

TRABAJO FIN DE GRADO

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, CLÍNICOS Y QUIRÚRGICOS EN LA
PRÁCTICA DE RESECCIONES PULMONARES ANATÓMICAS.**

**EPIDEMIOLOGICAL, CLINICAL AND SURGICAL ASPECTS IN THE
PRACTICE OF ANATOMICAL LUNG RESECTIONS.**

Autor

Pilar García Fuertes

Director

Raúl Embún Flor

ÍNDICE

RESUMEN.	3
ABSTRACT.	4
1. INTRODUCCIÓN.	5
1.1. HISTORIA DE LA CIRUGÍA DE RESECCIÓN PULMONAR.	5
1.2. ANATOMÍA QUIRÚRGICA PULMONAR.	7
1.3. TIPOS DE RESECCIONES PULMONARES.	8
1.4. PATOLOGÍA PULMONAR MOTIVO DE CIRUGÍA DE RESECCIÓN PULMONAR.	9
1.4.1 - <i>Cáncer de pulmón</i>	9
1.4.2 - <i>Metástasis pulmonares de origen extrapulmonar</i>	12
1.4.3 - <i>Otros</i>	13
1.5. TÉCNICAS QUIRÚRGICAS.	13
1.5.1 - <i>Cirugía abierta: toracotomía</i>	13
1.5.2 - <i>Toracoscopia o VATS</i>	15
1.5.3 - <i>Cirugía robótica o RATS</i>	16
1.6. VALORACIÓN DEL RIESGO QUIRÚRGICO.	17
1.7. COMPLICACIONES TRAS RESECCIÓN PULMONAR.	18
1.7.1 - <i>Fuga aérea o fístula alveolopleural</i>	19
1.7.2 - <i>Arritmias</i>	19
1.7.3 - <i>Neumonía</i>	19
2. MATERIAL Y MÉTODO.	20
2.1. OBJETIVOS.	20
2.2. TIPO DE ESTUDIO.	20
2.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN DE PACIENTES.	20
2.3.1 - <i>Criterios de inclusión</i>	20
2.3.2 - <i>Criterios de exclusión</i>	20
2.4. BASE DE DATOS.	21
2.4.1 - <i>Tamaño de la muestra</i>	21
2.4.2 - <i>Recogida de datos</i>	21
2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.	22
3. RESULTADOS.	23
3.1. RECLUTAMIENTO DE PACIENTES.	23
3.2. CARACTERÍSTICAS BASALES Y GRUPOS DIAGNÓSTICOS.	24
3.3. TABAQUISMO Y CÁNCER DE PULMÓN.	25
3.4. INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA.	27
3.5. EVOLUCIÓN POSTOPERATORIA.	29
4. DISCUSIÓN.	32
5. CONCLUSIONES.	35
6. BIBLIOGRAFÍA.	36
7. ANEXOS.	38
7.1. REPRESENTACIONES COMPLEMENTARIAS RESULTADOS.	38
7.2. CERTIFICADO CEICA.	40

RESUMEN.

Introducción: Las resecciones anatómicas pulmonares son el principal procedimiento quirúrgico en Cirugía Torácica. El objetivo del estudio fue conocer las principales características epidemiológicas y clínicas de este tipo de cirugía en nuestro país, y comparar los resultados de la mayor serie nacional con los de nuestra Comunidad Autónoma.

Métodos: Estudio descriptivo de una cohorte prospectiva de pacientes sometidos a resección pulmonar anatómica reclutados por el Grupo Español de Cirugía Torácica Video-Asistida (GEVATS) desde diciembre 2016 hasta marzo 2018. Se analizaron las principales características basales relacionadas con el diagnóstico y comorbilidad del paciente. La morbilidad postoperatoria contempló los episodios ocurridos durante los 30 días siguientes a la cirugía o al alta, y la mortalidad se registró hasta los 90 días de la intervención.

Resultados: La serie estaba compuesta por 3533 casos (Aragón 190). La proporción de mujeres incluidas fue 30% (Aragón 28%, $p=0,74$) y la mediana de edad 66 años (Aragón 67, $p=0,06$). El principal motivo de resección pulmonar anatómica fue el cáncer de pulmón (87%, Aragón 85% $p=0,36$). La intervención quirúrgica mayormente realizada fue la lobectomía (86%, Aragón 90% $p=0,129$) y la videotoracoscopia el abordaje más utilizado (55%, Aragón 45% $p=0,01$). Observamos una importante asociación entre el tipo de resección y la vía de abordaje (sólo 3% de neumonectomías por VATS). La estancia mediana postoperatoria fue 5 días (Aragón 4, $p=0,003$). Las complicaciones más frecuentes fueron las respiratorias, destacando la fuga aérea persistente (12%, Aragón 14% $p=0,3$); aunque la gravedad de las cardiológicas fue mayor según la escala de Clavien-Dindo. La mortalidad a 90 días fue el doble de la registrada al alta (2,93% vs 1,59%), demostrando una importante asociación con el tipo de resección, vía de abordaje, sexo, FEV₁ y DLCO. En Aragón las cifras de mortalidad al alta y a 90 días fueron 2,11% ($p=0,55$) y 3,68% ($p=0,52$), respectivamente.

Conclusiones: Las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes de nuestra Comunidad Autónoma fueron similares a las de la cohorte GEVATS. A pesar de un menor porcentaje de VATS en Aragón, nuestros resultados de morbimortalidad no difirieron de aquellos de la corte global.

Palabras clave

Cirugía torácica asistida por vídeo; Toracotomía; Resección pulmonar; Cáncer de pulmón; Metástasis pulmonares.

ABSTRACT.

Introduction: Anatomical lung resections are the main surgical procedure in Thoracic Surgery. The aim of the study was to know the main epidemiological and clinical characteristics of this type of surgery in our country, and to compare the results of the largest national series with those of our Autonomous Community.

Methods: Descriptive study based on a prospective cohort of patients undergoing anatomical lung resection recruited by the Spanish Group of Video-Assisted Thoracic Surgery (GEVATS) from December 2016 to March 2018. The main baseline characteristics related to the patient's diagnosis and comorbidity were analyzed. Postoperative morbidity considered episodes occurring during the 30 days following surgery or at hospital discharge, and mortality was recorded up to 90 days after surgery.

Results: The series was composed of 3533 cases (Aragón 190). The ratio of women included was 30% (Aragón 28%, $p=0,74$) and the median age was 66 years (Aragón 67, $p=0,06$). The main reason for anatomical lung resection was lung cancer (87%, Aragón 85% $p=0,36$). The surgical intervention largely performed was lobectomy (86%, Aragón 90% $p=0,129$) and videothoracoscopy was the most common approach (55%, Aragón 45% $p=0,01$). We noticed a significant association between the type of resection and the approach (only 3% of pneumonectomies through VATS). The median postoperative stay was 5 days (Aragón 4, $p=0,003$). The most frequent complications were respiratory, especially persistent air leak (12%, Aragón 14% $p=0,3$); although the severity of cardiological complications was higher according to Clavien-Dindo scale. Mortality at 90 days was twice the recorded at discharge (2,93% vs 1,59%), revealing a significant association with the type of resection, approach route, sex, FEV₁ and DLCO. In Aragón, the rates of mortality at discharge and at 90 days were 2,11% ($p=0,55$) and 3,68% ($p=0,52$), respectively.

Conclusions: The clinical and epidemiological characteristics of the patients in our Autonomous Community were similar to those of the GEVATS cohort. Despite a lower VATS percentage in Aragón, our results in terms of morbidity and mortality did not differ from those of the global cohort.

Keywords

Video-assisted thoracic surgery; Thoracotomy; Pulmonary resection; Lung cancer; Pulmonary metastases.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. HISTORIA DE LA CIRUGÍA DE RESECCIÓN PULMONAR.

A finales del siglo XIX y principios del XX, la causa más común de muerte era la tuberculosis y se pensó que la resección quirúrgica podía tener un papel importante en el manejo de esta enfermedad. Así fue como comenzó la cirugía torácica programada, siendo la tuberculosis y las bronquiectasias la causa más frecuente de intervención pulmonar. Sin embargo, en el último medio siglo éstas han sido desplazadas por el cáncer de pulmón como causa más prevalente de intervención.

El principal impulsor de la cirugía torácica fue Ernst Sauerbruch (1875-1951), quien vio afectadas sus cirugías pulmonares por el colapso pulmonar y sus consecuencias cuando se entraba en el espacio pleural. Esto fue una enorme barrera para las fases iniciales de la cirugía dentro del tórax, que obstaculizó el desarrollo, la forma y el tipo de cirugía hasta el primer cuarto del siglo XX. Sauerbruch trató de poner una solución a este colapso mediante el diseño de una cámara transparente de hipopresión en la que encerraba el tórax del paciente manteniéndolo a una presión negativa (10 cm de H₂O). A través de unos guantes incorporados en la pared de la caja podía intervenir el tórax en abierto sin que apareciese un colapso pulmonar (**Figura 1**). En esta etapa el manejo anestésico fue en gran parte local, con éter y oxígeno. Este concepto de tener el tórax a una presión subatmosférica se trasladó más adelante a una cámara operativa más grande en la que el propio cirujano se introducía en ella para la intervención¹.

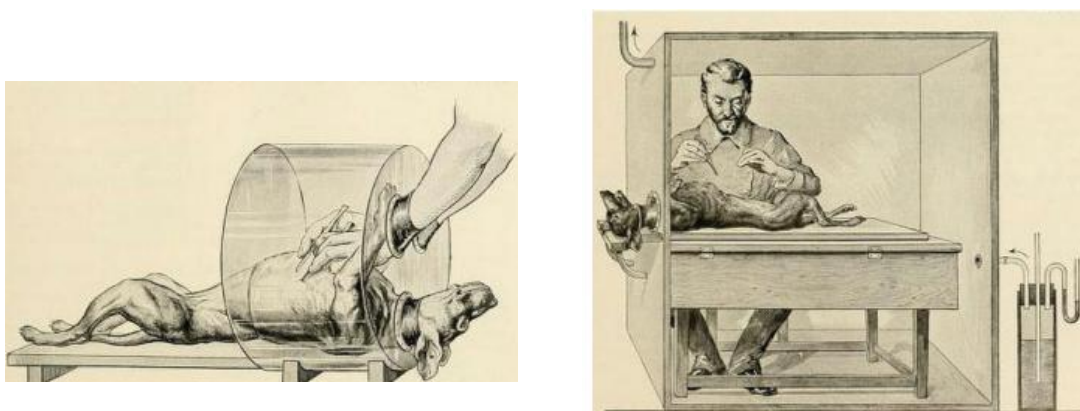


Figura 1. Ernst Sauerbruch y su cámara de hipopresión¹.

Pero los pioneros de la cirugía torácica tenían muchas preocupaciones que resolver: ¿Cómo entrar en el tórax? ¿Cómo evitar la infección del espacio pleural? ¿Cómo pinzar los vasos y bronquios? ¿Qué pasaría con el espacio que antes ocupaba el pulmón?... Las indicaciones y las ventajas para la intervención eran tan inciertas que pocos cirujanos querían emprenderla.

En 1907, Gluck realizó con éxito una lobectomía en un niño de 5 años, y un año más tarde Babcock realizó la primera lobectomía por tuberculosis en los Estados Unidos. En esta época las resecciones pulmonares se realizaban en condiciones primitivas, en dos etapas, con ligaduras masivas de las estructuras lobares y la posterior resección del pulmón necrótico, dando lugar en la mayoría de los casos a una fístula broncopulmonar que se manejaba mediante un drenaje crónico con un tubo torácico.

El año 1933 fue trascendental para las resecciones pulmonares. Durante este año, tres grandes cirujanos torácicos, Edward Archibald (Montreal), William F. Reinhoff Jr. (Baltimore) y Evarts Ambrose Graham (San Luis), realizaron cada uno su primera neumonectomía con éxito. En los dos primeros casos el paciente estaba acostumbrado a respirar con un solo pulmón, por lo que para la intervención no fue necesario intubar al paciente sino que gracias al neumotórax inducido preoperatoriamente en el lado a operar fue posible llevar a cabo la intervención sin molestias. En el caso de Graham el procedimiento se realizó con un tubo endotraqueal de una sola luz y óxido nítrico¹.

En 1923, la bibliografía hasta el momento sobre las lobectomías realizadas por bronquiectasias estimaba una tasa de éxito de sólo un 17% y una mortalidad del 52%. Posteriormente en 1940, las neumonectomías por tuberculosis tenían una mortalidad del 40-50% y las lobectomías un 20-25%¹.

Con el tiempo, quedó claro que tanto la neumonectomía como la lobectomía eran operaciones factibles en pacientes bien seleccionados, y que aunque la lobectomía tenía una morbilidad operatoria significativamente menor, no era curativa en todos los casos. Para realizar una lobectomía satisfactoria había que realizar una clasificación histológica exhaustiva del carcinoma pulmonar, tener un sistema de estadificación ampliamente aceptado y una mejor forma de identificar y evaluar los factores de riesgo perioperatorios. Hoy en día la lobectomía es considerada el *gold standard* para el tratamiento del carcinoma pulmonar. Se realiza mediante una disección anatómica selectiva de las estructuras hiliares (bronquios, arterias y venas) con evaluación de los ganglios linfáticos mediante muestreo o linfadenectomía.

En el año 1992 Roviato² realizó la primera lobectomía pulmonar por cirugía videotorascópica (VATS), técnica que ofrecía una menor morbilidad, menos dolor y mejor recuperación en comparación con la toracotomía clásica. Sin embargo, la VATS como vía de abordaje fue ampliamente criticada desde sus inicios por ser considerada una técnica oncológicamente no adecuada. Otros hándicaps en el desarrollo de la VATS han sido los relacionados con una curva de aprendizaje exigente y el temor de no conseguir un adecuado control vascular en caso de sangrados masivos.

A pesar de todo, la VATS se ha ido imponiendo como vía de abordaje de elección en el cáncer de pulmón, tal y como figura en las principales guías de práctica clínica internacionales de la última década.

Dentro de la VATS uno de los avances más importantes ha estado relacionado con el número de incisiones a realizar. Las primeras publicaciones de los años 90 se basaban en la realización de cuatro puertos de entrada. Dicho número de accesos fue disminuyendo de forma paulatina, hasta que en el año 2010, Diego González Rivas³ publicará el primer caso de lobectomía uniportal realizado en el mundo. Dicha técnica uniportal o *single-port* ha desatado un gran interés los últimos años, especialmente en países orientales.

El desarrollo de las técnicas endoscópicas fue modificando el método de intervención quirúrgica en muchas especialidades. Seguían existiendo algunos inconvenientes que trataron de superarse con la introducción de tecnología de ingeniería avanzada, que incluía imágenes

de vídeo tridimensionales, soportes de cámara robótica e instrumentos efectores flexibles telemanipulados. La cirugía robótica es la etapa más reciente y avanzada de este proceso. En el año 2000 se creó el sistema robótico Da Vinci, que inicialmente fue desarrollado para proporcionar una atención directa en el campo operatorio desde una estación quirúrgica remota. Actualmente, la precisión y exactitud quirúrgica son los principales beneficios de esta técnica.

En 2001, las primeras series de lobectomías robóticas fueron comunicadas por Melfi *et al.* En su primer informe relataron que uno de los aspectos más difíciles fue la colocación adecuada de los trocares en la cavidad torácica y que había dos aspectos importantes a corregir en un futuro: la instrumentación no adecuada todavía para la cirugía torácica y la falta de tactilidad que perjudicaba a la hora de juzgar la tensión aplicada en las maniobras de tensado de las suturas o ligaduras. Hoy en día, la cirugía torácica robótica es una de las técnicas con más futuro en las que mejorar y descubrir nuevas posibilidades^{1,4}.

1.2. ANATOMÍA QUIRÚRGICA PULMONAR.

El pulmón derecho, el mayor de los dos pulmones, está compuesto por tres lóbulos (superior, medio e inferior) y tiene dos cisuras (oblicua y horizontal). El izquierdo está compuesto sólo por dos lóbulos (superior e inferior) y una cisura (oblicua). El conocimiento de estas cisuras para los cirujanos es muy importante puesto que la elección del puerto de trabajo para pasar los dispositivos de grapado se decidirá en función de la dirección de la cisura. Sin embargo, se producen algunas variaciones anatómicas de estas cisuras y a menudo la cisura o una parte de ella no se desarrolla completamente, o incluso da lugar a lóbulos accesorios. Cada lóbulo está compuesto por distintas unidades anatómicas: segmentos broncopulmonares (10 en el pulmón derecho y 9 en el izquierdo) (**Figura 2**). Al igual que con las cisuras, también existen variaciones anatómicas en el suministro bronquial y vascular, por lo que en el abordaje hay que asegurarse del número de vasos y bronquios que se encuentran en el segmento a resekar.

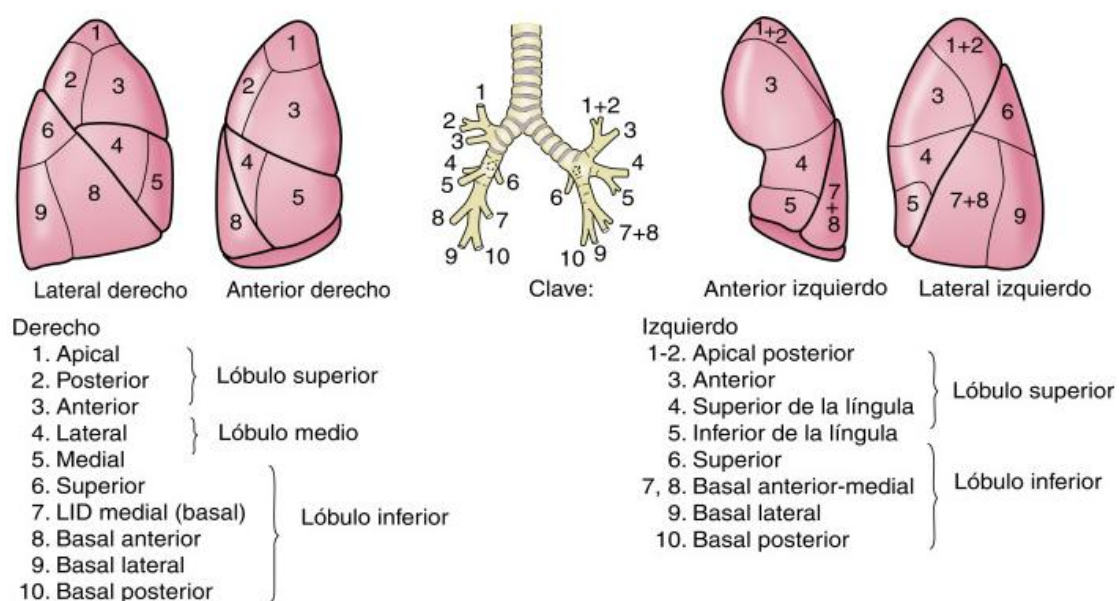


Figura 2. Segmentos broncopulmonares⁵.

Conforme a la orientación de las estructuras importantes pulmonares, cabe destacar que la tráquea se bifurca a nivel de la cuarta o quinta vértebra torácica dando lugar al bronquio principal derecho (más corto y directo) y al izquierdo. A nivel del hilio, el bronquio se vuelve más posterior y las venas pulmonares más anteriores, dejando en medio la rama arterial; siendo la arteria pulmonar izquierda más corta pero más accesible que la derecha. El patrón de ramificación de drenaje venoso es más variable que el arterial o que el de los bronquios. Una anomalía a destacar es la vena pulmonar única unilateral anómala (vena superior e inferior se unen formando un único tronco, más frecuentemente en el pulmón derecho e inferior).

El sistema linfático pulmonar es vital, ya que se encarga tanto de la homeostasis como de la protección. En el proceso canceroso, el sistema linfático se comporta de forma ambigua siendo al mismo tiempo la primera protección contra la propagación del cáncer y la principal vía de su diseminación sistémica. Un conocimiento profundo es obligatorio a la hora de tratar pacientes con cáncer de pulmón.

La cirugía pulmonar con el paso del tiempo ha ido evolucionando a técnicas menos invasivas, lo cual se ha visto reflejado también a la hora de ligar los vasos y bronquios pulmonares. Inicialmente consistía en una ligadura masiva del hilio y la colocación de un drenaje del espacio pleural. Actualmente, previo a la extirpación de un segmento, lóbulo o el pulmón entero, se realiza un pinzamiento más selectivo de los vasos y los bronquios que irrigan ese segmento ¹.

1.3. TIPOS DE RESECCIONES PULMONARES.

Encontramos varios tipos de resecciones pulmonares cuya elección dependerá principalmente de la ubicación y tipo de lesión. Se exponen a continuación de mayor a menor grado de extensión.

La **neumonectomía** consiste en la extirpación completa de un pulmón. Clásicamente, era la cirugía por excelencia del cáncer de pulmón pero poco a poco se vio relegada sólo a aquellos casos en los que fuese estrictamente necesaria. Hoy en día se realiza con mayor frecuencia en caso de carcinomas broncogénicos centrales que no pueden ser erradicados mediante una resección menor. También se efectúa cuando existe la presencia de distintos carcinomas sincrónicos en lóbulos ipsilaterales, cuando el carcinoma invade la cisura o afecta a grandes ganglios linfáticos hiliares adheridos a estructuras broncovasculares. La escasez de sus indicaciones en la actualidad es debida a su alta morbilidad postoperatoria, sobre todo ante una neumonectomía derecha⁶. Por ello, se realiza un seguimiento estrecho de estos pacientes para identificar las complicaciones y tratarlas a tiempo. Las principales adversidades son la fístula broncopleurale, la insuficiencia respiratoria y el fallo cardíaco. Previamente a la neumonectomía se deben realizar pruebas funcionales respiratorias puesto que una mala función pulmonar contraindica este tipo de resección¹.

Por otro lado, la **lobectomía** es la resección anatómica de uno o varios lóbulos pulmonares con ligadura y resección de sus respectivos bronquios, arterias y venas. La incisión suele ser una toracotomía posterolateral que permite una mayor exposición y maniobrabilidad para el cirujano, aunque en los últimos años la lobectomía por VATS se ha convertido en un procedimiento rutinario en muchas instituciones⁷. La lobectomía es el *gold standard* en estos

momentos para la cirugía del cáncer de pulmón, ya que consigue menos recurrencias locales que la segmentectomía o las resecciones atípicas. Las indicaciones se centran en el cáncer de pulmón de células no pequeñas adecuadamente estadificado y en los lóbulos destruidos por infecciones crónicas como la aspergilosis o la tuberculosis. Existen varias complicaciones, pero la más destacable por su frecuencia es la fuga aérea.

La **segmentectomía anatómica** es la resección anatómica de un único segmento, aunque en algunos casos, como en las lingulectomías, se resecan dos segmentos adyacentes⁷. Esta técnica implica la ligadura individual de la arteria, vena y bronquio segmentarios, convirtiéndola en la técnica más compleja. Cuanto más distal se diseca, mayor variabilidad anatómica se encuentra. En el momento actual, su indicación principal son las metástasis pulmonares no accesibles mediante una resección atípica y también algunos casos de cáncer pulmonar pequeño (<2 cm) o con histología favorable, es decir con poca diseminación linfática (adenocarcinoma lepidico o *ground-glass*, tumores carcinoides típicos).

Por último, tenemos las **resecciones atípicas** que son resecciones no anatómicas cuya indicación principal es la cirugía de metástasis pulmonares, siempre procurando dejar un margen quirúrgico suficiente. El abordaje por VATS será de elección, si bien, en ocasiones el pequeño tamaño de los nódulos obliga a llevar a cabo una toracotomía clásica para la identificación y localización de los mismos mediante palpación bimanual⁸. En algunos casos en los que las pruebas funcionales respiratorias están muy comprometidas usaremos esta técnica para el tratamiento del cáncer de pulmón^{1,7}.

1.4. PATOLOGÍA PULMONAR MOTIVO DE CIRUGÍA DE RESECCIÓN PULMONAR.

1.4.1 - Cáncer de pulmón.

Como ya hemos visto, actualmente la principal causa de resección pulmonar es el cáncer de pulmón (CP). El CP es el segundo tumor maligno más frecuente y la causa más común de muerte por cáncer en hombres y mujeres, superando la suma total de muertes por cáncer mamario, prostático y colorrectal. Presenta su máxima incidencia entre los 55-65 años, siendo más frecuente en hombres, aunque la incidencia en mujeres ha aumentado de manera considerable. A pesar de los grandes avances que se han producido en los últimos años en el diagnóstico y tratamiento, la supervivencia a los 5 años sólo alcanza el 18%, observándose que el principal determinante de la supervivencia es el grado de extensión tumoral en el momento del diagnóstico^{1,5}.

El tabaco es el principal agente causal del CP (90% de los casos). Sin embargo, existen otros factores medioambientales que pueden actuar sinérgicamente con el humo del cigarrillo y modificar la prevalencia del CP, como por ejemplo la dieta, la actividad física, las exposiciones ocupacionales (amianto, arsénico, radón, asbesto), los antecedentes familiares, la polución ambiental, la existencia de una enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y las enfermedades fibróticas. Los eventos moleculares y celulares de la inflamación y el estrés oxidativo contribuyen a la patogenia del CP haciendo a la EPOC, sobre todo al fenotipo enfisematoso, un factor de riesgo independiente para el desarrollo de CP⁶.

Diferentes estudios aleatorizados han tratado de demostrar una reducción de la mortalidad del CP mediante el cribado. Se ha visto que el screening mediante radiografía de tórax anual no era eficaz y el riesgo de radiación recibida era mayor al beneficio. En cambio, la tomografía computarizada de baja dosis (TCBD) ha supuesto una revolución en estos estudios, demostrando una reducción de la mortalidad cuando se realizaba el screening en los grupos de alto riesgo (cuyos criterios de inclusión no están todavía claramente establecidos)⁹. Además, el cribado de CP proporciona una oportunidad para ofrecer un programa de deshabituación tabáquica a todo paciente que vaya a ser intervenido, puesto que será importante el abandono del tabaco unas semanas antes y manteniéndolo posteriormente, ayudando así en su recuperación y prevención de futuras complicaciones.

A excepción del carcinoma de células alveolares, los cánceres pulmonares primarios se originan en el epitelio bronquial denominándose carcinomas broncogénicos. Según su localización pueden ser centrales o periféricos. Las lesiones periféricas tienen un diagnóstico tardío, puesto que pueden crecer más de 8 cm antes de producir síntomas locales, o se diagnostican como hallazgos casuales. En cambio, las lesiones centrales suelen ocluir las vías respiratorias dando una sintomatología más precoz. Por ello, la sospecha clínica de un CP se basa en la historia clínica y en la capacidad del facultativo de identificar signos y síntomas a veces inespecíficos (dolor torácico, disnea, tos, hemoptisis, síndrome metabólico, acropaquias,...) y algunas alteraciones analíticas (hipercalcemia, hiponatremia, hipocalcemia, anemia, ...). Es muy importante identificar y derivar de forma precoz al especialista a los pacientes con sospecha clínica, para que sean rápidamente diagnosticados y valorado su tratamiento por un equipo multidisciplinar⁶.

Para realizar la estadificación se utilizan métodos no invasivos e invasivos. En algunos casos, mediante la historia clínica y la exploración se obtiene una idea de su extensión. Por ejemplo, si el paciente presenta síntomas como la disfonía, el síndrome compresivo de la vena cava superior, el síndrome de Horner o dolor torácico, esto muestra que existe invasión de estructuras anatómicas adyacentes al pulmón, contraindicando en algunos casos un tratamiento quirúrgico. También el dolor óseo intenso o los síntomas neurológicos, deben hacer pensar en metástasis a distancia.

Las pruebas de imagen jugarán un papel esencial. El primer estudio a realizar en un paciente sospechoso será la radiografía de tórax posteroanterior y lateral. En caso de encontrar un nódulo pulmonar indeterminado con alta probabilidad de malignidad se recomienda realizar una tomografía axial computarizada (TAC), que permite obtener una información más detallada sobre el tamaño, localización, relación con estructuras vecinas y puede detectar nódulos de menor tamaño. En determinadas situaciones (estadio IA-IIIa candidatos a tratamiento radical) será necesario realizar un PET-TC para evaluar el mediastino y detectar posibles metástasis extratorácicas. En caso de negatividad, puede procederse directamente a cirugía; pero se realizará una estadificación invasiva del mediastino si existen adenopatías patológicas N1 - N3 en base al TAC y/o PET, el tumor es central o el tumor mide más de 3 cm. La prueba de elección hoy en día es la ultrasonografía endoscópica bronquial (EBUS), aunque en algunas circunstancias de tumores difícilmente accesibles mediante EBUS será necesario realizar una técnica quirúrgica para la estadificación del mediastino (mediastinoscopia, videotoracoscopia).

Para el diagnóstico del tumor primario se requiere confirmación histológica, generalmente obteniendo la muestra por broncoscopia: biopsia bronquial (si central) o transbronquial (si periférico). Algunos de los tumores periféricos exigen la punción-aspiración con aguja guiada por TAC. Según la anatomía patológica existen cuatro variedades histológicas fundamentales de tumores malignos: el adenocarcinoma (tumor glandular, el más frecuente en España. Incluye un subtipo denominado lepidico, que tiene un carácter poco invasor), el carcinoma epidermoide o escamoso (segundo en frecuencia), los carcinomas neuroendocrinos (el más frecuente es el microcítico, además de ser el más agresivo) y los carcinomas de células grandes. En 1967, se decidió unificar esta clasificación en dos grandes subgrupos: carcinoma pulmonar de células pequeñas (CPCP) y carcinoma pulmonar de células no pequeñas (CPCNP). Esta diferenciación es importante para poder realizar una decisión terapéutica correcta^{1,10}.

Las bases anatómicas para su estadificación incluyen las propiedades físicas del propio tumor y la presencia de metástasis regionales o sistémicas. Conocer la extensión tumoral es fundamental para establecer el estadio de la enfermedad, lo cual guiará el tratamiento y pronóstico. En la actualidad se utiliza el *TNM* (7ª edición) tanto para el CPCP como para CPCNP. La "T" establece el tamaño del tumor y la extensión directa local que puede afectar a la pared torácica, las vértebras, la tráquea, el esófago y los grandes vasos. Existen cuatro niveles (T1-T4) y cabe destacar que si se afecta un bronquio principal es T2, pero si llega a la carina es T4. Los tumores del *sulcus* superior (Pancoast) suponen un T3. La "N" determina la afectación de ganglios linfáticos alrededor del tumor. Existen cuatro categorías: N0 (no hay ganglios), N1 (ganglios peribronquiales, intrapulmonares y/o hiliares ipsilaterales), N2 (ganglios mediastínicos ipsilaterales y/o subcarinales), N3 (ganglios contralaterales o ganglios supraclaviculares o escalénicos). La "M" identifica si existen metástasis a distancia. Encontramos dos categorías: M0 (no existen), M1 (a: metástasis en pulmón contralateral o pleura o pericárdicas, derrame pleural o pericárdico; b: extratorácica única; c: múltiples extratorácicas). La supervivencia de los pacientes con CP empeora a medida que las categorías T y N son más altas. La combinación de la T, N y M con los diferentes números establece el estadio de la enfermedad, que puede ser localizada (estadios I y II) o localmente avanzada (estadio III) o enfermedad metastásica (estadio IV). Las metástasis principalmente se producen en el hígado, glándulas suprarrenales, hueso, cerebro y en los propios pulmones¹¹.

Una vez diagnosticado, el tratamiento depende del tipo histológico y del estadio en el que se encuentre (**Tabla 1**). El tratamiento de elección del CPCNP va a ser la cirugía y cada vez se tiende a realizar abordajes menos agresivos, como la VATS o la cirugía robótica, en vez de la toracotomía clásica. En pacientes con estadio I o II que pueden tolerar una resección pulmonar, el procedimiento mínimo recomendado es la lobectomía (y si no puede ser resecado completamente, neumonectomía) asociada a una linfadenectomía mediastínica sistemática (que incluya ≥ 6 ganglios: tres de la región N1 y otros tres de la N2)⁹. En pacientes con estadio I operables, pero con limitación funcional, se realizará una segmentectomía anatómica o atípica. Si el tumor es $<4\text{cm}$, rodeado por pulmón sano, sin nódulos satélites ni adenopatías hiliares, la cirugía sola es suficiente. Pero en los demás casos será necesario asociar quimioterapia (QT) adyuvante¹². En el estadio III individualizaremos cada caso. Por ejemplo, el IIIA con afectación N2 discreta, tras QT neoadyuvante se valorará la enfermedad residual, y se considerará el tratamiento quirúrgico posterior. El manejo del estadio IIIB será mediante quimiorradioterapia de forma secuencial o concurrente. El estadio IV rara vez se

interviene, puesto que el cáncer está muy diseminado, por lo que su tratamiento de elección será la quimioterapia, igual que en el CPCP de cualquier estadio^{6,11}.

Stage	T	N	M	Carcinoma de Pulmón de CÉLULAS NO PEQUEÑAS
IA 1	T1a	N0	M0	TRATAMIENTO LOCAL, DE ELECCIÓN CIRUGÍA.
IA 2	T1b	N0	M0	
IA 3	T1c	N0	M0	
IB	T2a	N0	M0	
IIA	T2b	N0	M0	TRATAMIENTO LOCAL, DE ELECCIÓN CIRUGÍA, SEGUIDO DE TRATAMIENTO SISTÉMICO ADYUVANTE
IIB	T1a-T2b	N1	M0	
	T3	N0	M0	
IIIA	T1a-T2b	N2	M0	TRATAMIENTO MULTIMODAL, siendo los más habituales: 1º En pacientes N2 multiestación: Tratamiento sistémico + radioterapia en pacientes N2 multiestación. 2º En pacientes N2 con una única estación ganglionar afectada: Tratamiento sistémico (neoadyuvante) seguido de cirugía y posteriormente tto. sistémico y/o radioterapia en función del estadio patológico. 3º En pacientes sin afectación N2: Cirugía seguida de Quimioterapia
	T3	N1	M0	
	T4	N0-N1	M0	
IIIB	T1a-T2b	N3	M0	TRATAMIENTO SISTÉMICO + RADIOTERAPIA Tratamientos locales paliativos (desobstrucción de vía aérea...)
	T3-T4	N2	M0	
IIIC	T3-T4	N3	M0	
IVA	Any T	Any N	M1a-M1b	TRATAMIENTO SISTÉMICO Tratamientos locales paliativos (Radioterapia en metástasis óseas dolorosas, evacuación y pleurodesis de derrame pleural maligno...)
IVB	Any T	Any N	M1c	

Tabla 1. Cáncer de pulmón. Clasificación TNM-estadios en relación con su tratamiento. [Color verde= cirugía como parte fundamental del tratamiento; color amarillo= cirugía ocasional, destacando la importancia de los tratamientos multimodales; color naranja= cirugía realizada de forma excepcional con intención radical].

1.4.2 - Metástasis pulmonares de origen extrapulmonar.

Otra patología prevalente en cuanto a términos de resección pulmonar son las metástasis pulmonares de origen extrapulmonar, que cursan normalmente de forma asintomática. Representan una manifestación exclusiva de diseminación sistémica de una neoplasia primaria, siendo la forma más frecuente de neoplasia maligna intratorácica. Clásicamente, los pacientes seleccionados para cirugía deben cumplir los siguientes criterios: nódulos parenquimatosos pulmonares careciendo de otras metástasis extratorácicas sin controlar o sin tratar, un tumor primario controlado, una suficiente reserva fisiológica y pulmonar para tolerar la cirugía y la posibilidad técnica de resección de todas las lesiones visibles. En los últimos años, sin embargo, algunos de dichos criterios se han visto modificados y en la actualidad es aceptable que exista enfermedad extrapulmonar oligometastásica resecable.

En la práctica clínica, la mayor parte de los casos son metástasis de carcinoma colorrectal^{8,13}. La técnica quirúrgica estándar son las resecciones atípicas pulmonares, aunque en algunas ocasiones el tamaño, número o la localización de las metástasis obliga a llevar a cabo resecciones pulmonares anatómicas, con mayor frecuencia la lobectomía y segmentectomía típica. Si los nódulos son de pequeño tamaño, algunos cirujanos piensan que la intervención por VATS limita la posibilidad de palpar el pulmón para identificar metástasis ocultas, por lo que prefieren realizar una toracotomía abierta, aunque este es un tema controvertido. El papel de la cirugía en las metástasis pulmonares sigue estando en duda, ya que no existen grandes ensayos aleatorios que muestren una ventaja en la supervivencia para los pacientes sometidos

a resección quirúrgica. Por otra parte, en numerosas series quirúrgicas se ha demostrado que la resección completa produce una mejor supervivencia global a largo plazo, en comparación con otras opciones de tratamiento. Por ello, no se descarta la cirugía en pacientes bien seleccionados, individualizando cada caso según sus indicadores de pronóstico según la edad, sexo, histología, estadio y localización tumoral. Por ejemplo, en tumores renales, carcinoma de mama, tumores de cabeza y cuello, melanomas malignos, tumores germinales no seminomatosos, sarcomas de partes blandas y osteosarcomas; aunque en estos sea menos frecuente la intervención por presentarse normalmente acompañados de diseminación extratorácica. En algunos casos, con metástasis hepáticas y pulmonares de un cáncer colorrectal, la intervención quirúrgica puede ser beneficiosa si es posible realizar una resección completa en ambas localizaciones^{1,14}.

Uno de los principales factores de riesgo relacionado con la recidiva precoz después de la cirugía de metástasis pulmonares ha sido el número de nódulos pulmonares a resecar. De hecho, a mayor número de lesiones pulmonares, mayor probabilidad de que existan otros nódulos ocultos. Otros importantes factores pronósticos relacionados con la cirugía de metástasis pulmonares han sido: el intervalo libre de enfermedad entre el tumor primario y la enfermedad pulmonar, elevación de determinados marcadores tumorales como el CEA, la afectación ganglionar mediastínica y la enfermedad pulmonar bilateral¹⁵.

1.4.3 - Otros.

Existen otras patologías benignas motivo de resección pulmonar, aunque estas son más frecuentes en países en vías de desarrollo que en nuestro medio. La mayoría se tratan de procesos infecciosos como la tuberculosis, las bronquiectasias, los abscesos pulmonares, algunas micosis... No obstante, algunos casos son por lesiones quísticas congénitas como por ejemplo la fibrosis quística o el enfisema lobular. Es necesario destacar en este apartado, la importancia de la hidatidosis pulmonar y Aragón como área endémica durante gran parte del siglo XX, mientras que actualmente el número de casos motivo de resección pulmonar por esta causa son anecdóticos⁵.

1.5. TÉCNICAS QUIRÚRGICAS.

Existen tres métodos de abordaje quirúrgico.

1.5.1 - Cirugía abierta: toracotomía.

La cirugía abierta es el método más agresivo pero el de mayor experiencia. Este solía ser el enfoque estándar para la cirugía pulmonar tanto diagnóstica como terapéutica. Actualmente, ya no es rutinaria, sino que depende de las características del tumor y sobre todo del tipo de resección, siendo más frecuente en caso de neumonectomías.

El paciente en supino sobre la mesa quirúrgica es intubado mediante un tubo endotraqueal de doble luz que permite colapsar un pulmón y ventilar el otro. Tras la intubación se coloca al paciente en decúbito lateral completo, con el lado a operar expuesto y los brazos en posición de nadador dejando visible la axila. El hombro debe quedar más alto que la cadera (**Figura 3**). Existen varios tipos de incisiones quirúrgicas, si bien las dos más conocidas serán expuestas a

continuación. La más frecuente es la incisión posterolateral curvilínea en el 5º espacio intercostal, que comienza en la línea media entre el borde medial de la escápula y la columna vertebral, y termina en la línea axilar anterior. Una vez dentro de la cavidad torácica, se inserta un retractor de costillas que va abriendo el espacio gradualmente, permitiendo inspeccionar la cavidad. Este abordaje permite la mayor visualización de la cavidad torácica, aunque para ello hay que seccionar varios músculos (dorsal ancho, porción inferior del trapecio y serrato anterior). Por ello, la incisión se cerrará por capas, reaproximando primero las costillas con una sutura absorbible gruesa en forma de ocho, teniendo especial cuidado con el haz neurovascular que recorre el borde inferior de la costilla inferior. A continuación se cierran las capas musculofasciales con una sutura corriente y se reaproxima la piel (**Figura 4**)^{1,7}.



Figura 3. Posición del paciente en decúbito lateral, con el hombro más alto que la cadera⁷.

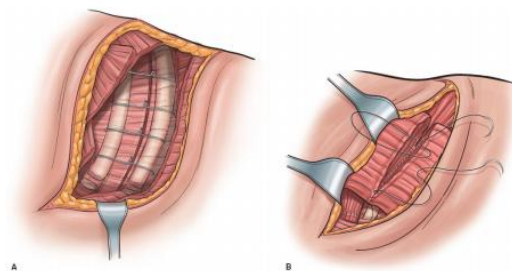


Figura 4. Método de cierre de la incisión por capas¹.

La toracotomía axilar pese a ser más incómoda para el cirujano, es bastante versátil para cualquier procedimiento. Se suele utilizar más a menudo en el caso de VATS que terminan siendo convertidas a una cirugía abierta. La principal ventaja de esta incisión es la preservación del músculo dorsal ancho. La incisión se realiza en la línea axilar anterior entre el 4º y 5º espacio intercostal. En esta debemos usar retractores de tejido blando (*Balfour*), además de los costales, para sujetar los músculos que no han sido seccionados. La incisión se cierra de forma similar a la anterior. **Figura 5.**

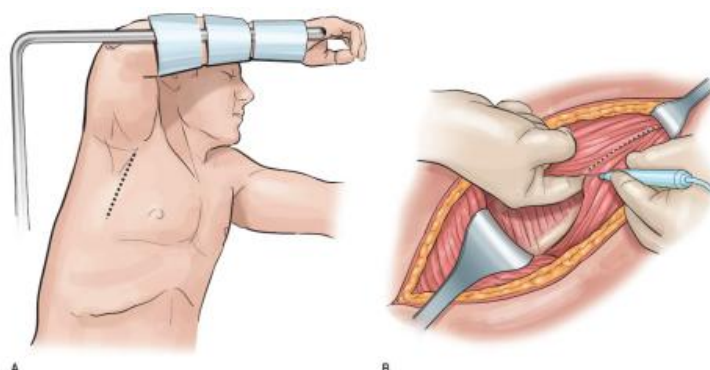


Figura 5. A. Posición brazo para incisión axilar. B. Uso de retractores musculares¹.

La familiaridad con las incisiones abiertas "tradicionales" sigue siendo en la actualidad una parte importante del entrenamiento de los cirujanos torácicos, puesto que aunque el campo sigue evolucionando y desarrollándose nuevos enfoques para abordar las distintas patologías, las técnicas anteriormente descritas son fundamentales para la base de cualquier procedimiento planificado.

1.5.2 - Toracoscopia o VATS.

La toracoscopia es una alternativa atractiva a la toracotomía y debe seguir los mismos principios sobre la ligadura vascular, la resección de márgenes negativos y la disección de ganglios linfáticos. Numerosos estudios han demostrado los beneficios de la VATS en comparación con la toracotomía clásica para el CP en estadio temprano, incluyendo una menor estancia hospitalaria, una mejor recuperación (disminuye la respuesta inflamatoria), menos complicaciones perioperatorias y una mejor supervivencia a largo plazo en pacientes seleccionados. Sin embargo, el desarrollo de esta técnica se ha visto muy limitado principalmente por su pronunciada curva de aprendizaje, una difícil coordinación mano-ojo y la falta de flexibilidad del instrumental. Se considerará una intervención por VATS cuando la visualización de estructuras intratorácicas sea mediante un videotoracoscopio, no sea necesaria la retracción de las costillas, se realice una ligadura individual de las estructuras pulmonares, y la incisión de acceso sea inferior a 8 cm^{1,16}.

Se necesitan una, dos o tres incisiones, denominadas puertos, para poder introducir los instrumentos en el tórax. Para la mayoría de lobectomías, es suficiente un puerto para el videotoracoscopio y dos puertos de trabajo, formando una disposición triangular. A través de esta configuración se puede palpar toda la superficie del pulmón. Hay que tener en cuenta que los espacios intercostales son más amplios en la parte anterior e inferior, por tanto habrá que elegir los puertos en esa disposición como puerto de extracción para minimizar el traumatismo de los nervios intercostales (**Figura 6**). Este puerto se suele ubicar en el 7º espacio intercostal en la línea axilar anterior. El puerto posterior se sitúa dos espacios intercostales inferiores desde el ángulo inferior de la escápula^{1,7}.

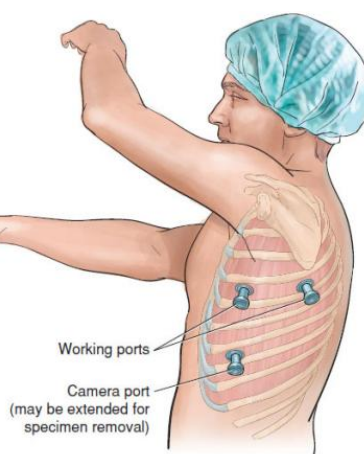


Figura 6. Localización de los puertos para una VATS¹.

El abordaje por un solo puerto es un desarrollo relativamente reciente en la cirugía torácica mínimamente invasiva. Se realiza una incisión de 2-3 cm sobre el espacio intercostal deseado (normalmente el 5º), sobre la línea axilar anterior. Se insertan por esa incisión los instrumentos articulados y la cámara situada entre ambos (**Figura 7**).

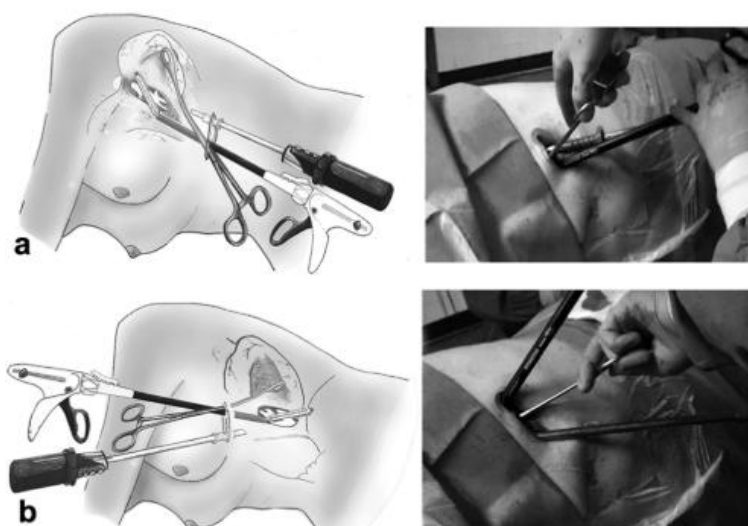


Figura 7. A. Diagrama e imagen quirúrgica del procedimiento utilizado para grapar la arteria en la cisura. B. Diagrama e imagen quirúrgica del procedimiento para el grapado de la vena pulmonar inferior ³.

1.5.3 - Cirugía robótica o RATS.

Al demostrarse que la VATS al ser menos invasiva obtiene menos complicaciones postoperatorias, surgen dudas sobre las ventajas del uso de cirugía robótica para la lobectomía. Esta técnica es la más reciente de la cirugía torácica mínimamente invasiva y parece presentar algunas ventajas sobre el abordaje endoscópico anterior, entre las que se incluyen la óptica tridimensional, el uso de instrumentos de menor tamaño que facilitan movimientos complejos en un espacio reducido, un mayor rango de movimientos de rotación y una menor fatigabilidad del cirujano.

Su mayor inconveniente es su alto coste hospitalario y una duración del procedimiento más prolongada, lo cual hace que siga estando controvertido su uso. Se han realizado diversos estudios comparando la eficacia quirúrgica de la RATS frente a la VATS, pero aún es pronto para confirmar unos resultados, puesto que las indicaciones de la RATS siguen sin estar definidas. Por ello, futuros estudios deberían hacer hincapié en definir unos criterios de elegibilidad que den lugar a unos resultados más fiables, puesto que las ventajas en cuanto a destreza y profundidad de visualización que ofrece el robot, facilitan la ejecución de procedimientos más complejos¹⁷.

El robot está cubierto de forma estéril (**Figura 8**). El cirujano opera con los brazos 1 y 2, mientras que un 3º se utiliza para la extracción. La articulación del brazo de la cámara debe posicionarse en frente del 3º brazo para evitar el choque de los miembros durante el procedimiento. El cirujano se sienta en la consola y un asistente con experiencia se encarga de cambiar los instrumentos robóticos, pasar las grapadoras o retirar las piezas extraídas. El paciente se coloca en decúbito lateral, ligeramente inclinado hacia detrás, dejando las caderas fuera del camino del puerto de la cámara. La colocación del puerto es importante para obtener unos ángulos ideales en los que los brazos robóticos no interfieran entre sí. El primer puerto se coloca en el 5º espacio intercostal en la línea axilar anterior. El segundo puerto se ubica en el 7º espacio intercostal en línea axilar posterior y el tercero en el 7º también, pero en el

triángulo auscultatorio. La cámara se localiza en el 7º espacio intercostal en la línea axilar media, en dirección a la cisura mayor. En algunas ocasiones se coloca un puerto auxiliar por el que el asistente puede pasar los instrumentos sin obstaculizar los demás brazos. La insuflación de CO₂ será útil en lobectomías inferiores para ayudar a empujar al diafragma⁷.

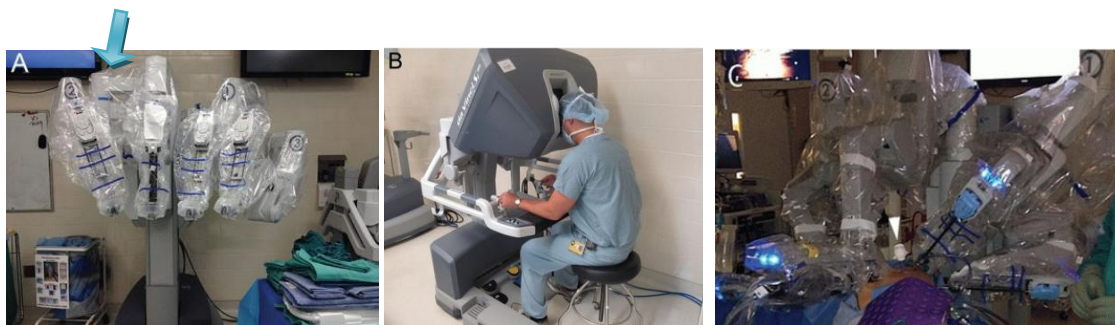


Figura 8. A. Brazos del robot cubiertos con bolsas estériles. Señalado con una flecha el brazo de la cámara. B. Cirujano sentado ante la consola mediante la cual dirige los brazos. C. Robot en funcionamiento introducidos los brazos en los puertos realizados en el paciente⁷.

1.6. VALORACIÓN DEL RIESGO QUIRÚRGICO.

La cirugía de resección pulmonar se sigue considerando como el mejor tratamiento para los pacientes con CP y ésta será posible siempre que el tumor sea resecable y el paciente sea operable. La resecabilidad hace referencia a la posibilidad de que un tumor pueda ser extirpado con unos márgenes de seguridad aceptables. La operabilidad se refiere a la situación funcional y fisiológica del paciente que le hará tolerar la resección pulmonar, dejando suficiente parénquima sano para mantener un adecuado intercambio gaseoso¹².

El estudio de operabilidad comienza mediante la cuantificación del riesgo cardiovascular, ya que se estima que tras una resección pulmonar el riesgo de sufrir un infarto agudo de miocardio está entre 1-5%. La valoración cardiológica se realiza mediante la historia clínica, la exploración física y un electrocardiograma en condiciones basales. Con estos datos se calcula el índice de riesgo cardiológico específico para pacientes sometidos a resección pulmonar: *Thoracic Revised Cardiac Risk Index* (ThRCRI). Este índice clasifica los pacientes en cuatro categorías (teniendo en cuenta el valor de la creatinina, antecedentes de enfermedad cerebrovascular o cardiopatía isquémica previa, y la necesidad de neumonectomía). Si la puntuación del ThRCRI >1'5, los pacientes deben ser remitidos al cardiólogo para realizarles un estudio más exhaustivo. Los pacientes con situación cardiológica estable (ThRCRI ≤1'5) pueden ser intervenidos sin una evaluación cardiológica específica^{1,6}.

Los factores respiratorios funcionales más fiables para estadificar el riesgo del paciente son el FEV₁ (volumen máximo de aire espirado en el primer segundo) y la DLCO (capacidad de difusión pulmonar del monóxido de carbono). A través de unas fórmulas (que tienen en cuenta el porcentaje de perfusión correspondiente al pulmón que se va a resear, en el caso de una neumonectomía, o el número de segmentos a resear y segmentos funcionales residuales, en el caso de una resección menor) se obtienen los valores FEV₁ y DLCO postoperatorios previstos (ppo). Si el cálculo de FEV₁ppo y DLCOppo es mayor al 60% (ambos) no son necesarios más estudios y se puede realizar cualquier tipo de resección. Si cualquiera

de los dos valores está entre 30-60% se recomienda evaluar la capacidad de ejercicio aeróbico con una prueba de baja tecnología (subir >22m de escaleras, caminar >400m). Cuando el sujeto no alcanza los 22m de escaleras o no llega a recorrer 400m, debe realizar una prueba de ejercicio cardiopulmonar con medición directa del consumo máximo de oxígeno (VO_2 max), igual que en los casos en los que FEV_{1ppo} o $DLCOppo$ es <30%. En estas ocasiones, si VO_2 max es <10ml/kg/min o <35% se recomienda no realizar una resección anatómica, clasificando al paciente prácticamente como inoperable. En los casos de VO_2 max >20ml/kg/min o >75% el riesgo quirúrgico será bajo. En valores intermedios el paciente tendrá un riesgo moderado, teniendo que valorar el riesgo-beneficio de la cirugía^{6,12}.

Existen algunas situaciones especiales que exigen una individualización más estricta de las puntuaciones. Por ejemplo, en pacientes ancianos para conseguir unos buenos resultados, es necesario hacer un estudio completo de su situación funcional y la capacidad del ejercicio, sin descartar por la edad la posibilidad de resección pulmonar; puesto que se ha demostrado que en algunos CP en estadio I se pueden conseguir supervivencias largas pese a la morbilidad más elevada por la edad. También será el caso de pacientes con comorbilidades que incapaciten al paciente para realizar las pruebas de ejercicio o pacientes que hayan sido tratados con QT de inducción (a los que se les repetirán las pruebas de función pulmonar tras esta)⁶. **Figura 9.**

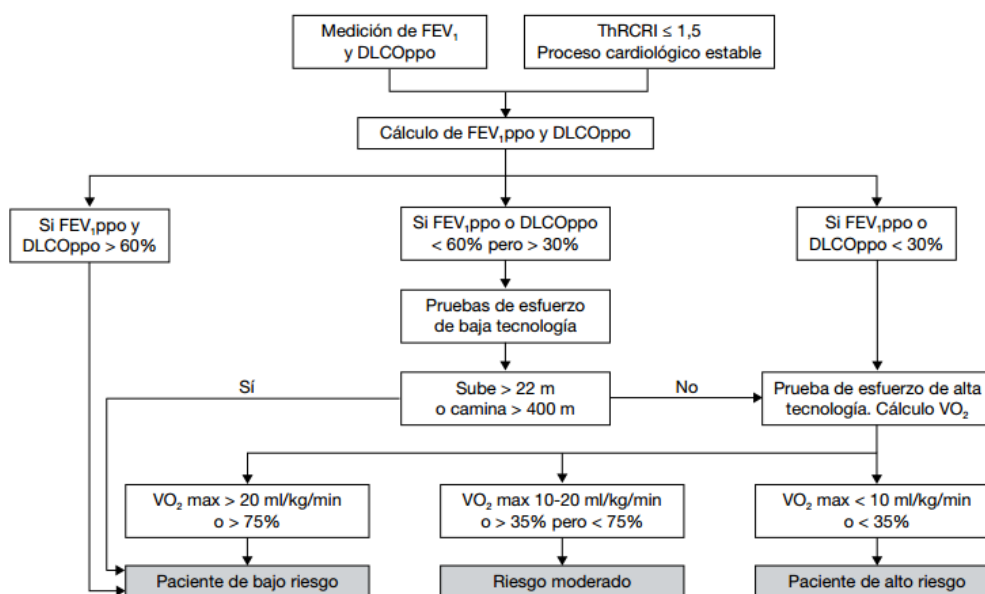


Figura 9. Algoritmo de decisión para la clasificación del riesgo quirúrgico. FEV_1 : volumen máximo de aire espirado en el primer segundo; $DLCO$: capacidad de difusión pulmonar del monóxido de carbono; $ThRCRI$: Thoracic Revised Cardiac Risk Index; VO_2 max: valores de consumo de oxígeno; ppo: previsto postoperatorio⁶.

1.7. COMPLICACIONES TRAS RESECCIÓN PULMONAR.

La morbilidad y la mortalidad operatoria han mejorado notablemente a medida que han evolucionado las técnicas quirúrgicas y el tratamiento perioperatorio. Como previamente se ha explicado el tabaco es un gran determinante de esta patología. Para reducir las complicaciones postoperatorias lo ideal es dejar de fumar entre 4-8 semanas antes de la cirugía. Además, debemos insistir en la rehabilitación pulmonar en personas con función pulmonar basal límite.

También el estado nutricional previo es muy importante, puesto que la desnutrición es el principal factor predictor la morbilidad postoperatoria. En este apartado destacaremos las tres complicaciones más frecuentes tras una resección pulmonar, aunque existen muchas otras como el infarto agudo de miocardio, fístula broncopulmonar, insuficiencia respiratoria, distrés respiratorio agudo, edema pulmonar, empiema, hemorragias, evento neurológico...

1.7.1 - Fuga aérea o fístula alveolopulmonar.

Se trata de una comunicación entre el parénquima pulmonar distal a un bronquio segmentario y el espacio pleural. Es una de las complicaciones más frecuentes, sobre todo tras lobectomía, y el principal motivo de una estancia hospitalaria prolongada. La mayoría de las fugas menores se resuelven espontáneamente. Se denomina fuga aérea persistente cuando se prolonga más de 5 días. La tasa de mortalidad es de un 12% debida a su correlación con otras complicaciones graves como la atelectasia, la neumonía y el empiema. Para identificar una fuga intraoperatoriamente, se sumerge en solución salina el parénquima pulmonar residual y se observa si aparecen burbujas durante la reinsuflación suave del pulmón atelectásico. En la actualidad se tiende a utilizar selladores de fibrina en caso de fugas considerables. El drenaje torácico se mantiene en su lugar mientras persista la fuga y en algunos casos se puede dar el alta al paciente con una válvula de Heimlich cuya retirada será ambulatoria¹⁸.

1.7.2 - Arritmias.

La fibrilación auricular (FA) es la complicación más frecuente en el caso de resecciones pulmonares amplias. La incidencia tras una neumonectomía puede llegar hasta el 40%. La mayoría de episodios se manifiestan entre los tres días siguientes a la cirugía (pico 2º día) y más del 95% de los casos se resuelven en la primera semana. Los factores de riesgo son la edad, el sexo masculino, arritmia previa, insuficiencia cardíaca congestiva, EPOC, transfusiones sanguíneas intraoperatorias, el tipo de resección y de incisión quirúrgica. La evidencia sugiere que el magnesio profiláctico, los antagonistas del calcio y los β -bloqueantes reducen el riesgo de FA; sin embargo, los β -bloqueantes también aumentan el riesgo de edema pulmonar. El tratamiento médico suele ser suficiente si el paciente está hemodinámicamente estable; no obstante, en casos de inestabilidad la cardioversión es necesaria. El riesgo tromboembólico en estos pacientes está aumentado, por lo que se debe iniciar tratamiento anticoagulante. Las arritmias ventriculares ocurren en menor medida en estos pacientes.

1.7.3 - Neumonía.

Las tasas de neumonía varían bastante, dependiendo sobretodo de factores como el tipo de resección (siendo más frecuente en la neumonectomía), el riesgo quirúrgico según la clasificación de la American Society of Anesthesiology (ASA), la intubación prolongada, el tabaquismo actual y la atelectasia. El diagnóstico de neumonía puede considerarse cuando aparece un infiltrado alveolar nuevo y persistente, acompañándose de tos con secreciones purulentas, fiebre, leucocitosis y un cultivo del lavado broncoalveolar $>10^4$ ufc/mL. Se utilizará tratamiento empírico hasta obtener resultados del cultivo¹.

2. MATERIAL Y MÉTODO.

2.1. OBJETIVOS.

Principal: Conocer la práctica clínica en resecciones pulmonares anatómicas en nuestro país, a partir de la cohorte nacional del Grupo Español de Cirugía Torácica Vídeo-Asistida de la Sociedad Española de Cirugía Torácica (GEVATS).

Secundarios:

- Análisis de morbilidad postoperatoria de la cohorte del GEVATS.
- Comparar los resultados de la cohorte del GEVATS con los de nuestra Comunidad Autónoma.

2.2. TIPO DE ESTUDIO.

Se trata de un estudio de cohortes prospectivo de pacientes sometidos a una resección pulmonar anatómica en 33 servicios de Cirugía Torácica nacionales durante un periodo de 15 meses (diciembre 2016-marzo 2018). El carácter prospectivo del GEVATS se debe al objetivo principal de dicho estudio multicéntrico, en relación con la comparación del abordaje por VATS frente al abordaje por toracotomía, en términos de pronóstico oncológico. La elección del abordaje quirúrgico fue individualizada basándose únicamente en la práctica clínica, la experiencia y los criterios habituales de cada cirujano en cada centro participante.

El proyecto GEVATS de la Sociedad Española de Cirugía Torácica se fundó en mayo de 2015 e invitó a ser miembros del mismo a todos los Servicios de Cirugía Torácica del Sistema Nacional de Salud. El proyecto de investigación fue aprobado por los comités de ética de todos los centros participantes, y se obtuvo también el consentimiento informado de los pacientes reclutados para utilizar sus datos clínicos con fines científicos.

2.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN DE PACIENTES.

2.3.1 - Criterios de inclusión.

Se incluyeron los pacientes sometidos a una resección pulmonar anatómica desde diciembre de 2016 hasta marzo de 2018, en el conjunto de centros participantes.

2.3.2 - Criterios de exclusión.

- Procedimientos quirúrgicos bilaterales.
- Intervenciones realizadas en menores de 18 años.
- Aquellos pacientes que rechazaron participar en el estudio.

2.4. BASE DE DATOS.

La base de datos se diseñó a partir de cinco grupos de variables:

- Evaluación funcional y comorbilidad: edad, sexo, FEV₁, DLCO y tabaquismo.
- Estadío oncológico y diagnóstico patológico: grupos diagnósticos y estadío tumoral patológico.
- Procedimiento quirúrgico realizado: tipo de resección y abordaje quirúrgico.
- Complicaciones postoperatorias: grupo de complicaciones, severidad de las mismas (Clavien-Dindo), estancia postoperatoria, complicaciones más frecuentes (fuga aérea, neumonía, arritmia) y mortalidad al alta y a 90 días.
- Seguimiento oncológico: no incluidas en nuestro estudio.

Todas las variables se adaptaron basándose en un documento estandarizado por la Sociedad Europea de Cirujanos Torácicos. Los casos de morbilidad postoperatoria incluían todos aquellos que se produjeran durante los 30 días posteriores a la cirugía o antes del alta, y la mortalidad se registró hasta los 90 días postquirúrgicos. Las complicaciones se clasificaron en función de si eran respiratorias, cardiovasculares, o de otro tipo según su severidad de acuerdo con la clasificación de Clavien-Dindo¹⁹.

Por otro lado, a parte de los filtros de la propia base de datos que servían de control de calidad, se establecieron otros sistemas control que permitían mantener la veracidad del estudio; se excluyeron registros incompletos (valores ausentes en relación a las variables clave del estudio), centros que reclutaron menos de 15 pacientes,... La similitud entre los datos registrados en la base de datos GEVATS y los documentos oficiales se analizó para cada departamento y cada variable auditada, con el fin de confirmar la autenticidad de esos datos. La precisión se expresó en forma de intervalos, con un límite superior de precisión (100 x datos coincidentes / datos verificables) y un límite inferior de precisión (100 x datos coincidentes / todos datos evaluados)²⁰.

2.4.1 - Tamaño de la muestra.

El tamaño muestral se estimó en base al objetivo principal del estudio. Con este fin, se realizó un análisis de proporcionalidad independiente mediante una prueba de chi-cuadrado para estimar una mortalidad del 4% en cirugía abierta y una mortalidad del 2% para la cirugía por VATS, con un nivel alfa de 0'05 (nivel de confianza del 95%), una potencia estadística de 80% y una prueba de hipótesis de dos colas. La proporción de pacientes a los que se le realizaría una VATS se calculó mediante una razón VATS/cirugía abierta 0'33 (1:3). El tamaño de la muestra resultante fue de 3238 pacientes (VATS n=804; cirugía abierta n=2434)²⁰.

2.4.2 - Recogida de datos

Los datos que conforman la base GEVATS fueron recogidos a través de la plataforma web *e-clinical*. Cada investigador tuvo acceso al sistema a través de un nombre de usuario y contraseña. Los pacientes introducidos en la base tienen asociado un doble código. El primer código está asociado al investigador local que incluyó los datos y el segundo código es específico de cada centro hospitalario. Ningún miembro del grupo, incluyendo el coordinador, conoce de qué pacientes han sido incluidos por un determinado investigador local y/o centro

hospitalario. Además, cada paciente fue asignado con un número correspondiente al tamaño muestral en el momento de su inclusión.

El periodo de reclutamiento finalizó en marzo de 2018 y se tiene previsto finalizar el periodo de seguimiento oncológico en marzo de 2022, momento en el cual se finalizará la recogida de datos.

Por otra parte, para la realización de este trabajo se recurrió a la revisión de algunos artículos disponibles en bases científicas como Pubmed, mediante búsquedas avanzadas como *"Anatomic* lung resection" AND (VATS OR thoracotomy), (Lung OR pulmonary) AND (cancer OR carcinoma)* o *"perioperative complications" AND "lung resection"*. Así mismo, se consultó algún libro en uno de los motores de búsqueda de Elsevier, ClinicalKey, con el propósito de recopilar la información necesaria para describir algunos de los conceptos y procesos de la introducción.

2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

El análisis descriptivo de la muestra se realizó basándonos en la naturaleza de cada variable. Para describir las variables cuantitativas se utilizaron medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y dispersión (desviación típica, rango absoluto y rango intercuartílico), junto con el número total y número válido de datos. Las variables cualitativas se representaron en forma de porcentajes totales y porcentajes válidos. Los análisis bivariantes se efectuaron mediante contraste de hipótesis, paramétrico o no paramétrico, dependiendo de si las variables se ajustaban a las condiciones de normalidad, que fueron constatadas con la prueba de Saphiro-Wilk y la interpretación visual de los histogramas correspondientes.

La asociación entre variables continuas se realizó mediante el coeficiente de Spearman, mientras que en el caso de variables cualitativas se utilizó el chi-cuadrado. La comparación de una variable cuantitativa entre subgrupos se realizó mediante la prueba de U de Mann-Whitney o Kruskal-Wallis dependiendo de si la variable categórica era dicotómica o no, respectivamente. En todos los test se admitió un error alfa de 0,05 y una potencia estadística del 80%.

En la representación de las variables y la asociación entre las mismas se utilizaron gráficos de barras, cajas, burbujas, dispersión y mapas geográficos.

3. RESULTADOS.

3.1. RECLUTAMIENTO DE PACIENTES.

La muestra del GEVATS la componen un total de 3533 pacientes sometidos a una resección pulmonar anatómica. La relación de pacientes reclutados por cada uno de los Servicios participantes queda representada como gráfico de barras (**Figura 10**).

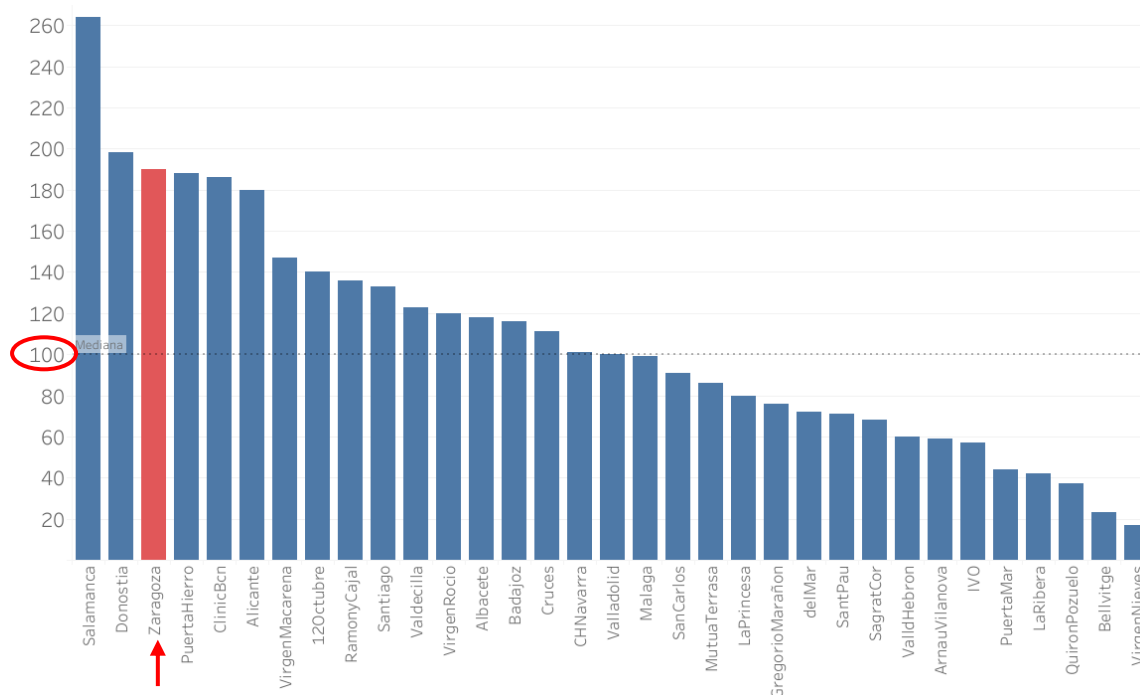


Figura 10. Número de pacientes por Servicio.

La mediana de reclutamiento entre los Servicios fue de 100 pacientes con un rango absoluto de 17-264. El Servicio de Cirugía Torácica de nuestra Comunidad Autónoma fue el tercer Centro con mayor número de pacientes reclutados (190).

La representación por Comunidades Autónomas incluyendo el número de pacientes y porcentaje de estos sobre el total de la muestra, se representa mediante gráfico de barras (*anexo Figura A1*) y mapa geográfico (**Figura 11**), respectivamente.

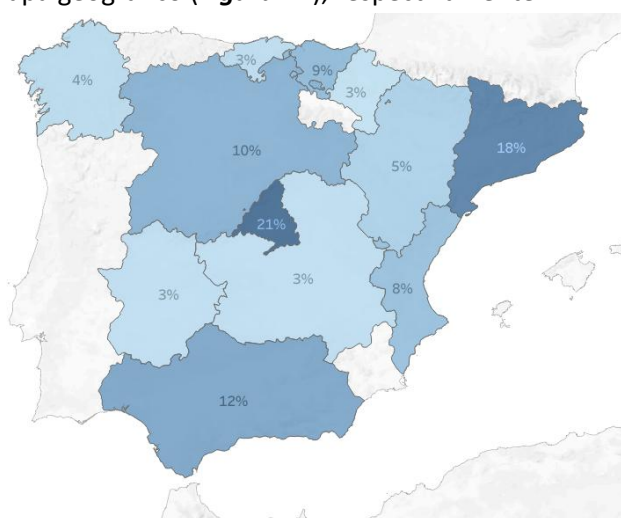


Figura 11. Mapa geográfico: proporción de pacientes reclutados por Comunidades Autónomas.

3.2. CARACTERÍSTICAS BASALES Y GRUPOS DIAGNÓSTICOS.

Un total de 1059 pacientes (30%) fueron mujeres. La proporción de mujeres en nuestra Comunidad Autónoma (28%, $p=0,74$) fue similar a la del resto de España (*anexo Figura A2*).

La mediana de edad de la cohorte fue de 65 años (p25-p75: 59-72 años), existiendo diferencias significativas entre ambos sexos (mujeres 63 vs hombres 67, $p<0,001$). *Anexo Figura A3.*

Figuras 12 y 13.

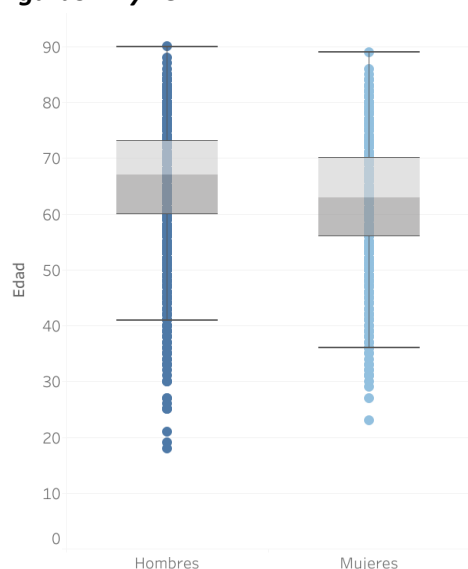


Figura 12. Representación edad según sexo.

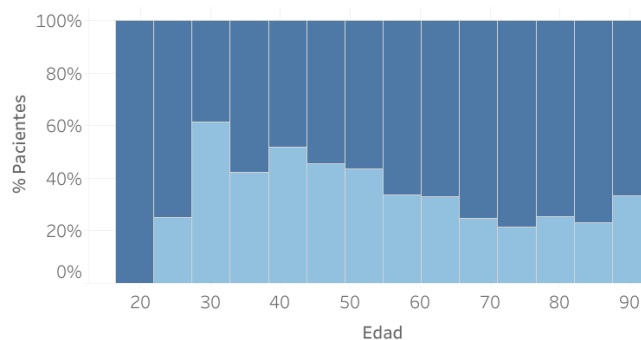


Figura 13. Distribución de sexo en forma de porcentaje de pacientes según grupos de edad (hombres azul oscuro, mujeres azul claro).

En comparación con el resto de Comunidades Autónomas, la edad mediana de los pacientes en Aragón fue relativamente mayor (Aragón 67 vs resto de España 66 años, $p=0,062$). **Figura 14.**

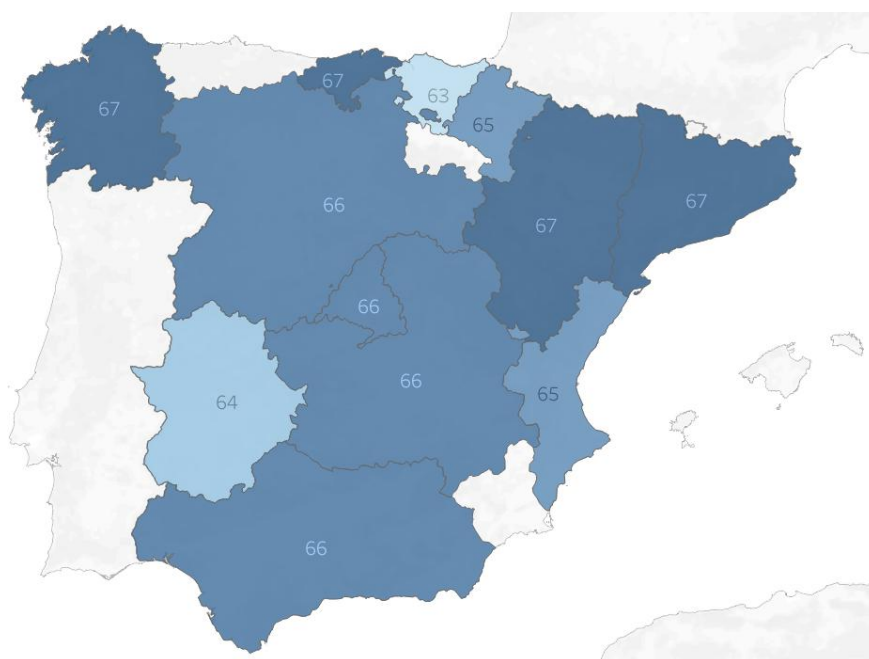


Figura 14. Mapa geográfico edad mediana según Comunidades Autónomas.

El 87% de los pacientes fueron intervenidos de un carcinoma de pulmón (Aragón 85%, $p=0,36$), mientras que el 7% y el 6% lo fueron por metástasis pulmonares de origen extrapulmonar y otros diagnósticos, respectivamente. La distribución de los diagnósticos entre las diferentes Comunidades Autónomas fue similar (**Figura 15**).

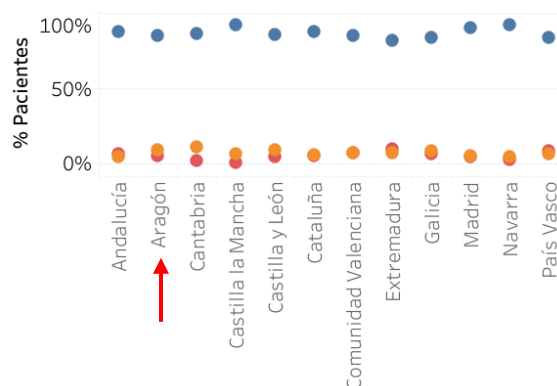


Figura 15. Porcentaje de pacientes según diagnóstico por Comunidades Autónomas. Azul, carcinoma de pulmón; naranja, metástasis pulmonares; rojo, otros diagnósticos.

El tipo de diagnóstico se asoció tanto con el sexo como con la edad de los pacientes. De hecho, los pacientes con otros diagnósticos diferentes al cáncer de pulmón y metástasis pulmonares, fueron por lo general más jóvenes (medianas 58 vs 65 vs 63 años, $p<0,001$), y la proporción de mujeres clasificadas en dicho grupo de diagnóstico heterogéneo fue superior (5% vs 8%, $p=0,005$). No obstante, y a pesar de dichas diferencias el diagnóstico mayoritario en ambos sexos fue el carcinoma de pulmón. Ver anexo **Figuras A4 y A5**.

3.3. TABAQUISMO Y CÁNCER DE PULMÓN.

Según su relación con el tabaco, los pacientes fueron clasificados en el momento de la cirugía en: no fumadores (12%), exfumadores desde hace más de 1 año (43%), exfumadores desde 1-12 meses (14%) y fumadores activos (30%).

Detectamos una importante asociación entre el estado de tabaquismo y sexo de los pacientes con el cáncer de pulmón ($p<0,001$), representada en la **Figura 16**. De hecho, el 75% de los pacientes con cáncer de pulmón que nunca habían fumado fueron mujeres, mientras que las mujeres solo representaban un 30% de todos los cánceres de pulmón en la muestra global.

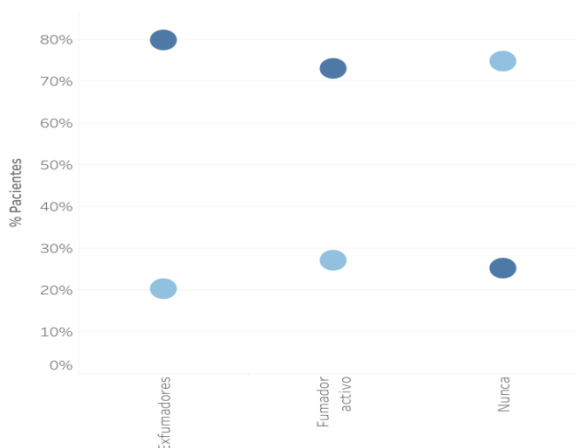


Figura 16. Representación del cáncer de pulmón según sexo (hombres azul oscuro, mujeres azul claro) y estado de tabaquismo.

Los pacientes intervenidos por cáncer de pulmón lo fueron mayormente por enfermedad en estadio I (57%) y estadio II (24%). En Aragón dichos estadios representaron el 51% y el 24%, respectivamente (**Figura 17**). La proporción de pacientes en estadio I fue superior en caso de mujeres ($p<0,001$) y pacientes que nunca habían fumado ($p=0,004$). **Figuras 18 y 19**.

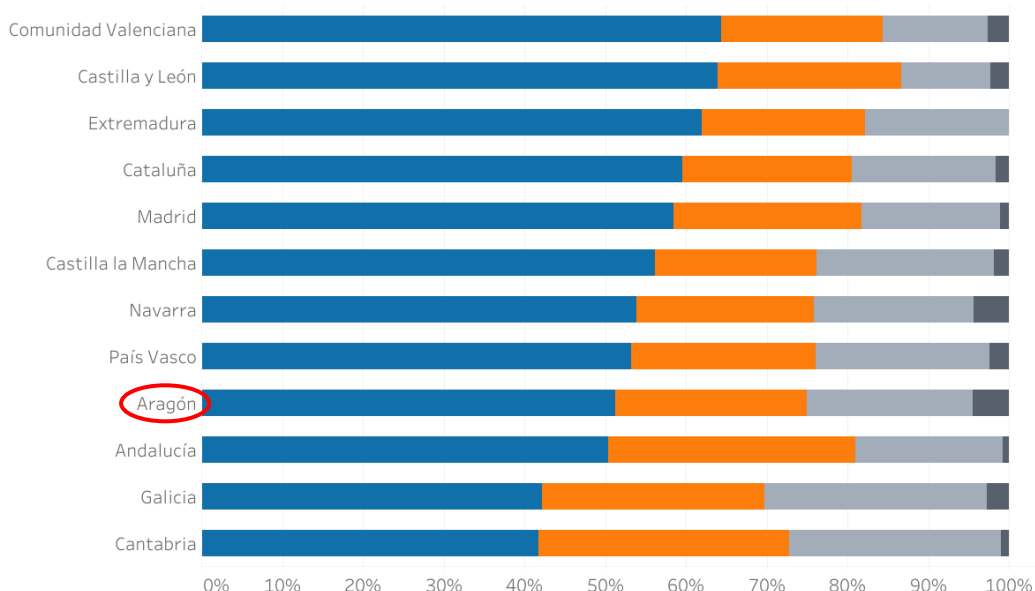


Figura 17. Distribución de pacientes con cáncer de pulmón en cada Comunidad Autónoma según estadio tumoral. Azul, estadio I; naranja, estadio II; gris claro, estadio III; gris oscuro, estadio IV.

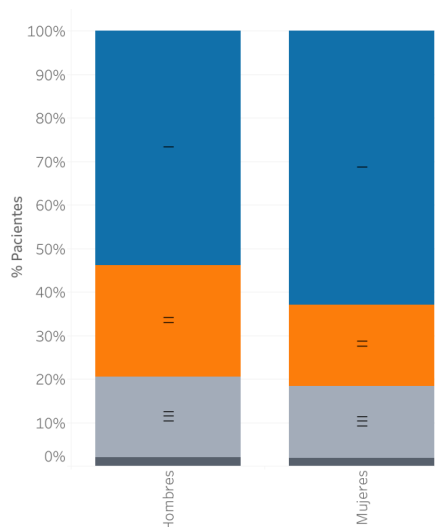


Figura 18. Porcentaje de estadios tumorales según el sexo.

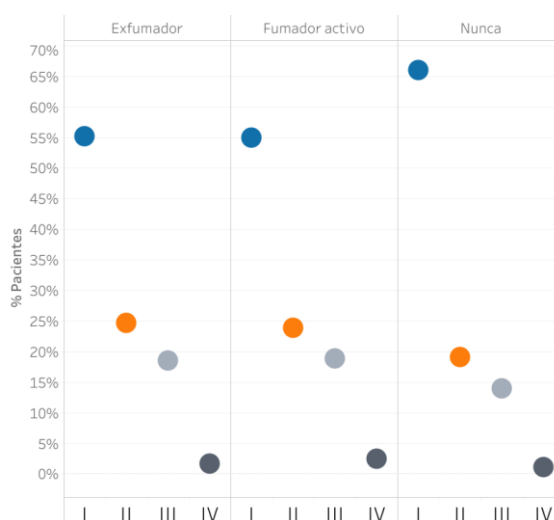


Figura 19. Distribución de estadios tumorales según la relación de los pacientes con el tabaco.

Los parámetros más aceptados para evaluar el riesgo quirúrgico son el FEV₁ y la DLCO. Aunque de forma global un menor FEV₁ se asoció con una disminución de la DLCO, el grado de asociación entre ambos parámetros fue bajo (coeficiente de correlación de Spearman 0,34). **Figura 20**. Dicho grado de asociación fue independiente de la relación de los pacientes con el tabaco (ver **Figura A6** en anexo).

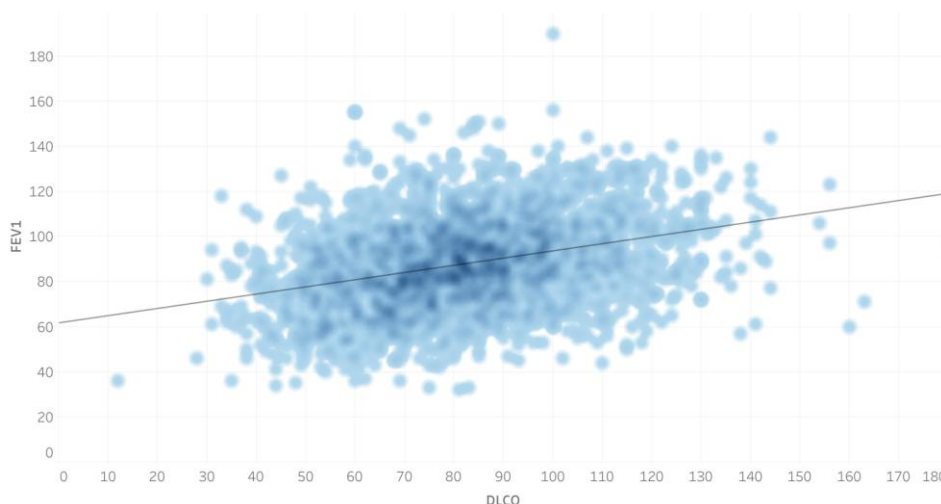


Figura 20. Gráfico de dispersión de la asociación FEV_1 y DLCO.

3.4. INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA.

El tipo de resección pulmonar más frecuente fue la lobectomía, ya que supuso el 86% (3059 pacientes) de los casos (Aragón 90%, $p=0,129$), repartiéndose el resto de la muestra en igual proporción entre neumonectomías y segmentectomías, con un 7% para cada una de ellas. Con respecto al abordaje quirúrgico el 54% (Aragón 45%, $p=0,01$) de los casos se realizaron mediante cirugía videotoracoscópica. Existió una importante asociación entre el tipo de resección pulmonar y el abordaje quirúrgico realizado como consecuencia de un anecdótico 3% de neumonectomías realizadas por VATS ($p<0,001$). **Figura 21.**

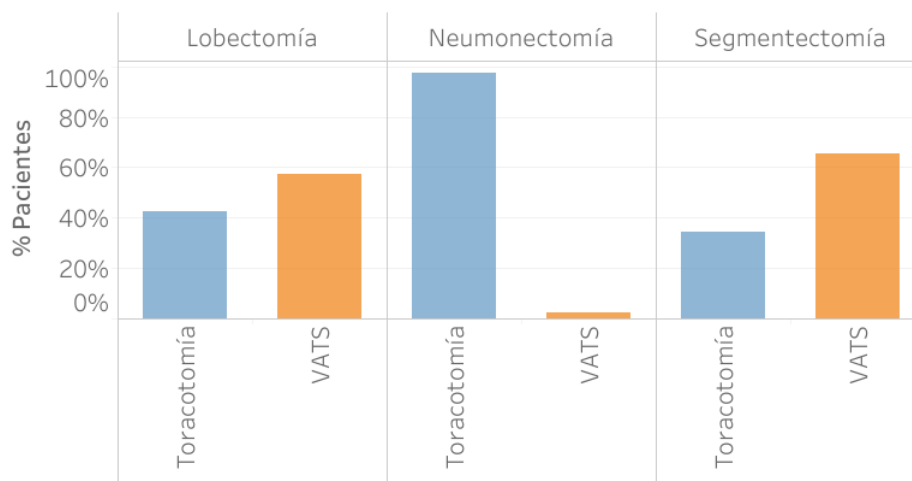


Figura 21. Porcentaje de pacientes intervenidos por VATS vs toracotomía según el tipo de resección pulmonar realizada.

La técnica VATS más habitual fue la realizada a través de dos puertos, ya que supuso el 64% (1232 pacientes) de las resecciones realizadas por VATS. El resto de VATS se realizaron mediante técnica triportal (27%) y uniportal (9%). En el Servicio de Cirugía Torácica unificado de Aragón la distribución entre dichas tres técnicas fue: biportal (78%), triportal (9%) y uniportal (13%). **Figura 22.**

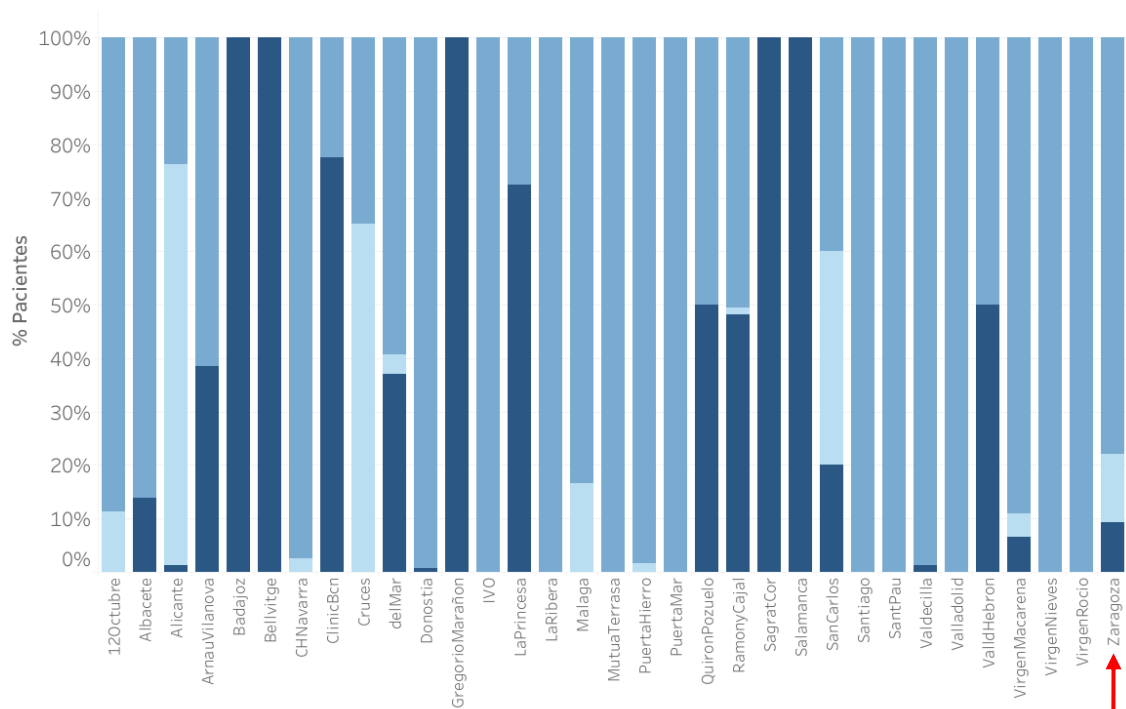


Figura 22. Porcentaje de pacientes intervenidos por Servicio según la técnica VATS utilizada. Azul oscuro, VATS 3 o más puertos; azul claro, VATS biportal; azul más claro, VATS uniportal.

En el análisis por estadios tumorales en función del tipo de abordaje quirúrgico realizado, los pacientes operados por toracotomía se correspondían en general con casos más avanzados ($p < 0,001$). **Figura 23.** Sin embargo, y a pesar del papel controvertido de la VATS en caso de afectación ganglionar, un 18% y 11% de los casos intervenidos por videocirugía fueron clasificados como estadios II y III, respectivamente.

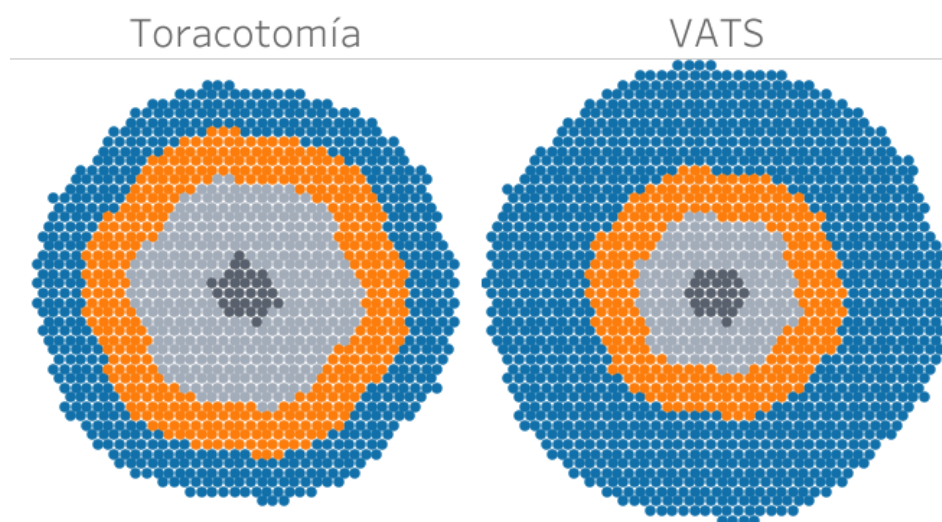


Figura 23. Representación del abordaje quirúrgico según los estadios. Azul, estadio I; naranja, estadio II; gris claro, estadio III; gris oscuro, estadio IV. Cada punto representa a un paciente.

3.5. EVOLUCIÓN POSTOPERATORIA.

La estancia mediana postoperatoria de toda la muestra fue de 5 días, p25-p75: 4-7 días (Aragón 4 días, p25-75: 3-7 días, $p=0,003$). En comparación con el resto de centros participantes, la mediana de la estancia postoperatoria en nuestro Servicio fue la segunda más baja (**Figura 24**).

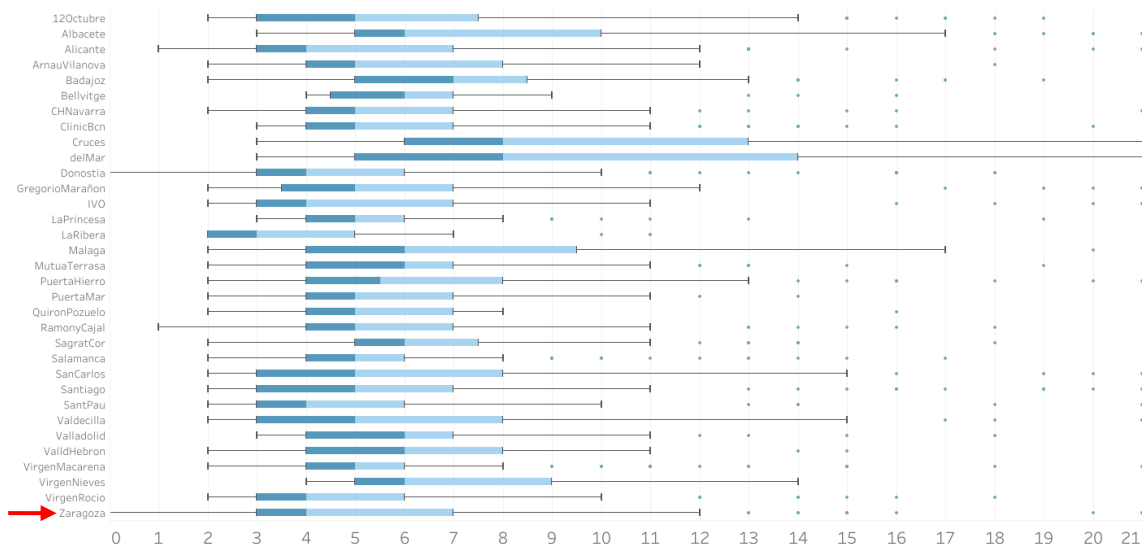


Figura 24. Representación mediante diagrama de cajas y bigotes del número de días de estancia según los Servicios.

Se analizó la relación entre la estancia postoperatoria con el tipo de resección y el tipo de abordaje quirúrgico, existiendo diferencias significativas a favor de la VATS frente a la toracotomía ($p<0,001$), y de las segmentectomías frente a las lobectomías y estas a su vez con respecto de las neumonectomías ($p<0,001$). La estancia también fue menor en mujeres que en hombres (mediana 4 vs 5 días, $p<0,001$). **Figuras 25 y 26.**

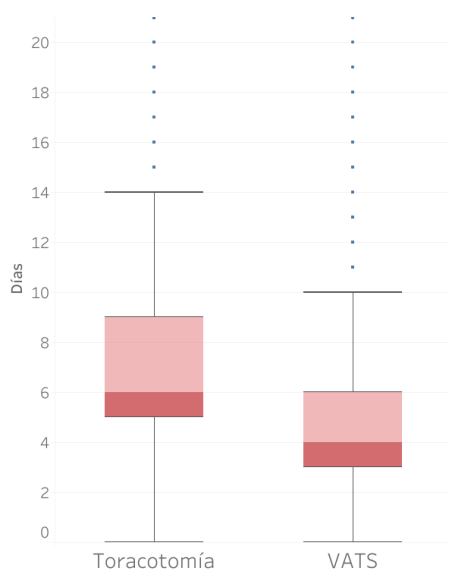


Figura 25. Representación mediante diagrama de cajas del número de días de estancia según la vía de abordaje.

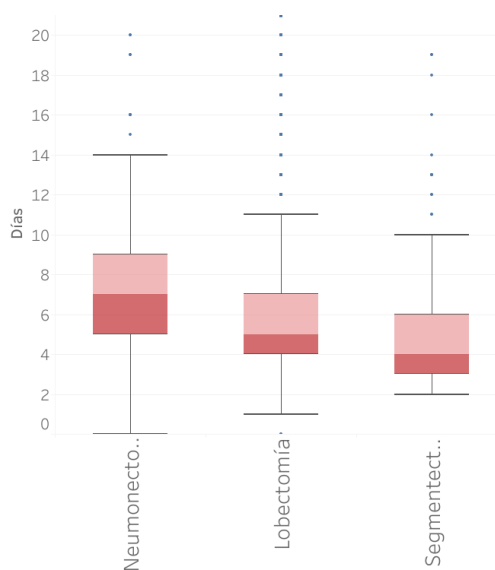


Figura 26. Representación mediante diagrama de cajas del número de días de estancia según el tipo de resección.

Las complicaciones postoperatorias se agruparon en respiratorias, cardiovasculares y otras, afectando a un 22%, 7% y 6% de los pacientes intervenidos, respectivamente. La severidad de dichos 3 grupos de complicaciones se clasificaron en base a la escala de Clavien-Dindo.

En caso de complicaciones respiratorias predominaron aquellas clasificadas como grado I de Clavien-Dindo (39%), mientras que las complicaciones cardiovasculares fueron por lo general más severas, siendo las de grado II las más habituales (68%). En caso de otro tipo de complicaciones se distribuyeron de forma similar entre grado I (40%) y II (41%). **Figura 27.**

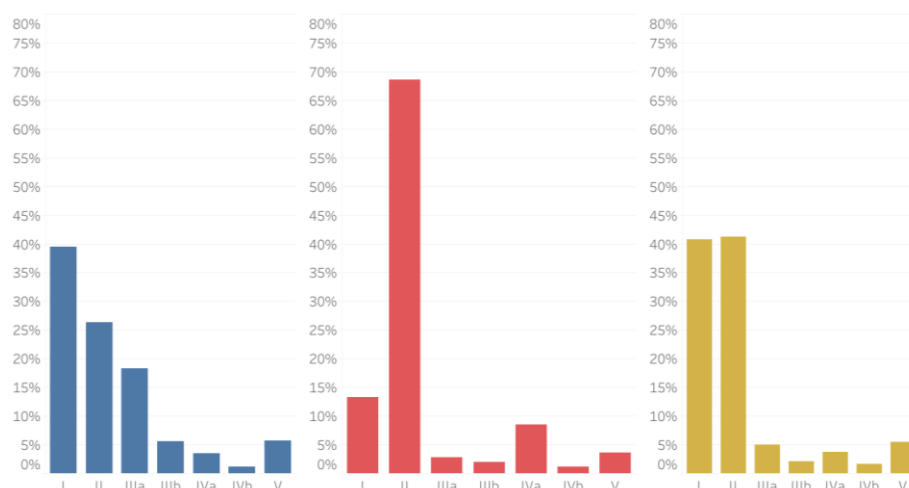


Figura 27. Proporción de las complicaciones postoperatorias según los grados de la escala de Clavien-Dindo. Azul, complicaciones respiratorias; rojo, complicaciones cardiovasculares; amarillo, otras.

Las complicaciones específicas más frecuentes fueron: fuga aérea persistente (12%), neumonía (5%) y arritmia auricular (5%). En Aragón la proporción de pacientes con fuga aérea fue del 14% ($p=0,3$).

La mortalidad postoperatoria registrada al alta fue del 1,59% (56 pacientes) y a los 90 días de la intervención del 2,93% (103 pacientes). En Aragón dichas cifras fueron del 2,1% ($p=0,05$) y 3,68% ($p=0,52$).

Se analizó la relación de ambos eventos con el tipo de resección, tipo de abordaje quirúrgico, sexo, FEV1 y DLCO. Todos los análisis demostraron una importante asociación entre dichas variables y ambos tipos de mortalidad. **Tabla 2 y 3.**

Factor de riesgo		Mortalidad al alta	
		%	p valor
Sexo	Hombre	2,06	0,001
	Mujer	0,47	
Abordaje	Toracotomía	2,60	<0,001
	VATS	0,73	
Tipo de resección	Neumonectomía	5,1	<0,001
	Lobectomía	1,31	
	Segmentectomía	1,68	
FEV1	<60%	4,12	0,001
	>60%	1,4	
DLCO	<60%	3,87	0,001
	>60%	1,3	

Tabla 2. Relación entre la mortalidad al alta y sexo, abordaje, tipo de resección, FEV₁ y DLCO.

Factor de riesgo		Mortalidad a 90 días	
		%	p valor
Sexo	Hombre	3,77	<0,001
	Mujer	0,95	
Abordaje	Toracotomía	4,91	<0,001
	VATS	1,26	
Tipo de resección	Neumonectomía	9,32	<0,001
	Lobectomía	2,53	
	Segmentectomía	1,68	
FEV1	<60%	6,22	0,002
	>60%	2,68	
DLCO	<60%	3,87	<0,001
	>60%	1,3	

Tabla 3. Relación entre la mortalidad a los 90 días y sexo, abordaje, tipo de resección, FEV₁ y DLCO.

4. DISCUSIÓN.

El proyecto GEVATS buscaba conocer el grado de implementación actual de la cirugía por VATS para las resecciones pulmonares anatómicas en España. Participaron en este grupo español 33 Servicios de Cirugía Torácica (de los 53 Servicios públicos en España) que reclutaron un total de 3533 pacientes en un periodo de 15 meses. El número de pacientes reclutados por hospital osciló entre 17 y 264 (mediana = 100 pacientes).

Mediante el análisis realizado, cabe destacar la preponderancia del cáncer de pulmón como motivo de resección pulmonar anatómica (87%). De igual forma, fue significativamente importante la asociación del cáncer de pulmón con el estado de tabaquismo. Así pues, sólo un 15% de los carcinomas ocurrieron en pacientes no fumadores y de éstos tres cuartas partes eran mujeres. Poniéndose en evidencia que en el sexo femenino se diagnosticaban estadios más precoces y por tanto, más favorables.

La mayoría de las resecciones fueron llevadas a cabo por VATS, excepto en el caso de las neumonectomías donde se prefería la toracotomía como vía de abordaje (sólo un 3% por VATS). En cuanto al tipo de resección quirúrgica, en numerosas ocasiones se consideró la lobectomía como *gold-standard*, siendo así la más frecuentemente realizada (86% de los casos). Respecto a las complicaciones, por lo general predominaron las complicaciones respiratorias, siendo éstas menos severas que las cardiovasculares. Por último, se observó que la mortalidad a 90 días equivalía al doble de la mortalidad registrada al alta (2,93% vs 1,59%), igual que ocurría en estudios anteriores²¹.

En 2014, se realizó un estudio en el que se analizaron los factores de riesgo de la mortalidad postoperatoria y mediante modelos de regresión multivariantes se consiguieron aislar algunos de estos factores: edad superior a 60 años, sexo masculino, resección extensa, enfermedad pulmonar o cardíaca crónica, diabetes mellitus y el bajo volumen de resecciones hospitalarias²¹.

Al igual que en otros estudios multicéntricos, la mayoría de los pacientes incluidos en las listas de resección pulmonar eran varones con una edad mediana de 66 años, siendo el sexo masculino considerablemente mayor que el femenino²². Los pacientes seleccionados por nuestra Comunidad Autónoma cumplían también dichas características, aunque con una edad mediana un punto superior (67 años).

En el momento actual, los criterios de calidad más aceptados en relación con los principales indicadores del procedimiento y resultado de las resecciones pulmonares, derivan de las bases de datos de la *Society of Thoracic Surgeons* (STS) y la *European Society of Thoracic Surgeons* (ESTS). Ambas bases son una fuente continua de conocimiento para la especialidad de Cirugía Torácica con respecto a la representatividad de EEUU y de Europa, pese a tener un grado de penetrancia todavía incompleto (según últimos informes en 2013, la base de datos de la STS sólo tenía un 38% de incorporación de pacientes)²³. Nuestro proyecto, como ya se ha mencionado, extrae los datos de la base del GEVATS, la cual hasta la fecha ha demostrado una tasa de reclutamiento del 83%. Se podría concluir, que dicha muestra incluyó aproximadamente el 50% de las resecciones pulmonares anatómicas realizadas en nuestro país durante el periodo de estudio²⁰.

Recientemente se han publicado los resultados del estudio de cohortes prospectivo del Grupo de Complicaciones Postoperatorias de la Sociedad Española de Cirujanos Torácicos (GPC-SECT), el cual investigaba la implantación de la VATS en España, demostrando que se ha duplicado su uso después de 5 años²². En nuestro estudio hemos visto que la tasa de lobectomías realizadas por VATS ha superado plenamente las expectativas, suponiendo un 54% de los casos, siendo más acorde con las bases de datos norteamericanas que con el registro europeo (62,5% STS vs 21,8% ESTS)¹⁸.

La mayoría de los datos que apoyan las ventajas de la VATS se han obtenido de estudios observacionales no aleatorizados, por lo que puede existir cierto sesgo de selección. En 2018, Nicole Ezer y sus compañeros, trataron de demostrar que la utilización de la VATS en pacientes de edad avanzada (>65 años) con carcinoma de pulmón no microcítico en estadios I o II, podría reducir la morbilidad y mortalidad perioperatorias. El análisis de numerosos registros multiinstitucionales mostró que la VATS asociaba menos días con drenaje torácico, menos dolor y menos estancia hospitalaria; mejorando así también los costes hospitalarios. A pesar de estos beneficios, surgieron dudas de si se podría realizar una linfadenectomía completa por VATS obteniendo los mismos resultados a nivel oncológico que por toracotomía. Tras varias revisiones analíticas se estableció que la supervivencia a largo plazo era equivalente, independientemente de la vía de abordaje. Pero estos resultados no eran generalizables a los pacientes más jóvenes, puesto que no se habían estudiado²⁴. Nuestros resultados, extraídos de una base de datos con mayor rango de edad y con otras variables a considerar para hablar de la mortalidad, definieron una menor tasa de mortalidad en el caso de abordaje por VATS.

En relación con la mortalidad, se observó que al alta en el caso de neumonectomías en la base de la STS fue de 4,3% y en la ESTS 6,7% , y en el caso de lobectomías de 1,1% vs 2,2%, respectivamente. En nuestro estudio, la tasa de mortalidad al alta fue de 5,1% en neumonectomías y 1,31% en lobectomías. Esta proporción aumentaba considerablemente en la mortalidad registrada hasta los 90 días, siendo de 9,32% en neumonectomías y 2,53% en lobectomías. En particular, si hablamos de tasas de mortalidad globales, en nuestros resultados se registró una tasa al alta de 1,6% y a 90 días de 2,9%, las cuales están en consonancia o incluso son menores a las publicadas en otros estudios nacionales^{18,20}.

Este es el primer estudio en el que se comparan los resultados de toda nuestra Comunidad Autónoma con los de una cohorte nacional en el campo de la Cirugía Torácica. Y probablemente en el campo de todas las cirugías porque se da la circunstancia de que en Aragón existe un único servicio de dicha especialidad.

Una de las principales desventajas de cualquier base de datos voluntaria es el posible sesgo de selección producido al elegir los pacientes a incluir, prefiriendo bases de datos administrativos o registros poblacionales obligatorios como referencia. En el estudio del proyecto GEVATS no se encontró una asociación claramente significativa entre una menor tasa de reclutamiento y una menor tasa de complicaciones, pudiendo demostrar que era una base de confianza para futuros proyectos relacionados con dicha cohorte. La naturaleza observacional del mismo no garantiza la homogeneidad de ambos grupos, ni que los hallazgos obtenidos sean debidos a una relación causa-efecto. Por otra parte, en esta base no se han recogido algunas de las variables relacionadas con el contexto demográfico de una determinada área poblacional,

pudiendo dar lugar en alguna ocasión un sesgo de confusión. Además, tampoco se han incluido las resecciones pulmonares atípicas, por lo que no tenemos una completa representación de la cirugía del cáncer de pulmón en nuestro país (en la mayoría de las series las resecciones atípicas suponen un 10% de los cánceres de pulmón intervenidos).

En el GEVATS se han auditado "únicamente" un 15% de los pacientes incluidos²⁰. Por consiguiente, no podemos asegurar una fiabilidad total de los datos. Sin embargo, cabe destacar que la mayoría de los estudios multicéntricos publicados tienen una auditoria muy inferior al 15%; incluso muchos de estos estudios observacionales no están auditados.

En contra de sus limitaciones, el proyecto del GEVATS es el estudio prospectivo observacional más amplio de la especialidad de Cirugía Torácica debido al número de pacientes reclutados y al número de centros participantes. Todos los centros han demostrado una gran implicación (actualmente existen 15 proyectos en activo). El diseño de la base de datos, la confidencialidad absoluta de los pacientes incluidos por cada investigador, y la posibilidad de los investigadores de obtener de forma periódica análisis comparativos de su práctica clínica en relación con los demás centros participantes, puede ser un estímulo para que la inclusión de pacientes sea completa y los datos significativos. Asimismo, tiene una amplia validez externa por su amplia representación geográfica. Especialmente, dado que en Aragón nuestro servicio es único, tenemos una instantánea de la actividad de nuestra Comunidad en un contexto nacional.

Otra ventaja es que el tamaño muestral estimado para detectar diferencias en la mortalidad a 90 días, nos va a permitir responder con una gran potencia estadística a la mayoría de estudios secundarios planteados en el GEVATS. Hasta el momento GEVATS ha dado lugar a 4 publicaciones (3 de ellas en revistas Q1 y una en revista Q3).

5. CONCLUSIONES.

- La mayoría de las intervenciones de Cirugía Torácica en nuestro país y Comunidad Autónoma en la actualidad son resultado de un diagnóstico de cáncer de pulmón. La distribución por estadios en Aragón fue similar a la de la cohorte nacional.
- Encontramos una importante asociación entre el diagnóstico de cáncer de pulmón con el sexo del paciente y su relación con el tabaco.
- La proporción de mujeres en Aragón fue similar a la del resto de España, aunque la edad de los pacientes fue ligeramente superior.
- La lobectomía es el *gold-standard* de las resecciones pulmonares anatómicas en nuestro país.
- La VATS se confirma como la vía de abordaje más habitual en la resección anatómica tipo lobectomía y segmentectomía. En Aragón (y en el resto de España) la técnica biportal es la predominante.
- Las complicaciones respiratorias fueron las más frecuentes, aunque la severidad de las cardiológicas fue mayor.
- La mortalidad a 90 días en nuestra serie supuso el doble de la mortalidad al alta.
- Tanto la mortalidad al alta como a 90 días estuvo muy relacionada con las principales variables referidas en la literatura (sexo, FEV₁, DLCO, abordaje y tipo de resección pulmonar).
- De forma global las características clínicas de los pacientes sometidos a una resección pulmonar anatómica en nuestra Comunidad Autónoma son similares a las del resto de España. A pesar de un menor uso de la videocirugía en nuestra Comunidad Autónoma, la estancia postoperatoria fue menor, no consiguiendo demostrar diferencias significativas en términos de morbilidad postoperatoria.
- El desarrollo de futuras bases de datos mantenidas en el tiempo permitirán un mejor marco comparativo de los resultados de la Cirugía Torácica de nuestra Comunidad Autónoma con los del resto de nuestro país.

6. BIBLIOGRAFÍA.

1. LoCicero III J, Feins RH, Colson YL, Rocco G. Shields' General Thoracic Surgery: volume one & volume two. 8ª ed. Estados Unidos: Wolters Kluwer; 2019.
2. Roviato G, Rebuffat C, Varoli F, Vergani C, Mariani C, Maciocco M. Videoendoscopic pulmonary lobectomy for cancer. *Surg Laparosc Endosc*. 1992; 2(3): 244-7.
3. Gonzalez D, Paradela M, Garcia J, De la Torre M. Single-port video-assisted thoracoscopic lobectomy. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2011; 12(3): 514-5.
4. Melfi FM, Menconi GF, Mariani AM, Angeletti CA. Early experience with robotic technology for thoracoscopic surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2002; 21(5): 864-8.
5. Putnam JB. Pulmón, pared torácica, pleura y mediastino. En: Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. *Sabiston. Tratado de cirugía*. 20ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2018. p. 1573-618.
6. Villar Álvarez F, Muguruza Trueba I, Belda Sanchis J, Molins López-Rodó L, Rodríguez Suárez PM, Sánchez de Cos Escuín J, et al. Recomendaciones SEPAR de diagnóstico y tratamiento del cáncer de pulmón de células no pequeñas. *Arch Bronconeumol*. 2016; 52(Supl 1): 2-62.
7. Hawn MT. *Operative Techniques in Thoracic and Esophageal Surgery*. Lippincott Williams and Wilkins; 2015.
8. Freixinet J, Embún R, Rodríguez P. Indicaciones actuales del tratamiento quirúrgico de las metástasis pulmonares. *Arch Bronconeumol*. 2017; 53(12): 661-2.
9. Hirsch FR, Scagliotti GV, Mulshine JL, Kwon R, Curran WJ, Wu YL, et al. Lung cancer: current therapies and new targeted treatments. *Lancet*. 2017; 389(10066): 299-311.
10. Sociedad Española de Oncología Médica [sede Web]. Madrid: Sociedad Española de Oncología Médica; 2019. [citado 5 de marzo de 2021]. Remon J. Cáncer de pulmón. Disponible en: <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/cancer-de-pulmon?showall=1>.
11. Sánchez de Cos Escuín J, Hernández Hernández J, Jiménez López MF, Padrones Sánchez S, Rosell Gratacós A, Rami Porta R. Normativa SEPAR sobre estadificación del cáncer de pulmón. *Arch Bronconeumol*. 2011; 47(9): 454-65.
12. Álvarez-Sala Walther JL, Casan Clarà P, Rodríguez de Castro F, Rodríguez Hermosa JL, Villena Garrido V. *Neumología Clínica*. 2ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2017.
13. Embún R, Fiorentino F, Treasure T, Rivas JJ, Molins L. Pulmonary metastasectomy in colorectal cancer: a prospective study of demography and clinical characteristics of 543 patients in the Spanish colorectal metastasectomy registry (GECMP-CCR). *BMJ Open* [Internet]. 2013 [citado 9 de marzo de 2021]; 3(5): e002787. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/content/3/5/e002787>.

14. Perentes JY, Zellweger M, Gonzalez M. Personalized surgery for the management of pulmonary metastasis. *J Thorac Dis.* 2018; 10(1): 52-5.
15. Kanzaki R, Okami J, Takami K, Iwasaki T, Ikeda N, Funakoshi Y, et al. Outcomes of surgical resection for pulmonary metastasis from ovarian cancer. *J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2020 [citado 3 de marzo de 2021]; 15: 182. Disponible en: <https://cardiothoracicsurgery.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13019-020-01231-x>.
16. Ye B, Wang M. Video-assisted Thoracoscopic Surgery versus Thoracotomy for Non-Small Cell Lung Cancer: A Meta-Analysis. *Comb Chem High Throughput Screen.* 2019; 22(3): 187-93.
17. Guo F, Ma D, Li S, Adamek M. Compare the prognosis of da Vinci robot-Assisted thoracic surgery (RATS) with video-assisted thoracic surgery (VATS) for non-small cell lung cancer: A Meta-Analysis. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019 [citado 9 de marzo de 2021]; 98(39): e17089. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6775418/>.
18. Seder CW, Salati M, Kozower BD, Wright CD, Falcoz PE, Brunelli A, et al. Variation in Pulmonary Resection Practices Between The Society of Thoracic Surgeons and the European Society of Thoracic Surgeons General Thoracic Surgery Databases. *Ann Thorac Surg.* 2016; 101(6): 2077-84.
19. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004; 240(2): 205-13.
20. Embun R, Royo-Crespo I, Recuero Díaz JL, Bolufer S, Call S, Congregado M, et al. Spanish Video-Assisted Thoracic Surgery Group: Method, Auditing, and Initial Results From a National Prospective Cohort of Patients Receiving Anatomical Lung Resections. *Arch Bronconeumol.* 2020; 56(11): 718-24.
21. Pezzi CM, Mallin K, Mendez AS, Greer Gay E, Putnam JB. Ninety-day mortality after resection for lung cancer is nearly double 30-day mortality. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2014; 148(5): 2269-78.
22. Fibla JJ, Molins L, Quero F, Izquierdo JM, Sánchez D, Hernández J, et al. Perioperative outcome of lung cancer surgery in women: results from a Spanish nationwide prospective cohort study. *J Thorac Dis.* 2019; 11(4): 1475-84.
23. Tong BC, Kim S, Kosinski A, Onaitis MW, Boffa DJ, Habib RH, et al. Penetration, Completeness, and Representativeness of The Society of Thoracic Surgeons General Thoracic Surgery Database for Lobectomy. *Ann Thorac Surg.* 2019; 107(3): 897-902.
24. Ezer N, Kale M, Sigel K, Lakha S, Mhango G, Goodman E, et al. Outcomes after Video-assisted Thoracoscopic Lobectomy versus Open Lobectomy for Early-Stage Lung Cancer in Older Adults. *Ann Am Thorac Soc.* 2018; 15(1): 76-82.

7. ANEXOS.

7.1. REPRESENTACIONES COMPLEMENTARIAS RESULTADOS.

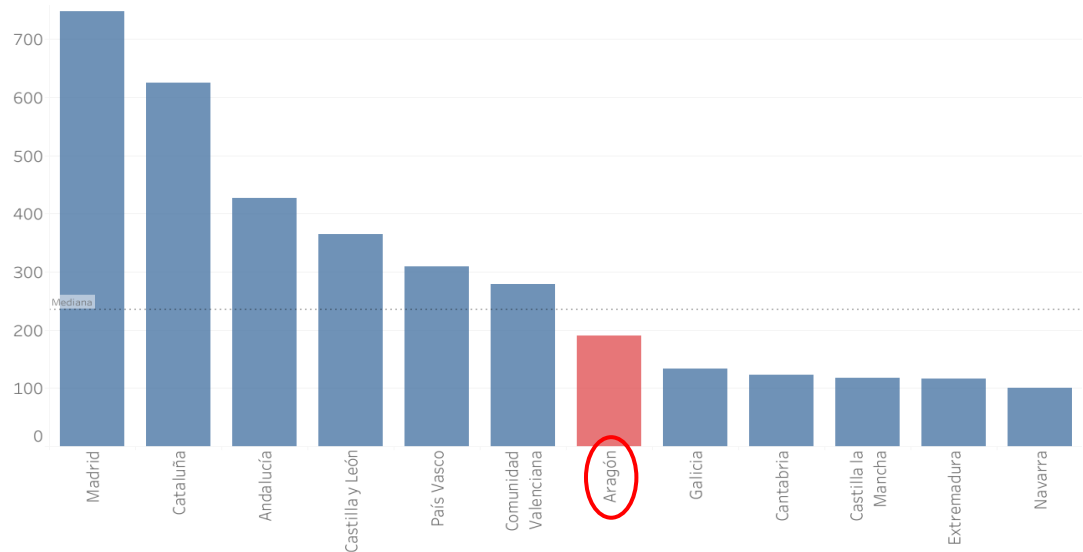


Figura A1. Número de pacientes por Comunidad Autónoma.

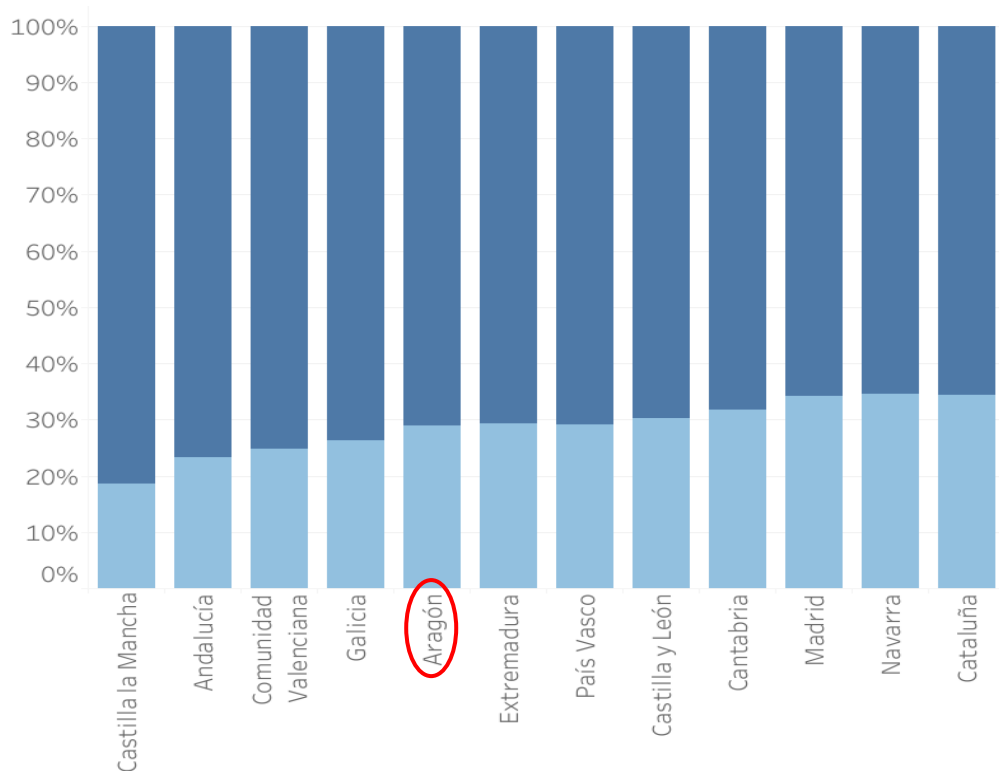


Figura A2. Porcentaje de hombres (azul oscuro) y mujeres (azul claro) por Comunidades Autónomas.

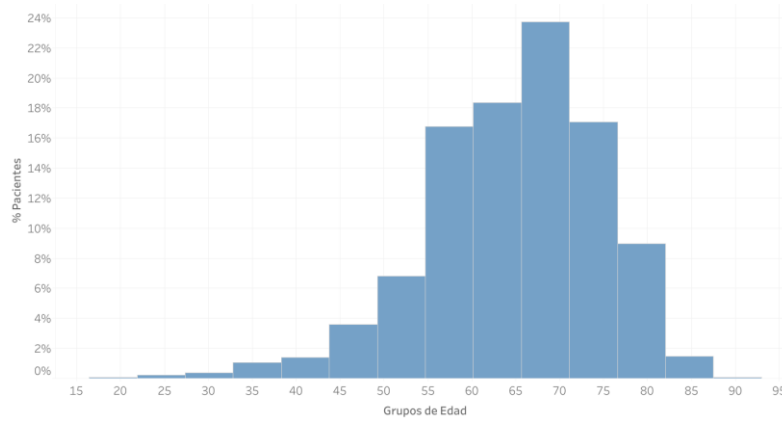


Figura A3. Porcentaje de pacientes según grupos de edad.

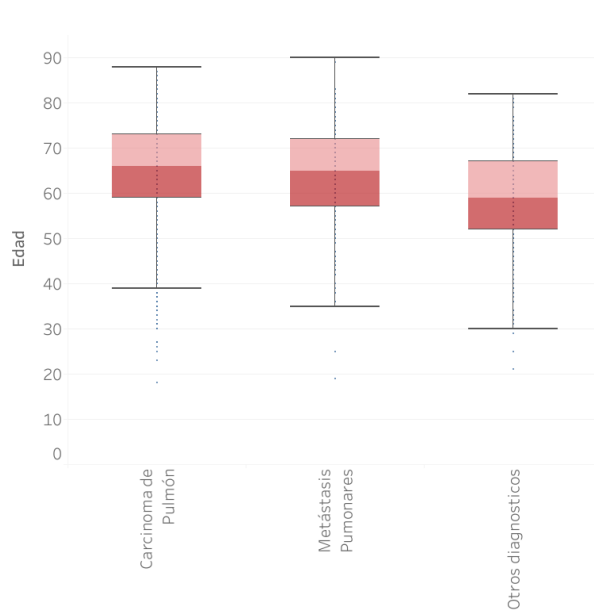


Figura A4. Diagnóstico según grupos de edad.

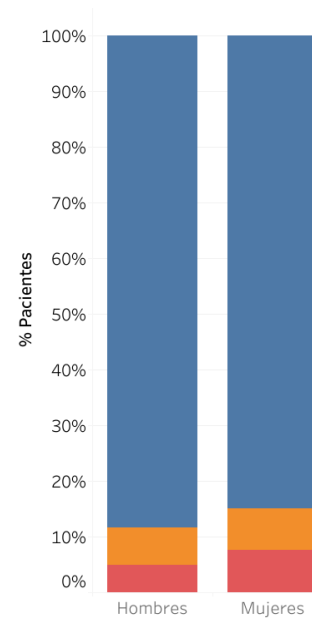


Figura A5. Porcentaje de pacientes según sexo y diagnóstico. Azul, carcinoma de pulmón; naranja, metástasis pulmonares; rojo, otros diagnósticos.



Figura A6. Gráfico de dispersión de la asociación FEV₁ y DLCO según estado de tabaquismo.

7.2. CERTIFICADO CEICA.



Comité de Ética de la Investigación de la CA de Aragón

Informe sobre Trabajos académicos

Dña. María González Hínjos, Secretaria del CEI Aragón (CEICA)

CERTIFICA

1º. Que el CEIC Aragón (CEICA) ha recibido la declaración relativa al trabajo académico:

Alumna: Pilar García Fuertes

Director: Raúl Embún Flor

2º. Que, según consta en la declaración del tutor, dicho trabajo se enmarca íntegramente dentro de los objetivos del proyecto de investigación ya evaluado:

Título: Impacto del abordaje quirúrgico sobre la morbilidad postoperatoria y pronóstico oncológico en pacientes sometidos a una resección pulmonar anatómica. Grupo de trabajo VATS-SECT

Revisado por el CEICA

3º. Considera que

- El Tutor/Director garantiza el cumplimiento de los principios éticos y legales aplicables, la confidencialidad de la información, la obtención del permiso para el acceso a los datos (si procede), el adecuado tratamiento de los datos en cumplimiento de la legislación vigente y la correcta utilización de los recursos materiales necesarios para su realización.

4º. Por lo que este CEI considera adecuada la realización del trabajo académico en estas condiciones.

Lo que firmo en Zaragoza

GONZALEZ
HINJOS MARIA -
DNI 03857456B

Firmado digitalmente
por GONZALEZ HINJOS
MARIA - DNI 03857456B
Fecha: 2020.12.30
20:47:27 +01'00'

María González Hínjos
Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)