

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
PROGRAMA DE POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS

ESTUDIO OBSERVACIONAL RETROSPECTIVO SOBRE PACIENTES
SOMETIDOS A METASTASECTOMÍA PULMONAR, CRITERIOS CLÍNICOS
UTILIZADOS PARA SU SELECCIÓN, TIPO DE ABORDAJE QUIRÚRGICO Y
TIEMPO LIBRE DE ENFERMEDAD PULMONAR A 12-24 MESES
POSTQUIRÚRGICOS EN EL HOSPITAL RAFAEL ÁNGEL CALDERÓN GUARDIA
DESDE ENERO 2020 HASTA ENERO 2023

Trabajo final de graduación sometido a la consideración de la Comisión del
Programa de Estudios de Posgrado en Cirugía Torácica General para optar al
grado y título de Especialista en Cirugía Torácica General

Sustentante
Dra. Marian Hernández Vargas

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

Dedicatoria

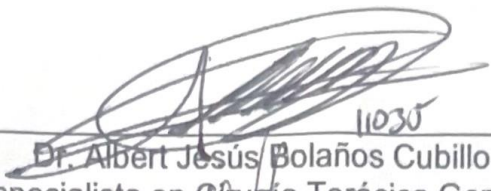
Dedicado a mi esposo, por siempre apoyarme, acompañarme e impulsarme a seguir adelante; a mi familia (mis papás y hermanos) quienes me han inculcado el valor del trabajo y resiliencia para alcanzar las metas.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por conseguir esta meta, por su guía y fortaleza.

Agradezco a todos los profesores del posgrado por sus enseñanzas, consejos y paciencia para transmitir sus conocimientos y por todo lo que ha sido esta experiencia.

"Este trabajo final de graduación fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Cirugía Torácica General de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Cirugía Torácica General"




11030
Dr. Albert Jesús Bolaños Cubillo
Especialista en Cirugía Torácica General
Tutor / Profesor Guía




Dr. Rodrigo Chamorro Castro
Especialista en Cirugía Torácica General

Lector o Lectora



Dr. William Guido Guerrero
Especialista en Cirugía Torácica General
Lector o Lectora



11030
Dr. Albert Jesús Bolaños Cubillo
Director (a) Coordinador (a) / Representante
Programa de Posgrado en Cirugía Torácica General

San José, 24 de enero de
2026

Señores(as)
Sistema de Estudios de Posgrado (SEP)
Programa de Posgrado en Especialidades Médicas
Universidad de Costa Rica

Estimados(as) señores(as):

La sustentante Marian Hernández Vargas, cédula de identidad 115020958, me ha presentado, para efectos de corrección de estilo, en mi calidad de profesional graduada de Licenciatura en Filología Española por la Universidad de Costa Rica, el proyecto de investigación *Estudio observacional retrospectivo sobre pacientes sometidos a metastasectomía pulmonar, criterios clínicos utilizados para su selección, tipo de abordaje quirúrgico y tiempo libre de enfermedad pulmonar a 12-24 meses postquirúrgicos en el Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia desde enero 2020 hasta enero 2023*, el cual ha elaborado para optar por el grado y título de Especialista en Cirugía Torácica General.

He revisado y corregido, de acuerdo con los lineamientos de corrección y estilo señalados por el Estilo de referencia de Vancouver y el "Manual de la Nueva gramática de la lengua española", de la Real Academia Española, los aspectos de estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación y vicios de dicción que se trasladan al escrito, y he verificado la inclusión en el documento de todas las correcciones indicadas anteriormente.

Por consiguiente, este trabajo se encuentra listo para ser presentado oficialmente a la Universidad de Costa Rica.

Atentamente,

MARIANA ANDREA OBANDO MIRANDA
(FIRMA) PERSONA FISICA, CPF-01-1598-0588.
Fecha declarada: 24/01/2026 04:20:28 p. m.
Esta es una representación gráfica
únicamente, verifique la validez de la
firma.

Lic. Mariana Obando Miranda
Cédula de identidad 1-1598-
0588

ÍNDICE

Tabla de contenido

<i>Dedicatoria</i>	<i>ii</i>
<i>Agradecimientos</i>	<i>iii</i>
ÍNDICE	vi
<i>Resumen</i>	<i>viii</i>
<i>Lista de imágenes</i>	<i>x</i>
<i>Lista de tablas</i>	<i>xi</i>
<i>Lista de gráficos</i>	<i>xii</i>
<i>Abreviaturas</i>	<i>xiii</i>
I-Introducción	2
Objetivos	5
Objetivo General	5
Objetivos específicos.....	5
II- Metodología	6
III-Marco teórico	9
Metástasis pulmonar	9
Abordaje inicial en el paciente con metástasis pulmonar	10
Criterios clínicos de selección	11
Técnicas quirúrgicas	12
Tipos de resección pulmonar	12
Resección pulmonar en cuña	12
Segmentectomía pulmonar	13
Lobectomía pulmonar	14
Neumonectomía	14
Tipos de abordajes quirúrgicos	15
Toracotomía.....	15
Cirugía mínimamente invasiva	16
Factores pronósticos en metastasectomía pulmonar	18
Metástasis pulmonares en cáncer colorrectal	19
Metástasis pulmonar en cáncer renal	22
Metástasis pulmonar sarcomas de tejidos blandos/ osteogénicos	25
Metástasis en cáncer de cabeza y cuello	28

Metástasis pulmonar en tumores germinales	31
Metástasis pulmonares en hepatocarcinoma	33
Metástasis pulmonares en cáncer de páncreas.....	34
Metástasis pulmonar en melanoma.....	35
IV- Resultados	36
Características demográficas.....	36
Características clínicas	37
Características quirúrgicas	39
Tiempo libre de enfermedad postquirúrgico.....	41
V-Discusión.....	44
VI- Conclusiones	50
Bibliografía.....	51

Resumen

Los pulmones son un sitio frecuente de desarrollo de enfermedad metastásica; por ello, una vez que se presenta, aumenta la morbilidad y mortalidad del paciente, por lo que internacionalmente se ha reportado artículos que concluyen que existe beneficio de mejorar la supervivencia general a largo plazo y de periodo libre de enfermedad con la realización de metastasectomía. En este contexto, se realizó un estudio de forma retrospectiva de los pacientes atendidos en el Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia, utilizando información obtenida del Expediente Digital Único en Salud, durante el periodo entre el 1º de enero del 2020 a 31 de enero de 2023. Asimismo, se analizaron los criterios utilizados para la selección de pacientes sometidos a metastasectomía pulmonar, sus características demográficas y clínicas, y la presencia de tiempo libre de enfermedad a los 12 y 24 meses posteriores al procedimiento quirúrgico, mediante un análisis estadístico descriptivo.

Los resultados muestran una población de estudio pequeña, en la cual la mayoría de los pacientes cumplió con los criterios clínicos de inclusión propuestos. La media de edad fue 58.9 años, con predominio del sexo masculino, El sitio primario más frecuente fue el cáncer colorrectal. El abordaje quirúrgico más utilizado fue la toracoscopia video asistida, con predominio de la resección en cuña/no anatómica. La edad, el tipo de abordaje quirúrgico, el tipo de resección realizada no tuvieron relación estadísticamente significativa con el tiempo libre de enfermedad postoperatorio a los 12 y 24 meses. El hallazgo más relevante fue que la resección de más de tres lesiones se asoció con la ausencia de tiempo libre de enfermedad en el período postoperatorio, aunque estadísticamente no significativo, esto se traduce a mayor probabilidad de recurrencia temprana tanto para los 12 meses post quirúrgicos y 24 meses postquirúrgicos.

Estos resultados constituyen evidencia local relevante y reflejan la práctica clínica real de un hospital de referencia nacional, contribuyendo al conocimiento institucional sobre la metastasectomía pulmonar y resaltando la importancia del

abordaje multidisciplinario para la adecuada toma de decisiones y manejo integral de estos pacientes.

Lista de imágenes

Figura 1 Flujograma de selección de pacientes incluidos en el estudio.....	9
Figura 2 Resección quirúrgica en cuña.....	14
Figura 3 Incisión para toracotomía posterolateral.....	17
Figura 4 Incisión para VATS uniportal.....	19

Lista de tablas

Tabla 1 Características demográficas de la población estudiada.....	38
Tabla 2 Criterios clínicos para selección de los pacientes.....	38
Tabla 3 Tipo de abordaje quirúrgico.....	39
Tabla 4 Lateralidad.....	41

Lista de gráficos

Gráfico 1 Distribución por provincia.....	37
Gráfico 2 Sitio de tumor primario.....	39
Gráfico 3 Tipo de resección quirúrgica.....	40
Gráfico 4 Tipo de abordaje quirúrgico.....	41
Gráfico 5 Número de lesiones reseçadas.....	42
Gráfico 6 Tiempo libre de enfermedad postquirúrgico.....	44

Abreviaturas

AFP Alfa feto proteína

CONIS Consejo Nacional de Investigación en Salud

DLCO Difusión Pulmonar de Monóxido de Carbono

EDUS Expediente Digital Único en Salud

ECOG Eastern Cooperative Oncology Group

FEV1 Volumen espiratorio forzado en el primer segundo

PET CT Tomografía por emisión de positrones y tomografía axial computarizada

PulMiCC Pulmonary Metastasectomy in Colorectal Cancer

STS Sociedad de Cirujanos Torácicos

TAC Tomografía axial computarizada

VATS Cirugía toracoscópica video asistida

RATS Cirugía torácica asistida por robot



Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Marion Hernández Vargas, con cédula de identidad 115020958, en mi condición de autor del TFG titulado Estudio observacional retrospectivo sobre pacientes sometidos a metástasectomía pulmonar, criterios clínicos utilizados para su selección, tipo de abordaje quirúrgico y tiempo libre de enfermedad a 12-24 meses postquirúrgicos en el H. Rafael Ángel Calderón Guardia entre enero 2020 a diciembre 2023.

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

I-Introducción

Los tumores secundarios de pulmón representan metástasis pulmonares de un tumor primario proveniente o no del tórax, son una manifestación de enfermedad sistémica y puede presentarse a la vez enfermedad ganglionar y así provocar un peor pronóstico para el paciente.(1) La metastasectomía pulmonar es la extirpación quirúrgica de tejido tumoral pulmonar que se originó en otra parte del cuerpo y, desde 1980, más de mil publicaciones han descrito la metastasectomía pulmonar, pero ninguna ha sido un estudio controlado randomizado, la mayoría son series de casos quirúrgicos de una sola institución e incluye una o múltiples patologías, por lo que el rol de la cirugía para metástasis pulmonares es controversial, ya que no existen dichos ensayos randomizados grandes que demuestren una mejor supervivencia a largo plazo si se someten a la resección quirúrgica; por otro lado, existen otros tipos de estudios que demuestran una mejor supervivencia a largo plazo comparado con otra modalidad de tratamiento o tratamiento conservador. En caso de enfermedad resecable, se ha demostrado casos de supervivencia a 5 años de hasta el 30-40% (2), por lo que se ha determinado que sí vale la pena someter a metastasectomía pulmonar a estos pacientes, pero debido a que no hay evidencia de alto grado, cada paciente sometido debería ser discutido con un equipo multidisciplinario.

Los criterios clínicos de selección de pacientes para metastasectomía pulmonar son ampliamente reconocidos, con más de 400 publicaciones confirmando su utilidad, los criterios son(3):

1. Enfermedad primaria controlada o completamente erradicada.
2. No enfermedad diseminada o no controlada extrapulmonar.
3. Metástasis pulmonares completamente resecables quirúrgicamente.
4. Reserva cardiopulmonar conservada que tolere la cirugía.
5. Que no haya una alternativa sistémica mejor. (3)

En estudios respecto a sarcoma de tejidos blandos, esta es una enfermedad poco común; es heterogénea con al menos 80 subtipos identificados. Son entidades con comportamiento clínico extremadamente variable. Las metástasis pulmonares se desarrollan en 50% de estos pacientes, la tasa de supervivencia a 5 años en general es de 65% y, si asocia metástasis pulmonares, la supervivencia a 5 años es de 15-52%. Se realizó un estudio en Nueva York en el Memorial Sloan Kettering Center para valorar la resección de metástasis pulmonares y su impacto en tasa de supervivencia y periodo libre de enfermedad. Este estudio revisó una base de datos de forma prospectiva donde se identificaron 803 pacientes sometidos a metastasectomía pulmonar como primario sarcoma de tejidos blandos entre setiembre de 1991 y junio de 2014, de estos, 539 pacientes se sometieron a 760 intentos terapéuticos de metastasectomía pulmonar donde se concluyó que, dependiendo de ciertas características, los pacientes a los que se les realiza metastasectomía pulmonar sobreviven 22 meses más que los que no se tratan. (4) Además, aumenta el periodo libre de enfermedad y, cabe mencionar, que en su estudio la cirugía mínimamente invasiva no está asociada a supervivencia global disminuida o aumento de riesgo de recurrencia. (4)

Existen estudios respecto al beneficio de la realización de metastasectomía pulmonar en pacientes con cáncer colorrectal, un estudio en un único centro en Japón se investigó retrospectivamente el resultado y datos clínicopatológicos de 59 pacientes quienes se sometieron a metastasectomía pulmonar curativa de 2004 a 2012 y, como resultado de dicho estudio, se observó tasa de supervivencia global a 5 años de 54.3% y de tiempo libre de enfermedad de 40.6%. (5)

También el cáncer renal es una principal causa de muerte por cáncer, en cáncer renal metastásico, el 7% de las metástasis son pulmonares y se presentan en el momento del diagnóstico, además en 50-60% de los casos de pacientes sometidos a cirugía curativa, la recurrencia se localiza solo en el parénquima pulmonar. El rol de la metastasectomía se ha estudiado desde 1939, cuando se realizó la primera metastasectomía por cáncer de células renales, no existe ensayos clínicos randomizados que evalúen el rol de la metastasectomía pulmonar, pero igualmente

varios estudios observaciones han sugerido el beneficio en la supervivencia de un abordaje quirúrgico agresivo. (6)

En resumen, el tiempo libre de enfermedad tras la metastasectomía pulmonar es una variable validada y utilizada en múltiples series retrospectivas como factor pronóstico independiente. Este indicador se mide como el intervalo desde la resección quirúrgica completa de las metástasis pulmonares hasta la aparición de cualquier recurrencia detectable, ya sea extrapulmonar o pulmonar, esta permite estimar la efectividad de la cirugía como intervención terapéutica curativa o paliativa con potencial de curación parcial. Su importancia radica en que, a diferencia de la supervivencia global, esta refleja de manera directa el control local/metastásico de la enfermedad y resulta más sensible para detectar beneficios tempranos del tratamiento quirúrgico

En investigación a nivel nacional, se encuentra un artículo de revisión llamado "*Factores pronósticos en la cirugía de metástasis pulmonares*" el cual se centra en describir la realización de metastasectomía pulmonar en pacientes seleccionados con una baja morbilidad, aumento de la supervivencia de estos y los factores pronósticos que determinan la supervivencia tras la cirugía pero no es un estudio que describa la población costarricense como tal.(7)

Por lo que se justifica la realización del presente estudio, se aportaría nueva información acerca de la metastasectomía pulmonar en un hospital de tercer nivel de atención en Costa Rica respecto a criterios clínicos utilizados someterlos a dicho procedimiento, las características demográficas y clínicas, el abordaje quirúrgico empleado y el impacto de la resección quirúrgica en el tiempo libre de enfermedad a 12 y 24 meses del periodo postoperatorio y su relación con las demás variables del estudio, con el fin de contribuir al conocimiento institucional y que pueda guiar la práctica clínica y protocolos institucionales en el futuro.

Objetivos

Objetivo General

Describir las características clínicas de los pacientes sometidos a metastasectomía pulmonar en el Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia desde el 1 de enero 2020 hasta el 31 de enero de 2023

Objetivos específicos

1. Describir características demográficas y clínicas de los pacientes sometidos a metastasectomía pulmonar, incluyendo la neoplasia primaria de origen y los criterios utilizados para su selección quirúrgica.
2. Identificar el tipo de abordaje quirúrgico utilizado para metastasectomía pulmonar.
3. Describir la eficacia de la cirugía en términos de la proporción de pacientes que permanecen libres de enfermedad a los 12 y 24 meses postquirúrgicos y su relación con las demás variables del estudio.

II- Metodología

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo basado en la revisión de expedientes clínicos digitales en EDUS y ARCA Quirúrgica, se desarrolló en el Servicio de Cirugía de Tórax del Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia de la Caja Costarricense del Seguro Social, se incluyeron los procedimientos quirúrgicos realizados desde el 1 de enero de 2020 al 31 de enero del 2023; la población estuvo conformada por todos los pacientes sometidos a metastasectomía pulmonar que cumplieran todos los criterios de inclusión (enfermedad primaria controlada: no muestra de enfermedad oncológica activa, no diseminación extrapulmonar, no metástasis a otros órganos que no sea el pulmón, posibilidad de resección completa de las metástasis pulmonares, reserva cardiopulmonar conservada que tolere la cirugía y que no haya una alternativa sistémica mejor y confirmación histopatológica de metástasis pulmonar).

Se revisaron un total de 68 expedientes clínicos digitales de pacientes en cuya base de datos se identificaron los términos "VATS", "toracotomía" y "resección de lesión pulmonar" y que presentaron como diagnóstico una neoplasia primaria extrapulmonar. Tras la revisión inicial, únicamente 35 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión establecidos para el estudio. Se analizaron las siguientes variables: sociodemográficas (edad, sexo, provincia de residencia), clínicas (diagnóstico preoperatorio: tumor primario de origen), tipo de abordaje quirúrgico (cirugía toracoscópica asistida por video o toracotomía), tipo de resección pulmonar realizada (resección en cuña, segmentectomía, lobectomía o neumonectomía), número de lesiones reseçadas, lateralidad de las lesiones pulmonares reseçadas y la relación de estas variables con la presencia o ausencia de tiempo libre de enfermedad a los 12 y 24 meses posteriores al procedimiento quirúrgico. En aquellos casos en los que un mismo paciente fue sometido a más de un tipo de resección pulmonar durante el mismo acto quirúrgico, para el análisis se consideró la resección de mayor magnitud.

Los datos fueron recolectados en una base diseñada en Microsoft Excel, donde se realizó la depuración, estandarización y anonimización de la información, asignando un código numérico a cada paciente. Se efectuó un análisis estadístico descriptivo, las variables cuantitativas se describieron mediante media, y se evaluó su distribución mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias absolutas y porcentajes. Para el análisis de asociación entre variables categóricas y tiempo libre de enfermedad se utilizó la prueba exacta de Fisher, ya que debido al tamaño muestral reducido, cuando se identificaron celdas con frecuencias esperadas menores a 5 se utilizó la prueba de Fisher. Para la comparación de variables cuantitativas entre grupos se utilizó la prueba t de Student. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$, y se realizó con el software estadístico “Jamovi” versión 2.7.

Esta revisión se realizó con la adecuada autorización del Comité de Ética del Hospital San Juan de Dios y del CONIS (Consejo Nacional de Investigación en Salud)

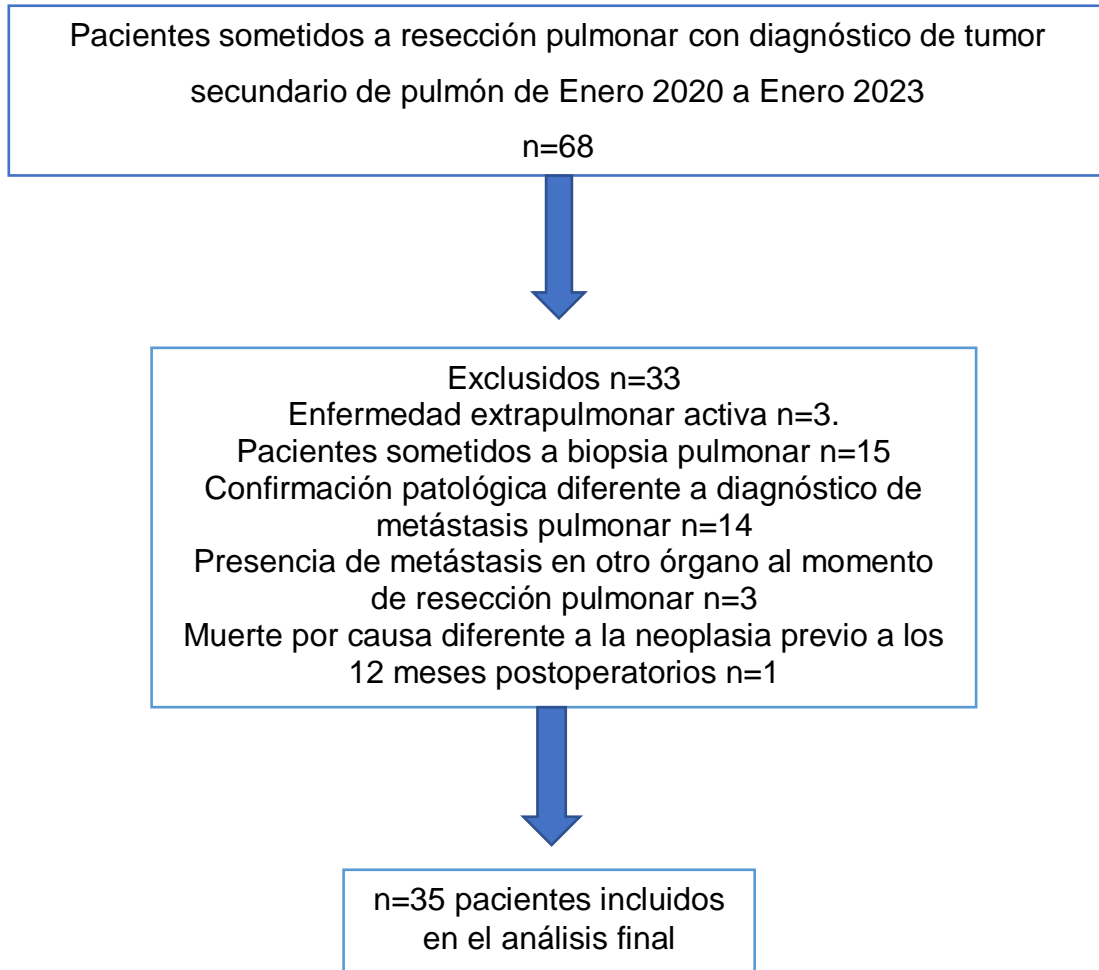


Figura 1 Flujograma de selección de pacientes incluidos en el estudio.

III-Marco teórico

Metástasis pulmonar

El pulmón constituye uno de los órganos más frecuentes afectados por metástasis hematógenas, es el segundo sitio más común de metástasis posterior al hígado, con una incidencia del 20 al 54% en pacientes muertos por una malignidad extratorácica. (7 Las metástasis pulmonares suelen originarse a partir de tumores primarios como cáncer colorrectal, sarcomas, carcinoma renal y tumores de cabeza y cuello, previamente se consideraban una enfermedad incurable. Clínicamente las metástasis pueden ser asintomáticas y suelen detectarse en estudios de seguimiento oncológico.

La complejidad de esta patología explica el comportamiento heterogéneo de los tumores secundarios de pulmón con histotipo idéntico, en términos de número de metástasis y localización, tiempo libre de enfermedad y supervivencia. Esto se traduce en un amplio espectro de presentaciones clínicas con diferentes significancias pronósticas y estimación de expectativa de vida, consecuentemente, estos pacientes se reagrupan difícilmente en una categoría y el desarrollo de estrategias de manejo adecuado resulta difícil.(7)

Históricamente, la terapia sistémica se ha considerado el tratamiento estándar para cáncer en estadio IV; sin embargo, han aumentado las opciones de terapia local para enfermedad metastásica pulmonar. La metastasectomía pulmonar se ha realizado desde 1940, pero la primera serie grande publicada fue hasta en 1997 por un grupo de cirujanos torácicos que desarrollaron el Registro Internacional de Metástasis Pulmonares(8). Su meta fue obtener una base de datos internacional para facilitar una evaluación más homogénea de los resultados y factores pronósticos de esta población. Su análisis retrospectivo incluyó 5000 pacientes abarcando cuatro décadas e incluyendo diferentes tipos de malignidades primarias. Este cohorte de pacientes logró una media de tiempo libre de enfermedad de 10 meses. El tiempo libre de enfermedad, número de metástasis y el tipo de tumor

primario estaban asociados con el riesgo relativo de muerte, el actor concluyó que la metastasectomía es un tratamiento potencialmente curativo y podía ser realizado de forma segura en pacientes selectos.(8)Desde este estudio, se han publicado internacionalmente por lo menos 1000 estudios, pero nunca se ha realizado un estudio controlado randomizado; la mayoría de estudios son resultados de un solo centro hospitalario sin análisis comparativo de supervivencia.

El beneficio oncológico de la metastasectomía pulmonar se debe demostrar con evidencia científica substancial y muchos aspectos de su práctica todavía son controversiales. La extensión de la resección pulmonar, el máximo de nódulos resecables, la eficacia de terapias locales no quirúrgicas y el rol de sampling intraoperatorio de ganglios linfáticos se ha vuelto un motivo de debate. (7)

La cirugía tiene como meta la remoción completa de todas las metástasis pulmonares, asegurando adecuado control de la enfermedad sin afectar la función pulmonar y obteniendo tiempo libre de enfermedad.

Abordaje inicial en el paciente con metástasis pulmonar

Cuando se valora un paciente con metástasis pulmonar por primera vez, debe realizarse la historia clínica y examen físico del paciente. Debe valorarse sus comorbilidades, sus antecedentes quirúrgicos, especialmente cirugía del tórax previamente realizadas. Se debe evaluar el estado funcional del paciente y su reserva cardiopulmonar basado en sus actividades diarias y tolerancia a la actividad física. El médico debe asegurarse que el paciente entienda su proceso de enfermedad y su entendimiento en su diagnóstico de cáncer en estadio avanzado (estadio IV).

Es crucial la realización de TAC de tórax para valorar si es factible una metastasectomía pulmonar. Se podría complementar acorde al caso, con un PET-CT para descartar metástasis extratorácicas adicionales. De acuerdo con el tipo de

primario, podría tener una imagen específica en el TAC de tórax, además con este estudio de imágenes se valora la cantidad de lesiones y su localización.

Dependiendo del tipo de resección, debe realizarse adicionalmente las pruebas de función pulmonar, el FEV1 (Volumen espiratorio forzado en el primer segundo) y el DLCO (Difusión Pulmonar de Monóxido de Carbono) son los más importantes para valorar candidatos a cirugía. Los valores recomendados predichos post quirúrgicos son FEV1 y DLCO mayor a 40%. Es necesario un FEV1 preoperatorio de por lo menos 600 ml para considerar factible una resección en cuña o mayor a 1 litro para una resección anatómica. Si el paciente es frágil, debería realizarse test de caminata de 6 minutos o valoración cardiopulmonar formal.(8) Los adultos mayores de 70 años no se asocian con tasa aumentada de complicaciones postquirúrgicas como neumonía, fibrilación atrial, embolismo pulmonar, empiema, pobre cicatrización, fuga de aire persistente, complicaciones cardiovasculares, mayor estancia hospitalaria o disminución en la tasa de supervivencia a 5 años, por lo que no deberían privarse de realizar este tipo de cirugía.(8)

Está demostrado que los pacientes que son considerados para metastasectomía pulmonar deben ser discutidos en una sesión multidisciplinaria, que incluya cirujanos torácicos, neumólogos, radiólogos, oncólogos médicos y radioterapeutas, esto debido a que el manejo de cáncer en estadio IV se ha vuelto complejo debido a la variedad de terapias que se han introducido como las terapias dirigidas e inmunoterapias, y, en dicha sesión, se puede dar una selección adecuada de pacientes candidatos a metastasectomía pulmonar.

Criterios clínicos de selección

Los criterios clínicos de selección de pacientes para metastasectomía pulmonar son:

1. Enfermedad primaria controlada o completamente erradicada.
2. No enfermedad diseminada o no controlada extra pulmonar.

3. Metástasis pulmonares completamente resecables quirúrgicamente.
4. Reserva cardiopulmonar conservada que tolere la cirugía.
5. Que no haya una alternativa sistémica mejor(3)

De acuerdo con estos criterios, si se cumplen todos, se procede con la cirugía.

Técnicas quirúrgicas

La metastasectomía pulmonar se define como la resección quirúrgica completa de lesiones metastásicas pulmonares, a continuación se explicarán los tipos de resección pulmonar y los diferentes tipos de abordajes quirúrgicos.

Tipos de resección pulmonar

Resección pulmonar en cuña

Es el procedimiento quirúrgico en el que se extirpa una pequeña porción de tejido pulmonar con forma de cuña de un área específica del pulmón es la más comúnmente realizada para metastasectomía aunque la necesidad de alcanzar una resección R0 determina la extensión de la resección. Se utiliza debido a que pacientes pueden presentar metástasis pulmonares múltiples y esta técnica permite reseccionar varias zonas de pulmón con metástasis y, aun así, se preserva la función pulmonar de forma adecuada. (9)

Es importante recalcar que hallazgos en estudios patológicos indican que para metástasis pequeñas y grandes, se requiere de al menos un margen de 3mm y de 8-10mm respectivamente para prevenir recurrencia local.(9)

La resección en cuña tiene sus limitaciones, particularmente cuando las lesiones se localizan profundo en el parénquima pulmonar, presenta proximidad a grandes vasos o bronquios mayores o cuando múltiples lesiones se localizan en el mismo lóbulo; esto porque una resección no anatómica de metástasis grandes o profundas

puede causar distorsión de vasos segmentarios o bronquios adyacentes causando atelectasias parciales o parénquima disfuncional. En estos escenarios se debe considerar resecciones anatómicas para alcanzar una resección con márgenes adecuados y reducir el riesgo de infección postquirúrgica o de obtener segmento pulmonar no ventilado. (10)

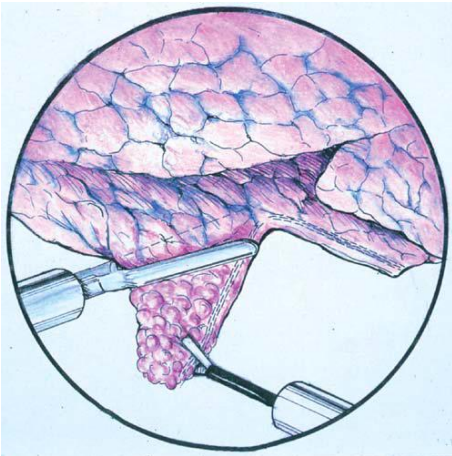


Figura 2 Resección quirúrgica en cuña tomado de Patterson GA, Cooper JD, Deslauriers J, Lerut AEMR, Luketich JD, editores. Pearson's Thoracic and Esophageal Surgery: Vol.1: Thoracic. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 2008. 1834 p.
(11)

Segmentectomía pulmonar

La segmentectomía pulmonar es un procedimiento quirúrgico en el que se extirpa un segmento anatómico completo del pulmón. Cada pulmón está dividido en lóbulos y, a su vez, cada lóbulo se divide en segmentos; la segmentectomía elimina solo uno de estos segmentos, junto a su bronquio y vaso sanguíneo correspondiente. La ventaja es que permite conservar más tejido pulmonar sano que una lobectomía, manteniendo mejor la función respiratoria, con disminución de FEV1 menos del 10% en comparación con 15-20% de una lobectomía. (9)

La segmentectomía está indicada cuando las metástasis pulmonares son centrales y cercanas al bronquio o vaso, lesiones profundas en el parénquima pulmonar, lesiones mayores a 2 cm, que involucre ganglios linfáticos hiliares o intrapulmonares y en pacientes con reserva pulmonar limitada pero manteniendo un adecuado margen oncológico. (10)

En estudios comparativos, la segmentectomía ha demostrado tasas bajas de recurrencia local comparada con resección en cuña.

Lobectomía pulmonar

La lobectomía pulmonar es un procedimiento quirúrgico en el que se extirpa un lóbulo completo del pulmón. El pulmón derecho tiene tres lóbulos (superior, medio e inferior) y el pulmón izquierdo tiene dos (superior e inferior).

Todavía es la resección anatómica más frecuentemente utilizada en metastasectomía; es el procedimiento de elección cuando las metástasis tienen localización central dentro del lóbulo, existen múltiples nódulos en un mismo lóbulo o cuando se involucra vasos o bronquios lobares. La lobectomía permite una adecuada resección oncológica pero preservando los otros lóbulos no involucrados, brinda preservación pulmonar.

Prisindaro et al realizaron una revisión sistemática y concluyeron que la lobectomía se justifica en pacientes selectos, particularmente en pacientes con metástasis de cáncer colorrectal, donde la supervivencia global a 5 años alcanza hasta 50% en series grandes. (7) Es importante destacar que la morbilidad perioperatoria de la lobectomía no es significativamente mayor que en cirugía para cáncer primario de pulmón.

Neumonectomía

La neumonectomía es un procedimiento quirúrgico en el que se extirpa un pulmón por completo; es una cirugía mayor que reduce de forma significativa la capacidad respiratoria. Raramente está indicada para metástasis pulmonares. Cuando es requerida, es usualmente por lesiones que involucran el hilio pulmonar o existe múltiples lesiones abarcando todo un pulmón. La morbilidad y mortalidad asociada con la neumonectomía es alta, con impacto en la calidad de vida del

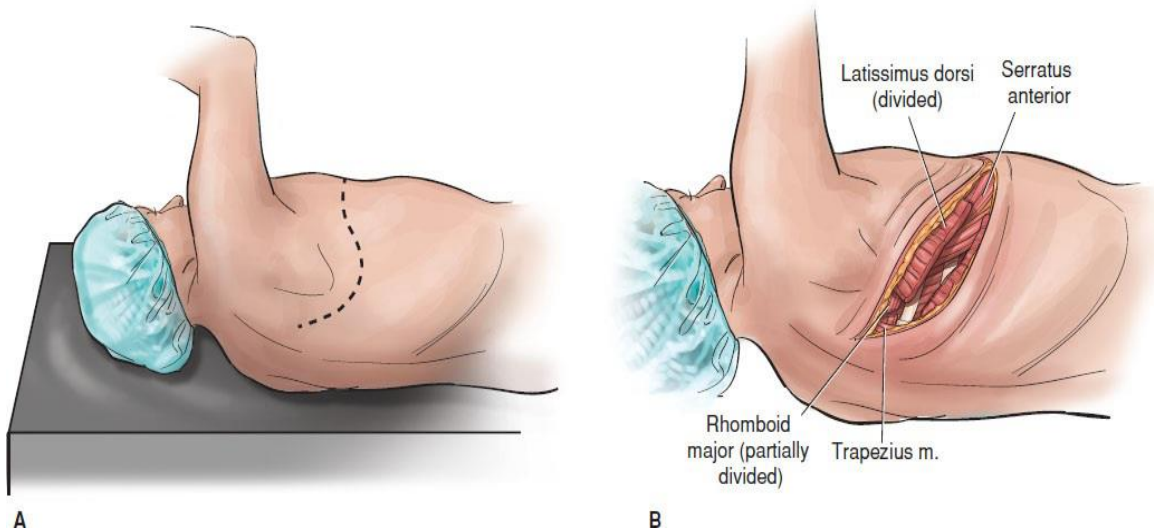
paciente. (10) Se enfatiza que la neumonectomía debe ser evitada siempre que sea posible y estrategias alternativas como resecciones combinadas o metastasectomía en varios tiempos quirúrgicos debe considerarse.

Tipos de abordajes quirúrgicos

Toracotomía

La toracotomía posterolateral era el abordaje más utilizado en cirugía torácica, la ventaja de este abordaje es la extensión de la visualización, pero con el costo de más tiempo quirúrgico para poder realizar este acceso y la cantidad de músculo que debe ser separado. El paciente se coloca en decúbito lateral, la incisión se realiza en el cuarto al sexto espacio intercostal, dependiendo de la localización de las lesiones. Clásicamente la incisión inicia justo anterior a la línea axilar anterior y sigue el espacio intercostal en una línea curvilínea hasta la punta de la escápula, se extiende entre la columna vertebral y borde medial de la escápula. Utilizando electrocauterio, se divide el músculo dorsal ancho y hacia anterior se divide parte del músculo serrato anterior. De acuerdo con el espacio intercostal deseado, se divide los músculos intercostales del borde superior de la costilla inferior con electrocauterio hasta ingresar a la cavidad torácica. Se palpa con dedo si hay adherencias y se separan. Posteriormente, se coloca un separador de costillas y se abre lentamente para evitar realizar fractura de costillas asociadas y se procede con la resección pulmonar deseada. (1)

Esta técnica se utiliza en ciertos casos de metastasectomía pulmonar en la que existen varias lesiones en diferentes segmentos del pulmón y se desea preservar parénquima pulmonar y con esto la función pulmonar. Dicho abordaje permite la palpación completa del pulmón ipsilateral y con esto localizar adecuadamente las lesiones observadas de previo en el TAC de tórax, en caso de que se requiera un abordaje bilateral, se recomienda realizar toracotomías seriadas debido al impacto funcional en el paciente y la posibilidad de un aumento de la morbilidad y mortalidad asociada al procedimiento. (12)



(1)

Figura3 Incisión para toracotomía posterolateral tomado de LoCicero J, Feins RH, Colson YL, Rocco G, editores. Shields' general thoracic surgery. 8th edition. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. 2274 p.

Cirugía mínimamente invasiva

La cirugía mínimamente invasiva es un término descriptivo que se puede referir a muchas cosas dependiendo del contexto en el que es usado. Actualmente se refiere a la realización de cirugía torácica utilizando endoscopios o incisiones pequeñas sin separación de costillas. Cambios mínimamente invasivos ha ocurrido en varias técnicas como mediastinoscopia, broncoscopia y VATS (Toracoscopia asistida por video)

Históricamente, hace 100 años se utilizaban para valorar anomalías en pleura y líquido pleural. En los inicios de los años 90 con el inicio de la laparoscopia, también se empezaron a utilizar en procedimientos en el tórax. Al principio solo se utilizaba para procedimientos simples como biopsias pleurales y resolver neumotórax espontáneo mediante ligadura de bulas apicales. Luego con el avance del grapeo, esto aceleró el proceso de realización de más resecciones toracoscópicamente. La resección en cuña se tornó fácil y accesible de realizar,

posterior a esto se empezaron a realizar procedimientos como las resecciones anatómicas. (13)

El desarrollo de VATS y RATS ha cambiado significativamente el campo quirúrgico. Múltiples series retrospectivas y meta análisis confirman que la metastasectomía por VATS brinda resultados oncológicos equivalentes comparados con toracotomía, con el beneficio de menor dolor postoperatorio, estancia hospitalaria menor y retorno más rápido a las actividades normales. (10)

El abordaje de VATS uniportal es un desarrollo reciente de la cirugía mínimamente invasiva, este abordaje requiere instrumentos que se articulen y es más retador que el VATS tradicional (varios puertos). Esta cirugía consiste en colocar al paciente en decúbito lateral, se realiza una incisión de 2-3 cm sobre el espacio intercostal deseado, típicamente el quinto espacio intercostal, sobre la línea axilar anterior. Se coloca la cámara y los instrumentos en una misma incisión. (13) También da el beneficio de menos dolor y una recuperación más pronta. A través de este abordaje se puede realizar la resección en cuña y las resecciones anatómicas mencionadas previamente.

Cabe destacar que los pacientes sometidos a metastasectomía pulmonar normalmente requieren intervenciones repetidas por recurrencia, el abordaje mínimamente invasivo tiene la ventaja ya que reduce las adherencias postquirúrgicas y facilita las reoperaciones.

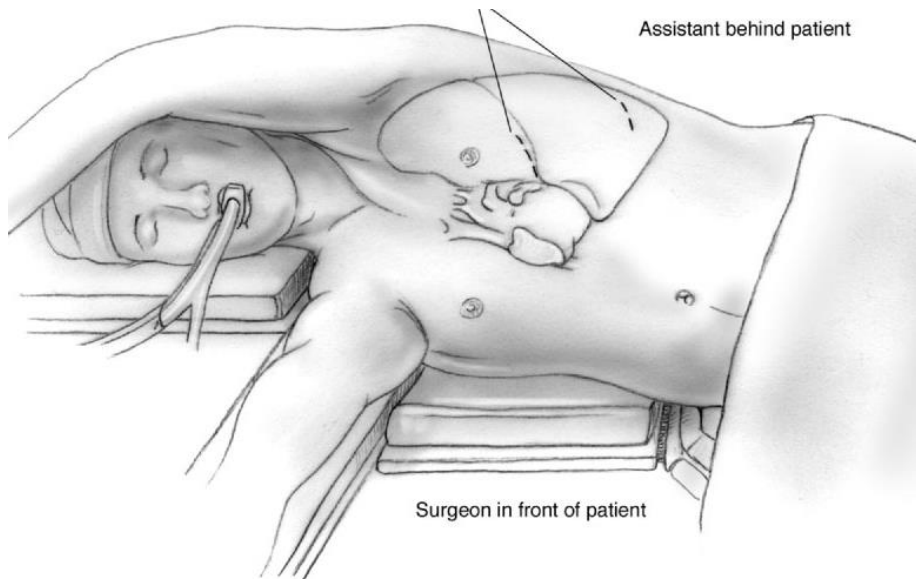


Figura4 Incisión para VATS uniportal tomado deLoCicero J, Feins RH, Colson YL, Rocco G, editores. Shields' general thoracic surgery. 8th edition. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. 2274 p. (1)

Factores pronósticos en metastasectomía pulmonar

En series quirúrgicas, la presencia de metástasis solitarias representa el 47 a 70% de todos los casos de metástasis pulmonar. Varios estudios han reportado que el número de metástasis pulmonares es un factor pronóstico de sobrevida. Además en general, se ha identificado tres factores pronósticos de recurrencia: edad menor a 70 años, tratamiento previo extratorácico, origen de cáncer no colorrectal, estos elementos generalmente se correlacionan con un tumor primario biológicamente más agresivo y por ende más prono a generar recurrencia y no lograr un adecuado tiempo libre de enfermedad. (14)

Factores pronósticos de tiempo libre de enfermedad son: ganglios linfáticos mediastinales positivos por enfermedad metastásica y el número y la distribución de metástasis pulmonares. (15)

Metástasis pulmonares en cáncer colorrectal

La metástasis extra-abdominal más común en cáncer colorrectal es a nivel pulmonar, la cual aparece en 24.5-29.2% de los pacientes con cáncer colorrectal metastásico. Para detectar enfermedad metastásica, ya sea en el hígado, pulmón o ambas, se realiza vigilancia activa con TAC de tórax y con medida del antígeno carcinoembrionario, esto para detectar pacientes con enfermedad metastásica asintomática y con el objetivo de poder brindar cirugía curativa o control con quimioterapia. (16)

Es de gran conocimiento el beneficio que la metastasectomía pulmonar puede brindar en beneficio a tiempo libre de enfermedad y, por ende, a la supervivencia para pacientes selectos con metástasis limitadas.

Uno de los estudios más conocidos es el PulMiCC (Pulmonary Metastasectomy in Colorectal Cancer) realizado en el año 2010, el cual corresponde a un ensayo clínico diseñado para evaluar si la metastasectomía pulmonar realmente mejora la supervivencia en pacientes con cáncer colorrectal con metástasis pulmonar. Es importante porque por décadas se asumió que extirpar quirúrgicamente las metástasis pulmonares mejoraba la supervivencia, pero esa práctica se basaba sobretodo en estudios observacionales y uno en ensayos aleatorizados, el PulMiCC intentó responder esta duda con mayor rigor científico, comparaba la metastasectomía pulmonar con el manejo sin cirugía (seguimiento con/sin tratamiento sistémico); este estudio no demostró un beneficio claro en la supervivencia global para los pacientes sometidos a cirugía frente a los que no fueron operados. La supervivencia en el grupo no quirúrgico fue mayor de lo que se creía previamente, cuestionando la idea de que sin cirugía el pronóstico es muy pobre. El ensayo tuvo limitaciones, especialmente un número reducido de pacientes, lo que impidió conclusiones definitivas. (17) Puso en duda que la metastasectomía pulmonar sea siempre beneficiosa en metástasis pulmonares de cáncer colorrectal y refuerza la necesidad de una selección muy cuidadosa de pacientes. Hoy en día,

la decisión ya no se considera automática y se insiste en la discusión en sesión multidisciplinaria.

Posteriormente se realizó más investigación al respecto. Hay un estudio donde se revisó el historial médico de 350 pacientes que se sometieron a metastasectomía pulmonar por cáncer colorrectal con intención curativa en el Hospital de Zhongshan en China en un periodo del 2011 al 2019; para dicho estudio, sus criterios de inclusión fueron: las lesiones vistas en pulmón eran metástasis por cáncer colorrectal confirmadas por biopsia por patología y criterios de exclusión: que existan otras metástasis extrahepáticas, resección paliativa, historia previa de otras malignidades, mutación BRAF (protooncogen B-Raf), tratamiento local paliativo de otras metástasis y metastasectomía previa al estudio realizado. Se comparó un grupo que se le realizó resección en cuña versus grupo al que se le realizó resección anatómica (lobectomía/ segmentectomía). Se documentó que el tiempo libre de enfermedad menor o igual a 24 meses se presentó en pacientes sometidos a resección no anatómica (132-65% pacientes) vrs pacientes sometidos a resección anatómica (49- 53.5% pacientes) y tiempo libre de enfermedad mayor a 24 meses lo presentó los pacientes sometidos a resección anatómica. Además, se realizó un seguimiento medio de 34.6 meses, se observó recurrencia de metástasis en 37 (40.2%) pacientes en el grupo de resección anatómica y 115 (56.7%) en el grupo sometido a resección no anatómica, por lo que hay evidencia que la resección anatómica mejora resultados de supervivencia en estos pacientes. (18)

Existe otro estudio en Japón el cual se llevó a cabo en el Hospital Universitario de Gifu; este fue retrospectivo, se valoraron un total de 126 pacientes sometidos a metastasectomía pulmonar entre marzo del 2000 y diciembre del 2019 en el centro médico ya mencionado, 47 pacientes tuvieron recurrencia pulmonar posterior a la primer metastasectomía y 26 pacientes que cumplieron nuevamente criterios, se sometieron a una segunda metastasectomía. Todos los pacientes sometidos a dicha metastasectomía cumplieron los siguientes criterios basado en la Sociedad Japonesa para Cáncer de Colon y Recto: el paciente era capaz de tolerar la cirugía,

el tumor primario colorrectal estaba controlado o podía ser controlado, el tumor pulmonar metastásico podía ser completamente resecado, cualquier metástasis extratorácica podía ser controlada y la función pulmonar remanente era adecuada; en este estudio, si el tumor estaba presente en el tercio externo del pulmón, se realizó resección en cuña, pero si estaba más central se realizó segmentectomía o lobectomía. El cohorte en este estudio consistió en 85 hombres y 41 mujeres, la edad en la metastasectomía pulmonar inicial era de 37 a 84 años con una media de 66 años. La mayoría fueron sometidos a un abordaje por VATS y la cirugía más realizada fue la resección en cuña. El tiempo libre de enfermedad no varió entre los dos grupos (sometidos a 1 sola metastasectomía versus 2 o más intervenciones quirúrgica- mediana de 541.5 días vs 409 días $p=0.13$). Las tasas de supervivencia a los 3 y 5 años fue de 84.9% y 60.8% al ser sometidos al procedimiento quirúrgico a diferencia de la tasa de supervivencia a 5 años de pacientes no sometidos a cirugía la cual es de 3.9%.(19)

En términos generales existen varios estudios internacionales demostrando criterios de inclusión similares respecto al cáncer colorrectal, se ha visto que los pacientes con tumor primario de colon tienen mayor tiempo libre de enfermedad que los tumores rectales y que otros tumores primarios. El número de metástasis pulmonares también se asocia con resultados, pacientes con una lesión tienen mejor pronóstico que los que tienen múltiples lesiones. Además, se observa mejor pronóstico cuando el tamaño de la lesión es menor de 2 cm. Los ganglios linfáticos mediastinales positivos también se han asociado a disminución de supervivencia libre de enfermedad. Los pacientes que son candidatos quirúrgicos y se obtienen adecuados márgenes quirúrgicos, se ha asociado con mejor control local a largo plazo. Sin embargo, para pacientes no quirúrgicos tienen otras opciones de tratamiento como radioterapia.

Dada la complejidad del tratamiento de las metástasis pulmonares en pacientes con cáncer colorrectal, los pacientes siempre deben ser evaluados por un equipo multidisciplinario para decidir si el paciente es apto o no para la cirugía. Debe tomarse

en cuenta que el paciente tolere la intervención quirúrgica, las lesiones deben ser resecables y que se pueda lograr una resección R0, debe haber control oncológico del sitio primario y de alguna otra lesión extra torácica. (20)

Históricamente el abordaje quirúrgico era la toracotomía, pero el VATS surge desde los inicios del 2000 y todavía existe debate para el abordaje quirúrgico más óptimo. No existe estudios controlados randomizados para investigar este tema. En un estudio dirigido por Greenwood y colegas reveló que la metastasectomía por VATS comparado con toracotomía estaba asociada con disminución de estancia hospitalaria y menor complicaciones postquirúrgicas. Los estudios no han logrado demostrar la diferencia en supervivencia a 5 años comparando toracosopia y toracotomía. La técnica más común es la resección en cuña y ha demostrado tener mejores resultados a corto plazo. Se espera que en el futuro se realice estudios prospectivos que logren obtener información para optimizar algoritmos de metástasis pulmonar relacionado a cáncer colorrectal e identificar los pacientes que se benefician con la cirugía descrita. (20)

Metástasis pulmonar en cáncer renal

El cáncer renal es el sétimo cáncer más frecuente en los Estados Unidos, se diagnostica en más de 350 000 personas alrededor del mundo y fue asociado a, al menos, 13920 muertes en el 2022. (21) Las metástasis a distancia se observan en aproximadamente 30% de los pacientes con cáncer renal primario al momento del diagnóstico y otro 25% de los pacientes desarrollan metástasis metacrónicas. Los pulmones son un sitio común de metástasis y aproximadamente 30-50% de pacientes con cáncer renal metastastático se encuentran con lesiones metastásicas en el pulmón. (22)

Las metástasis pulmonares en este contexto se consideran enfermedad sistémica y los oncólogos consideran la cirugía como estrategia paliativa. Se considera de rutina brindar inmunoterapias para este tipo de pacientes pero respuestas completas duraderas se observaban en solo 10% de los pacientes y dicho

tratamiento en el postquirúrgico estaba asociado a efectos tóxicos severos. Más recientemente terapias dirigidas son el estándar de manejo y la supervivencia media es de 22 meses por lo que se considera que es una enfermedad incurable y el tratamiento es paliativo. Recientemente, estudios revelan beneficios potenciales en supervivencia en pacientes con cáncer colorrectal y mama, pero en cáncer renal todavía es un tema controversial. La metastasectomía pulmonar está asociada a morbilidad perioperatoria y mortalidad baja.(22)

La primera metastasectomía pulmonar en cáncer renal exitosa descrita se realizó en 1939, varios estudios observacionales demuestran beneficios en supervivencia si se realiza un abordaje quirúrgico agresivo, reportando tasas de supervivencia a 5 años de 18 a 75%. En la guía de práctica clínica de la NCCN para cáncer renal, describe que este tipo de cáncer en estadio IV, la primer línea de terapia es la realización de nefrectomía y metastasectomía pulmonar. (23)

En un estudio en cuatro centros torácicos de Italia, se valoró el historial médico de 210 pacientes que se sometieron a metastasectomía pulmonar de enero del 2000 a setiembre del 2019, la mayoría eran masculinos (169- 80.5%) y la edad promedio fue 64.28 años (rango 36-83 años). Todos los pacientes se les realizó resección del tumor primario antes de la cirugía pulmonar. Al tiempo del diagnóstico del primario, 31 pacientes (14.8%) tenían metástasis pulmonar sincrónica. Treinta y cinco pacientes (13.9%) se sometieron a dos resecciones pulmonares consecutivas. El tiempo libre de enfermedad entre la primer metastasectomía y la recurrencia fue de 24.14 +/- 33,61 meses. La medida de las lesiones fue en promedio 2.09 cm (1-13cm) y con un número de 1-13 lesiones por paciente. Ochenta pacientes (38.8%) tenían múltiples metástasis pulmonares, localizadas en lado derecho en 124 casos (59%) y predominantemente en lóbulos inferiores (123 casos, 58.6%). El principal abordaje quirúrgico fue resección en cuña (163 casos, 77.6%). No hubo mortalidad dentro de 30 días. Pacientes con tiempo libre de enfermedad mayor a 24 meses tiene un impacto significativo en la supervivencia a 5 años, si el tiempo libre de enfermedad fue mayor o igual a 24 meses, la supervivencia fue de 58% y si fue menor a 24

meses, la supervivencia fue de 46%.La fuerza de este estudio es la cantidad de pacientes analizados, siendo uno de los más grandes en la literatura. (23)

En el 2017 en China se realizó una revisión sistemática y metaanálisis para valorar la tasa de supervivencia a 1,3,5 y 10 años y los potenciales factores pronósticos para la metastasectomía pulmonar en estos pacientes, incluyó 1447 pacientes y aproximadamente 90.4 pacientes por estudio. La supervivencia media reportada en esta serie fue de 30-94 meses. La tasa de supervivencia a 1,3, 5 y 10 años fue de 84%, 59%, 43% y 20% respectivamente. Se reportaron varios factores pronósticos de los cuales se mencionan:

1. Género: no afecta significativamente la supervivencia global.
2. Edad: no es factor pronóstico para la supervivencia.
3. Tiempo libre de enfermedad: sí tiene impacto en sobrevida
4. Estadiaje TNM: importante,sobretodo,los nódulos los cuales estaban asociados a pronóstico pobre.
5. Número de metástasis: entre más metástasis, supervivencia más pobre.
6. Márgenes de resección: resección incompleta de la lesión puede disminuir la supervivencia global.
7. Tamaño de metástasis: si es mayora 3cm puede ser un factor pronóstico.
8. Tipo de abordaje quirúrgico:no había diferencia.
9. Nódulos linfáticos tomados: sí tiene efecto en la supervivencia

De todos estos mencionados, se concluye que el beneficio en la supervivencia postmetastasectomía podría ser resultado de la reducción de la carga tumoral. Los candidatos quirúrgicos son altamente eleccionados con un buen estado funcional y enfermedad limitada y que si hay beneficio en la realización de dicho procedimiento. (22)

Es crucial la selección de los pacientes para lograr resultados óptimos. Factores asociados con buenos resultados posteriores a metastasectomía incluye: volumen pequeño de enfermedad metastásica, progresión lenta de la enfermedad y que no

haya otras causas de mortalidad. Previo a la metastasectomía, todos los pacientes con cáncer renal y metástasis pulmonares deben someterse a discusión con un equipo multidisciplinario. Pacientes con expectativa de vida limitada por comorbilidades se benefician menos de la cirugía. Aunque la metastasectomía es más utilizada en pacientes jóvenes, actualmente la edad del paciente es menos importante que la edad fisiológica, la cual está asociada a resultados en pacientes mayores con cáncer. La cirugía podría mejorar el estado funcional del paciente ya que retrasa la utilización de terapia sistémica y los efectos adversos de esta. (24)

El consenso de expertos de la Sociedad de Cirujanos Torácicos (STS) recomienda un abordaje quirúrgico mínimamente invasivo cuando sea apropiado para metastasectomía. En general, VATS se utiliza para lesiones pequeñas, solitarias y unilaterales, mientras que la toractomía se utiliza cuando las lesiones son grandes y bilaterales. En la Base de Datos de Cáncer, pacientes con metástasis pulmonar tuvieron una mejor supervivencia a 1, 2 y 3 años si se trataron con metastasectomía (78%, 59% y 47% respectivamente). Además de la enfermedad en parénquima pulmonar, puede haber enfermedad en ganglios mediastinales o pleura, por lo que se recomienda el sampling ganglionar si son clínicamente sospechosos. (24) En general, si los pacientes son aceptados para metastasectomía pulmonar por un equipo multidisciplinario, está justificada dicho abordaje.

Metástasis pulmonar sarcomas de tejidos blandos/ osteogénicos

Bajo la nomenclatura de sarcoma de tejidos blandos, existe un grupo heterogéneo de tumores que consiste en al menos 80 entidades histológicas diferentes. La incidencia de estos tumores es aproximadamente de 6 por 100 000 individuos al año, representando el 1% de todas las malignidades en adultos. El tratamiento adecuado es retador no solo para los tumores primarios sino para los estadios metastásicos. (25)

Debido a las diferencias histológicas, variedades en la patogénesis y alteraciones genéticas, se presentan como entidades clínicas con comportamiento

extremadamente variable. La mitad de estos pueden transformarse en otras entidades histológicas; por ejemplo, de histiocitoma maligno fibroso a mixofibrosarcoma a un sarcoma pleomórfico indiferenciado. Esta es una de las razones por la que hay ausencia de evidencia de alta calidad respecto al tratamiento e estas patologías. (25)

Se realizó un estudio en el Hospital Central de Cáncer en Japón, se tomó en cuenta todos los pacientes sometidos a metastasectomía pulmonar de enero del 2007 a enero del 2021. La decisión de realizar dicha cirugía fue basado en los criterios de Thomford previamente mencionados. Todos los casos de pacientes se discutieron en una sesión multidisciplinaria. La resección pulmonar se llevó a cabo con abordaje mínimamente invasivo, el tipo de resección pulmonar dependió del tamaño y localización de la lesión. En caso de metástasis bilateral, se realizó el procedimiento en dos pasos. Sobre este estudio se tomó en cuenta 95 pacientes pero solo 66 calificaban para el estudio. Se realizó predominantemente en hombres (58%). La edad media fue 49 años (17- 82 años). La media de tiempo libre de enfermedad fue 17 meses (0-105 meses). La mayoría tenían una lesión unilateral, tamaño 15 mm. El abordaje más común fue resección en cuña (82%), seguida de segmentectomía (11%) y lobectomía (5%). La resección curativa se obtuvo en la mayoría de los casos (96%). Se observó que el tiempo libre de enfermedad es el factor pronóstico para supervivencia más importante, un tiempo libre de enfermedad corto menor de 12 meses indica que el tumor es biológicamente invasivo. (26)

En un centro en Alemania, en la Universidad de Mannheim, se analizó ocho estudios retrospectivos publicados en el periodo de 2010-2020, la cual incluía 1004 pacientes con metastasectomía pulmonar, la finalidad de este estudio era debatir si la metastasectomía pulmonar en este tipo de neoplasias malignas podría contribuir a la supervivencia a largo plazo de los pacientes. Los tipos histológicos más frecuentes fueron leiomiomasarcoma, histiocitoma fibroso maligno y sarcoma sinovial.

Se utilizó la revisión sistemática de Thomford et al. de la cual se describieron los criterios de inclusión para metastasectomía:

1. Tumor primario erradicado (controlado o que se pueda controlar).
2. Metástasis pulmonares a las cuales se les puede realizar una resección R0.
3. No presencia de metástasis extratorácicas.
4. Función pulmonar aceptable de acuerdo a la resección pulmonar a realizar.

(25)

Uno de los principales factores de sobrevida es el tiempo libre de enfermedad, entre más largo es, mejor el pronóstico en uno o dos años, el tiempo libre de enfermedad ideal variaba entre los estudios pero era un promedio de 20-22 meses.

El número de metástasis reseçadas consiste en otro factor pronóstico de sobrevida. Mientras lesiones pulmonares solitarias representan una indicación clara para tratamiento local (abordaje quirúrgico), metástasis múltiples sobre los dos pulmones es indicación clara de manejo no quirúrgico, sobretodo si el subtipo de sarcoma es sensible a quimioterapia, como los sarcomas sinoviales o sarcomas pleomórficos de alto grado. Sin embargo, la situación puede ser diferente para otros tipos como sarcoma de células claras, condrosarcomas, etc., que no son sensibles a terapia sistémica. La metastasectomía pulmonar es tratamiento de segunda línea, excepto en algunos tipos histológicos resistentes a antracíclicos (tumor fibroso solitario, hemangiopericitoma, sarcoma de células claras, entre otros). En este tipo de neoplasias se considera como tratamiento curativo y efectivo para sobrevida a largo plazo y la resección con intención paliativa, generalmente no se recomienda y debería realizarse solo en casos en el que el paciente sufra síntomas significativos debido a las metástasis. (25) De hecho, aunque la eficacia de la metastasectomía pulmonar no se ha comprobado con alto nivel de evidencia, se considera que es el único tratamiento potencialmente curativo para la enfermedad metastásica en sarcomas. En resumen, la metastasectomia pulmonar parece mejorar el pronóstico de estos pacientes comparado con el manejo médico, ya que se relaciona con mayor tiempo libre de enfermedad (media 32 meses) y por ende mayor supervivencia a 5 años. (27)

Metástasis en cáncer de cabeza y cuello

El cáncer de cabeza y cuello incluye neoplasias malignas orales, faríngeas, laríngeas y de tiroides. La epidemiología, comportamiento biológico y tratamientos difieren dependiendo del sitio anatómico del cáncer. La mayoría de estos cánceres son carcinomas de células escamosas con otras histologías menos comunes como carcinoma adenoide quístico y melanoma. Los factores de riesgo mayores son el tabaco, alcohol y exposición al virus del papiloma humano. El efecto del uso de tabaco y alcohol son sinérgicos, provocando riesgo para este tipo de neoplasias y otras como neoplasias malignas primarias de pulmón, esófago y vejiga.

Estos tumores tienen un pronóstico sombrío, con supervivencia de 3 a 6 meses posterior al diagnóstico. En 1997, Pastorino et al, publicaron resultados a largo plazo de una serie de 5206 pacientes que se sometieron a metastasectomía pulmonar para una variedad de tumores. Este estudio incluía tumores epiteliales, sarcomas, tumores de células germinales y melanomas, de los cuales había 247 pacientes con cáncer de cabeza y cuello. La supervivencia global a 5 años en este corte fue de 33%, con un tiempo libre de enfermedad de 0-11 meses y 45% de estos con un tiempo libre de enfermedad de más de 36 meses. Sus resultados no fueron específicos para cáncer de cabeza y cuello pero fueron alentadores. (28)

La tasa de incidencia de metástasis a distancia es de 4.2-58.8% y de cáncer de células escamosas de cabeza y cuello de un 1.5-16.8%. Pacientes con enfermedad metastásica se consideran con un pronóstico extremadamente pobre. (29)

De acuerdo con el sitio de metástasis, el más común es la metástasis pulmonar (66%), seguida de hueso (22%) e hígado (10%). Factores independientes para desarrollar metástasis a distancia. Debido a datos insuficientes, el valor de la metastasectomía pulmonar para cáncer de cabeza y cuello no se ha esclarecido. Las guías de la NCCN no hablan específicamente del tratamiento de las metástasis pulmonares y propone cirugía, radioterapia o terapia sistémica con/sin radioterapia

y la metastasectomía pulmonar podría ser un tratamiento opcional en casos seleccionados. Existe dos estudios, uno del 2008 y otro del 2013, los cuales comparan pacientes con metástasis pulmonares que se sometieron a metastasectomía vrs. los que no. Aunque los resultados se deben interpretar con cautela, los pacientes que se sometieron a la opción quirúrgica, tuvieron mejor pronóstico. La supervivencia global media fue de 19,4 meses vrs sólo 5 meses de los que no se operaron. En estos estudios no se valoró el tiempo libre de enfermedad. Pacientes con tumores de crecimiento lento tienden a tener tiempo libre de enfermedad más largos y más sobrevivida, el rol del tiempo libre de enfermedad en este contexto es controversial. (29)

Independientemente del sitio del tumor primario, existen varios principios clásicos para considerar en estos pacientes para la realización de metastasectomía. Lo más importante es que el tumor primario está controlado al tiempo de la cirugía. La carga de enfermedad metastásica debe evaluarse para valorar si la terapia local podría evitar o limitar el uso de terapia sistémica y el paciente debe tolerar la cirugía. Y la calidad de vida postquirúrgica debe ser buena. Como se ha expuesto de previo, se ha demostrado que la resección de enfermedad oligometastásica ha mejorado la supervivencia en sarcomas y cáncer colorrectal; sin embargo, la literatura para cáncer de cabeza y cuello es escasa, pero se ha visto que la información puede ser extrapolada para guiar la terapia de enfermedad metastásica en este tipo de malignidades. No existen ensayos controlados aleatorizados que comparen la eficacia y tolerabilidad de la metastasectomía pulmonar versus radioterapia ablativa estereotáctica, por lo que pacientes considerados de alto riesgo quirúrgico, se les debería considerar para terapias no quirúrgicas locales. (30)

El manejo de las metástasis pulmonares puede ser tratada con resección quirúrgica, radiación o las dos modalidades combinadas. La decisión para realizar cirugía depende del número y localización de las lesiones. Debe tomarse en cuenta que si el paciente ya recibió radioterapia como tratamiento primario, colocar adicional podría no ser una opción. (30)

El abordaje quirúrgico, ya sea por toracotomía, robótica o toracoscopia, depende en la tolerancia del paciente y las características del tumor. Si un tumor es de gran tamaño y podría tener una tasa alta de falla con radiación, se favorece el manejo quirúrgico, mientras que un tumor central que requiere resección de parénquima extenso, podría ser mejor tratada con radiación. Hay ciertos casos en los que se puede ofrecer combinación de ambos tratamientos. No existen ensayos definitivos que favorezcan cirugía sobre radioterapia y viceversa. (30) No había estudios que demuestren diferencia en resultados basado en la extensión de la cirugía realizada, con el pasar de tiempo, se han publicado reportes con más de 300 pacientes de los cuales se resecó la lesión pulmonar por VATS exitosamente, la cual ha ayudado a establecer su rol en esta patología. (28)

En una revisión sistemática y meta análisis en la Universidad de Birmingham, se incluyeron 403 pacientes, solo cuatro estudios de los analizados mencionan la edad promedio de pacientes. Se reporta edad promedio de 60 años (21 a 81 años). El sitio más común de cáncer fue la cavidad oral, incluyendo la lengua, seguida de la laringe, hipofaringe y la orofaringe. De 286 pacientes, 197(69%) se les resecó una lesión única, el resto 89 (31%) tenían múltiples nódulos (hasta un máximo de seis) Seis estudios(227 pacientes) reportaron el tipo de cirugía realizada, la más realizada fue la lobectomía (116 pacientes/ 51%). Respecto a la supervivencia a 5 años, los datos se observaban en 11 de los 13 estudios (total 387 pacientes). Se observó una tasa de supervivencia global a 5 años de 29.1% Dentro de los factores pronósticos importantes, Shiono et al, encontraron peor pronóstico cuando el tiempo libre de enfermedad era menor a 24 meses, estos pacientes tenían supervivencia a 5 años del 21% comparado con los pacientes con tiempo libre de enfermedad mayor de 24 meses, donde la supervivencia a 5 años fue de 40% ($p= 0.044$). Los estudios de Mazer et al. demostraron que tiempo libre de enfermedad equivale a mejora de la supervivencia, pacientes con tiempo libre de enfermedad de 12-24 meses tienen mejor supervivencia a 5 años (20% / $p<0.005$) y así lo demuestran al menos tres estudios más y además el tiempo libre de enfermedad posiblemente sea un

indicador de agresividad tumoral. Este metaanálisis demostró que pacientes altamente selectos podrían beneficiarse de metastasectomía pulmonar. (31)

Metástasis pulmonar en tumores germinales

Aunque es raro en la población general, los tumores de células germinales son la malignidad más frecuente en hombres de Estados Unidos entre edades de los 15 a 44 años. A pesar de la excelente respuesta a quimioterapia basada en cisplatino, un 10-20% de los pacientes con metástasis torácicas requerirán metastasectomía pulmonar, disección ganglionar o ambas. La metastasectomía pulmonar se ha empleado para estos pacientes obteniendo excelentes resultados y se ha hecho popular desde 1980. Como es el caso de otros cánceres primarios con metástasis pulmonar, no existe estudios controlados randomizados respecto a la metastasectomía debido a la poca cantidad de pacientes en cualquier centro. El planeamiento quirúrgico y la decisión de esta se basa en datos recolectados de revisiones retrospectivas anteriores. (32)

Guías internacionales recomiendan metastasectomía pulmonar en pacientes con tumores de células germinales testicular metastásico que han completado la quimioterapia estándar con cisplatino y tienen normalización de marcadores tumorales séricos con enfermedad torácica residual. Otras indicaciones incluyen enfermedad que no responde a quimioterapia, respuesta parcial a la quimioterapia o recurrencia mientras está con quimioterapia, necesidad de identificar tumor viable versus necrosis/fibrosis y resección paliativa para masas grandes. Estudios han concluido que lesiones metastásicas pulmonares múltiples y tumores marcadores elevados persistentemente no deberían descartar la cirugía y metastasectomía pulmonar repetida es una opción viable.

Las consideraciones quirúrgicas para metastasectomía pulmonar es similar a las otras metastasectomías en general. Múltiples estudios han demostrado la seguridad y eficacia de este procedimiento, con mortalidad presente en 0-2% de los casos. La metastasectomía es muy beneficiosa en pacientes con enfermedad torácica

residual y la supervivencia es de las más altas en la población general sometida a metastasectomía, con supervivencia a 5 años de 42 a 95%. Buen pronóstico post metastasectomía está asociada a resección completa (R0), marcadores tumorales bajos previo a la cirugía, no metástasis extrapulmonares, fibrosis o teratoma maduro encontrado en patología de lesiones ya resecadas e intervalos de libre de enfermedad más prolongados. En metástasis bilateral, la histología de un pulmón no necesariamente predice la histología en el otro, por lo que enfermedad bilateral requiere resección bilateral. (32)

No hay guías de cuándo debe someterse al paciente a la metastasectomía pulmonar en pacientes con tumores germinales, la mayoría refiere que entre más pronto, mejor. La metastasectomía pulmonar se realiza posterior a completar la quimioterapia con control del tumor primario y enfermedad extratorácica. Se recomienda esperar 3-6 semanas después del último ciclo de quimioterapia para optimizar mejor a los pacientes y reducir complicaciones asociadas a la cicatrización. (32)

Respecto al abordaje quirúrgico, algunos estudios recomiendan VATS si las lesiones son únicas, periféricas y de buen pronóstico. Para lesiones más pequeñas podrían requerir palpación directa de estas. Existen estudios retrospectivos que documentan metastasectomía pulmonar específicamente para tumores de células germinales publicados entre 1990 y 2018, con un total de 970 pacientes (33). En esa población, 84% se realizó por toracotomía, 13% por esternotomía media, 3% por clamshell y solo 1% utilizó VATS. La decisión se basó en la lateralidad del tumor, tamaño y anatomía. En estos casos el abordaje por toracotomía representa el más común.

La técnica más empleada es la resección en cuña, siendo el 77% de los casos, es la resección ideal, ya que da la oportunidad de preservar parénquima pulmonar. En la serie de casos reportada por Kesler et al., 16.5% de las metastasectomías realizadas fue neumonectomía. Esta tasa fue más alta que la tasa global de

neumonecromía para metastasectomía pulmonar. Resecciones más extensas fueron necesarias en esta población debido a una enfermedad más agresiva y de alto riesgo, con 19.4% de los pacientes requiriendo resección de enfermedad del pulmón y del mediastino. (34)

En resumen, la metastasectomía pulmonar para pacientes con tumores de células germinales logra mejor supervivencia pero estudios controlados randomizados grandes necesitan realizarse.

Metástasis pulmonares en hepatocarcinoma

El carcinoma hepatocelular es una malignidad común alrededor del mundo, es una de las mayores causas de muerte relacionada al cáncer, debido a la alta incidencia de recurrencia o metástasis y no estrategias efectivas para diagnóstico y tratamiento temprano. Las metástasis pulmonares son el tipo más común de metástasis en el hepatocarcinoma, siendo el 30-50% de los casos. Sin embargo, el pronóstico de estos pacientes se mantiene con una supervivencia media de 6 a 10 meses. El manejo de las metástasis pulmonares ha sido un problema, se ha recomendado tratamientos como sorafenib; sin embargo, la tasa de respuesta es limitada. La metastasectomía pulmonar se ha adoptado como una opción terapéutica alternativa aunque no haya guías específicas al respecto. Una serie de estudios retrospectivos han demostrado que tal vez haya un beneficio potencial en pacientes selectos. (35)

En el hospital Sun Yat-sen Memorial, en China, se valoró retrospectivamente pacientes de enero de 2000 a diciembre del 2015, los criterios de exclusión de este estudio fueron: pacientes con otras malignidades o comorbilidades letales, intervención médica relacionada a muerte, se sometió a tratamiento intrapulmonar otro que no sea la cirugía y con información clínica incompleta. Los pacientes considerados a metastasectomía pulmonar debían cumplir las siguientes condiciones: ECOG menor a uno, Child Pugh menor a 7 puntos, no metástasis

hepática ni recurrencia, no metástasis extrahepática extrapulmonar, menos de 4 lesiones presentes, ausencia de metástasis ganglionar hiliar o mediastinal y AFP sérica menor a 400 ng/ml. Al final, noventa y siete pacientes que se sometieron a resección hepática fueron tomados en cuenta. Hubo 26 pacientes sometidos a metastasectomía pulmonar y 71 que no, de estos el resultado de supervivencia fue mayor en el grupo de candidatos a metastasectomía con supervivencia a 1,3 y 5 años de 100%, 83.3%, 83.3% versus 64.9%, 30.4% y 0% ($p = 0.0005$). (35)

Otro apartado importante son los pacientes trasplantados hepáticos por carcinoma hepatocelular, donde el número de estos ha crecido a nivel mundial. Recurrencia del carcinoma hepatocelular postrasplante es la causa principal de muerte en estos pacientes y las metástasis más frecuentes son las pulmonares, ya sea con o sin metástasis intrahepáticas, aunque se ha demostrado la efectividad de la metastasectomía pulmonar en pacientes no trasplantados hepáticos, poco se sabe de esta cirugía en los trasplantados; sin embargo, solo hay estudios con pocos casos para reportar su eficacia, pero de los pocos descritos, sí se observa mejora en la sobrevida a 5 años de estos pacientes. (36)

Metástasis pulmonares en cáncer de páncreas

Aproximadamente 50% de los casos de adenocarcinoma pancreático y periampular tienen metástasis a distancia al momento del diagnóstico. Inclusive la terapia quirúrgica brinda supervivencia a 5 años del 15% para cáncer pancreático, 27% para colangiocarcinoma distal y 39% para cáncer ampular. La enfermedad metastásica o recurrente es difícil de manejar quirúrgicamente debido a su crecimiento agresivo, patrón multifocal y técnicamente irresecable, inclusive con regímenes de tratamiento intensivos, la sobrevida global de pacientes con cáncer de páncreas metastásico es menor a un año. Usualmente la metástasis pulmonar única como primer sitio de diseminación es raro. Que la metastasectomía pulmonar aumente la sobrevida en cáncer de páncreas no se sabe, ya que existen pocos datos al respecto. (37)

Metástasis pulmonar en melanoma

Pacientes diagnosticados con melanoma en estadio temprano tienen un pronóstico favorable con una supervivencia global a 5 años del 94%. Los resultados de supervivencia disminuyen drásticamente si se desarrolla enfermedad metastásica. En estudios recientes, la introducción a terapias dirigidas ha aumentado la supervivencia a 5 años de 18% en el 2009 a 52% en el 2019. El pulmón es el sitio más común de metástasis de melanoma y 40% de los pacientes se presenta con únicamente metástasis pulmonares. No existen estudios controlados aleatorios respecto al rol de la metastasectomía pulmonar y melanoma metastásico, se considera pertinente discutir estos pacientes a través de un equipo multidisciplinario. También los candidatos que se benefician de metastasectomía pulmonar deberían ser pacientes con carga tumoral pequeña al inicio del diagnóstico, tiempo libre de enfermedad más largo desde la terapia primaria, mejor respuesta a tratamiento sistémico y estado funcional preservado. (38)

El abordaje estándar es la resección en cuña en 85% de los casos, solo la minoría requeriría lobectomía. La neumonectomía en este escenario no se debería realizar debido a la alta tasa de morbilidad y mortalidad. Sin embargo, debido al éxito reciente de las terapias dirigidas para tratar melanoma metastásico, se debe realizar un balance entre los beneficios de supervivencia de la metastasectomía con la morbilidad de la cirugía. (38)

IV- Resultados

Características demográficas

Se revisaron 68 expedientes digitales de pacientes y tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión previamente descritos, se incluyeron los expedientes digitales de 35 pacientes sometidos a metastasectomía pulmonar con intención terapéutica y con confirmación patológica de metástasis.

La media de edad fue de 58.9, rango de edad entre 33 y 87 años ($p=0.473$ /Shapiro Wilk) con predominio del sexo masculino, con 26 pacientes (74.3%), mientras que 9 pacientes fueron de sexo femenino (25.7%). La mayoría de los pacientes procedían de la provincia de San José (60%).

A continuación, se observa la gráfica por porcentaje de la distribución de pacientes por provincia, está representada por San José 21 pacientes, Limón 6 pacientes, Cartago 5 pacientes y Heredia 3 pacientes. El resto de provincias no fueron incluidas en este estudio probablemente por el área de atracción del centro hospitalario estudiado.

Gráfico 1 Distribución de pacientes por provincia

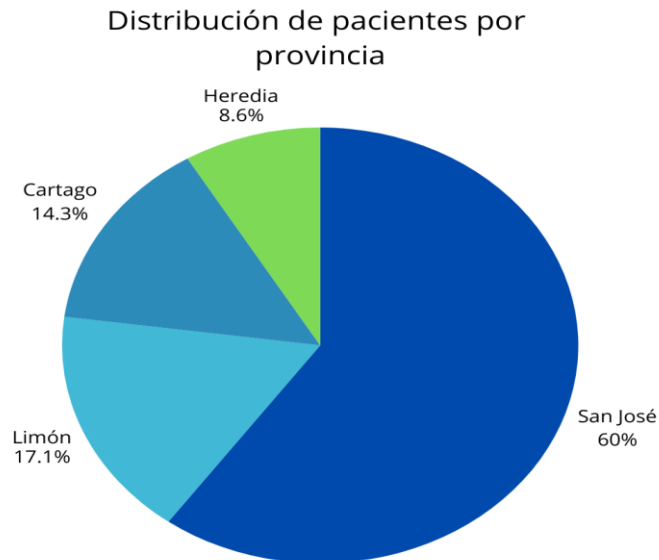


Tabla 1 Características demográficas de la población estudiada (n=35)

Variable	
Edad, media (RIC)	58.9 (19)
Sexo masculino n (%)	26 (74.3)
Provincia San José n (%)	21 (60)

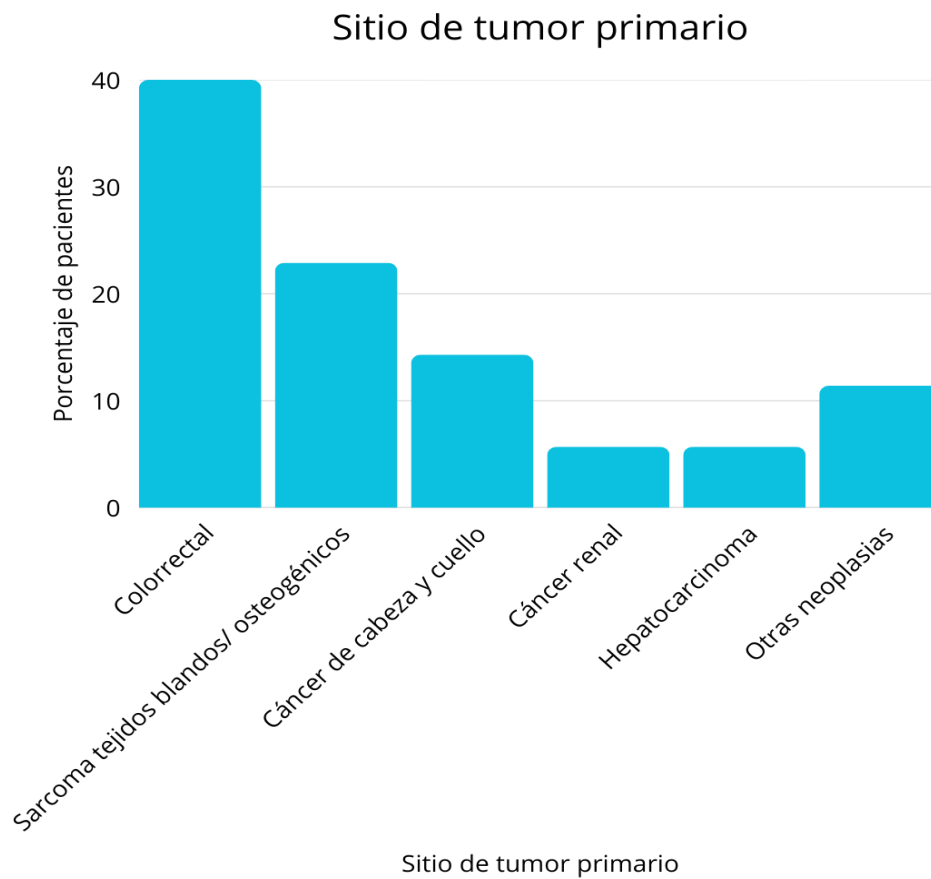
Características clínicas

El tumor primario más frecuente fue el cáncer colorrectal (40%), seguido por sarcomas de tejidos blandos u osteogénicos (22.9%). Dentro del apartado “otras neoplasias” se incluyeron: un paciente con diagnóstico de tumor carcinoide gástrico, una paciente con cáncer de mama, un paciente con cáncer urotelial de vejiga y un paciente con metástasis de adenocarcinoma de páncreas. En el 97.1% de los pacientes se documentó control de la enfermedad primaria y ausencia de enfermedad extrapulmonar al momento de la cirugía. En todos los casos valorados se realizó resección completa de las lesiones pulmonares.

Tabla 2 Criterios clínicos para selección de los pacientes

Criterios	n=35 %
Enfermedad primaria controlada	Si 34 (97.1%)
Enfermedad extrapulmonar ausente	Si 34 (97.1%)
Posibilidad de resección completa de las lesiones	Si (100%)

Gráfico 2 Sitio de tumor primario



Características quirúrgicas

Respecto al tipo de abordaje quirúrgico realizado predominó la realización de VATS sobre toracotomía (27 pacientes vrs 8), la toracotomía se realizó en pacientes que presentaron múltiples lesiones pulmonares (mayor a 3), lesiones con resecciones en bloque (ambos casos con diafragma) y otro caso en la cual la lesión metastásica se encontró abscedada y de gran tamaño.

En cuanto al tipo de resección quirúrgica predominó la realización de resección en cuña (23 pacientes/ 65.7%), seguida de la lobectomía (10 pacientes / 28.6%) la cual se realizó en casos donde predominantemente se encontraron lesiones pulmonares múltiples y de segundo las lesiones de gran tamaño: sin embargo, en este estudio no se incluyó el tamaño exacto de las lesiones reseçadas para análisis de esta variable. En tercer lugar se realizó segmentectomía (2/ 5.7%) debido a que por el tamaño de la lesión no se lograba una adecuada resección en cuña. En este estudio no se encontraron pacientes a los que se les haya realizado neumonectomía.

Gráfico 3 Tipo de abordaje quirúrgico

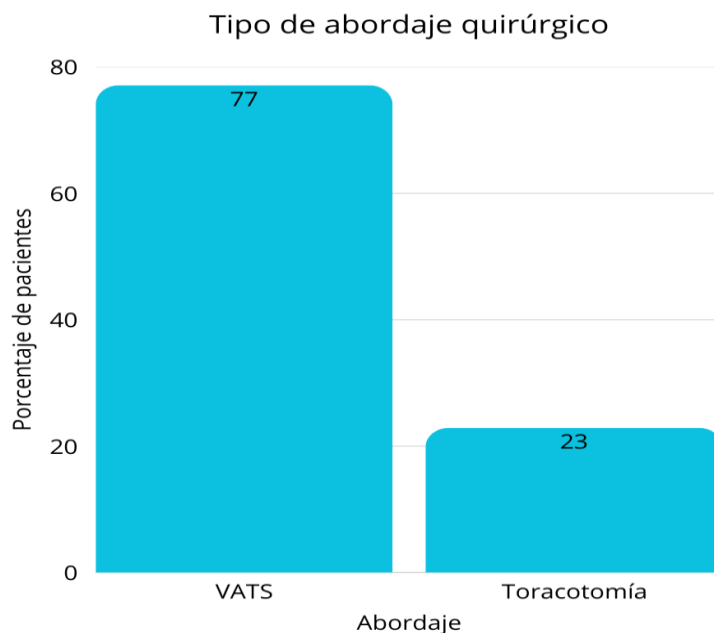
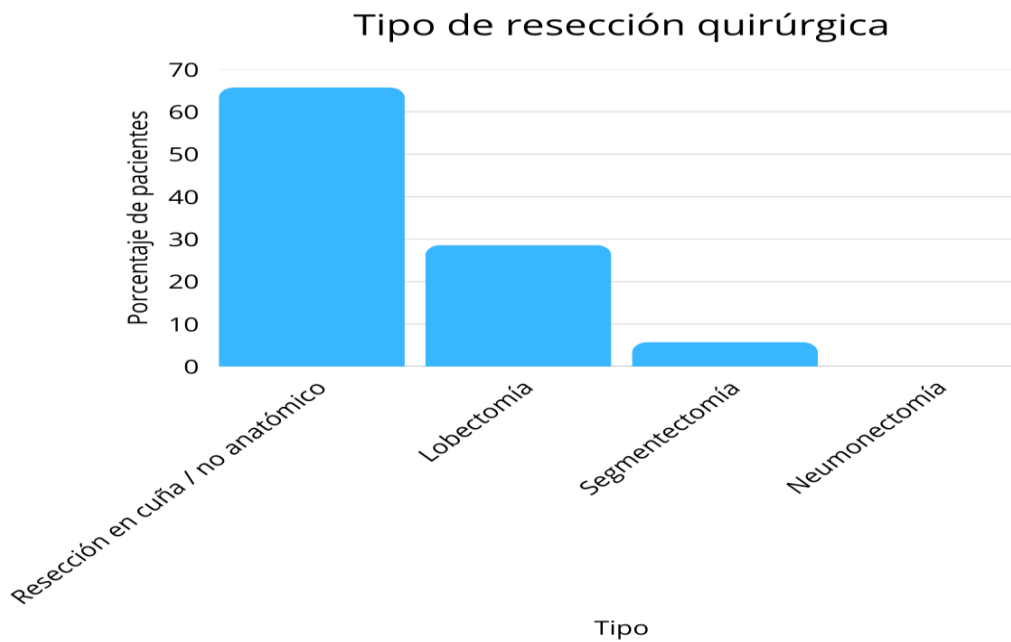


Gráfico 4 Tipo de resección quirúrgica



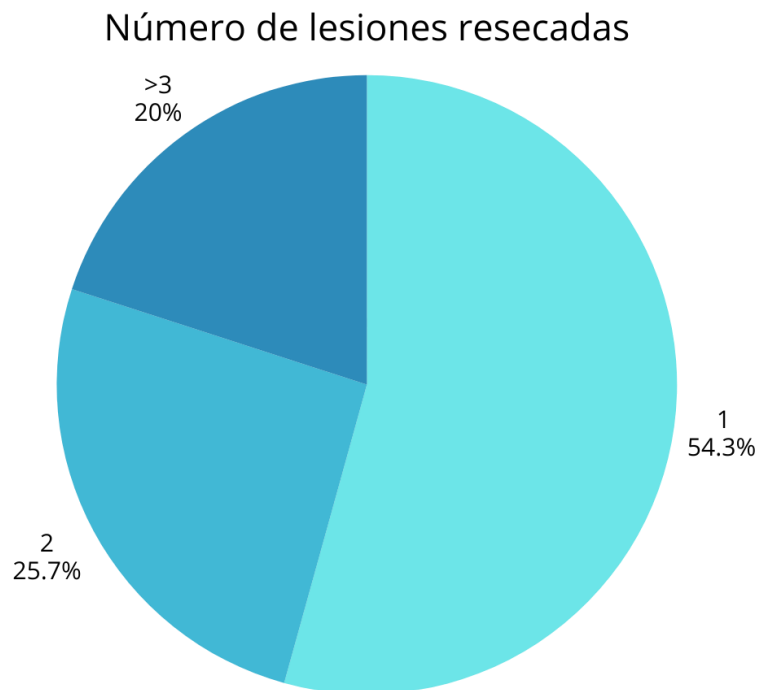
Respecto a la lateralidad, las lesiones reseçadas fueron en mismo número de derecha e izquierda y solo a 5 pacientes se les realizó resección bilateral.

Tabla 4 Lateralidad

Lateralidad	n=35 %
Derecha	15 (42.9%)
Izquierda	15 (42.9%)
Bilateral	5 (14.3%)

Respecto al número de lesiones reseçadas, se observó que a la mayoría de los pacientes se les resecó una única lesión (n=19), posterior 2 lesiones (n=9) y menor frecuencia de resección de 3 lesiones o más (n=7).

Gráfico 5 Número de lesiones reseca



Tiempo libre de enfermedad postquirúrgico

En este apartado, se valora las variables y su relación con la presencia o no de tiempo libre de enfermedad a 12 y 24 meses postoperatorios, importante mencionar que debido al tamaño muestral reducido, cuando se identificaron celdas con frecuencias esperadas menores a 5 se utilizó la prueba exacta de Fisher.

No se encontró asociación estadísticamente significativa entre la edad y la supervivencia libre de enfermedad a los 12 y 24 meses. ($p= 0.644$ / Test t student)

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de abordaje quirúrgico y tiempo libre de enfermedad postoperatorio de 12 meses ($p= 0.346$ /Fisher) y de 24 meses ($p= 0.216$ /Fisher).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de resección quirúrgica realizada y tiempo libre de enfermedad postoperatorio de 12 meses ($p= 0.074$ /Fisher) y de 24 meses ($p= 0.495$ /Fisher).

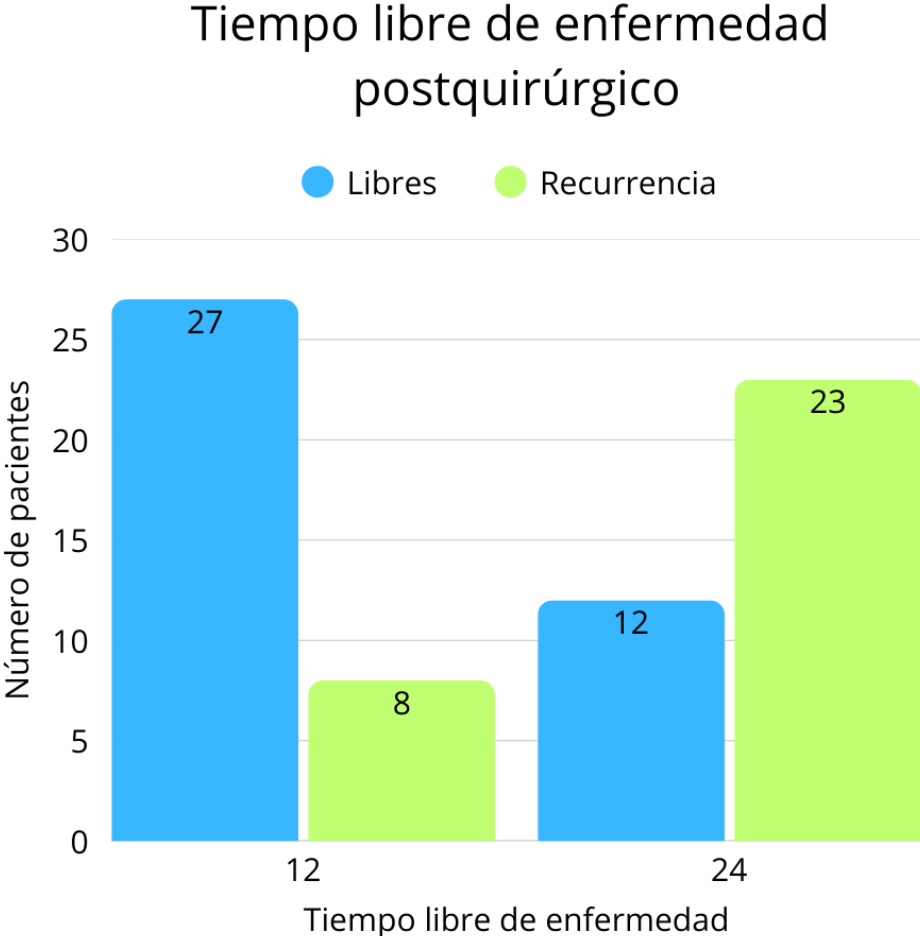
No se evidenció una diferencia significativa entre el sitio del tumor primario y el tiempo libre de enfermedad a los 12 ($p=0.702$ / Fisher) y 24 meses ($p= 0.946$ / Fisher) según prueba exacta de Fisher.

No se evidenció asociación significativa entre el número de lesiones reseçadas y el tiempo libre de enfermedad a los 12 meses ($p=0.654$?Fisher) y 24 meses ($p=0.506$ /Fisher).

Se observó que a los 12 meses postquirúrgicos, el 77.1 % de los pacientes permanecían libres de enfermedad, disminuyendo al 34.3% a los 24 meses.

Se observó que los pacientes con resección de tres o más lesiones metastásicas presentaron un menor tiempo libre de enfermedad que se traduce a mayor probabilidad de recurrencia temprana, de estos solo el 14.3% ($n=5$) de los pacientes tuvieron tiempo libre de enfermedad a los 12 meses postoperatorios comparado con los que se les resecó una única lesión (40%) y dos lesiones (22.95). Se observó que solo un paciente logró tiempo libre de enfermedad de 24 meses posterior a resección de tres lesiones o más.

Gráfico 6 Tiempo libre de enfermedad postquirúrgico



V-Discusión

El presente estudio observacional retrospectivo describe la experiencia institucional en metastasectomía pulmonar con intención terapéutica, evidenciando resultados clínicos y quirúrgicos comparables con lo reportado en la literatura internacional. La población analizada presentó una media de edad cercana a los 60 años con un rango de edad entre 33 y 87 años, con un predominio del sexo masculino. El cáncer colorrectal constituyó el sitio de neoplasia primaria más frecuente, seguido de los sarcomas de tejidos blandos y osteogénicos, que representan las principales indicaciones para este procedimiento, múltiples series publicadas que identifican estas patologías como las que más se benefician de la metastasectomía pulmonar en pacientes cuidadosamente seleccionados.

Pastorino et al. describe que la edad media 44 y rango de edad 2-93 años, predominio sexo masculino y tumores mas frecuentes fue tumores epiteliales y de segundo el sarcoma. Forster et al., describió en su estudio realizado desde 2003 hasta noviembre 2018 en un centro en Suiza, una edad media de 64 años , rango 55-71 años y tumor primario mas común fue colorrectal, de segundo el melanoma y en este caso el sarcoma fue el cuarto más común. (42,48,46,47)

Un hallazgo relevante del estudio es que en el 97.1% de los pacientes se documentó control de la enfermedad primaria y ausencia de enfermedad extrapulmonar al momento de la cirugía, condición considerada fundamental en la selección de candidatos para metastasectomía pulmonar. Estudios recientes han reiterado que el adecuado control oncológico previo y la posibilidad de lograr una resección completa son los factores pronósticos más importantes asociados a mejores desenlaces oncológicos. Estudios desde 1962 como el realizado por Thomford et al, del cua, se basa prácticamente la mayoría de centros internacionales, desde ese entonces describía como criterios de selección de pacientes:tumor primario controlado, enfermedad demostrada en un solo pulmón,no evidencia de

enfermedad metastásica extrapulmonar, que el paciente tolere la cirugía, y como con estos se logra a mejores desenlaces oncológicos.(49)

En artículos más recientes como el de Sundarshan del 2021, no hay criterios estrictos pero se mencionan igualmente que el paciente tolere la cirugía, control del primario, no metastasis extratorácica, pero si presente siempre y cuando la otra metástasis se pueda resear, resección completa, ya que pacientes con resección R1 o R2 tienen pronóstico pobre a largo plazo y una resección incompleta sometería a los pacientes a un riesgo innecesario de cirugía sin beneficio. No debe haber mejor tratamiento que la cirugía, debido a que actualmente existen las terapias dirigidas, las inmunoterapias; etc, y estas se deben considerar.(49) En este contexto, resulta destacable que en todos los pacientes incluidos se logró una resección completa de las lesiones pulmonares, lo cual refuerza la adecuada selección preoperatoria y planificación quirúrgica.

En el caso de los pacientes con sarcomas presentaron menor tiempo libre de enfermedad y por consiguiente un riesgo mayor de recurrencia. Al tener menor tiempo libre de enfermedad presenta supervivencia global menor. En el análisis de riesgo relativo, el tumor primario de sarcoma se asoció con el doble de riesgo de recurrencia durante el primer año posterior a la cirugía, esto coincide con la naturaleza incierta de estos tipos de tumores, ya que, dependiendo del subtipo, es así su comportamiento, existe estudios como Chudgar et al. donde se describe el subtipo histológico como factor pronóstico de supervivencia, donde se observa mayor supervivencia en pacientes con leiomioma versus liposarcoma o sarcoma sinovial(42). En un estudio retrospectivo utilizando el Registro de Tumores de Tejidos blandos y Hueso de Japón, Zhang et al reportaron que el pronóstico de los pacientes con subtipo de sarcoma pleomórfico indiferenciado era significativamente peor que otros subtipos histológicos, sugirió que este subtipo era más agresivo que otros. (59). Es difícil realizar conclusiones definitivas por la limitación de estudios retrospectivos con pequeños número de casos pero sí concuerda que los pacientes sometidos al estudio son pacientes con subtipos

diferentes al leiomioma por lo que se esperaría un menor tiempo libre de enfermedad (2 liposarcoma, 2 osteosarcoma, 2 sarcoma sinovial, 1 sarcoma indiferenciado de alto grado y 1 con sarcoma de células claras).

En el caso de carcinoma de célula renales, la metastasectomía pulmonar ha demostrado ser beneficiosa en subgrupos seleccionados, aunque con resultados menos consistentes que el cáncer colorrectal, dependiendo del número de lesiones y del control del tumor primario: sin embargo, en este estudio la cantidad de pacientes seleccionados fueron sólo dos, uno que si obtuvo tiempo libre de enfermedad postquirúrgico a 12 y 24 meses y otro que no, por lo que no podemos comparar en este aspecto con reportes internacionales previos, existe un metaanálisis con la información obtenida de 1500 pacientes sometidos a metastasectomía pulmonar y se observa el beneficio en la supervivencia debido a la reducción de la carga tumoral al someterlos a la cirugía. (50)

En los pacientes con neoplasia de cabeza y cuello representaron un subgrupo minoritario, la indicación de metastasectomía pulmonar se realizó en pacientes cuidadosamente seleccionados, con enfermedad primaria controlada y ausencia de enfermedad extra pulmonar, criterios que se describen continuamente en todos las revisiones como fundamental, si bien la evidencia disponible es limitada por la cantidad de pacientes presentados, todos obtuvieron tiempo libre de enfermedad a los 12 meses post quirúrgicos por lo que sugiere que la resección de las metástasis pulmonares puede ofrecer un beneficio en términos de control local en pacientes selectos, lo cual concuerda con estudios realizados a nivel mundial.(51)

Los casos de pacientes con hepatocarcinoma incluidos en el estudio son un grupo muy reducido y altamente seleccionado. Como se expuso previamente, la metastasectomía pulmonar en hepatocarcinoma no forma parte del manejo estándar; sin embargo, en enfermedad oligometastásica, función hepática conservada, control de la neoplasia primaria y criterios mencionados previamente, se ha descrito como una alternativa terapéutica en series pequeñas(52), por lo que

en nuestro contexto nacional, no debe ser tomado este resultado como indicarlo en todos los casos, sino recalcar la importancia de la discusión en un equipo multidisciplinario.

En relación al abordaje quirúrgico, predominó la cirugía toracoscópica asistida por video, reservándose la toracotomía para casos con mayor complejidad, como enfermedad pulmonar múltiple, lesiones de gran tamaño o necesidad de resecciones en bloque. La literatura respalda el uso de VATS en pacientes seleccionados, demostrando resultados oncológicos comparables a la cirugía abierta, con menor morbilidad postoperatoria y tiempos de recuperación más cortos(53,54). Además en este estudio, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el tipo de abordaje quirúrgico y el tiempo libre de enfermedad a los 12 ni a los 24 meses, lo cual sugiere que, cuando se logra una resección completa, el abordaje quirúrgico no influye de manera determinante en la recurrencia temprana, (55) respaldado también con literatura internacional. (52)

Respecto al tipo de resección pulmonar, la resección en cuña o no anatómica fue la técnica quirúrgica más utilizada, seguida de la lobectomía y, en menor proporción, la segmentectomía. Este patrón es coherente con las recomendaciones actuales, que enfatizan en técnicas preservadoras de parénquima pulmonar y menos invasivas con el objetivo de preservar la mejor función pulmonar posible, siempre que se obtenga márgenes oncológicos adecuados, reservando resecciones anatómicas mayores para lesiones múltiples o de gran tamaño.(56) (57) En este estudio no se evidenció una asociación significativa entre el tipo de resección quirúrgica y el tiempo libre de enfermedad a los 12 ni a los 24 meses, hallazgo que coincide con series contemporáneas que no identifican la extensión como un predictor independiente de recurrencia cuando se alcanza una resección completa. (57)

El análisis de la edad no mostró una asociación estadísticamente significativa con el tiempo libre de enfermedad. Este resultado es consistente con estudios recientes

que sugieren que la edad cronológica no debe considerarse un criterio excluyente para la metastasectomía pulmonar, siendo el estado funcional, la reserva pulmonar y el control oncológico factores más relevantes en la toma de decisiones quirúrgicas(58).

No se identificó una asociación significativa entre el número de lesiones resecaadas;sin embargo, en varios estudios, como el realizado en Nueva York en el Memorial Sloan Kettering Center,se ha visto que es un factor pronóstico importante para la sobrevida global a 5 años y sí es estadísticamente significativo, esto porque se relaciona a mayor riesgo de recurrencia reflejando una mayor carga tumoral y comportamiento biológico más agresivo de la enfermedad. 30/1/2026 04:53:00 Otro estudio realizado por Onaitis et al analizaron pacientes entre 1998 y 200, total 378 y se documentaron como factores pronósticos de recurrencia 3 o más lesiones y tiempo libre de enfermedad menor a 12 meses. (60) En el presente estudio, la mayoría de pacientes presentó 1 o 2 lesiones pulmonares al momento de la cirugía, mientras que una cuarta parte presentó 3 o más lesiones y probablemente fue estadísticamente no significativo debido al tamaño muestral del presente estudio.

El tiempo libre de enfermedad observado fue del 77.1% a los 12 meses y del 22% a los 24 meses postquirúrgicos, estas cifras se encuentran dentro del rango reportado en la literatura donde se describe una recurrencia progresiva de la enfermedad a mediano plazo.(50) La mediana de tiempo libre de enfermedad de 18 meses refleja el carácter sistémico de la enfermedad metastásica, aun en pacientes sometidos a resección completa de las lesiones pulmonares.

Respecto a la lateralidad, la mayoría de lesiones resecaadas fueron de pulmón derecho; esta característica clínica fue descrita en los estudios internacionales realizados de previo (43) pero no fue relevante a la hora de valorar tiempo libre de enfermedad o factores pronósticos de supervivencia.

Las principales limitaciones de este trabajo son: es un estudio unicéntrico, al tomar información documentada en el EDUS, es posible que haya un desfase de información debido a un problema de ciberseguridad que afectó al sistema informático de la Caja Costarricense del Seguro Social en el año 2022. Otra limitante es su diseño retrospectivo, el tamaño muestral reducido, y la ausencia de variables potencialmente relevantes para un análisis sobre pronóstico de supervivencia a largo plazo, como el tamaño exacto de las lesiones metastásicas, el intervalo libre de enfermedad previo a la metastasectomía y el uso de terapias sistémicas perioperatorias. No obstante, este estudio aporta información valiosa sobre la experiencia institucional y refuerza la seguridad y factibilidad de la metastasectomía pulmonar en pacientes adecuadamente seleccionados. Se deberían realizar estudios futuros con un número mayor de pacientes para determinar el beneficio de la metastasectomía pulmonar más objetivamente.

VI- Conclusiones

1. La metastasectomía pulmonar con intención terapéutica se realizó en una cohorte cuidadosamente seleccionada, con predominio de pacientes con cáncer colorrectal y sarcomas de tejidos blandos u osteogénicos.
2. En todos los pacientes incluidos se logró la resección completa de las lesiones pulmonares, reafirmando la importancia de la selección adecuada de candidatos y de una planificación quirúrgica óptima.
3. El abordaje quirúrgico mínimamente invasivo mediante VATS fue el más empleado, reservándose la toracotomía para casos de mayor complejidad, sin observarse diferencias significativas en el tiempo libre de enfermedad a 12 y 24 meses según el abordaje quirúrgico.
4. No se identificaron asociaciones estadísticamente significativas entre el tiempo libre de enfermedad y la edad, el tipo de resección quirúrgica pulmonar, el número de lesiones reseçadas o el sitio del tumor primario.
5. Se respalda la metastasectomía pulmonar como un procedimiento seguro y factible en pacientes seleccionados, y resaltan la necesidad de estudios prospectivos con mayor tamaño muestral para definir factores pronósticos independientes.
6. A pesar de las limitaciones inherentes a un estudio retrospectivo y al tamaño de la muestra, este estudio aporta evidencia local relevante y refleja la práctica clínica real de un hospital de referencia nacional, contribuyendo al conocimiento institucional sobre la metastasectomía pulmonar, la importancia de esta y definitivamente la importancia de discusión de estos casos de manera multidisciplinaria y definir el manejo de estos pacientes en conjunto.

Bibliografía

1. LoCicero J, Feins RH, Colson YL, Rocco G, editores. Shields' general thoracic surgery. 8th edition. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. p. 2274
2. Milosevic M, Edwards J, Tsang D, Dunning J, Shackcloth M, Batchelor T, et al. Pulmonary Metastasectomy in Colorectal Cancer: updated analysis of 93 randomized patients – control survival is much better than previously assumed. *Colorectal Dis.* Octubre de 2020;22(10):1314-1324.
3. Cheung FPY, Alam NZ, Wright GM. The Past, Present and Future of Pulmonary Metastasectomy: A Review Article. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2019;25(3):129-141.
4. Chudgar NP, Brennan MF, Munhoz RR, Bucciarelli PR, Tan KS, D'Angelo SP, et al. Pulmonary metastasectomy with therapeutic intent for soft-tissue sarcoma. *J Thorac Cardiovasc Surg.* Julio de 2017;154(1):319-330.e1.
5. Yokoyama S, Mitsuoka M, Kinugasa T, Hashiguchi T, Matsumoto R, Murakami D, et al. Survival after initial lung metastasectomy for metastatic colorectal cancer in the modern chemotherapeutic era. *BMC Surg.* Diciembre de 2017;17(1):54.
6. Ouzaid I, Capitanio U, Staehler M, Wood CG, Leibovich BC, Ljungberg B, et al. Surgical Metastasectomy in Renal Cell Carcinoma: A Systematic Review. *Eur Urol Oncol.* Marzo de 2019;2(2):141-149.
7. Prisciandaro E, Ceulemans LJ, Van Raemdonck DE, Decaluwé H, De Leyn P, Bertolaccini L. Impact of the extent of lung resection on postoperative outcomes of pulmonary metastasectomy for colorectal cancer metastases: an exploratory systematic review. *J Thorac Dis.* Julio de 2022;14(7):2677-2688.
8. Fairbairn K, Keshava HB. Workup, Indications, and Guiding Principles of Selection for Pulmonary Metastasectomy. *Thorac Surg Clin.* Mayo de 2025;35(2):249-256.

9. Shiono S, Okumura T, Boku N, Hishida T, Ohde Y, Sakao Y, et al. Outcomes of segmentectomy and wedge resection for pulmonary metastases from colorectal cancer. *Eur J Cardiothorac Surg*. 23 de Octubre de 2016;ezw322.
10. Campisi A, Dell'Amore A. Anatomical Resections for Pulmonary Metastases: A Narrative Review of Indications, Techniques, and Outcomes. *Cancers*. 22 de noviembre de 2025;17(23):3734.
11. Patterson GA, Cooper JD, Deslauriers J, Lerut AEMR, Luketich JD, editores. *Pearson's Thoracic and Esophageal Surgery: Vol.1: Thoracic*. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 2008. 1834 p.
12. Salcedo Sullk I. *El ABC Del Cáncer Colorrectal*. 1st ed. Ciudad de México: Editorial Alfil; 2024. 1 p. (Colección ABC Series).
13. Joseph LoCicero III, MD. *Shields' General Thoracic Surgery*.
14. Forster C, Ojanguren A, Perentes JY, Zellweger M, Krueger T, Abdelnour-Berchtold E, et al. Survival prognostic and recurrence risk factors after single pulmonary metastasectomy. *J Cardiothorac Surg*. Diciembre de 2021;16(1):357.
15. Ihn MH, Kim DW, Cho S, Oh HK, Jheon S, Kim K, et al. Curative Resection for Metachronous Pulmonary Metastases from Colorectal Cancer: Analysis of Survival Rates and Prognostic Factors. *Cancer Res Treat*. Enero de 2017;49(1):104-115.
16. Migliore M, Milošević M, Lees B, Treasure T, Di Maria G. Finding the Evidence for Pulmonary Metastasectomy in Colorectal Cancer: The PulMicc Trial. *Future Oncol*. Enero de 2015;11(sup2):15-8.
17. Treasure T, Fallowfield L, Lees B. Pulmonary Metastasectomy in Colorectal Cancer: The PulMiCC Trial. *J Thorac Oncol*. Junio de 2010;5(6):S203-S206.

- 18.Liu T, Chang W, Wang H, Lin Q, Wei Y, Tang W, et al. Anatomical Resection Improves Disease-Free Survival After Lung Metastasectomy of Colorectal Cancer. *Cancer Manag Res.* diciembre de 2021;Volume 13:9429-9437.
- 19.Murakawa T. Past, present, and future perspectives of pulmonary metastasectomy for patients with advanced colorectal cancer. *Surg Today.* Febrero de 2021;51(2):204-211.
- 20.Hooda Z, Eisenberg M, Antonoff MB. Role of Pulmonary Metastasectomy in Colorectal Cancer. *Thorac Surg Clin.* Mayo de 2025;35(2):143-153.
- 21.Mikhail M, Chua KJ, Khizir L, Tabakin A, Singer EA. Role of metastasectomy in the management of renal cell carcinoma. *Front Surg.* 29 de julio de 2022;9:943604.
- 22.Zhao Y, Li J, Li C, Fan J, Liu L. Prognostic factors for overall survival after lung metastasectomy in renal cell cancer patients: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg.* Mayo de 2017;41:70-77.
- 23.Meacci E, Nachira D, Zanfrini E, Evangelista J, Triumbari EKA, Congedo MT, et al. Prognostic Factors Affecting Survival after Pulmonary Resection of Metastatic Renal Cell Carcinoma: A Multicenter Experience. *Cancers.* Junio de 2021;13(13):3258.
- 24.Dr Hall B, Abel EJ. The Evolving Role of Metastasectomy for Patients with Metastatic Renal Cell Carcinoma. *Urol Clin North Am.* Agosto de 2020;47(3):379-88.
- 25.Stamenovic D, Hohenberger P, Roessner E. Pulmonary metastasectomy in soft tissue sarcomas: a systematic review. *J Thorac Dis.* Abril de 2021;13(4):2649-60.
- 26.Nakayama S, Kobayashi E, Nishio J, Toda Y, Yotsukura M, Watanabe SI, et al. Prognostic Factors of Pulmonary Metastasectomy for Soft Tissue Sarcomas Arising in the Trunk Wall and Extremities. *Cancers.* Julio de 2022;14(14):3329.

27. Gusho CA, Seder CW, Lopez-Hisijos N, Blank AT, Batus M. Pulmonary metastasectomy in bone and soft tissue sarcoma with metastasis to the lung. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. Noviembre de 2021;33(6):879-884.
28. Subramaniam N, Reddy R, Balasubramanian D, Thankappan K, Iyer S. Is pulmonary metastasectomy beneficial in head and neck squamous cell carcinoma? A review of literature. *Indian J Cancer*. Enero de 2017;54(1):2-5.
29. Shiono S. The role of pulmonary metastasectomy for pulmonary metastasis from head and neck cancer. *J Thorac Dis*. Abril de 2021;13(4):2643-2648.
30. Wong LY, Berry MF. Metastasectomy in Head and Neck Cancers. *Thorac Surg Clin*. Mayo de 2025;35(2):257-265.
31. Young ER, Diakos E, Khalid-Raja M, Mehanna H. Resection of subsequent pulmonary metastases from treated head and neck squamous cell carcinoma: systematic review and meta-analysis. *Clin Otolaryngol*. Junio de 2015;40(3):208-218.
32. Farazdaghi A, Vaughn DJ, Singhal S. Pulmonary Metastasectomy for Germ Cell Tumors. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2019;25(6):289-295.
33. Besse B, Grunenwald D, Fléchon A, Caty A, Chevreau C, Culine S, et al. Nonseminomatous germ cell tumors: Assessing the need for postchemotherapy contralateral pulmonary resection in patients with ipsilateral complete necrosis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. Febrero de 2009;137(2):448-452.
34. Kesler KA, Wilson JL, Cosgrove JA, Brooks JA, Messiha A, Fineberg NS, et al. Surgical salvage therapy for malignant intrathoracic metastases from nonseminomatous germ cell cancer of testicular origin: Analysis of a single-institution experience. *J Thorac Cardiovasc Surg*. Agosto de 2005;130(2):408-415.
35. Hu Z, Li W, Huang P, Zhou Z, Xu J, Xu K, et al. Therapeutic significance and indications of pulmonary metastasectomy for hepatocellular carcinoma following liver resection. *Int J Surg*. Diciembre de 2017;48:23-31.

36. Hwang S, Kim Y, Kim DK, Ahn C, Moon D, Kim K, et al. Resection of Pulmonary Metastases from Hepatocellular Carcinoma following Liver Transplantation. *World J Surg*. Julio de 2012;36(7):1592-1602.
37. Saedon M, Maroulis I, Brooks A, Alexiou E, Bouliaris K, Amanatidis T, et al. Metastasectomy of pancreatic and periampullary adenocarcinoma to solid organ: The current evidence. *J BUON Off J Balk Union Oncol*. 2018;23(6):1648-1654.
38. Moonsamy P, Hompe E, Boland GM. Pulmonary Metastasectomy for Melanoma. *Thorac Surg Clin*. Mayo de 2025;35(2):223-231.
39. Patterson GA, Cooper JD, Deslauriers J, Lerut AEMR, Luketich JD, editores. *Pearson's Thoracic and Esophageal Surgery: Vol.1: Thoracic*. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 2008. p. 1834
40. Milosevic M, Edwards J, Tsang D, Dunning J, Shackcloth M, Batchelor T, et al. Pulmonary Metastasectomy in Colorectal Cancer: updated analysis of 93 randomized patients – control survival is much better than previously assumed. *Colorectal Dis*. Octubre de 2020;22(10):1314-1324.
41. Cheung FPY, Alam NZ, Wright GM. The Past, Present and Future of Pulmonary Metastasectomy: A Review Article. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2019;25(3):129-141.
42. Chudgar NP, Brennan MF, Munhoz RR, Bucciarelli PR, Tan KS, D'Angelo SP, et al. Pulmonary metastasectomy with therapeutic intent for soft-tissue sarcoma. *J Thorac Cardiovasc Surg*. Julio de 2017;154(1):319-330.e1.
43. Yokoyama S, Mitsuoka M, Kinugasa T, Hashiguchi T, Matsumoto R, Murakami D, et al. Survival after initial lung metastasectomy for metastatic colorectal cancer in the modern chemotherapeutic era. *BMC Surg*. Diciembre de 2017;17(1):54.
44. Ouzaid I, Capitanio U, Staehler M, Wood CG, Leibovich BC, Ljungberg B, et al. Surgical Metastasectomy in Renal Cell Carcinoma: A Systematic Review. *Eur Urol Oncol*. Marzo de 2019;2(2):141-149.

45. Plumer TD, Arce EMA. FACTORES PRONÓSTICOS EN LA CIRUGÍA DE METÁSTASIS PULMONARES.
46. Pastorino U, Buyse M, Friedel G, Ginsberg RJ, Girard P, Goldstraw P, et al. Long-term results of lung metastasectomy: Prognostic analyses based on 5206 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg.* Enero de 1997;113(1):37-49.
47. Treasure T, Macbeth F, Fallowfield L. A prospective multicentre cohort study of colorectal lung metastasectomy with a nested randomized controlled trial: the key points from the pulmonary metastasectomy in colorectal cancer study. *Eur J Cardiothorac Surg.* Junio de 2024;65(6):ezae216.
48. Pastorino U. Lung metastasectomy: why, when, how. *Crit Rev Oncol Hematol.* Diciembre de 1997;26(3):137-145.
49. Sudarshan M, Murthy SC. Current Indications for Pulmonary Metastasectomy. *Surg Oncol Clin N Am.* Ictubre de 2020;29(4):673-683.
50. Zhao Y, Li J, Li C, Fan J, Liu L. Prognostic factors for overall survival after lung metastasectomy in renal cell cancer patients: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg.* Mayo de 2017;41:70-7.
51. Schlachtenberger G, Doerr F, Mengheshha H, Lauinger P, Wolber P, Sabashnikov A, et al. Patients with Pulmonary Metastases from Head and Neck Cancer Benefit from Pulmonary Metastasectomy, A Systematic Review. *Medicina (Mex).* Julio de 2022;58(8):1000.
52. Hu Z, Li W, Huang P, Zhou Z, Xu J, Xu K, et al. Therapeutic significance and indications of pulmonary metastasectomy for hepatocellular carcinoma following liver resection. *Int J Surg.* Diciembre de 2017;48:23-31.
53. Passos FS, Bregion PB, Fazzini L, Kirov H, Sandhaus T, Von Samson P, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery versus open thoracotomy for resection of lung metastasis—A meta-analysis of reconstructed time-to-event data. *Thorac Cancer.* Diciembre de 2024;15(34):2401-7.

54. Cheang MY, Herle P, Pradhan N, Antippa P. Video-assisted thoracoscopic surgery versus open thoracotomy for pulmonary metastasectomy: a systematic review. *ANZ J Surg*. Junio de 2015;85(6):408-413.
55. Meng D, Fu L, Wang L, Dai Y, Lv W, Zhang J, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery versus open thoracotomy in pulmonary metastasectomy: a meta-analysis of observational studies. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. Febrero de 2016;22(2):200-206.
56. Dr Hall B, Abel EJ. The Evolving Role of Metastasectomy for Patients with Metastatic Renal Cell Carcinoma. *Urol Clin North Am*. Agosto de 2020;47(3):379-88.
57. Petrella F, Diotti C, Rimessi A, Spaggiari L. Pulmonary metastasectomy: an overview. *J Thorac Dis*. Octubre de 2017;9(S12):S1291-8.
58. Shimizu J, Emori M, Murahashi Y, Sonoda T, Mishina T, Miyajima M, et al. Pulmonary metastasectomy is associated with prolonged survival among patients with bone and soft tissue sarcoma. *Mol Clin Oncol* [Internet]. Febrero 2020; Disponible en: <http://www.spandidos-publications.com/10.3892/mco.2020.2009>
59. Zhang, L.; Akiyama, T.; Fukushima, T.; Iwata, S.; Tsuda, Y.; Takeshita, K.; Kawai, A.; Tanaka, S.; Kobayashi, H. Prognostic factors and impact of surgery in patients with metastatic soft tissue sarcoma at diagnosis: A population-based cohort study. *Jpn. J. Clin. Oncol*. 2021, 51, 918–926
60. Onaitis MW, Petersen RP, Haney JC, et al. Prognostic factors for recurrence after pulmonary resection of colorectal cancer metastases. *Ann Thorac Surg* 2009;87(6):1684–1688