéutico actual.

LA TORACOPLASTIA SUB-TOTAL:

Conserva intactas las costillas inferiores 9°, 10°, 11° y 12° de tal manera que si el diafragma no ha sido paralizado por una inoportuna frenicectomía, la base pulmonar continúa funcionando.

De rara utilización en la actualidad.

TORACOPLASTIA PARCIAL SUPERIOR:

Se resecan las primeras 3, 4 o 5 costillas para colapsar el tercio superior del pulmón. **Es la intervención más frecuentemente realizada y la que debe utilizarse en la actualidad.** Después de la toracoplastia superior es frecuente observar la persistencia de una cámara pleural apical cuyo vértice llega hasta el sitio donde estaba la primera costilla. La apicólisis de Semb o la resección de la primera costilla evitan esta persistencia cavitaria.

TORACOPLASTIA PARCIAL INFERIOR:

Es la que involucra la resección de la 7° a 11° costilla. Es habitualmente insuficiente para colapsar las cámaras pleurales de ubicación basal, inclusive aunque se le asocie una frenicectomía.

No está indicada dado que altera la función del hemidiafragma.

Pautas de la técnica

Los esquemas propuestos para la realización de una toracoplastia son variados y han evolucionado a lo largo del tiempo. Se han propuesto más de **100 tipos de toracoplastias**. Varían según el abordaje, tiempos quirúrgicos, combinación de resecciones costales con otros tipos de colapsos, utilización de músculos para el colapso, etc. Esto conlleva a un número incalculable de posibilidades, en las que muchos autores no se han podido escapar de describir variantes propias.

Sin embargo prevalecen los mismos principios para la realización de la toracoplastia de los cuales el cirujano torácico no debe desconocer.

➤ Secuelas funcionales de las toracoplastias⁵

Una toracoplastia de entre 4 a 5 costillas disminuirá la función del pulmón subyacente en un 20-30%; una resección de 6 costillas en un 40-50%. Si se superan la cantidad de costillas descritas previamente se altera la estructura sobre la que se apoya el diafragma, y entonces la alteración funcional será de un 50-60%, repercutiendo además en el pulmón contralateral, disminuyendo las reservas respiratorias y ocasionando a futuro escoliosis severas; además de las deformaciones torácicas propias del procedimiento quirúrgico. En 1989, Bredin⁸⁸ publicó un trabajo sobre la función respiratoria en pacientes sometidos a toracoplastia por tuberculosis, evaluando 15 pacientes con un promedio de 6 costillas reseçadas, mostrando de esta forma la caída de los valores de la espirometría en pacientes sometidos a dicha cirugía.

✓ Número de costillas a reseçar

Cualquiera sea la posición de la cavidad a colapsar, la toracoplastia se lleva a cabo de arriba hacia abajo. El número de costillas a reseçar determinará la cantidad de tiempos operatorios. No es conveniente reseçar más de 5 costillas por tiempo operatorio. Una vez terminado el último tiempo se tendrá que haber realizado una amputación esquelética total, hasta alcanzar la costilla subyacente a la cavidad que se desee colapsar. Deberá reseçarse una o dos costillas por debajo del nivel de la cavidad a colapsar. Las cavidades grandes y las localizadas más anteriormente requieren de la resección de segmentos más largos. No debe sobresalir ningún muñón costal por encima

de la parte posterior de la costilla más alta. **Además la cantidad de costillas a resecar dependerá además del estado general del paciente, el tamaño de la cavidad a colapsar y la rigidez de la pleura subyacente** ⁵.

✓ Localización de la sección costal

La importancia del colapso dependerá de la localización de la resección costal. En igualdad de extensión de resección costal, el colapso obtenido es mayor, cuando la resección se realiza en la zona angular posterior de la costilla. El colapso es menor cuando la resección se realiza en la parte media de las costillas; así pues, **la importancia del colapso será tanto mayor cuanto más atrás se lleve el límite de la resección costal y cuando mayor sea esta resección.**

La importancia del colapso puede ser aumentada desarticulando las costillas de la articulación costovertebral, o resecando el ángulo, el cuello o la cabeza costal; se obtienen así unos tres centímetros de resección ósea que constituyen un recurso importante en las cámaras muy internas, situadas en la gotera costovertebral (Figura 13). Además si no son seccionadas correctamente a este nivel, tanto la movilización y la relajación de la parte posterior del tórax será insuficiente. Esta zona constituía antes un “ángulo muerto”, ya que no se llevaba tan atrás la resección, no se lograba un colapso total ⁸⁹.

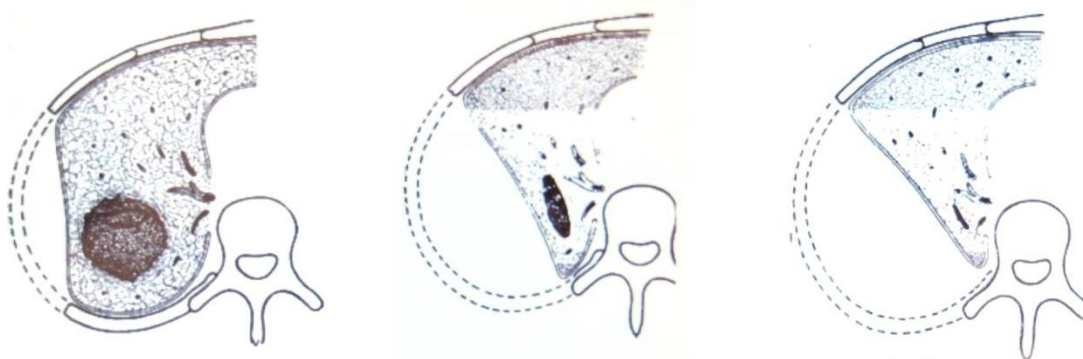


Figura 13. Ángulo de colapso según el nivel de sección costal.

La sección de las apófisis transversas tiene el inconveniente de producir escoliosis por lo que no debe efectuarse. La sección de las costillas deberá ser hasta la unión costovertebral, teniendo las precauciones de no lesionar el canal medular, dado que puede presentarse pérdida de líquido cefalorraquídeo. La simple

desarticulación costal posterior da un colapso mayor, sin el inconveniente de esta importante complicación.

- ✓ Importancia de preservación del periostio

La toracoplastia está dominada por el principio de la pérdida de la rigidez de la pared torácica, que como consecuencia de su desosamiento y pérdida volumétrica de la caja torácica lleva a una respiración paradójal e insuficiencia respiratoria.

Habitualmente la técnica es mediante la vía subperióstica; así, en la intervención, cuando se secciona el hueso, este se halla completamente desconectado de las partes blandas ⁵. **La pérdida de la rigidez de una parte de la pared torácica a consecuencia del desosamiento llevará a una respiración paradójal circunstancial, la cual se irá atenuando a medida que vayan produciéndose las reosificaciones, desapareciendo entre los 10 a 25 días.** La resección subperióstica tiene el inconveniente de la reosificación precoz del hueso que disminuye la importancia final del colapso primitivo, esto es sobre todo apreciable cuando la toracoplastia se realiza en varios tiempos, porque entre uno y otro se efectúa una reexpansión parcial que fija definitivamente esta reosificación. Como a veces las intervenciones deben ser separadas con un intervalo mayor de cuatro semanas, se da tiempo a la reosificación costal.

- ✓ Sistematización de los tiempos

Depende ante todo del número de costillas a resecar. La toracoplastia más económica tendrá que afectar al menos las 4 primeras costillas, ya que la resección de las tres primeras realizará un colapso insuficiente. Se realiza en un tiempo. Más allá de las 5 costillas es conveniente proceder en dos tiempos. **Lo ideal sería realizarla en un tiempo y acompañada de una apicólisis.**

- ✓ Intervalo entre los tiempos de la toracoplastia

El lapso en general es de entre 15 a 20 días. Dicho intervalo deberá ser suficiente para la recuperación del paciente, llegar en las mejores condiciones para el tiempo siguiente y lo más breve posible para evitar la reosificación de los lechos periósticos y el posterior endurecimiento de la pared torácica, lo que llevara a un fracaso del tiempo ulterior.

Técnica quirúrgica

Toracoplastia por vía posterior:

Es la más frecuente. Se emplean incisiones posterolaterales amplias, que empiecen por encima de la espina de las escápula y siguen la bisectriz del ángulo que forman la línea de las apófisis espinosas y el borde espinal del omóplato, luego desviar la incisión bajo la punta de la escápula en dirección al ángulo anterior de la 6ª costilla hasta la línea axilar media ⁴³ (Figura 14).

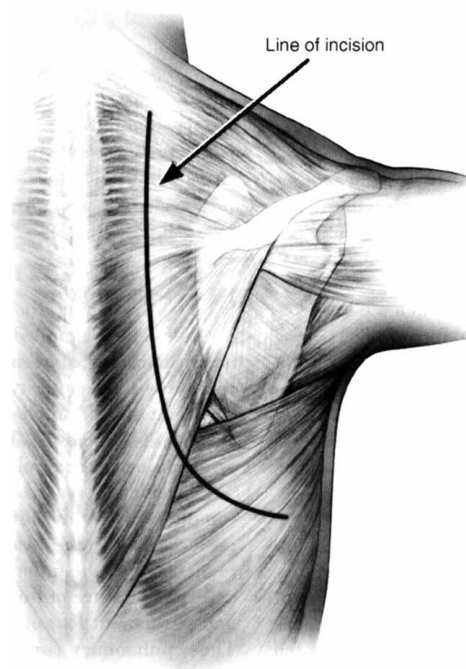


Figura 14. Línea de incisión posterolateral.

Se inciden las capas musculares del trapecio y romboides por arriba y el borde superior del dorsal ancho, con desinserción del músculo serrato anterior. La escápula queda liberada de las inserciones musculares del borde interno y del dorsal ancho que cubre su vértice. Se desprende así de la parrilla costal. Las costillas son contadas teniendo en cuenta la referencia de la inserción del serrato anterior sobre la 2ª costilla. Se desinserta además la masa paravertebral. (Figura 15).

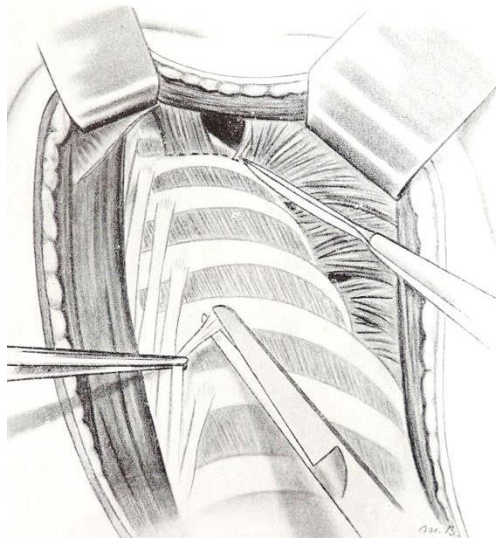


Figura 15. Liberación de los músculos y exposición de la parrilla costal.

Si se produce la lesión de la masa muscular paravertebral se crearán las condiciones para la instauración de la escoliosis. Se procede posteriormente a la resección de las costillas seleccionadas ⁵ (Figura 16).

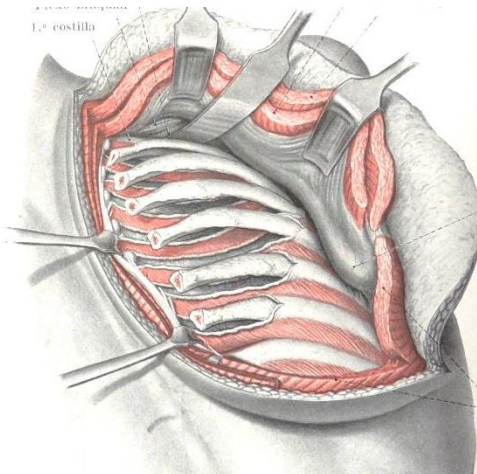


Figura 16. Selección de las costillas a resecar.

Límite posterior de la resección costal

Hacia atrás, la resección del extremo posterior costal puede realizarse de tres maneras (Figura 17):

- A) Se secciona sobre el ángulo de la costilla, antes de la articulación de la misma con la apófisis transversa.
- B) Se limita la sección al extremo de la apófisis transversa, reclinando la masa paravertebral con un separador. Se desperiostiza la cara y bordes de la costilla hasta el ligamento costotransverso. Se coloca el costótomo y se secciona la costilla.

C) Se continúa con la desarticulación de la costilla.

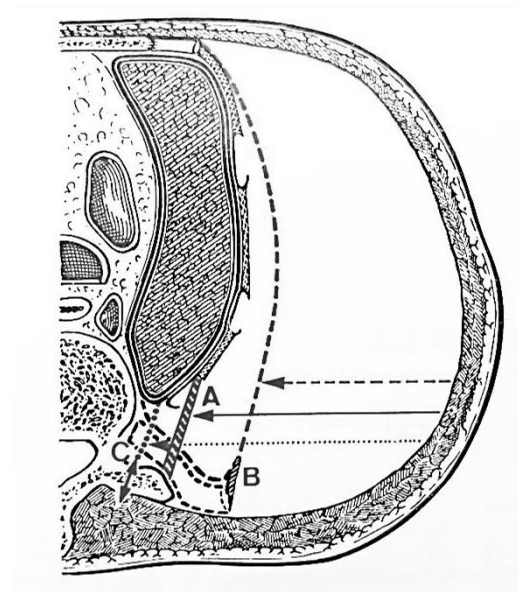


Figura 17. Niveles de sección costal.

Según el nivel de sección de la costilla, se obtendrá diferente colapso de la cavidad, y por ende habrá mayor o menor ángulo muerto.

Límite anterior de la resección costal

Hacia adelante se seccionará en alineación con la costilla restante más arriba situada. Si hay que llevar la resección hasta el ángulo anterior de la costilla, el despegamiento costal puede ser estorbado por el cuerpo del serrato anterior (Figura 18). Se procede a la incisión sobre el periostio y desinserción del serrato al ras del periostio. A medida que se dirige hacia adelante, las costillas son más aplanadas y frágiles, con músculos intercostales más delgados y la pleura más fina, ocasionando la apertura pleural, laceración muscular y desperiostización de mala calidad, llevando a resecciones extraperiósticas. Por eso los desosamientos a este nivel pueden dejar una pared flexible, por lo que hay que evitarlos.

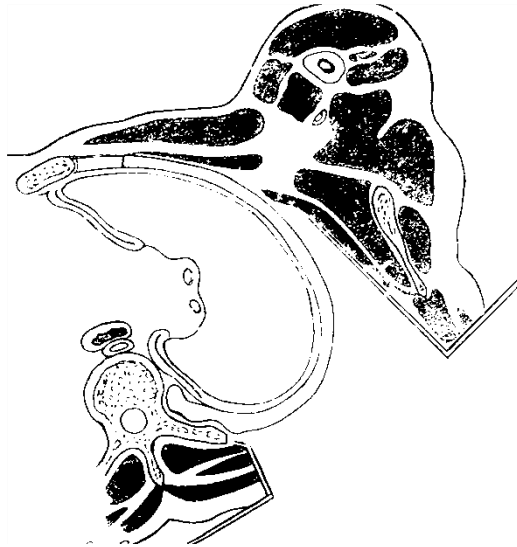


Figura 18. Límite de la sección costal anterior.

El abordaje de las costillas 1 y 2° son diferentes:

- El abordaje de las costillas superiores tienen que realizarse sobre la mitad posterior.
- Una vez liberada la mitad posterior de la costilla se la seccionará a 1 cm por fuera de la apófisis transversa y hacia adelante hasta la mitad. Esta sección media estará situada por atrás:
 - a) de la digitación del serrato anterior sobre la 2° costilla.
 - b) del escaleno anterior sobre la 1°.
- Se debe regularizar la resección posterior mediante la desinserción de la 1° y 2° costilla de la apófisis transversa.
- Una vez terminadas las resecciones costales se tendrá que desinsertar los músculos intercostales de las apófisis transversas para facilitar las desarticulaciones. Así se terminará por una “neumólisis del canal pretransverso”, lo que dará una buena homogeneidad al colapso.

Finalizada la toracoplastia, se comienza el cierre por planos musculares. **Entre la pared desperiostizada y el omóplato se producirá un derrame hematolinfático, por lo que se puede drenar dicha celda, mediante aspiraciones con jeringas durante las primeras 24 a 48 hs. Se sugiere además drenar la cavidad colapsada mediante**

drenaje o por medio de una ventana pleural, ya que es un espacio infectado, por lo menos hasta lograr la obliteración total de la cavidad ⁹⁰ (Figura 19).

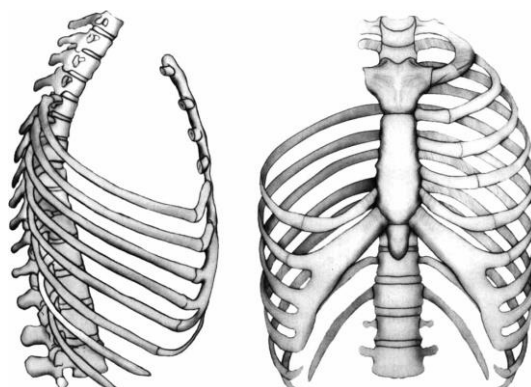


Figura 19. Constitución final de la pared torácica.

Vías de abordaje complementarias

Si bien la vía posterior es la más utilizada para realizar colapsos superiores, se pueden abordar las costillas superiores por fuera, mediante el abordaje axilar o por delante mediante la vía transpectoral. Algunas escuelas, como la francesa, han empleado estas variantes para los tiempos complementarios de desosamiento destinados a completar un alineamiento.

Toracoplastia por vía axilar:

La incisión será vertical, a la altura de la línea axilar anterior, por fuera del pectoral mayor. Se identifican las costillas entre el pectoral mayor y las digitaciones del serrato anterior. Se procede a la desperiostización y sección de las costillas desde su extremo posterior ya resecaado en el tiempo previo, y luego hacia anterior. Hay que evitar ir demasiado lejos hacia adelante, ya que el desosamiento a este nivel predispone a la respiración paradójal, dado que no hay buena cobertura muscular.

Esta vía de abordaje es excelente para resecaar la 2° y 3° costilla en forma complementaria a una resección posterior (2° tiempo).

Toracoplastia por vía transpectoral:

Se realizará cuando la alineación debe llevarse hasta los cartílagos o esternón, la cual no puede realizarse por vía axilar.

Vía transpectoral alta: Permite un abordaje fácil sobre las tres primeras costillas. La incisión será horizontal sobre la 2° costilla, del esternón a la apófisis coracoides. Se debe respetar el plano subperióstico, ya que la resección extraperióstica dejará una pared flexible. Se podrán resecar los arcos anteriores de la 1°, 2° y 3° costilla (Figura 20).

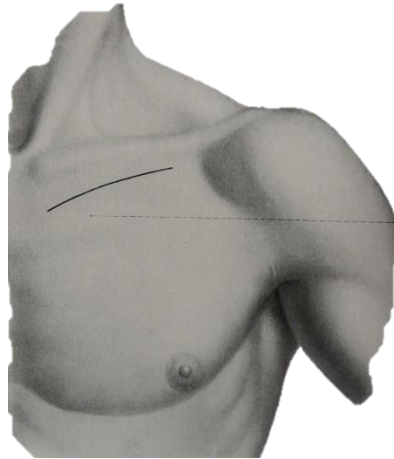


Figura 20. Abordaje por 2° espacio intercostal medioclavicular.

Vía transpectoral ampliada: La incisión será horizontal sobre el 1° espacio y luego vertical paralelo a 2 cm del esternón (Figura 21). El pectoral se lo desinsertará, siendo así el abordaje de las costillas en forma amplia. Esta vía podrá dejar una respiración paradójal.

La indicación de esta vía es excepcional, prácticamente no se usa.

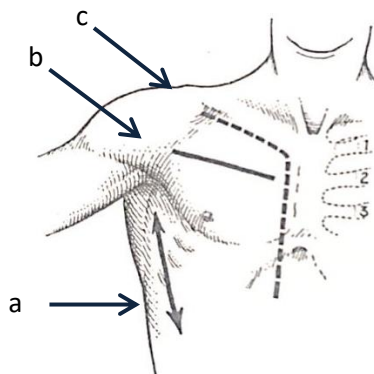


Figura 21. Vías de abordaje anterior (axilar(a), transpectoral alta(b) y ampliada(c)).

Métodos complementarios para el colapso

Son métodos destinados a producir un colapso equilibrado de la parte superior del tórax, y evitar la persistencia de una cámara pleural en dicha localización en casos de indicación pleural, o que el pulmón liberado vuelva a apoyarse sobre las salientes óseas restantes, sobre todo en las apófisis transversas, en casos de indicación pulmonar.

Cuando se resecan las costillas se produce un buen colapso lateral, pero el ápice persiste intacto debido a las bandas fibróticas y fijaciones del aparato suspensor de la pleura, músculos y elementos vasculonerviosos.

Para obtener un equilibrio en el colapso se recurre a una apicólisis, que puede realizarse a través de distintos planos de clivaje. Si se continua en el mismo plano que el del desosamiento, se tendrá que practicar por disección extrafascial ⁹¹.

Apicólisis extrafascial de Semb:

Descrita por Carl Semb como se detalló previamente. Se libera todo el vértice, así como su vertiente interna. Técnica muy frecuentemente utilizada por las escuelas francesas y anglosajonas. Debe ser realizada al mismo tiempo que la toracoplastia.

Los músculos escalenos mantienen elevado al periostio. La fascia endotorácica con sus prolongaciones fija el pulmón al paquete vasculonervioso, a la columna vertebral y al mediastino, impidiendo el colapso concéntrico del pulmón (Figura 22)

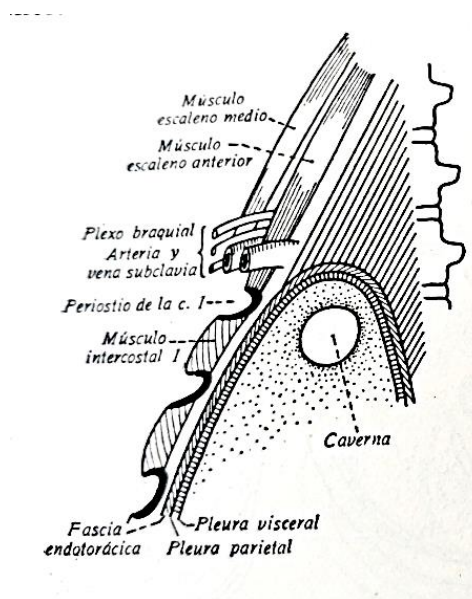


Figura 22. Fijaciones de la pared al pulmón y periostio.

La apicólisis se lleva a cabo mediante sección de las costillas del periostio y de los músculos intercostales, sección de los músculos escalenos por encima del periostio, sección del ligamento suspensorio de la pleura y bandas fibróticas, hasta la visualización de los vasos subclavios. En casos de extensa paquipleuritis se debe ir con cuidado dado la presencia de adherencias firmes y fibrosas. Así se produce el colapso apical y despegamiento del mediastino mediante disección roma (Figura 23).

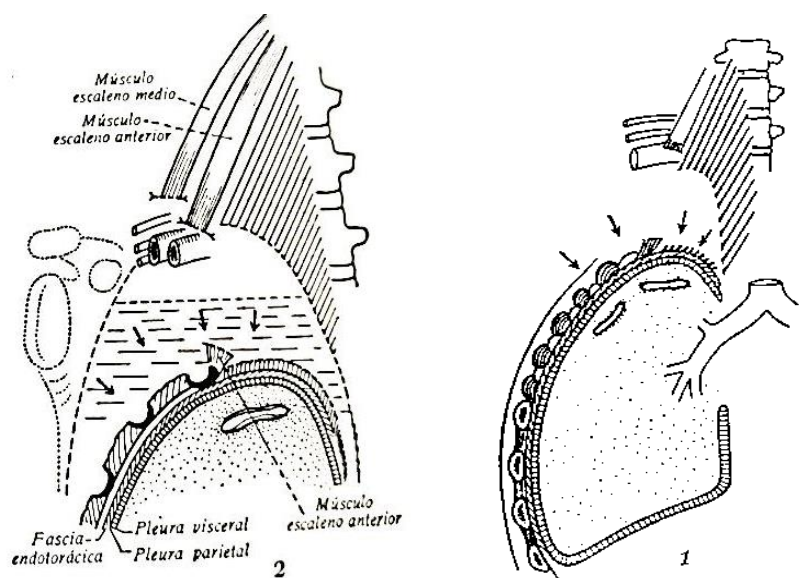


Figura 23. Colapso concéntrico luego de una correcta disección.

La porción disecada del pulmón queda cubierta con la fascia endotorácica, el periostio de costillas reseca, y los restos de los músculos intercostales reseca. Todos estos órganos siguen al colapso en su movimiento de retracción hacia el hilio. El periostio luego formará neocostillas de reosificación ⁶.

Cuando la operación está terminada se habrá realizado una verdadera disección del hueco supraclavicular por debajo y del mediastino superior por vía lateral. Para evitar la reexpansión del domo colapsado se fijan las extremidades posteriores seccionadas de los músculos y periostio sobre la última costilla que permanezca intacta, siendo habitualmente la quinta, de manera que al producirse la reosificación, existe en el hemitórax, un verdadero tabique horizontal a la altura de la cuarta vértebra dorsal.

También, para evitar la reexpansión del vértice, algunos autores completan al apicólisis mediante la imbricación del vértice descolgado y rebatiéndolo sobre la superficie externa del pulmón (Procedimiento de Paulino) ⁹² (Figura 24). Otros autores tienden un velo sobre el ápice descolgado, hecho por el músculo serrato anterior ⁶.

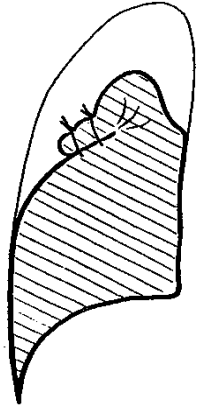


Figura 24. Procedimiento de Paulino.

Variantes de Toracoplastias

Jaula de pájaros y plombaje

Si bien es una técnica de colapso sin sección costal, el objetivo es conseguir el hundimiento de la pared torácica. Es empleada sobre todos en casos que se encuentra con mala suficiencia respiratoria, dado que se respeta de manera relativa la estructura pulmonar y función respiratoria. Hay una disminución de la respiración paradójal, menor deformación y mínimas complicaciones cardiorespiratorias,

Consiste en la apertura del lecho perióstico de las costillas, separando a estas del pulmón y toda la pared. Se procede como en una toracoplastia, pero conservando las costillas. Es un neumotórax **extra-músculo-perióstico**. No existe un telón parietal, sino una parrilla costal (costillas desperiostizadas), por lo que se lo compara con una jaula de pájaros. Se complementa con un plombaje, siendo la integridad del manto músculo extraperióstico el que impide la migración del material a la cavidad ⁹³ (Figura 25).

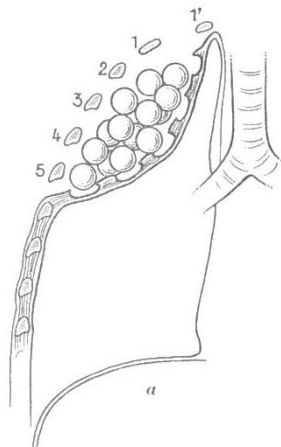


Figura 25. Jaula de pájaros y plombaje.

La técnica se basa en la desperiostización de los arcos medios y posteriores dejando las costillas. La extensión del colapso hacia atrás se realiza hasta las cabezas costales, desinsertando los músculos intercostales y hacia adelante se extiende solamente sobre la cara profunda de las costillas, ya que su cara anterior es inaccesible por la vía posterior. Hacia arriba el colapso se extiende hasta las dos primeras costillas. Se deja caer entonces el lecho perióstico sin penetrar plano extrapleurales. Se genera una cámara, con una vertiente interna compuesta por los lechos periosticos y los espacios intercostales y la externa formada por las costillas desnudas. Se realiza una apicólisis extrafascial, no

muy agresiva para evitar la apertura del mediastino y una posible migración del material del plombaje, o que se genere una diabrosis de los vasos. Se realiza un plombaje para facilitar el colapso en casos de paquipleura muy firme o para evitar el ascenso del vértice pulmonar en casos de indicación pulmonar. Entre los materiales utilizados a lo largo de la historia (gasas, tejido adiposo, aire, aceites minerales, aceite de oliva, parafina, gas, globos, pelotas esponja, balas de salva, esferas de vidrio, polietileno tejido muscular) fueron las esferas de polimetilmetacrilato (bolas de lucita o luciteballs) el material más utilizado históricamente, considerándose el menos carcinogénico, irritante e insoluble, que podría ser utilizado en cualquier espacio debido a sus diferentes variantes de tamaño ⁹⁴.

El entusiasmo por este procedimiento fue extraordinario entre los años 1948 a 1955, sobre todo en pacientes con secuelas por tuberculosis, con grandes ventajas por sobre la toracoplastia. La jaula de pájaros podía ser realizada en un tiempo, cuando la toracoplastia se realizaba en más tiempos en pacientes frágiles. **Además no había respiración paradójal, se podía realizar en pacientes débiles y de alto riesgo. El colapso era selectivo y se reducía la estadía hospitalaria.** Sin embargo, estas expectativas se frustraron con la **alta tasa de complicaciones cercana al 16%**. Eran debido a la migración del material (Foto 2), la necrosis de las costillas desperiostizadas, fistulización, hemorragias, irritación del plexo braquial, dolor crónico, cambios sarcomatosos en tejidos circundantes donde se colocó el material ^{95, 96, 97, 98}.

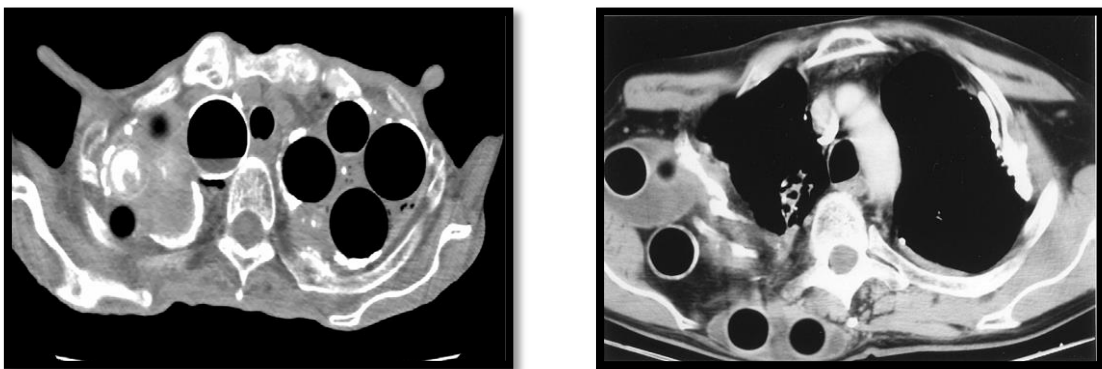


Foto 2. Migración e infección del material de plombaje ⁹⁵.

En los últimos tiempos se han empleado otros materiales que no presentan las complicaciones previamente descritas, como son los expansores tisulares percutáneos utilizados en cirugía plástica y reconstructiva, especialmente en el tratamiento de

escaras y reconstrucciones mamarias, pero aún representan casos aislados ^{99, 100} (Foto 3).

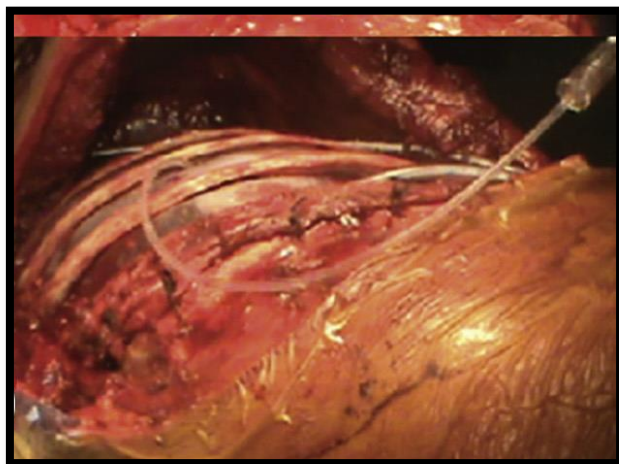


Foto 3. Colocación del expansor en espacio extrapleurales.

Toracoplastias modificadas

Varias operaciones se han descrito para reemplazar las toracoplastias clásicas con el objetivo de buscar colapsos selectivos con **mínima deformidad**; buscando así mejores resultados cosméticos, **preservando lo más posible la función pulmonar evitando así la respiración paradójal y la reexpansión pulmonar**, y que pueda ser realizada en **un sólo tiempo** ¹⁰¹. De esta forma diversos autores como Bjork con su toracoplastia osteoplástica, las modificaciones de Overholt, el procedimiento de Paulino o la toracoplastia de en una tiempo de Holst (One Stage Roof) han buscado conseguir los objetivos previamente descritos ¹⁰².

Su principio consiste en no dejar una pared desosada y flotante, limitando las resecciones costales, de forma que se talle un panel parietal que se rebatirá y se reinsertará sobre el raquis y el arco posterior de la costilla intacta más altamente situada. De esta forma se reducirá el volumen del hemitórax, sin que haya perdido su rigidez ⁵.

En la **toracoplastia osteoplástica de Bjork**¹⁰³ la ventaja está en relación con la reconstrucción de una pared torácica rígida, ya que no hay respiración paradójal y permite practicar esta intervención al mismo tiempo que la exéresis pulmonar ¹⁰⁴.

La toracoplastia se realiza sobre las 4 o 5 costillas superiores. Consiste en (Figura 26)¹⁰⁵:

- Resecar la mitad posterior de la 4° costilla y el arco posterior de la 3°, de manera que se fije en las partes restantes anteriores restantes, respectivamente sobre el arco medio y sobre el arco posterior de la 5° costilla.
- Resecar fragmentos cortos de la 2° y la 1° costilla, de manera que vengan a fijar la 2° costilla sobre la apófisis transversa de la 4° y la 1° costilla sobre la apófisis transversa de la 3°.
- Suturar el diafragma fibroso de la 1° costilla sobre la pleura mediastínica, separando el tórax de la base del cuello.

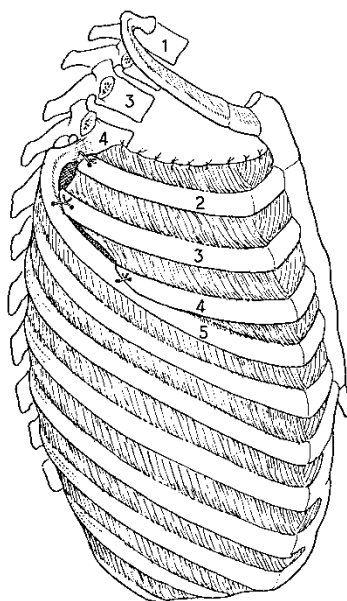


Figura 26. Técnica de Bjork.

Sellors y col. ¹⁰¹ realizaron su toracoplastia modificada mediante la construcción de un colgajo óseo, el cual se lo rota internamente y se lo asegura al mediastino luego de una apicólisis. La primera costilla no es reseca. Se secciona aproximadamente entre 4 y 5 cm de la 2°, 3°, 4° y porción de la 5° costilla en algunos casos, en su extremo posterior cercano a la apófisis transversa. En el extremo anterior a la atura del cartílago costal se seccionan la 2° y 3° costilla. La 4° y 5° costilla se la secciona a nivel de la línea axilar. Se realiza luego una apicólisis complementaria. Se rota hacia adentro el nuevo flap constituido, actuando la 4° y 5° costilla como bisagra, formándose un nuevo techo torácico, y evitando de esta forma la reexpansión pulmonar. Los puntos de fijación posterior son el periostio de la 6° costilla y la apófisis transversa de la 7°, y a nivel anterior sobre los cartílagos y arcos costales restantes de la 4° y 5° costilla (Figura 27).

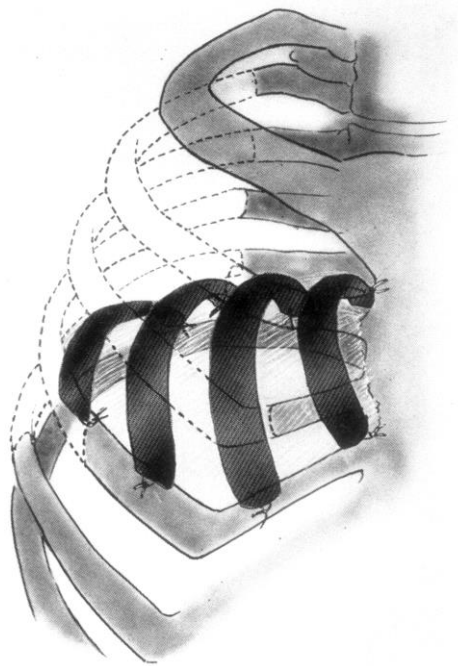
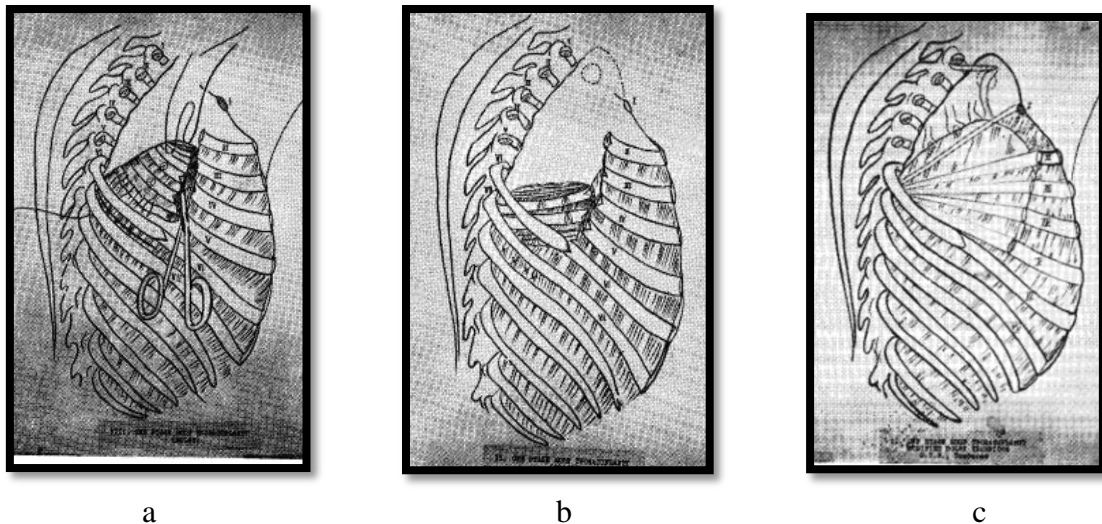


Figura 27. Flap óseo. Técnica de Sellors.

Si bien es una técnica más complicada, y con ciertas morbilidades a tener en cuenta como la viabilidad del flap y la fijación del mismo, es una variante para el colapso apical y evita mayores deformidades que las generadas por una toracoplastia clásica. Sellors publicó una casuística de 115 procedimientos con 3 muertes y 4 casos de fracasos por reexpansión pulmonar.

En la **toracoplastia de Holst**¹⁰², dicho autor consideraba que la reexpansión pulmonar era debido a una regeneración incorrecta de las costillas debido a la ubicación incorrecta del periostio de las costillas reseca, por lo que desarrolló su técnica consistiendo en la resección completa de la 1° costilla, también la 2° costilla desde su cartílago, segmentos de la 3° y 4°, siendo fracturados las porciones remanentes de dichas costillas. También reseca gran parte de la 5° costilla. Se realiza luego una apicólisis. Se procede al desplazamiento de la pared torácica y se la coloca como techo sobre el pulmón colapsado, y se la fija medialmente con suturas al periostio de la 1° y 2° costilla, lateralmente mediante suturas desde el periostio de la costilla más baja reseca a músculos intercostales de la próxima costilla por debajo (Foto 4). De esta forma se logra una depresión mayor en el colapso y disminuye los movimientos paradójales.



**Foto 4. Toracoplastia modificada (a). Desplazamiento del nuevo techo torácico (b).
Conformación final de la pared torácica (c).**

Ian Fournier y col.⁴⁵ publicaron en 2012 una variante de toracoplastia limitada extra-músculo-perióstica preservando los músculos serrato anterior y romboides. **Realiza una resección escalonada de la parte anterior de las costillas**, con una menor progresión de la resección de las costillas más caudales. A nivel posterior las costillas son liberadas a nivel de la articulación costotransversa. La **apicólisis extrafascial se realiza rutinariamente**. En casos de presencia de una cavidad residual, se debrida y decortica sólo a nivel de la cámara. Se realiza un colgajo de músculo serrato anterior y romboides sobre el pulmón (Foto 5). La ventaja de este flap sobre otros tejidos como el epiplón o pectoral mayor, es su longitud, fortaleza y la proximidad con la cavidad apical, que lo hace además fácilmente accesible a través de la misma incisión de la toracoplastia.

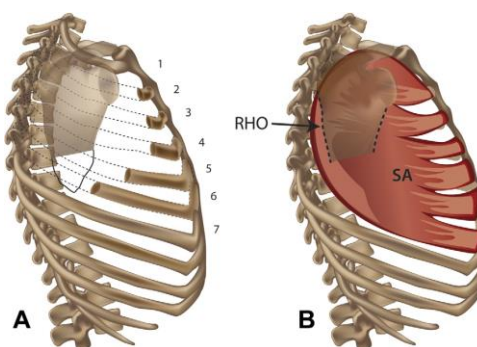


Foto 5. Representación de la extensión de la mioplastia (A) y el colgajo de ambos músculos con sus inserciones intactas a la pared torácica (B)⁴⁵.

Esta cirugía modificada presentó una mortalidad de 11,7% y una morbilidad del 52%, siendo efectiva en todos los casos para la obliteración del espacio pleural infectado o postresección pulmonar independientemente de la resección o no de la 1° costilla, **pero si se evidenció una escoliosis de 30 grados en la mayoría de los pacientes con resección de la 1° costilla, situación que no se ha visto si no se la resecaba, por lo que la resección de la primera costilla se fue abandonando por el hecho del riesgo de la escoliosis cervical.**

En conclusión, las toracoplastias adaptadas o modernas se basan en una menor resección de costillas, entre 4 o 5, aunque la cantidad lo determinará el tamaño del espacio a colapsar. La resección planificada debe ser la adecuada para lograr el colapso buscado.

Se combinan procedimientos de toracoplastias y técnicas plásticas para realizar un menor tamaño resectivo ^{43,106}.

Toracoplastia mínimamente invasiva

La toracoplastia clásica incluye una resección subescapular amplia, con sección de los músculos posteriores. Son cirugías en general hemorrágicas y con comorbilidades, siendo las más frecuentes el dolor y los resultados estéticos.

En el año 2017, Krasnov y col. ¹⁰⁷ desarrollaron un abordaje miniinvasivo para el desarrollo de la toracoplastia.

Consiste en una mínima toracotomía posterior de no más de 5 cm entre la 3° y 4° vértebra, disminuyendo así el trauma en los músculos posteriores. El trapecio permanece intacto en sus 3 cm superiores, para una mejor recuperación postoperatoria. Los segmentos costales posteriores son expuestos en unos 3 cm, resecándose desde la 1° costilla a la 5° hasta la línea axilar posterior (Foto 6). Se realiza luego una extensa apicólisis siendo el límite posterior la 7° costilla y el límite anterior la 2° costilla, fijando luego el ápice pulmonar mediante puntos transfixiantes a la 6°, 7° u 8° costilla.

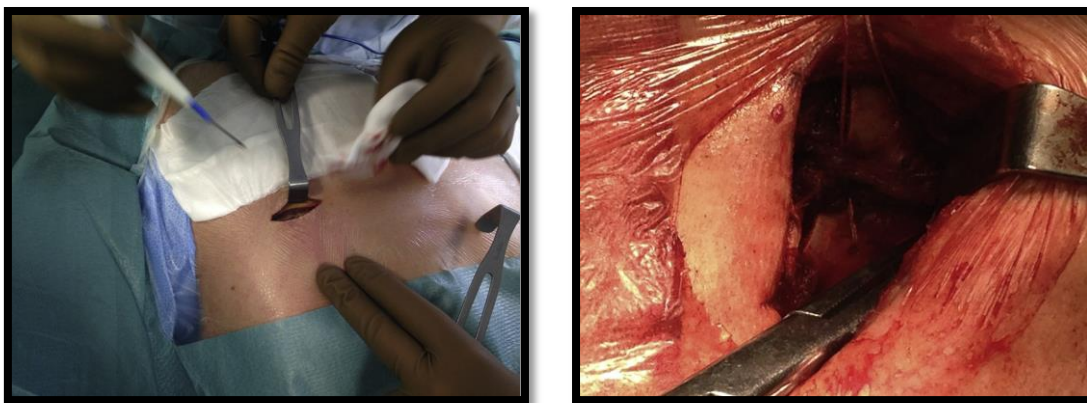


Foto 6. Abordaje miniinvasivo y resección de arcos costales.

Dicha técnica es indicada para lesiones superiores y en casos donde la reserva funcional se encuentra en el límite. De 191 casos operados mediante esta técnica han reportado una tasa de éxito cercana al 83%, con sólo una muerte representando el 0,5%.

Si bien esta técnica genera entusiasmo por su abordaje mínimamente invasivo, puede ser empleada únicamente para cámaras pequeñas y de ubicación posterior.

Toracoplastias para el tratamiento de la paquipleura

Son toracoplastias indicadas y realizadas en casos donde la pleura parietal es tan gruesa y resistente que no alcanza solamente con la resección de arcos costales para el colapso, sino que será necesario el tratamiento de la paquipleura misma para lograr el hundimiento de la cámara pleural. Practicada sobre todo en casos con cámara pleural crónica, asociada o no a fístula bronquial.

La transformación en rígida de la pleura visceral y parietal obliga a pensar que no es suficiente con una decorticación o eventualmente la realización de una toracoplastia clásica como se describió previamente.

Inicialmente se hacía la resección de toda la pared aplastada, quedando al descubierto la cara profunda de la bolsa (Operación de Schede), evolucionando luego a que durante el curso de una toracoplastia se ha tratado de hacer desaparecer la cámara pleural complicada mediante el empleo de la propia pared externa desosada.

Datos técnicos

La conversión ya en rígida la pared por la paquipleuritis hace desaparecer el riesgo de respiración paradójal, autorizando a realizar en un tiempo desosamientos más extensos. Pero esta alteración de la pared hace más difícil la técnica ya que las costillas adquirieron una estructura triangular, quedando encajadas en el grosor de la pleura e incrustadas unas sobre otras. Hacia atrás las desarticulaciones son muy hemorrágicas, además de que ofrecen poco al colapso pleural, ya que en estos casos el colapso dependerá del tratamiento de la paquipleura.

Por lo tanto, **el esquema habitual de las toracoplastias para grandes cámaras consiste en resecar primero por vía posterior los arcos posteriores** a la mayor altura posible en un tiempo.

Las conductas con respecto a la cámara pleural desosada dependerán de su condición:

- a- Si la cámara está infectada se debe realizar su apertura y toilette exhaustivo de dicho espacio para el tiempo ulterior. Su apertura se realiza siguiendo el lecho perióstico costal.
- b- Si la cámara se encuentra estéril, se realizarán intervenciones que son combinaciones para facilitar o asegurar la aproximación de las hojas pleurales de la cámara, disminuyendo el peligro de la cámara residual.

Una vez abierta la cámara y drenada, son numerosas las técnicas consistentes en suturar las dos hojas pleurales, pero si existiese una fistula bronquial, las probabilidades de éxito son limitadas. Entre estas técnicas especiales hay que citar la de Neil Andrews, quién en 1961 describe una técnica que denominó toracoparietoplastia. Su indicación inicial fue el empiema tuberculoso, en donde tras la exéresis costal, se abría la cavidad empiemática y de hallar una fístula se la cerraba llevando la pleura parietal engrosada como colgajo. Además al adelgazar el espesor de la pleura parietal se flexibiliza la pared desosada, mejorando el colapso y limitando la necesidad de mayor exéresis costal. En la revisión que publicó en 1965 de empiema crónico sobre 152 pacientes, presentó 52 casos tratados con esta técnica siendo exitosa en 43 (82.7%). La mortalidad operatoria era mínima (5,5%) y la morbilidad escasa. Tiene la ventaja de que si falla el control de la infección en primera instancia, una segunda plicatura toracomedial se puede volver a realizar después de un intervalo razonable de tiempo ¹⁰⁸.

Técnica⁵

Tras haber realizado la toracoplastia clásica se debe realizar:

Apertura de la paquipleura parietal:

Puede ser en forma horizontal, siguiendo el eje del lecho costal (Figura 28). Luego los dos planos de la pared pueden ser seccionados verticalmente, formando dos colgajos triangulares que pueden ser rebatidos más fácilmente sobre el fondo de la cámara.

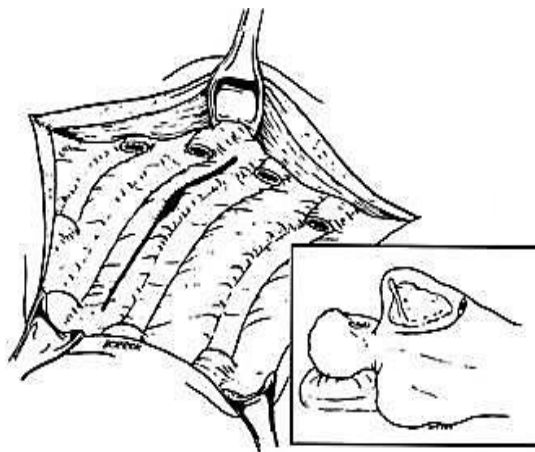


Figura 28. Apertura horizontal de la pleura siguiendo el lecho costal.

Se explora y se realiza toilette de la cavidad. La cara interna de los colgajos así como la pared interna de la cámara son cuidadosamente limpiadas, de forma que se puedan adosar las dos láminas limpias y sólidas de la paquipleuritis.

Se forman dos colgajos que son aplicados contra la pared interna de la cámara, dándole puntos transfixiantes para mantenerla en su lugar (Figura 29 y 30).

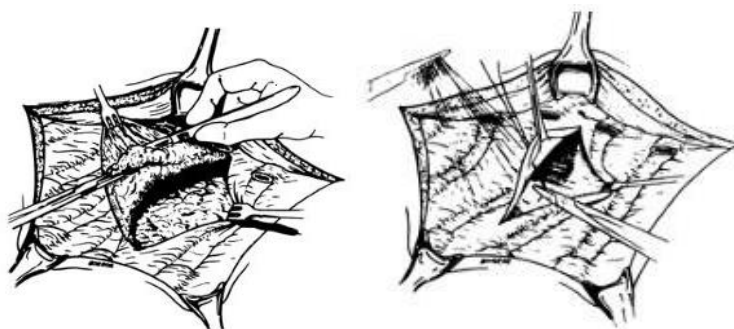


Figura 29. Preparación de los colgajos superior e inferior.



Figura 30. Puntos transfixiantes entre ambas pleuras.

La topografía de la cámara determinará la elección de la vía de abordaje. Si se trata de una cámara anterior, será abordada por vía axilar y una incisión vertical de la paquipleuritis permitirá un buen rebatimiento hacia el fondo de la cámara. Si se trata de una cámara posterior, que será abordada por vía posterior, se realizará una toracoplastia clásica.

Philippe Icard y colaboradores ⁶⁷ publicaron en 1999, su experiencia en la técnica. Fueron evaluados 23 pacientes los cuales fueron intervenidos debido a empiemas postneumonectomía con fístula asociada en 6 casos. Arribaron a la curación sin complicaciones en 20 (87%) pacientes. Se fracasó en 3 casos (13%), 2 de los cuales fueron ostomizados y en el restante se hizo una nueva plicatura. La mortalidad fue de 4.3% (un caso). Las secuelas cosméticas fueron aceptables y observaron una

disminución en la funcionalidad del hombro. **Los autores concluyeron que la técnica es eficaz, segura y con mínimas secuelas.** Cornet y col. presentaron su experiencia de 73 casos, con una mortalidad de 5,4% ¹⁰⁹.

Alexandru Mihail Botianu presentó una experiencia de 30 casos **modificando la técnica de Andrews** ¹¹⁰. Realiza varios cambios a la técnica original. El acceso a la cavidad se realiza a través de una toracotomía posterolateral, reseca las costillas de acuerdo a la topografía de la cavidad. Procede a la apertura de la cavidad y toilette de la misma. A través de incisiones verticales combinadas con incisiones a través del lecho de las costillas reseca se crean colgajos intercostales (formados por pleura parietal, periostio y el espacio intercostal incluyendo los músculos), los cuales son usados para el cierre de la fístula bronquial y plombaje de la cavidad residual (Figura 31).

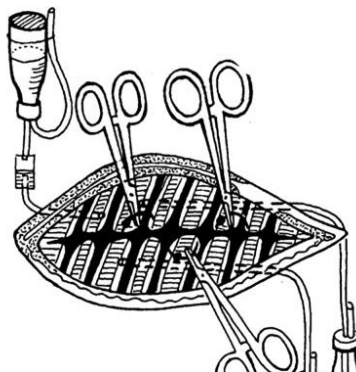


Figura 31. Colgajos intercostales.

No realiza sutura del colgajo pleuroperiostio intercostal descrito previamente a la pleura mediastinal como se describe en la técnica original. La fijación de la pared torácica al mediastino se logra por compresión externa. En la cavidad residual se coloca un sistema de irrigación-aspiración que consiste en uno o dos drenajes pleurales colocados en la parte inferior de la cavidad, conectados a un sistema de drenaje estándar y un pequeño tubo conectado a un set de perfusión. Este sistema permite un lavado posoperatorio con solución antibiótica (Figura 32).

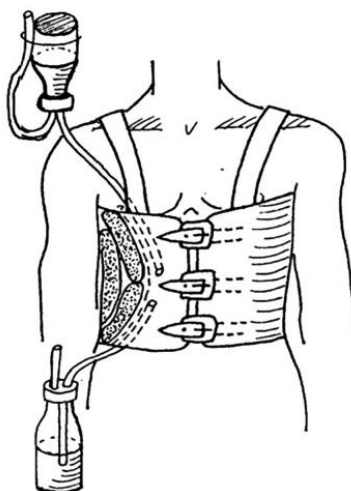


Figura 32. Compresión externa y sistema de irrigación.

Presentó una mortalidad del 6,7%. Las modificaciones realizadas a la técnica original de Andrews ofrecen varias ventajas:

- ✓ Se abandona el punto colchonero en U de la pared torácica al mediastino, evitando lesiones de estructuras mediastinales, reduce además la isquemia de la pared torácica resultante de los puntos en U apretados, y permite una fijación final en una posición más fisiológica.
- ✓ La creación de los colgajos intercostales (pleura, periostio y músculo intercostal) permite tener elementos para un mejor cierre de una fistula bronquial en caso de su existencia, permitiendo además rellenar los ángulos muertos y fondos de sacos de la cavidad.
- ✓ El sistema de irrigación-aspiración permite un mejor control y manejo de la infección de la cavidad en el posoperatorio inmediato.
- ✓ La movilización de colgajos musculares permite el relleno de la cavidad con tejido bien vascularizado y reduce la necesidad de resecciones de costillas.

Tanto la técnica de Andrews como sus variantes permite limitar el desosamiento de la superficie externa de la cámara y dotarse de recursos para el cierre de la fístula bronquial en caso de presentarse.

Complicaciones de la toracoplastia

Lesión vascular

Causada por lesión de vasos subclavios, vena ácigos, vasos intercostales u otros de menos importancia. Se diagnostica por la cuantificación del drenaje hemático a través de las sondas y por los síntomas y signos clínicos, de laboratorio y radiológicos ⁸².

Se deben extremar los cuidados al resecar o despegar el periostio de la costilla, y en casos de realización de una apicólisis en identificar los vasos subclavios.

Enclavamiento y roce de la escapula

De acuerdo a la cantidad de costillas resecaadas se puede producir el enclavamiento de la escápula, que es la posición de la misma por dentro de los arcos costales, o producirse el roce de la punta de la escápula con la costilla inferior restante a la toracoplastia. Generalmente sucede con la resección de la 5° costilla y roce de la escápula con el 6° arco costal ⁵. Dicho roce produce dolores y deformaciones ortopédicas caracterizadas por elevación excesiva del miembro superior afectado. Cuando al momento del cierre de la cirugía sea evidente que la escápula no quedará en su posición habitual, es preferible prevenir de entrada tanto el posible enclavamiento o roce mediante la escapulotomía parcial o la resección de la costilla inferior inmediata. Esto se logra mediante la resección de 1 o 2 costillas más allá que las planificadas, o seccionando la mitad o el tercio inferior de la parte infraespinosa de la escápula ¹¹¹.

El discomfort y dolor asociado a esta complicación luego de la realización de una toracoplastia, puede ser la causa de la adopción de una postura que conlleva a una escoliosis, o agrava la existente ¹¹².

Lesión del fondo de saco dural

Producida sobre todo cuando se realiza la desarticulación de la costilla a la apófisis transversa. Se hace evidente mediante la salida de líquido cefalorraquídeo. Si se identifica en el intraoperatorio se deben colocar puntos o colgajos musculares. Si se reconoce en el postoperatorio y es mínima la pérdida, sólo se controlará. Si es mayor y con molestias como cefaleas o vértigos es preferible intervenir quirúrgicamente junto con un equipo de neurocirugía ⁵.

Escoliosis

La escoliosis es una complicación casi frecuente en toda toracoplastia. En la mayoría de los pacientes la escoliosis no se presenta como un problema. Pero en ciertos casos, puede ser tan severa que puede ser la principal molestia. Cada esfuerzo debe realizarse para prevenir la aparición de la escoliosis, sin tener que limitar la efectividad del colapso. El grado de escoliosis será influenciado por:

1. La edad del paciente.
2. La extensión de la toracoplastia.
3. El grado de fibrosis de la pleura.
4. La manera en que la operación es llevada a cabo.
5. La sección de la apófisis transversa y sección de músculos paravertebrales.
6. Sección de la primera costilla y las inserciones de los músculos escalenos ¹⁰¹.

Una toracoplastia extensa probablemente producirá una escoliosis mayor debido a la resección amplia tanto de costillas, como la sección de los músculos espinales, generando una debilidad en el mecanismo de soporte del lado afectado del tórax. Una pleura gruesa debido al empiema o una fibrosis severa puede dar soporte para prevenir la escoliosis.

La mejor manera de evitar dicha complicación es en el momento de la cirugía. Los músculos intercostales y los espinales deben ser preservados lo mayor posible cuando se lleva a cabo la resección de la costilla. No se deben reseca las apófisis transversas. Los tres músculos escalenos junto con el serrato menor son los que conectan las vértebras cervicales con las costillas, y los cuales suelen ser seccionados en una toracoplastia. Cuando estos son liberados, los antagonistas del lado opuesto del cuello no se oponen y así dibuja la cabeza y el cuello al lado opuesto dando la característica de cuello torcido presente en la toracoplastia.

Lindskog ¹¹³ decía que dejar la 1° costilla quizás minimizaba la escoliosis. Hopkins ¹ dejó la primera costilla en el 20% de sus casos. Gregoire ¹¹⁴ reportó en una serie que obtenía buen colapso dejando la 1° costilla. Loynes ¹¹⁵, sin embargo, reportó que la aparición de la escoliosis está relacionada con el número de costillas reseca desde la apófisis transversa, y no tanto por la presencia o ausencia de la primera costilla. Horrigan ³⁴ en su serie informa en que no hay un colapso adecuado manteniendo la primera costilla, ya que tuvo que reoperar pacientes con posterior resección de la 1° para lograr el colapso, y que en todos sus pacientes han tenido cierto grado de escoliosis. Fournier ⁴⁵ en su toracomoplastia informa que la obliteración del espacio

pleural fue efectiva, independientemente de la resección o no de la 1° costilla, y en aquellos casos en que las ha resecado han presentado escoliosis de 30°, que no la presentaban los casos en que no las ha resecado.

Dolor

El dolor residual puede ser constante o presentarse en el movimiento del hombro. El dolor constante suele desaparecer en unos meses. La neuritis intercostal causada por la compresión nerviosa por la costilla suele ser el origen del dolor. La resección de porciones largas de las costillas prevendría esta secuela desagradable de la toracoplastia. Si el nervio fue afectado o atrapado por el tejido cicatrizal o el callo óseo, puede manejarse inicialmente mediante infiltrados anestésicos, pero si este dolor no desaparece con el tiempo es probable que se tenga que realizar la resección de dicho segmento afectado.

El dolor que aparece con el movimiento del hombro usualmente es debido al contacto de la escápula con una prominencia ósea. El cabalgamiento del ángulo de la escápula con la costilla siguiente no resecada es con frecuencia la causa de discomfort del paciente, descrita previamente ¹¹².

Deterioro respiratorio

El deterioro funcional causado por dichos procedimientos se ha hecho evidente en los últimos años, presenciándose cuadros de insuficiencia respiratoria entre los 20 a 30 años de la intervención. Así, como resultado de las técnicas quirúrgicas, se produce una restricción ventilatoria, la aparición de una hipoxemia, hipercapnia y la asociación de cor pulmonale también es frecuente. Esta restricción ventilatoria es bien reconocida debido a la reducción de la compliance del sistema respiratorio ^{116, 117, 118}.

También se hace presente un déficit ventilatorio obstructivo, siendo quizás la causa de dicho déficit en parte la fibrosis pulmonar residual que distorsiona el árbol bronquial y el tratamiento colapsoterápico utilizado, aunque no está del todo claro. Haga ¹¹⁹ encontró una alteración ventilatoria obstructiva en un 40% de los pacientes con secuelas de tuberculosis no encontrando explicación a este hallazgo. Phillips y colaboradores ¹²⁰ en una serie de 36 pacientes tratados con toracoplastia encontraron un descenso del FEV1 en todos los pacientes. Estos autores concluían que la obstrucción de las vías aéreas es frecuente en los pacientes con toracoplastia y se asociaba a hipoxemia e

hipercapnia. Zhou y colaboradores ¹²¹ encontraron la presencia de obstrucción leve de las vías aéreas en la mitad de los casos de un estudio funcional y radiológico de pacientes sometidos a toracoplastia bilateral 30 años antes. Los autores encontraban una correlación entre obstrucción de vías aéreas (descenso de FEV1) y longitud de los bronquios en los lóbulos medios e inferiores ³³.

Los mecanismos que se describieron en la hiperinsuflación en el enfisema, serían los mismos que se producen luego de una toracoplastia, y sería la hiperinsuflación contralateral que ocurre luego de una toracoplastia. Esta causaría distorsión y compresión de las vías respiratorias periféricas y contribuiría a la obstrucción generada en dichos posoperatorios ¹²².

Movimiento paradójal

Luego de una toracoplastia, la porción desosada de la pared se mueve paradójalmente, esto es, en lugar de moverse hacia afuera durante la inspiración, se mueve hacia adentro, ocurriendo lo contrario en la espiración. Al resear las costillas, la pared torácica pierde parcialmente su rigidez y se convierte en una hoja flexible. Aunque la toracoplastia fuese muy limitada, sobreviene algo de movimiento paradójal. Si es extensa, dicho movimiento es mayor generando disnea acompañada de marcado esfuerzo respiratorio, aumento de la presión intrapleural, y como consecuencia, exageración del movimiento paradójal. Este movimiento causa además desplazamiento mediastinal, si es que el mismo no está rígido. El desplazamiento mediastinal en forma pendular durante la respiración dificulta la dinámica cardíaca y de los grandes vasos predisponiendo a cuadro de shock.

Si se practica una toracoplastia reglada y con resecciones limitadas, es raro ver este movimiento paradójal. Se evita mediante el tratamiento de la cavidad residual con drenaje u ostomía durante 3 a 4 semanas, y luego ya con la estabilidad de la cavidad por la formación de la paquipleura que mantiene al mediastino rígido, se puede efectuar una correcta toracoplastia, incluso de menor magnitud.

Sin embargo, en caso de que ocurriese esta complicación, deberá controlarse con la ayuda de un vendaje compresivo o compresión utilizando bolsas de arena sobre el área de la pared torácica afectada.

Resección de la primera costilla

La primera costilla sigue siendo un elemento de controversia en la toracoplastia, ya que muchos cirujanos en la actualidad consideran una verdadera toracoplastia si incluye a la resección de la misma para lograr el colapso apical en forma satisfactoria.

Actualmente existen técnicas modernas para manejar dicho espacio residual apical como la apicólisis descrita por Semb o la realización de toracomoplastias sin tener que recurrir a la sección de la primera costilla, conllevando así a deformaciones estéticas y trastornos funcionales respiratorios. Sólo se realizaría en casos de no poder practicar la apicólisis debido a la rigidez de la paquipleura¹²³.

Dheeraj Sharma y col.³⁶ reportaron en una amplia experiencia sobre 569 toracoplastias realizadas, la necesidad de resección de la primera costilla sólo en 70 casos para lograr una obliteración satisfactoria. Por citar a otro autor, Stefani y col.¹²⁹ sugieren que el colapso apical se logra no sólo con la resección de la 1° costilla, sino fundamentalmente con la apicólisis.

Como se describió previamente en complicaciones de la toracoplastia, existe una variedad de autores que están a favor de la resección como aquellos que obtienen buenos resultados preservando la misma.

En la experiencia del Hospital Cetrángolo, se dejó de practicar la resección de la 1° costilla, manejando el espacio residual mediante técnicas como la apicólisis o eventualmente mioplastias.

Mioplastias

Los músculos de la pared torácica pueden ser movilizados y llevados al interior de la cavidad pleural o del mediastino, por lo que han sido ampliamente empleados para la reconstrucción de la pared torácica, para el tratamiento de la infección local, como así también para el cierre de las fístulas bronquiales y relleno de cámaras pleurales.

La mioplastia fue desarrollada en los comienzos del siglo XX por cirujanos como Abrashanoff ¹²⁴, quién en 1911 reportó el uso de un colgajo muscular para el cierre de una fístula broncopleural. En 1915, Robinson ¹²⁵ utilizó el dorsal ancho para la obliteración de espacio pleural infectado. Pero no fue hasta 1938 que Gray describe la pequeña toracotomía para el pasaje del músculo hacia la cavidad, y Campbell, en 1950, introdujo la plástica de dorsal ancho para los defectos de la pared torácica ⁶⁸.

La mayor parte de las publicaciones efectuadas antes del año 1960 se basaban en casos únicos o pequeñas series, muchas veces por falta de conocimiento acerca de cómo movilizar colgajos musculares en forma segura y a la ausencia de condiciones que permitiese realizar cirugía torácica de gran envergadura (anestesia, transfusiones, antibióticos, etc). Esta técnica ganó difusión a partir de la década del 80 y 90 gracias a los aportes del grupo de cirujanos plásticos y torácicos de la Clínica Mayo ^{126, 127} quienes demostraron la utilidad de los diferentes colgajos musculares para el tratamiento de las infecciones intratorácicas ¹²⁸.

Indicaciones

Desde el principio se debe dejar en claro que la mioplastia asociada o no con la toracoplastia está dirigida a un pequeño grupo de pacientes para el tratamiento de la cavidad pleural residual empiematizada, con o sin fístula bronquial, y constituye el tratamiento de elección para su cierre definitivo ¹²⁹.

Se han utilizado numerosos métodos para tratar estas complicaciones. Se comenzó realizando toracoplastias completas o de varias costillas con dudosos resultados. Ya como se describió previamente, en 1963, Clagett demostró la eficacia del drenaje pleural abierto sin toracoplastia y la posterior instilación de antibióticos y cierre de la pared cuando la cavidad pleural se encontrase en buenas condiciones. Pero dada la prevalencia de fístulas broncopleurales, así como la tasa de recurrencias con la técnica de Clagett, las que generan recaídas infecciosas, se ha propuesto la transposición de músculos de la pared torácica a la cavidad pleural para la obliteración de la misma y cierre de las fístulas broncopleurales, asociado con toracoplastias ¹³⁰.

En la actualidad, la mioplastia está indicada en las siguientes situaciones ¹²⁸:

- 1- Incapacidad del pulmón para expandir y ocupar la cámara pleural.
- 2- Presencia de fístula bronquial ya que es imperativo su cierre y éste debe ser reforzado mediante la movilización de colgajos musculares, asociado a la toracoplastia.

Principios generales de un colgajo

El concepto de colgajo implica el transporte de tejido desde un área dadora hasta un área receptora, manteniendo su conexión vascular con el sitio de origen. Todo músculo para ser empleado como colgajo debe reunir ciertos requisitos fundamentales o acercarse a ellos, los cuales son ¹³¹:

- El empleo de algunos músculos implica deformidad y secuelas funcionales serias, por este motivo se intenta emplear músculos que formen parte de un grupo sinérgico en el cual resulte mínima la pérdida funcional.
- Deben ser músculos cuya función resulte reemplazable, ya que su empleo no puede originar una morbilidad en el área dadora.
- Idealmente tienen que ser músculos de fácil acceso, disección no compleja y anatomía vascular constante.
- En lo posible debe poder realizarse el cierre primario del área dadora y con un razonable resultado estético.
- Deben privilegiarse los músculos con pedículo vascular dominante que entre por un extremo, lo cual le dará un mejor arco de rotación.
- Los músculos que se utilizan deben tener un volumen y una superficie que excedan las dimensiones del defecto que se quiere reparar, ya que todo músculo transpuesto y denervado, se atrofia al cabo de unos meses en el 50% de su masa.

Además de los colgajos musculares clásicos, se han desarrollado variantes:

- *Colgajos segmentarios*: en los cuales se emplea sólo una parte del músculo, lo que permite reducir la morbilidad y mantener la función muscular en el sitio de origen.
- *Colgajos funcionales*: corresponden a los que mantienen su función contráctil en el sitio receptor.
- *Colgajos reversos*: corresponden a aquellos que son rotados en base a pedículos vasculares secundarios.
- *Colgajos expandidos*: son aquellos en que se emplea un expansor tisular para aumentar su superficie útil.

El músculo es un tejido ricamente irrigado, por lo tanto los colgajos musculares están especialmente indicados para dar cobertura a heridas complejas con fibrosis y escasa

irrigación. El músculo aporta irrigación al lecho receptor, lo que incrementa la llegada de oxígeno, leucocitos y antibióticos. Esto favorece la erradicación bacteriana y mejora la cicatrización.

El uso de músculos como colgajos requiere de la movilización de los mismos en su totalidad o en parte, sin poner en riesgo su irrigación. Por ello es decisivo conocer su **arco de rotación**. Este está definido por la extensión en la cual el colgajo puede ser movilizado sin comprometer su irrigación; habitualmente está determinado por el sitio de ingreso del pedículo vascular dominante ¹³². Por lo tanto se requiere de un perfecto conocimiento anatómico del origen de inserción del músculo y de los pedículos vasculares.

Los pedículos vasculares se clasifican en dominantes, secundarios y menores:

-*El pedículo dominante*: está formado por la arteria y vena principales, que mantienen la viabilidad del colgajo.

-*Los pedículos secundarios o segmentarios*: son vasos más pequeños que el principal, pero igualmente suficientes para mantener irrigado al colgajo.

-*Los pedículos menores*: son vasos aún más pequeños incapaces de mantener la viabilidad del colgajo.

A su vez, Mathes y Nahai definieron cinco patrones de irrigación muscular ¹³³ (Figura 33):

Tipo I: Sólo un pedículo vascular dominante.

Tipo II: Pedículo(s) vascular dominante y pedículo(s) vasculares menores. El pedículo dominante es suficiente para irrigar al músculo si los pedículos menores son ligados, sin embargo, los pedículos menores no son por sí solo suficientes para asegurar la viabilidad del músculo (a diferencia de los músculos con un patrón tipo V). Este es el patrón vascular más común en los músculos del ser humano.

Tipo III: Dos pedículos vasculares dominantes. Los músculos con un patrón vascular tipo III permiten utilizar todo el músculo como colgajo, basados en sólo uno de sus pedículos, gracias a la importante circulación colateral.

Tipo IV: Pedículos vasculares secundarios. Múltiples pedículos a lo largo del músculo. Cada pedículo aporta irrigación a un segmento del músculo. La sección de 2 ó 3 de estos pedículos al elevar el músculo causa su necrosis por este motivo son los músculos menos interesantes para utilizarlos como colgajos.

Tipo V: Un pedículo vascular dominante y pedículos vasculares secundarios. El pedículo dominante por sí solo asegura la sobrevivencia de todo el músculo. Sin embargo, el músculo también es viable en base a 3 ó 4 de los pedículos segmentarios secundarios, permitiendo utilizarlos para diseñar un colgajo. De este modo los músculos con un patrón vascular tipo V tienen 2 puntos y arcos de rotación, pudiéndose utilizar como colgajos reversos.

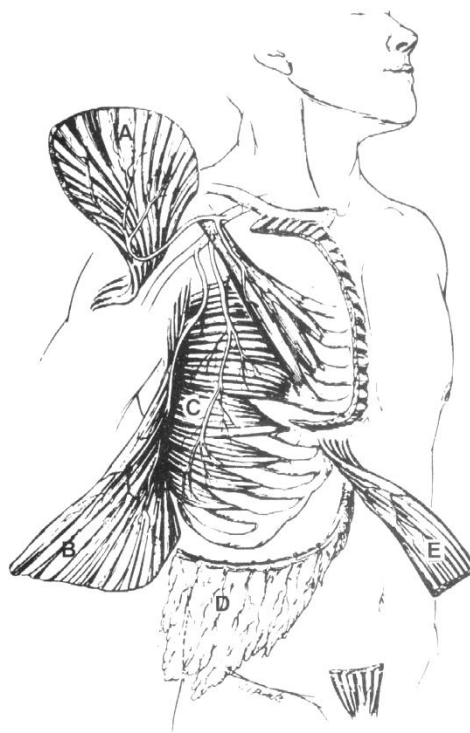


Figura 33. Colgajos musculares y pedículos vasculares. Pectoral mayor (a). Dorsal Ancho (b). Serrato anterior (c). Epiplón mayor (d). Recto anterior del abdomen (e) ¹³².

El empleo de colgajos provenientes de la caja torácica implica un acceso a la cavidad. Habitualmente una toracotomía posterolateral permite el acceso del colgajo, lo que puede ser facilitado por la resección de algunos arcos costales, facilitado por la toracoplastia. Es necesario evitar la compresión vascular que, de resultar en isquemia, lleva la intervención al fracaso. Ocasionalmente puede requerirse una segunda toracotomía para el acceso del colgajo. Se debe planificar que músculo se utilizará como colgajo antes de realizar el abordaje quirúrgico, para evitar la sección del mismo durante el abordaje.

Hay que agregar también que basados en observaciones clínicas y en cadáveres, el porcentaje de ocupación del espacio residual para cada colgajo muscular es el siguiente ^{134, 135}.

- Dorsal Ancho 30-40%
- Pectoral Mayor 20-30%
- Serrato Anterior 10-15%
- Epiplón Mayor 5-15%
- Recto Anterior 5-15%
- Pectoral Menor 0-2%

El fundamento del empleo de estas técnicas ya sea como refuerzo de la sutura bronquial o bien para el relleno de una cámara residual complicada se basa en el concepto de la capacidad que poseen estos tejidos bien irrigados para controlar las infecciones gracias al aporte de leucocitos, oxígeno y antibióticos al terreno infectado ^{136, 137}.

Músculos empleados en las complicaciones torácicas

Dorsal Ancho

Es el músculo más grande de la pared torácica. Es el colgajo muscular más frecuentemente usado a pesar de ser seccionado durante la realización de una toracotomía posterolateral, lo que podría evitarse realizando toracotomías oligotraumáticas ¹³⁸. Su contracción provoca la aducción, extensión y rotación del húmero. Dado que estas funciones las comparte con los músculos del manguito rotatorio del húmero, su empleo no provoca deterioro funcional ¹³⁹.

Se halla irrigado in situ por su pedículo dominante y varios pedículos secundarios por lo que es un músculo del tipo V de la clasificación de Mathes y Nahai. Su pedículo dominante procede de la arteria toracodorsal, rama interna de la arteria subescapular. Este pedículo por sí solo asegura la vitalidad de todo el músculo y es utilizado para cubrir defectos de la cavidad torácica alta (2/3 superiores) (Figura 34).

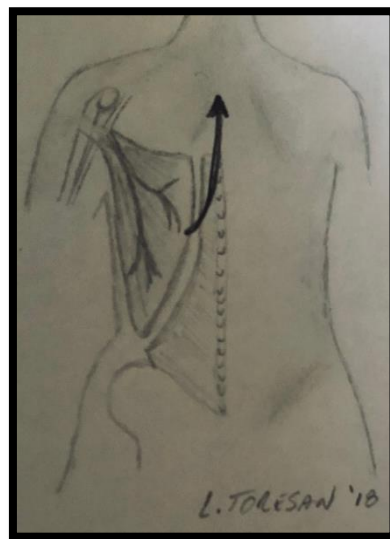


Figura 34. Colgajo mediante pedículo dominante.

Los pedículos segmentarios secundarios proceden de arterias perforantes procedentes de las arterias intercostales y lumbares ^{140, 132}, lo que permite su empleo para los defectos basales (1/3 inferior). Con estas características se puede lograr un extenso colgajo que alcanza casi cualquier parte del tórax ^{128, 138}.

Para que el colgajo tenga un mayor alcance se puede seccionar su inserción en la corredera bicipital (Figura 35).

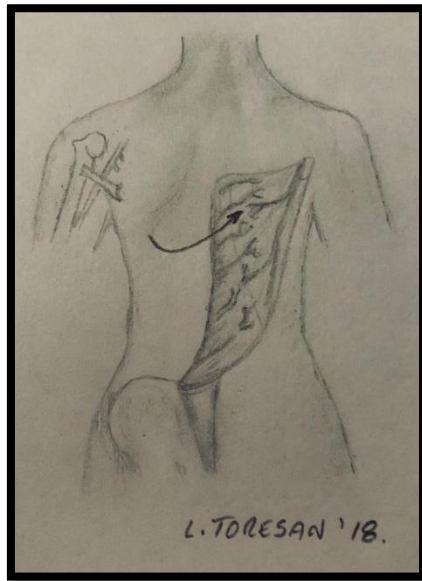


Figura 35. Colgajo mediante el empleo de pedículos secundarios.

Así, el dorsal ancho puede llegar a la región anterolateral, lateral y posterior de la caja torácica, como también al hilio pulmonar¹³⁴. De este modo los músculos con un patrón vascular tipo V tienen 2 puntos y arcos de rotación, por lo que pueden ser utilizados como colgajos reversos (Foto 7)^{131, 141}.

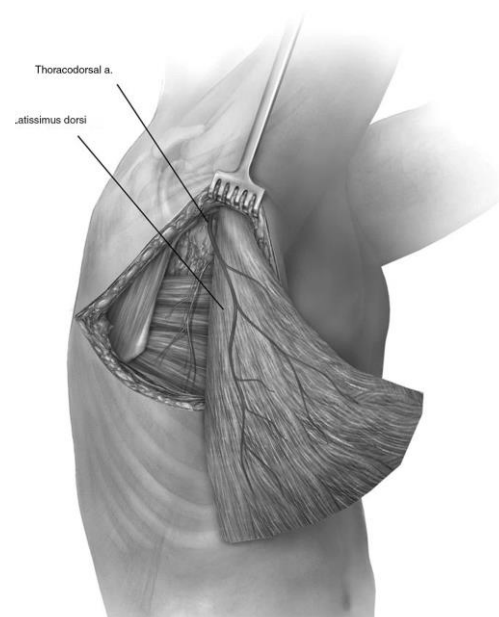
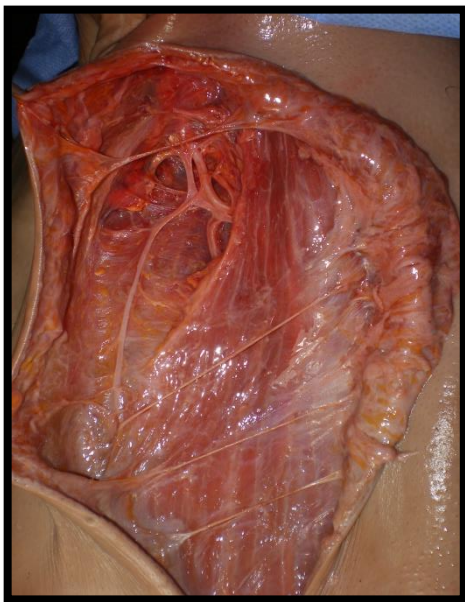


Foto 7. Preparado cadavérico y representación esquemática de la arteria toracodorsal.

Serrato anterior

Este músculo es el segundo en frecuencia en ser empleado como colgajo muscular extratorácico. Habitualmente se halla disponible debido a que durante la ejecución de una toracotomía suele desinsertarse. Es un músculo delgado y formado por múltiples fascículos, ubicado en la pared anterolateral del tórax entre las costillas y el omóplato.

Su función consiste en llevar la escápula hacia la caja torácica, lo que permite la abducción completa y la flexión del brazo. El empleo del músculo entero como colgajo lleva a la elevación de la escápula (escapula alada), lo cual impide la elevación del brazo más allá del plano horizontal. Esto se evita mediante el empleo de un segmento del mismo, o la preservación de los músculos trapecio y romboides. Sin embargo, se sabe que su remoción implica una mínima pérdida funcional ¹⁴².

El patrón circulatorio es del tipo III, mediante 2 pedículos dominantes. Uno de ellos procede de la arteria torácica lateral o mamaria externa, rama de la arteria axilar. Posee una longitud de 6 a 8 cm., ubicándose en su superficie anterolateral, por debajo de la quinta costilla. El otro pedículo es rama de la arteria toracodorsal, ingresando al músculo 6 a 7 cm. por detrás del pedículo torácico lateral ¹³². Los músculos con un patrón vascular tipo III permiten utilizar todo el músculo como colgajo, irrigados por uno solo de sus pedículos, gracias a la importante circulación colateral ¹³¹.

Cuando se realiza la movilización del serrato puede llegar a cualquier punto de la mitad superior del tórax, mediastino e inclusive a la región hiliar ^{142, 143}. Debido al suministro sanguíneo en común, el dorsal ancho y el serrato anterior pueden ser movilizados en conjunto usando los vasos toracodorsales (Figura 36) ^{128, 144, 134}.

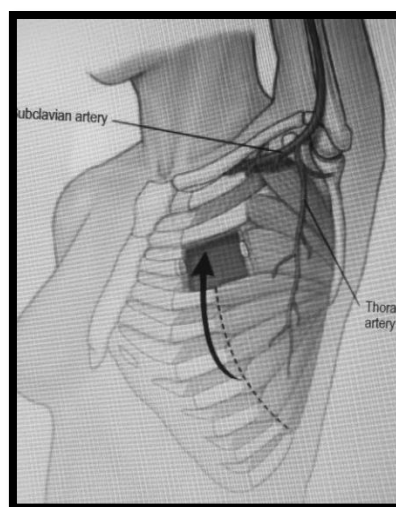


Figura 36. Colgajo del serrato anterior.

Pectoral mayor

Se halla en la cara anterior de la pared torácica, que abarca el esternón, clavícula y las primeras 5 costillas. Es el segundo músculo de mayor tamaño de la pared torácica luego del dorsal ancho. Debido a que en la ejecución de una toracotomía posterolateral o lateral no se lo lesiona, es una excelente opción cuando el dorsal ancho se halla seccionado.

El pectoral mayor provoca la aducción y rotación interna del brazo. Su empleo como colgajo ocasiona una cierta incapacidad en la movilización del brazo. Su movilización en forma íntegra, provoca además la pérdida de la pared anterior de la axila con la consiguiente deformidad estética. Si se rota parcialmente, conservando los fascículos axilares, se preserva mejor la función y la estética ¹⁴⁵.

El músculo posee un patrón de irrigación de tipo V. El pedículo dominante procede de la rama pectoral de la arteria acromiotorácica, rama de la subclavia. Posee una longitud de 4 cm., emergiendo por debajo de la clavícula y penetrando por la cara posterior del músculo. Los pedículos secundarios proceden de la arteria torácica lateral o mamaria externa, ramos perforantes de la mamaria interna y ramos de la 5°, 6° y 7° arterias intercostales ^{132, 146}.

Puede ser rotado de diversas formas usando los vasos toracoacromiales, por lo que resulta un colgajo con buena movilidad que serviría para defectos localizados en la parte superior del tórax y mediastino anterosuperior. Una vez identificado el músculo, los vasos perforantes de la mamaria interna se coagulan o ligan y se preserva el tronco acromiotorácico (Figura 37).

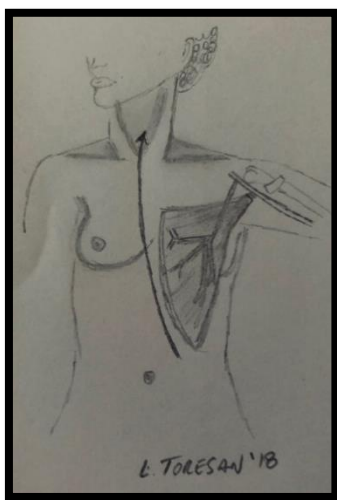


Figura 37. Arco de rotación del pectoral mayor mediante la sección de los vasos perforantes.

Para obtener longitud adicional, se pueden seccionar los nervios pectorales, al igual que las inserciones en el húmero ¹⁴⁷. Seccionando el pedículo vascular acromiotorácico y la inserción en el húmero permite obtener un segundo arco de rotación hacia sentido medial, esto es gracias a que es un músculo con patrón de irrigación tipo V (Figura 38). Las ramas perforantes de la mamaria interna y los vasos intercostales anteriores permiten generar un colgajo con una movilidad limitada usado para defectos localizados en el sector paramediastinal más bajo ¹²⁸.

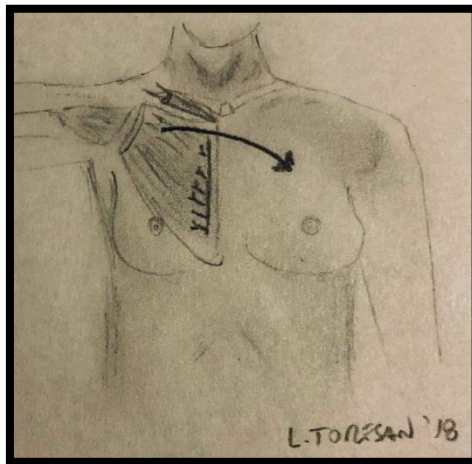


Figura 38: Arco de rotación interno mediante la sección de la arteria acromiotorácica.

Músculos intercostales

Los músculos intercostales son pequeños, maleables y accesibles lo que permite su transposición hacia el interior de la cavidad torácica como refuerzo de una sutura bronquial o traqueal ^{148, 149}. Se los ha empleado en el tratamiento de fístulas bronquiales, traqueales y traqueoesofágicas ^{150, 151}. Los músculos intercostales son tres, ocupan el espacio homónimo y se insertan en los bordes inferior y superior de cada costilla. Se comportan como músculos accesorios de la respiración. Poseen un patrón de irrigación de tipo III. El pedículo dominante procede de las arterias intercostales posteriores, ramas directas de la aorta. Por vía anterior les llegan los ramos intercostales de la arteria mamaria interna en los primeros seis espacios intercostales. La arteria intercostal suprema, rama del tronco costocervical, aporta irrigación accesoria en los dos primeros espacios intercostales ¹³².

Dado su tamaño, no aportan volumen para la obliteración de un espacio pleural residual, solamente es empleado para refuerzo o cierre de fístulas bronquiales.

Epiplón mayor

Puede rotarse hacia la cavidad torácica como un colgajo vascularizado o de modo libre. Se indica en casos en que se halla una fístula broncopleurales amplia y resulta insuficiente la cobertura con los músculos para ocluir la cavidad residual, en especial si el paciente presenta una fístula broncopleurales con pulmón remanente y la cavidad pleural residual es basal ^{152, 153}. En estos casos la toracoplastia no tiene mayor efecto porque las fuerzas de colapso predominan a nivel apical y resulta difícil la movilización de un músculo hacia una cavidad basal, por lo que sería la indicación ideal para efectuar un colgajo epiploico ^{154, 155}.

Se halla irrigado por las arterias gastroepiploicas derecha e izquierda, ramas de la esplénica y la gastroduodenal respectivamente. Se accede al epiplón mayor a través de una incisión mediana superior, liberándolo de la curvatura mayor sin lesionar los vasos gastroepiploicos. En el caso en que sea necesario llevarlo al hemitórax izquierdo, se debe ligar la arteria gastroepiploica derecha próxima a su emergencia de la arteria gastroduodenal. En caso de requerir su movilización hacia el hemitórax contralateral, se liga la arteria gastroepiploica izquierda. Para ingresarlo en la cavidad torácica se requiere su tunelización sobre el borde costal o bien a través del diafragma ¹³². En el caso del hemitórax izquierdo se abre el diafragma sobre el bazo. A la derecha se abre una brecha próxima al esternón. En ambos casos la brecha no debe superar los 5 o 6 cm. ¹²⁸.

Recto anterior del abdomen

Es el colgajo muscular empleado con menor frecuencia. La presencia de una incisión subcostal sobre su masa, contraindica su empleo. Posee tres secciones divididas por tejido tendinoso. Posee una irrigación de tipo III según la clasificación de Mathes y Nahai. El pedículo dominante procede de las arterias epigástricas superior, inferior y ramas de la mamaria interna e ilíaca externa. También de pedículos menores de la sexta y séptima arteria intercostal ^{132, 156}.

Este músculo puede ser movilizado gracias a la preservación de los vasos epigástricos superiores, que se continúan con los vasos mamarios internos. Aunque este colgajo puede alcanzar hasta la base del cuello, se lo suele utilizar solamente en los defectos de la parte baja del tórax ^{128, 157}.

Principios básicos de la técnica

- **Preparación preoperatoria**

Muchos de estos pacientes presentan un estado biológico alterado debido al proceso infeccioso y requieren un cuidado especial. Los antibióticos deben ser administrados de acuerdo con la sensibilidad. La infección debe ser controlada mediante toracocentesis, drenaje pleural o ventana pleurocutánea. El objetivo consiste en llegar a la cirugía con el campo operatorio lo más estéril posible.

- **Planificación del procedimiento**

Se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- a. Evaluar el tamaño de la cavidad empiemática mediante reconstrucciones tomográficas tridimensionales.
- b. Presencia o ausencia de fístula bronquial, cuyo cierre es mandatorio, mediante la utilización de los músculos intercostales
- c. Disponibilidad de colgajos musculares. (La cirugía previa podría haber dañado pedículos vasculares que contraindicarían la selección de determinados músculos).
- d. Conocer la morbilidad que se generaría por el uso de ciertos colgajos y la complejidad de su movilización.

- **Detalles técnicos**

En la mayoría de los casos se realiza una toracotomía posterolateral. Luego de cortar el tejido subcutáneo, se debería evitar la sección del dorsal ancho y realizar la desinserción del serrato anterior para permitir el acceso a la cavidad empiemática. Otras variantes son la toracotomía anterolateral o lateral oligotraumática. Al realizar la apertura de la cavidad, la topografía de la lesión es evaluada antes de tomar una decisión final. Se sugiere realizar una movilización completa de los colgajos de acuerdo a la topografía de la lesión. El músculo elegido se suele elevar hasta su pedículo dominante ¹⁵⁸.

La introducción de los colgajos dentro del tórax puede requerir de un segundo acceso a la cavidad, el cual es realizado mediante una resección costal (7 a 10 cm) cercana al eje del músculo, lo que permite un pasaje seguro del colgajo y su pedículo.

La toracotomía accesoria será a nivel de la línea axilar posterior si se usa el dorsal ancho (Figura 39).

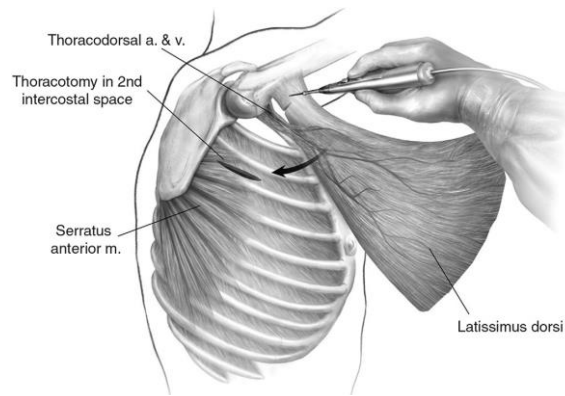


Figura 39. Ingreso del colgajo muscular mediante la toracotomía accesoria.

El serrato anterior ingresa a la cavidad mediante una incisión accesoria a nivel de la línea axilar media, pudiendo también dicho acceso ser empleado por el pectoral mayor como así también a través de la línea medioclavicular (Figuras 40 y 41)

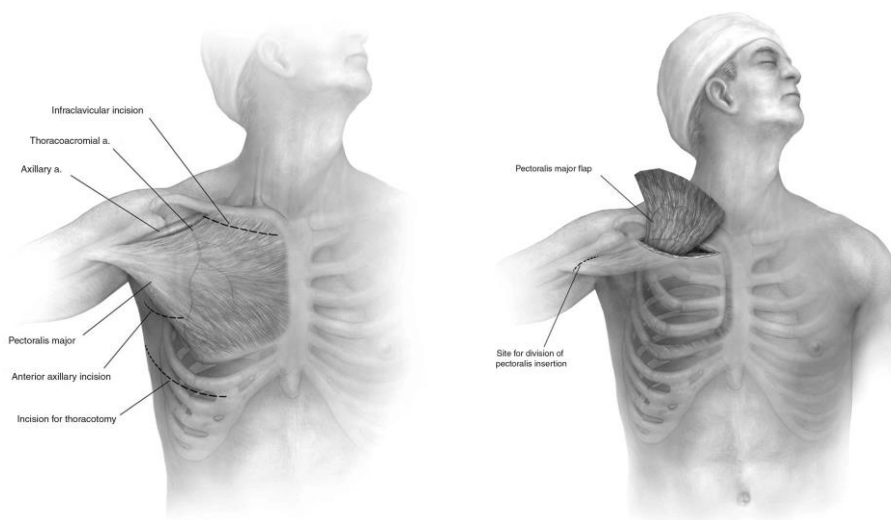


Figura 40 y 41. Accesos complementarios para los colgajos (línea medioaxilar y medioclavicular).

El recto anterior y el epiplón ingresan al tórax mediante un túnel subcutáneo o por vía diafragmática ⁶⁸.

Estos colgajos deben alcanzar el defecto a rellenar sin tensión y sin torsión. Al final del procedimiento se debe valorar la buena irrigación arterial y venosa ya que la isquemia y necrosis llevarán a un fracaso de procedimiento ¹⁵⁹.

Es imprescindible realizar el drenaje de la cavidad dado que no sólo permite la salida del material infectado remanente, sino que facilita la ejecución de lavados postoperatorios e irrigación con soluciones desinfectantes.

Resultados series globales con el uso de colgajos musculares

En el año 1990, Pairolero ⁶⁸ comunicó una experiencia de 100 casos en los que se realizaron colgajos musculares, de los cuales en 73 pacientes presentaban infección intratorácica en el momento de la realización de los mismos, 47 con fístula broncopleural (23 con fístula postneumonectomía). Se utilizaron 130 colgajos: 60 de serrato mayor, 33 casos de dorsal ancho, pectoral mayor en 28 casos, músculo intercostal en 3, recto anterior en 2 y otros en 4 casos. Presentó una mortalidad del 16%. De los 47 pacientes con fístula broncopleural reportó una tasa del éxito del 83%.

Michaels ¹⁶⁰, en 1997, dio a conocer su experiencia en 16 casos de empiema postneumonectomía tratados mediante una combinación de las técnicas: Clagett, toracoplastia y transposición de colgajos musculares. Utilizó en 11 casos el pectoral mayor, dorsal ancho en 9 casos, serrato mayor y recto anterior en 6 casos, y una vez el trapecio y epiplón. En promedio se emplearon 2 colgajos por paciente. Se realizaron 11 toracoplastias para disminuir la cavidad postneumonectomía. Se identificaron 3 variables que correlacionaron con resultados favorables: la cantidad de colgajos movilizados, el número de costillas extirpadas en la toracoplastia y la albuminemia. Los autores concluyeron que el objetivo principal en la cirugía del empiema postneumonectomía es lograr la obliteración completa del espacio pleural por lo que la combinación de toracoplastia y múltiples colgajos podrían ser la solución.

Jadcuk ⁴⁸, en 1998, publicó una casuística de 778 neumonectomías las cuales presentaron empiema en 35 casos (4,5%). De estos, 22 presentaron fístula broncopleural. Fueron divididos en 2 grupos de acuerdo al tratamiento. El grupo 1 (10 con microfístula) fue tratado mediante drenaje o sólo ventana pleurocutánea, presentando una mortalidad del 33%. Al segundo grupo se le indicó una toracomoplastia con utilización del pectoral mayor, con una resolución del 95% de los casos. En dicho trabajo remarca la importancia y la efectividad de la toracoplastia, más si se le agrega mioplastia, para los casos de cavidades empiematizadas y sobre todo con la presencia de fístula bronquial.

Botianu ¹⁶¹, en 2012, presentó su experiencia sobre 76 casos, utilizando 148 colgajos musculares (60 serrato anterior, 55 dorsal ancho, de los cuales 22 se movilizaron con su pedículo principal y 33 con pedículos secundarios, 27 pectorales y 6 músculos subescapulares), resultando en casi 2 colgajos por cada caso, usando músculos

intercostales para rellenar el espacio muerto. Manifestó una efectividad del 91%, con una mortalidad del 5%, con mínimas secuelas que no interfieren en la vida cotidiana. El empleo de colgajos en el tratamiento de la cámara pleural o cavidad empiemática postresectiva no es un tratamiento de indicación inicial. Suele ser complementario a otros procedimientos de drenaje cavitario o de la toracoplastia para lograr la obliteración del espacio pleural infectado ¹⁴³. Su morbimortalidad en algunas series no resulta despreciable, sin embargo brinda excelentes resultados en el control de la fístula y del proceso infeccioso.

Conclusiones

- Los orígenes, principios y las bases de la toracoplastia se desarrollaron a fines del siglo XIX e inicios del XX, buscando mediante este método el tratamiento de la tuberculosis. Muchas variantes han aparecido a lo largo de las primeras décadas del siglo XX, perfeccionando la técnica, disminuyendo así la morbimortalidad y las mutilaciones excesivas en los pacientes, transformándola en un procedimiento aceptable.
- Con el desarrollo de los tuberculostáticos y resecciones pulmonares más seguras, su indicación queda relegada a complicaciones como la cámara pleural infectada postresectivas acompañada o no de fistula bronquial, y cámaras persistentes por empiema crónico.
- El aporte del conocimiento de la fisiopatología de la cámara pleural, la aparición de la sutura mecánica y el desarrollo de técnicas quirúrgicas más depuradas disminuyeron su incidencia y su gravedad, no obstante su mortalidad es alta.
- El paciente es otro factor a tener en cuenta, frecuentemente afectado por una patología de base debilitante, cuyo postoperatorio exige un prolongado período de recuperación, y que al sufrir esta complicación se deteriora aún más.
- La toracoplastia puede ser un excelente método terapéutico para pacientes seleccionados, utilizado sólo o en combinación con colgajos musculares.
- El drenaje inicial de la cavidad es fundamental para el manejo de estos pacientes. Si bien se puede proponer un tratamiento agresivo precoz, nosotros sugerimos realizar inicialmente una ventana pleural para el control de la infección y la recuperación clínica del paciente. Luego se definirá el cierre de la misma o una toracoplastia, de acuerdo al espacio residual persistente, acompañado de una eventual mioplastia para el relleno de la cavidad, dado que en general son grandes espacios.
- La toracoplastia debe limitarse todo lo posible para evitar grandes deformidades y secuelas crónicas evitando la sección de la 1° costilla y agregando

procedimientos complementarios como la apicólisis, la operación de Andrews o la mioplastia.

- La toracomioplastia puede ser una solución factible en aquellas cámaras pleurales infectadas asociadas a fístula bronquial y puede ser una de las últimas soluciones disponibles para algunos casos desesperados.
- El colgajo muscular debe rellenar la mayor parte de la cavidad, como también los ángulos muertos y los recesos, así de este modo se podría limitar la extensión de la resección costal asociada. Al final del procedimiento, la cavidad debe estar completamente obliterada mediante la combinación del colgajo muscular y la toracoplastia.
- El uso de colgajos además ayuda a mejorar los resultados gracias al relleno de la cavidad con tejido bien vascularizado, el cual es viable para luchar contra la infección y promueve la curación.
- El cirujano torácico debe estar familiarizado con estas clases de procedimientos aunque su indicación resulta infrecuente.

Bibliografía

1. Hopkins R, Ungerleider R, Wilson Staub E, Glenn Young W .The Modern Use of Thoracoplasty. *Ann of Thorac Surg.* 1985; 40 (2):181-187
2. Light RW. Physiology of the Pleural Space. En *Pleural Diseases*, Tercera Edición. Ed Williams and Wilkins. Lippincott, Baltimore. 1995
3. Miserocchi G. Physiology and pathophysiology of pleural fluid turnover. *Eur Respir J.* 1997; 10: 219-25.
4. Branda M. Supuraciones pleuropulmonares agudas y crónicas. Relato Oficial de la Sociedad Argentina de Cirugía Torácica Año 2014.
5. Le Brigand H, Langlois J, Levasseur P, Sulzer J, Wapler C. Tratado de Técnica Quirúrgica. Tomo III Aparato Respiratorio, Mediastino, Pared Torácica. Ed. Toray Masson, Barcelona, 1975.
6. Kirschner M. Tratado en Técnica Operatoria General y Especial. Tomo IV. Segunda Parte. Ed. Labor, Barcelona, 1944
7. De Cereville E. De l'intervention operatoire dans les malades dupoumon. *Rev Med Suisse Rom.* 1885; 5: 441-46
8. Krassas A, Grima R, Bagan P, Badia A, Arame A, Barthes Fle P, Riquet M. Current indications and results for thoracoplasty and intrathoracic muscle transposition. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010; 37(5):1215-20
9. Castella A. Concepto actual de la toracoplastia. *Anales de Medicina y Cirugía.* 1952; 32 (89-90): 267-78.
10. Faiad A. Historia de la Cirugía Torácica endocavitaria en la República Argentina. Tesis de Doctorado en Medicina. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Medicina. 1989
11. Eizaguirre E. Tuberculosis pulmonar. Su diagnóstico, pronóstico y tratamiento médico quirúrgico. .Librería San Sebastián. 1931.
12. Viar Flores J. Toracoplastia parcial selectiva. *Revista Española.* Tomo XII;6, 417-421.
13. Alexander J. Some advances in the technic or thoracoplasty. *Ann Surg.* 1936;104 (4): 545-51.
14. Toracoplastias paravertebrales. Afrodisio Aguado S.A. Madrid, 1946
15. Alexander J: The collapse therapy of pulmonary tuberculosis. Ed. Charles C Thomas. Springfield. 1937
16. Alexander J. The Surgery of Pulmonary Tuberculosis. Ed. Lea & Febiger, Philadelphia. 1925
17. Gaensler E, Strieter J. Progressive changes in pulmonary function after pneurnectomy: the influence of thoracoplasty, pneurnothorax, oleothorax, and plastic sponge plombage on the side of pneumonectomy. *J Thorac Surg.* 1951; 22:1.
18. Powers S, Himmelstein A. Late changes in ventilatory function following thoracoplasty. *J Thorac Surg.* 1951; 22: 45.
19. Hopkins R, Ungerleider R, Staub E, Young W Jr. The modern use of thoracoplasty. *Ann Thorac Surg.* 1985; 40 (2):181-87.
20. Lorenzo T. Colapsoterapia quirúrgica. *Anales de Medicina.* 1949; 26 (52): 311-21.

21. Forlanini C. Acontribuzione della terapia chirurgica della tisi: Ablazione del pulmone?, Pneumotorace artificiale? Gazz. Degli Ospedale e della Clinische di Milano, 1882; 3: 537, 585, 601, 609, 617,625, 641, 657, 665, 689 y 705
22. Gutiérrez G. Tratamiento de la tuberculosis pulmonar por neumotórax artificial. Anal Acad Médico Quirúrgica Española. 1914-15; 2: 297-306.
23. Singer M.D. Collapse therapy in pulmonary tuberculosis. California and Western Medicine. 1936; 45(2):120-25
24. Vaccarezza R, Soubrié A, Rey J. Estudios broncoespirométricos en la colapsoterapia, exámen funcional de los pulmones por separado antes y después de instituido el neumotórax extrapleur. An. Cated. de Pat y Clin. Tuberc. 1948. 9;48.
25. Wilson D. Extrapleural pneumonolysis with lucite plombage. J Thorac Surg 1948; 17: 111-22.
26. Semb C. Thoracoplasty with extrafascial apicolysis. Acta Chir Scandinav 1935; 76: 1-85.
27. Semb C. Thoracoplasty with apicolysis. Oslo: National trykkeriet, 1935.
28. Vara Cuadrado F. Apuntes históricos sobre la cirugía de la tuberculosis pulmonar en el siglo XX. Rev Patol Respir. 2005;8: 3–16.
29. Schmidt W. El oleotórax artificial. En: Hein J, Kremer W, Schmidt W. Colapsoterapia de la Tuberculosis Pulmonar. Tomo I. Ed. Labor SA, Barcelona. 1943.
30. Lorenzo T. Colapsoterapia quirúrgica. Anales de Medicina. 1949; 26 (52): 311-21.
31. Abello J. La parálisis artificial del diafragma. En: Tratamiento Quirúrgico de la Tuberculosis Pulmonar (Ponencia en la Academia Médico-Quirúrgica Española). Ed. Graf Uguina. Madrid. 1941.
32. Borges N, Saha S. Thoracoplasty for Postpneumonectomy Empyema Associated with Bronchopleural Fistula: A Case Series. Int J Angiol 2015; 24(2): 151–54.
33. Abu-Shams K, Ardanaz J, Murie M, Sebastián A, Tiberio G, Arteché A. Evolución de los pacientes sometidos a colapsoterapia por tuberculosis pulmonar Gaceta Médica de Bilbao. 2000;97: 1.
34. Horrigan T, Snow N. Thoracoplasty: Current Application to the Infected Pleural Space. Ann Thorac Surg 1990;50: 695-99.
35. World Health Organization. The role of surgery in the treatment of pulmonary TB and multidrug- and extensively drug-resistant TB. World Health Organization, 2014. p. 17. Available at: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/259691.
36. Sharma D, Sisodia A, Devgarha S, Mohan Mathur R. Thoracoplasty: A 15 Year Single Centre Experience. Journal of Dental and Medical Sciences. 2017; 16 (3): 124-27.
37. Somocurcio J, Sotomayor A, Shin S, Portilla S, Valcarcel M, Guerra D. Surgery for patients with drug-resistant tuberculosis: report of 121 cases receiving community-based treatment in Lima, Peru. Thorax. 2007;62(5):416–21
38. Caminero J. Guidelines for clinical and operational management of drug-resistant tuberculosis. Paris: International Union Against Tuberculosis and Lung Disease; 2013 (http://www.theunion.org/what-we-do/publications/technical/english/mdr-tbguide_6-19-13_web.pdf, accessed 11 June 2014)
39. Miller J, Mansour A, Nahai F, Jurkiewicz M, Hatcher C.R. Jr. Single-stage complete muscle flap closure of the postpneumonectomy empyema space: a new method and possible solution to a disturbing complication, Ann Thorac Surg , 1984; 38: 227-31.

40. Barker WL. Thoracoplasty. *Chest Surg Clin North America* 1994; 4(3):593–615.
41. Hollaus P, Lax F, el-Nashef B, Hauck H, Lucciarini P, Pridun N. Natural history of bronchopleural fistula after pneumonectomy: A review of 96 cases. *Ann Thorac Surg.* 1997; 63: 1391–96.
42. Nazar J., Kotowicz V. Fistulas bronquiales posoperatorioas tardías. *Rev, Argent. Cirug,* 1988; 74: 122- 26.
43. Lewis C Jr, Wolfe W. Thoracoplasty in the New Millennium. *Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2000; 5 (2): 135-43.
44. Goldstraw P. Prophylaxis of postpneumonectomy empyema. *Thorax* 1980; 35: 107–10.
45. Fournier I, Krueger T, Wang Y, Meyer A. Tailored Thoracomyoplasty as a Valid Treatment Option for Chronic Postlobectomy Empyema. *Ann Thorac Surg.* 2012; 94: 387–93.
46. Postmus P, Kerstjens JM, deBoer WJ, Homan van der Heide JN, Koeter GH. Treatment of postpneumonectomy pleural empyema by open-window thoracostomy. *Eur Resp J.* 1989; 2: 853–5.
47. Bracco A. Supuraciones Crónicas. *Med. Panamericana,* 1972. 2: 493-501.
48. Jadczyk E. Postpneumonectomy empyema. *Eur J Cardiothorac Surg* 1998; 14: 123–26.
49. Robinson S. The treatment of chronic non-tuberculous empyema. *Collected papers Mayo Clin* 1915; 7: 618–44.
50. Della Torre H, Gómez M, Greco H, Grinspan R. *Cirugía Torácica: Manual de Procedimientos.* Ed. El Ateneo. Buenos Aires, 1990
51. Eloesser L. An operation for tuberculous empyema. *Surg Gynecol Obstet.* 1935; 60: 1096–7.
52. Clagett O, Geraci J. A procedure for the management of postpneumonectomy empyema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1963; 45: 141–45.
53. Garcia-Yuste M, Ramos G, Duque J, Heras F, Castanedo M, Cerezal L, Matilla J. Open-Window Thoracostomy and Thoracomyoplasty to Manage Chronic Pleural Empyema. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 818–22.
54. Caruso E. Tratamiento del empiema pleural postpneumonectomia. Aplicación del método de Clagett y Geraci. *Rev. Argent. Cirug,* 1987; 53: 264.
55. Massera F, Robustellini M, Della Pona C, Rossi G, Rizzi A, Rocco G. Predictors of successful closure of open window thoracostomy for postpneumonectomy empyema. *Ann Thorac Surg.* 2006; 82: 288 –92.
56. Gossot D, Stern J, Galetta D, et al. Thoracoscopic management of postpneumonectomy empyema. *Ann Thorac Surg.* 2004;78: 273–76.
57. Caruso E, Beveraggi E, Vassallo B, Rossi G. Rol de la viedotoracoscopia en el tratamiento del empiema pleural. *Rev Argent Cirug.* 2000; 79 (6): 223-34.
58. Shamji F, Ginsberg R, Cooper J, et al. Open window thoracostomy in the management of postpneumonectomy empyema with or without bronchopleural fistula. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983; 86: 818–22.
59. Pairolero P, Arnold P, Trastek V, Meland N, Kay P. Postpneumonectomy empyema. The role of intrathoracic muscle transposition *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1990; 99: 958–68.

60. Regnard J, Alifano M, Puyo P, Fares E, Magdeleinat P, Levasseur P. Open window thoracostomy followed by Intrathoracic flap transposition in the treatment of empyema complicating pulmonary resection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000; 120: 270–75.
61. Gharagozloo F, Trachiotis G, Wolfe A, et al. Pleural space irrigation and modified Claggett procedure for the treatment of early postpneumonectomy empyema. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1998; 116(6): 943-48.
62. Lemmer J, Botham M, Orringer M. Modern management of adult thoracic empyema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 90: 849–55.
63. Wong P, Goldstraw P. Post-pneumonectomy empyema. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1994; 8: 345–50.
64. Zaheer S, Allen M, Cassivi S, et al. Postpneumonectomy empyema: results after the Claggett procedure. *Ann Thorac Surg.* 2006; 82: 279–87.
65. Ficarra A, Milano S., Milano M, Navarini E, Della Bianca J., Giordano C., Tomasini M. Ventana pleurocutánea para el tratamiento del empiema crónico. Experiencia. *Rev. Argent. Cirug.* 2004; 86 (5-6): 173-76.
66. Hysi I, Rousse N, Claret A, Bellier J, Pinçon C, Wallet F, Akkad R, Porte H. Open Window Thoracostomy and Thoracoplasty to Manage 90 Postpneumonectomy Empyemas. *Ann Thorac Surg* 2011; 92: 1833–39.
67. Icard P, Le Rochais J, Rabut B, et al. Andrews thoracoplasty as a treatment of post-pneumonectomy empyema: experience in 23 cases. *Ann Thorac Surg.* 1999; 68: 1159–64.
68. Arnold P, Pairolero P. Intrathoracic muscle flaps. An account of their use in the management of 100 consecutive patients. *Ann Surg.* 1990; 211: 656–60.
69. Dewan R , Singh S, Kumar A, Meena B . Thoracoplasty: an obsolete procedure? *Indian J Chest Dis Allied Sci.* 1999; 41 (2):83–8.
70. Barker W, Langston H, Naffah H. Postresectional Thoracic Spaces. *Ann Thorac Surg* 1966; 2: 229-42.
71. Della Torre H, Grinspan R. Postoperatorio Normal y Patológico. En Della Torre H, Grinspan R. *Tórax: Manejo Clínico-Quirúrgico.* Corrales Ediciones Médicas. Buenos Aires, 2000.
72. Vidal G, Molins L, Buitrago J. Fuga Aérea Persistente y Cámara Pleural Residual Postresección Pulmonar. *Arch Bronconeumol.* 1999; 35 (6): 1-3
73. Kopec S, Irwin R, Umali-Torres C, et al. The postpneumonectomy space. *Chest.* 1998; 114: 1158–84.
74. Tantraworasin A, Thepbunchonchai A, Siwachat S, Ruengorn C, Khunyotying D, Kaufman AJ, Taioli E, Saeteng S. Factors associated with recurrent bacterial empyema thoracic. *Asian J Surg.* 2018; 41(4): 313-20.
75. Yamamoto R, Tada H, Kishi A, Tojo T, Effects Of Preoperative Chemotherapy And Radiation Therapy On Human Bronchial Blood Flow. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000; 119: 939-45.
76. Newton A., García Morato J., Esteva H. Dehiscencia del muñón bronquial después de neumonectomías. *Rev. Argent. Cirug,* 1994; 67: 25-38.

77. Sabiston Jr. D.C., Spencer F.C. Complicaciones en el espacio pleural después de la cirugía pulmonar. Gibbon. Cirugía Torácica. Tomo I, 2° Edición. Ed Salvat. Barcelona, 1980.
78. Rosenberg M, Rojas O., Abdala A. Fistula broncopleural postneumonectomia. Tratamiento por vía transesternal. Rev. Argent. Cirug. 1989; 57: 85.
79. Sweet R. Closure of the bronchial stump following lobectomy or pneumonectomy. Surgery. 1945; 18: 82-4.
80. Ferguson M. Empiema torácico. En Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México, 2003.
81. Abolhoda A, Liu D, Brooks A, Burt M. Prolonged Air Leak Following Radical Upper Lobectomy: An Analysis of Incidence and Possible Risk Factors. Chest. 1998; 113: 1507-10.
82. Esteva H. Prevención y manejo de las complicaciones de la Cirugía Torácica. Ed. De la Universidad Católica Argentina. Buenos Aires, 2003.
83. Brunelli A, Monteverde M, Borri A, Salati M, Marasco R, Fianchini A. Predictors of Air Leak After Lobectomy. Ann Thorac Surg. 2004; 77: 1205-10.
84. Brunelli A, Xiume F, Al Refai M, Salati M, Marasco R, Sabbatini A. Air Leaks After Lobectomy Increase the Risk of Empyema but Not of Cardiopulmonary Complications: A Case-Matched Analysis. Chest. 2006; 130: 1150-56.
85. Pierson D, Horton C, Bates P. Persistent bronchopleural air leak during mechanical ventilation. A review of 39 cases. Chest. 1986; 90: 321-23.
86. Gaud C. Mechanical Ventilation in the Genesis of Empyema and Bronchopleural Fistula. En Grillo H, Eschapasse H. International Trends in Thoracic Surgery. Vol.2: Major Challenges. Ed. WB Saunders Company. Philadelphia, 1987.
87. Ugón A. El Tórax Quirúrgico. Ed Científica del SMU. 1938.
88. Bredin CP. Pulmonary Function in Long-term Survivors of Thoracoplasty. Chest. 1989; 95: 18-20
89. Manresa G. Toracoplastia extraperióstica con neumolisis. Med. Clin. 1947; 84: 393.
90. Benzo M. Toracoplastias paravertebrales. Ed. Afrodisio Aguado S.A. Madrid, 1946.
91. D'Abreu A. A Practise of thoracic surgery. Ed. Butler & Tanner Ltd. Londres, 1953.
92. Bracco A, Santas A. Tratamiento quirúrgico de la tuberculosis pulmonar. Relato Oficial del Congreso Argentino de Cirugía. 1956.
93. Ribeiro Neto A. A ressecção extramusculoperiostal "em gaiola de passarinho" (procedimento de Ribeiro Neto) dos tumores pulmonares malignos invasores da face costal da parede torácica, dos tumores primários ou secundários da parede torácica, do pulmão patológico e dos empiemas pleurais crônicos. Tese Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Faculdade de Ciências Médicas para obtenção do grau de Professor Livre Docente. Rio de Janeiro, 1988
94. Moral-Naranjo A, Cano-Matus N, Sainz-Vázquez L, Mata-Miranda M. Historia y actualidad del plombaje como tratamiento en la enfermedad pulmonar por tuberculosis multirresistente. Rev Am Med Respir. 2015; 3: 225-30.

95. Massard G, Thomas P, Barsotti P, Riera P, Giudicelli R, Reboud E, Morand G, Fuentes P, J Wihlm JM. Long-Term Complications of Extraperiosteal Plombage.. *Ann Thorac Surg.* 1997; 64: 220–25.
96. Thomas G, Chandrasekhar B, Grannis F Jr. Surgical Treatment of Complications 45 Years After Extraperiosteal Pneumonolysis and Plombage Using Acrylic Resin Balls for Cavitory Pulmonary Tuberculosis. *Chest.* 1995; 108 (4):1163-64.
97. Yadav S, Sharma H, Iyer A. Late extrusion of pulmonary plombage outside the thoracic cavity. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010; 10 (5): 808-10.
98. Weissberg D, Weissberg D. Late Complications of Collapse Therapy for Pulmonary Tuberculosis. *Chest.* 2001; 23: 847- 51.
99. Khan H, Woo E, Alzetani A. Modified Thoracoplasty Using a Breast Implant to Obliterate an Infected Pleural Space: An Alternative to Traditional Thoracoplasty. *Ann Thorac Surg.* 2015; 99 (4):1418-20.
100. Bertin F, Labrousse L, Gazaille V, Vincent F, Guerlin A, Laskar M. New Modality of Collapse Therapy for Pulmonary Tuberculosis Sequels: Tissue Expander. *Ann Thorac Surg.* 2007; 84 (3):1023-5.
101. Sellors H, Jackson J., Callanan H. Modified Thoracoplasty. *Thorax.*1955; 10 (3): 191-96.
102. Rao K. Thoracoplasty whit modified with Hoist Technique. *The Indian Journal of tuberculosis.* 99-105.
103. Bjork V. Thoracoplasty: a new osteoplastic technique. *J Thorac Surg.* 1954; 28(2): 194:211.
104. Björk V. Lobectomy for pulmonary tuberculosis. An analysis of 301 cases. *J Thorac Surg.* 1957; 33: 754-69.
105. Biclet P, Chaîne C, Dorfmann H, Duval C, Gray J, Hess J, Naudin R, Vincent J. *Encyclopedie Medico-Chirurgicale. Thoracoplasties.. Editions Techniques, Paris, 1983.*
106. Choi SH, Cha BK, Lee MK, Park KJ, Lee SY, Choi JB Clinical Results Following Early Tailoring Thoracoplasty in Patients Undergoing Pulmonary Resection. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007; 40(7): 485-91.
107. Krasnov D , Krasnov V, Skvortsov D, Felker I. Thoracoplasty for Tuberculosis in the Twenty-first Century. *Thorac Surg Clin.* 2017; 27(2):99-111.
108. Andrews N. The Surgical Treatment of Chronic Empyema. *Diseases of the Chest.* 1965; 47 (5): 533-38.
109. Cornet E, Dupon H, Michaud JL, Peltier P, Duvéau D, Rembeaux A. Long-term results of thoracopleuroplasty conducted according to the technique described by Andrews. A report on 73 cases. *Ann Chir.* 1980; 34(8):636-39.
110. Botianu A, Botianu P. Modified thoraco-mediastinal plication (Andrews thoracoplasty) for post-pneumonectomy empyema: experience with 30 consecutive cases. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013; 16 (2): 173–78.
111. Harrison L Jr. Current aspects of the surgical management of tuberculosis. *Surg Clin North Am* 1980; 60:883– 95.
112. Shaw R. Post-Thoracoplasty Care. *Scoliosis, Pain and Rehabilitation. Diseases of the chest.*1943; 9: 327-33.

- 113.** Lindskog G. Treatment of pulmonary tuberculosis, thoracoplasty and pneumonolysis. In: Glenn WWL, Liebow AA, Lindskog GE, eds. Thoracic and cardiovascular surgery with related pathology Tercera Edicion. New York, 1975.
- 114.** Grégoire R, Deslauriers J, Beaulieu M, Piraux M. Thoracoplasty: its forgotten role in the management of nontuberculous postpneumonectomy empyema. *Can J Surg.* 1987; 30 (5): 343-45.
- 115.** Loynes R. Scoliosis after thoracoplasty. *J Bone Joint Surg (Br).* 1972; 54: 484-98.
- 116.** O'Connor T, O'Riordan D, Stack M, Charles P, Bredin P. Airways obstruction in survivors of thoracoplasty: Reversibility is greater in non-smokers. *Respirology.* 2004; 9: 130-33.
- 117.** Shiraishi K, Sasaki H, Yaekashiwa M, Motomiya M, Nukiwa T. Total respiratory system compliance after thoracoplasty. *Respir. Med.* 1998; 92: 810-14.
- 118.** Landia F, Weisel W. Comparative study of pulmonary function loss. Thoracoplasty versus small resection in surgery of tuberculosis. *J. Thorac. Surg.* 1954; 27: 336-48.
- 119.** Haga T. Development and treatment of respiratory failure due to tuberculosis. *Kekkaku.* 1989; 64: 105-19.
- 120.** Phillips M, Miller M, Kinnear WJM, Gough S, Shneerson J. Importance of airflow obstruction after thoracoplasty. *Thorax* 1987; 42: 348-52.
- 121.** Zhou C, Nagayama N, Ohtsuka Y, Machida K, Mori M, Katayama T. Long-term study of patients with pulmonary tuberculosis sequelae after bilateral thoracoplasty-airway obstruction and its causes. *Nippon Kyobu Shikkan Gakkai Zasshi.* 1995; 33: 1180-85.
- 122.** Verbeke E, Cauberghs M, Van de Woestijne K. Membranous bronchioles and connective tissue network of normal and emphysematous lungs. *J. Appl. Physiol.* 1996; 81: 2468-80.
- 123.** Hysi I, Rousse N, Claret A, Bellier J, Pinçon C, Wallet F, Akkad R, Porte H. Open Window Thoracostomy and Thoracoplasty to Manage 90 Postpneumonectomy Empyemas. *Ann Thorac Surg* 2011; 92: 1833-39.
- 124.** Abrashanoff G. Plástica metode der Schliessung von Fistelgängen, welche von inneren organen kommen. *Zentralbl Chir.* 1911; 38:186-87.
- 125.** Robinson S. The treatment of chronic nontuberculous empyema. *Surg Gynecol Obstet.* 1916; 22: 557-71.
- 126.** Arnold P, Pairolero P. Intrathoracic muscle flaps: a 10-year experience in the management of life-threatening infections. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 1989; 84 (1): 92-8.
- 127.** Miller J. The history of surgery of empyema, thoracoplasty, Eloesser flap, and muscle flap transposition. *Chest Surg Clin N Am.* 2000; 10 (1):45-53.
- 128.** Botianu P V, Botianu A M. Thoracomyoplasty in the Treatment of Empyema: Current Indications, Basic Principles, and Results. *Pulm Med.* 2012; 2012:1-6
- 129.** Stefani A, Jouni R, Alifano M, Bobbio A, Strano S, Magdeleinat P, Regnard JF. Thoracoplasty in the Current Practice of Thoracic Surgery: A Single-Institution 10-Year Experience. *Ann Thorac Surg.* 2011; 91: 263-9.
- 130.** Várela L, López R, Monzón W, Manzano J. Complicaciones infecciosas torácicas tratadas con mioplastia y omentoplastia. *Arch Bronconeumol.* 1989; 25: 215-19.

- 131.** Castillo P. Colgajos Musculares y Musculocutáneos: Conceptos Generales. Cuad. Cir. 2003; 17 (1): 71-4.
- 132.** Harris SU, Nahai F. Intrathoracic Muscle Transposition: Surgical Anatomy and Techniques of Harvest. Chest Surg Clin North Am. 1996; 6 (3): 501-18.
- 133.** Mathes S, Nahai F. Classification of the vascular anatomy of muscles: experimental and clinical correlation. Plast Reconstr Surg. 1981; 67 (2): 177-87.
- 134.** Althubaiti, G, Butler, Ch. Abdominal and Chest Wall Reconstruction. Plast Reconstr Surg. 2014; 133 (5): 694-701.
- 135.** Miller J, Mansour K, Nahai F, Jurkiewicz M, Hatcher C. Single stage complete muscle flap closure of the postpneumonectomy empyema space: a new method and possible solution to a disturbing complication. Ann of Thorac Surg. 1984; 38 (3): 227-31.
- 136.** Pairolero P, Arnold P. Bronchopleural fistula: treatment by transposition of pectoralis major muscle. J Thorac Cardiovasc Surg. 1980; 79: 142-45.
- 137.** Chang N, Mathes S. Comparison of the effect of bacterial inoculation in musculocutaneous and random-pattern flaps. Plast Reconstr Surg. 1982; 70: 1-10.
- 138.** Abolhoda A, Wirth G, Bui T, Milliken J. Harvest technique for pedicled transposition of latissimus dorsi muscle: an old trade revisited. Eur J Cardiothorac Surg. 2008; 33 (5): 928-30.
- 139.** Ris H-B, Krueger T, Cheng C, Pasche P, Monnier P, Magnusson L. Tracheocarinal reconstructions using extrathoracic muscle flaps. Eur J Cardiothorac Surg. 2008; 33: 276-83.
- 140.** Botianu P, Botianu A, Bacarea V, Dobrica A. Thoracodorsal versus reversed mobilisation of the latissimus dorsi muscle for intrathoracic transposition. Eur J Cardiothorac Surg. 2010; 38 (4): 461–65.
- 141.** Nomori H, Hasegawa T, Kobayashi R. “The “reversed” latissimus dorsi muscle flap with conditioning delay for closure of a lower thoracic tuberculous empyema,” Thorac Cardiovasc Surg. 1994; 42 (3): 182–84.
- 142.** Arnold P, Pairolero P, Waldorf J. The serratus anterior muscle: intrathoracic and extrathoracic utilization. Plast Reconstr Surg. 1984; 73 (2): 240–46.
- 143.** Rocco G. Pleural partition with intrathoracic muscle transposition (muscle tent) to manage residual spaces after subtotal pulmonary resections. Ann Thorac Surg. 2004; 78 (4): 74-6.
- 144.** Botianu P, Botianu A, Dobrica A, et al. Intrathoracic transposition of the serratus anterior muscle flap—personal experience with 65 consecutive patients. Eur J Cardiothorac Surg. 2010; 38: 669–73.
- 145.** Kalweit G, Feindt P, Huwer H, Volkmer I, Gams E. The pectoral muscle flaps in the treatment of bronchial stump fistula following pneumonectomy. Eur J Cardiothorac Surg. 1994; 8: 358–62.
- 146.** Nomori H, Horio H, Hasegawa T, Suemasu K. Intrathoracic transposition of a pectoralis major and pectoralis minor muscle flap for empyema in patients previously subjected to posterolateral thoracotomy. Surg Today. 2001; 31 (4): 295–99.
- 147.** Shipkov C, Uchikov A. Pectoralis major and pectoralis minor muscle flap for postpneumonectomy empyema. Surg Today. 2010; 40 (3): 285.
- 148.** Mineo T, Ambrogi V, Pompeo E, Cristino B, Natali G, Casciani C. Comparison between intercostal and diaphragmatic flap in the surgical treatment of early bronchopleural fistula. Eur J Cardiothorac Surg. 1997; 12: 675–77.

- 149.** Bargnia A., Bavio E., Trigo E. El colgajo del músculo intercostal en la protección de las suturas bronquiales. *Rev. Argent. Cirug.* 1997; 72: 86-91.
- 150.** Hollaus P, Huber M, Lax F, Wurnig P, Bömb G, Priduna N. Closure of bronchopleural fistula after pneumonectomy with a pedicled intercostal muscle flap. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999; 16: 181-86.
- 151.** Demos N, Times J. Mioplasty for closure of tracheobronchial fistula. *AnnThoracic Surg.* 1973; 15: 88.
- 152.** Chichevatov D, Gorshenev A. Omentoplasty in treatment of early bronchopleural fistulas after pneumonectomy. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2005; 13 (3): 211-16.
- 153.** Kitano M. Omentoplasty in thoracic surgery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2008; 56 (10) :483–89.
- 154.** Scott R, Faraci R, Goodman D, Militano T, Geelhoed G, Chretien P. The role of inflammation in bronchial stump healing. *Ann Surg.* 1975; 181 (4): 381-85.
- 155.** Virkkula L, Eerola S. Use of omental pedicle for treatment of bronchial fistula after lower lobectomy: Report of two cases. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg.* 1975; 9: 287–90.
- 156.** Nomori H, Horio H, Kobayashi R, Hasegawa T. Intrathoracic transposition of the musculocutaneous flap in treating empyema. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1995; 43 (3): 171-75.
- 157.** Meyer A, Krueger T, Lepori D, Dusmet M, Aubert J, Pasche P, Ris HB. Closure of large intrathoracic airway defects using extrathoracic muscle flaps. *Ann Thorac Surg.* 2004; 77 (2): 397-405.
- 158.** Mathes S. Grabb-Smith. *Muscle Flaps and Their Blood Supply.* Ed Lippincott-Raven Publishers. Philadelphia, 1997.
- 159.** McCraw J, Arnold P. *McCraw and Arnold's Atlas of Muscle and Musculocutaneous Flaps.* Hampton Press. Norfolk, 1987.
- 160.** Michaels B, Orgill D, Decamp M, Pribaz J, Eriksson E, Swanson S. Flap Closure of Postpneumonectomy Empyema. *Plast Reconstr Surg.* 1997; 99 (2): 437-42.
- 161.** Botianu P, Dobrica A, Butiurca A, Botianu A. Complex space-filling procedures for intrathoracic infections - personal experience with 76 consecutive cases. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010; 37 (2): 478-82.