

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Evolución de los pacientes a los que se les realizaron
lobectomías pulmonares mediante cirugía torácica video
asistida uniportal en el servicio de cirugía de tórax del Hospital
Rafael Ángel Calderón Guardia desde junio 2014 a agosto 2015

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del
Programa de Estudios de Posgrado Cirugía Torácica
General para optar al grado de Especialista en Cirugía
Torácica General

William Guido Guerrero

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2015

DEDICATORIA

A mi esposa por acompañarme en todo este camino.....

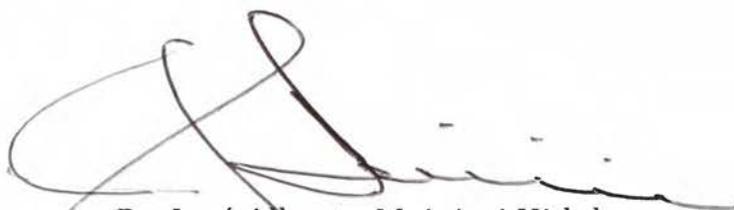
AGRADECIMIENTOS

A mis padres por darme las bases para poder desarrollarme como persona.

Al Dr. Raúl Valverde Robert, Dr. José Mainieri Hidalgo, Dr. John Miranda Chavarría y la Dra. Andrea Mata Blanco, quienes con su confianza y apoyo me han permitido crecer y desarrollarme como profesional.

“Esta tesis fue aceptada 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.”

Dra. Cecilia Díaz Oreiro
Decana del Sistema de Estudio de Posgrado



Dr. José Alberto Mainieri Hidalgo
Especialista en Cirugía Torácica General
Director del Programa de Posgrado en Cirugía Torácica General
Director de Tesis



Dr. John Miranda Chavaría
Especialista en Cirugía Torácica General
Asesor de Tesis



William Guido Guerrero

Tabla de Contenidos

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN EN ESPAÑOL	vii
RESUMEN EN INGLES	viii
INDICE DE CUADROS Y TABLAS	ix
LISTA DE ABREVIATURAS	x
INTRODUCCIÓN	1
1. CAPITULO 1: ASPECTOS ESTRUCTURALES DEL ESTUDIO	4
1.1 ANTECEDENTES	4
1.2 JUSTIFICACIÓN	6
1.3 DELIMITACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	8
1.4 OBJETIVOS.	8
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1 CIRUGÍA TORÁCICA VIDEO ASISTIDA	11
2.1.1 EQUIPO	13
2.1.2 CURVA DE APRENDIZAJE	15
2.1.3 EVOLUCION DE LA TÉCNICA	16

2.1.4 VENTAJAS DE LAS LOBECTOMÍAS POR VATS	17
2.1.5 VATS CONVENCIONAL CON 3 PUERTOS	18
2.1.6 VATS CON DOS PUERTOS	20
2.1.7 LA ERA DEL VATS UNIPORTAL	21
CAPITULO III: METODOLOGÍA	25
CAPITULO IV: RESULTADOS	26
CAPITULO V: DISCUSIÓN	29
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

RESUMEN

La cirugía torácica video asistida(VATS) uniportal es una técnica que ha permitido una evolución importante en el abordaje mínimamente invasivo en el tórax. Desde sus inicios ha tenido un crecimiento exponencial que ha permitido que en la actualidad se aplique para la gran mayoría de patologías quirúrgicas intratorácicas.

Desde que se realizó la primera lobectomía en 2010 en la Coruña mediante un abordaje uniportal video asistido, la técnica ha demostrado ser segura, efectiva y reproducible, lo que ha llevado a que se realice en múltiples centros a nivel mundial.

Costa Rica incursionó en las lobectomías por VATS uniportal en junio del 2014, siendo el primer país en llevar a cabo este tipo de abordaje. Se le ha realizado lobectomías pulmonares mediante este abordaje a nueve pacientes, con diversas patologías, tanto neoplásicas como benignas.

Este trabajo describe la evolución clínica de los pacientes sometidos a esta cirugía, así como las variables sociodemográficas y de condición de salud de los mismos, obteniendo resultados de morbilidad similares a los reportados en la literatura.

SUMMARY

Video assisted thoracic surgery(VATS) is a technique that has allowed an important evolution in minimally invasive thoracic surgery. Since it was borne it has sustained an exponential growth that has permitted to perform almost any kind of surgical intrathoracic disease by these approach.

Since the first uniportal VATS lobectomy was performed in La Coruña in 2010, the technique has prove to be safe, feasibility and reproducibility leading to a widespread of the procedure around multiple centers in the world.

Costa Rica started performing uniportal VATS lobectomies in June 2014, becoming the first country in Central America and the Caribbean that performs these kind of procedures. 9 patients had been operated using these approach, including patients with cancer and benign diseases.

This paper shows the clinic evolution of the patients that were operated by these kind of surgery, including the socio demographic profile and health condition, with results in morbidity that are similar to those reported in other series of cases.

Índice de Cuadros y Tablas

Tabla 1. Lóbulos pulmonares resecados

Tabla 2. Diagnóstico histopatológico final de lesión reseca

Tabla 3. Complicaciones postoperatorias

Lista de Abreviaturas

H.R.A.G.: Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia

VATS: Cirugía videotoracoscópica asistida

DM2: Diabetes mellitus tipo 2

HTA: Hipertensión arterial

INTRODUCCIÓN:

El avance mas importante en la cirugía torácica de esta generación sin duda alguna ha sido el desarrollo de la cirugía video toracoscópica asistida(VATS)¹. En los 20 años desde su nacimiento ha demostrado disminuir el tiempo de hospitalización, reducir el dolor postoperatorio, minimizar las complicaciones y mejorar la calidad de vida postoperatoria de los pacientes. Actualmente la VATS se encuentra tan bien establecida que no es correcto describirlo como una técnica “emergente” o un “abordaje nuevo”; de hecho, es la técnica convencional en múltiples centros alrededor del mundo.¹

A pesar de esto, el progreso de la misma impresionó caer en un paso lento, por lo que la búsqueda del nuevo gran avance en VATS ha sido motivo de trabajo e investigación.²

El surgimiento reciente de la VATS uniportal trae un poco de aire fresco a la cirugía torácica mínimamente invasiva. El cambio del VATS multiportal convencional al uso de una sola incisión para el desarrollo de toda la cirugía impresiona un paso tan radical comparable con el nacimiento del mismo VATS.³

Como en el inicio del VATS multiportal, la técnica uniportal se realizó primero en procedimientos simples como biopsias de pleura, resecciones en cuña, neumotórax⁴. En el 2010, el Dr. González Rivas describe la primera lobectomía realizada por VATS uniportal, y desde entonces cientos de casos han sido realizados en múltiples centros de Europa y Asia, sin embargo, debido a la complejidad y destreza que requiere, aún no ha sido adoptada mundialmente.⁵

En el Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia, la VATS se realiza desde la década de los 90, siendo pionero en esta técnica en nuestro país; logrando realizar incluso procedimientos complejos como resección de tumores mediastinales. La VATS uniportal se había realizado previamente en procedimientos simples como biopsias de pleura o drenaje de derrames pleurales con resultados exitosos.

Desde junio del 2013, aumentó la complejidad de las operaciones que se realizan mediante toracoscopia con un solo puerto, progresando de las biopsias de pleura y drenaje de derrames y neumotórax a la realización de empiemas en fase 2 y 3, así como neumotórax espontáneos. Esto permitió adquirir mayor destreza y confianza en la técnica, así como un avance considerable en la curva de aprendizaje.

De esta manera se logró adquirir la destreza necesaria para el abordaje de patologías mas complejas, operando con éxito un tumor de mediastino posterior en mayo del 2014.

El paso a seguir en complejidad era la realización de una lobectomía pulmonar, la cuál nunca había sido realizada en nuestro país ni siquiera por VATS convencional.

En junio del 2014 se lleva a cabo con éxito la primera lobectomía pulmonar toracoscópica mediante un abordaje uniportal.

Desde entonces se han operado con éxito mediante este abordaje 8 casos más, convirtiéndose en la técnica de elección en la mayoría de pacientes candidatos a lobectomías pulmonares.

Actualmente la VATS uniportal es la técnica mínimamente invasiva de elección en el servicio de cirugía de tórax del H. R. A. G., la cuál se elige en más del 90% de la patología torácica quirúrgica electiva.

Este trabajo presenta los resultados obtenidos con las 9 lobectomías realizadas hasta el momento en nuestro centro, documentando los procedimientos altamente complejos que se realizan en nuestro hospital mediante VATS uniportal.

CAPITULO I: ASPECTOS ESTRUCTURALES DEL ESTUDIO

En este capítulo se realizará una breve reseña histórica del desarrollo de la cirugía torácica video asistida y su progreso al abordaje uniportal. Se establecerán tanto los antecedentes nacionales como los internacionales. Además se presentan la justificación, el problema y los objetivos del estudio.

1.1 Antecedentes

1.1.1 Internacionales

La cirugía torácica video asistida se hizo posible gracias al advenimiento y avance de sistemas video-endoscópicos y las engrapadoras endoscópicas. No hay una forma estandarizada para el abordaje por VATS, aunque la gran mayoría de los centros utiliza una incisión de 3 a 5cm.

En 1993 se realizó un estudio con más de 1800 casos, de los cuáles la mayoría corresponde a biopsias de pleura o pulmón, con una tasa de conversión de 24%. Con la experiencia adquirida con el tiempo, los cirujanos torácicos adquirieron experiencia en la técnica y se comenzó a utilizar casos avanzados y complejos⁷.

Aproximadamente solo un 2% de estos pacientes se le había realizado una lobectomía por VATS. Sin embargo con el paso de los años, diversos grupos describieron la técnica de la lobectomía por cirugía torácica video asistida, dentro de los que resaltan Walker et al y McKenna.^{7, 12,13}

McKenna Jr et al, tienen la serie mas grande de lobectomías realizadas por VATS convencional con 3 puertos con 1100 casos, con un porcentaje de conversión de 2.5% y una estadía media de 3 días.¹⁴

El grupo liderado por D'Amico publicaron la serie más grande de casos operados por VATS con dos puertos, con 500 casos realizados con una conversión de un 1,6% y una estadía hospitalaria media de 3 días. Recientemente publicaron una serie de 697 casos con menos complicaciones postoperatorias que las realizadas por toracotomía.¹⁵

La primera lobectomía uniportal fue descrita por González Rivas et al en 2010, en el Hospital Universitario de la Coruña.¹⁶

El grupo de González-Rivas et al tienen la mayor cantidad de casos de lobectomías realizadas por VATS uniportal, con varios cientos de casos, incluyendo lobectomías con reconstrucción bronquial y vasculares.

El tiempo operatorio promedio fue de 154 minutos con un tiempo de estancia postoperatorio promedio de 2 a 3 días.⁷

Recientemente, el desarrollo y la expansión del VATS uniportal ha aumentado considerablemente, expandiéndose en múltiples países, principalmente en Asia y Europa, múltiples centros alrededor del mundo han adoptado la técnica demostrando la factibilidad y reproductibilidad de la técnica, obteniendo resultados adecuados por grupos diferentes.

A pesar de la existencia de la cirugía robótica en tórax, debido a su alto costo y a que no ha logrado demostrar francas ventajas sobre los otros abordajes disponibles mínimamente invasivos tórax, esta se ha quedado

atrás en la evolución. Puede que con el avance en nuevos dispositivos e investigación se desarrollen aparatos de cirugía robótica para abordaje uniportal, con lo que en caso que disminuya el costo de los mismos, se asegurarían un lugar en el futuro de la cirugía torácica.

1.1.2 Antecedentes nacionales

La cirugía mínimamente invasiva en tórax nació en Costa Rica en la década de los noventas, en el servicio de cirugía de tórax del hospital Rafael Ángel Calderón Guardia, aplicándose para múltiples procedimientos torácicos, tanto diagnósticos como terapéuticos.

Con la experiencia desarrollada con el paso de los años se llegó a realizar abordajes complejos inclusive para tumores mediastinales y empiemas; sin embargo esto se realizó siempre mediante un abordaje multiportal.

El VATS uniportal fue desarrollado previamente para procedimientos sencillos como biopsias de pleura y drenajes de derrame pleural, sin embargo no había sido desarrollado como técnica para el abordaje de patologías complejas como tumores de mediastino o cáncer de pulmón.

1.2 Justificación

La evolución de la cirugía torácica y en sí de la cirugía en general ha sido hacia la mínima invasividad, con la intención de realizar procedimientos

quirúrgicos altamente complejos por abordajes que permitan una recuperación más pronto, con menor dolor y posibilidad de complicaciones para los pacientes.

La cirugía video torácica asistida ha sido una manifestación de esta tendencia dentro de la cirugía torácica, que ha permitido realizar resecciones pulmonares anatómicas complejas con incisiones de menor tamaño y sin separación costal, sin comprometer los resultados ni la técnica de resección. En Costa Rica, la cirugía torácica video asistida se realiza desde la década de los noventas, sin embargo, hasta el 2014 se incursionó en las lobectomías por este método, siendo un país pionero en esta técnica en el área.

La importancia de realizar este estudio radica en documentar y describir los resultados iniciales obtenidos con esta técnica en el país, ya que documenta las primeras 9 lobectomías realizadas mediante este abordaje, y específicamente por un solo puerto (uniportal), siendo esta, uno de los abordajes menos invasivos para realizar cirugías torácicas en la actualidad. En la actualidad, se trata de las primeras lobectomías realizadas por VATS uniportal en el país, de ahí la idea de documentar los resultados iniciales obtenidos luego de más de 1 año de haber implementado la cirugía torácica video asistida uniportal para lobectomías pulmonares en nuestro servicio.

1.3 Delimitación y formulación del problema

¿Cuál es la evolución clínica de los pacientes sometidos a lobectomías video asistidas uniportales en el servicio de Cirugía de Tórax del Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia desde junio 2014 hasta agosto 2015?

1.4 Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Describir la evolución clínica de los pacientes sometidos que fueron sometidos a lobectomías pulmonares mediante cirugía torácica video asistida uniportal en el servicio de Cirugía de Tórax y Cardiovascular en el Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia desde junio 2014 a agosto 2015

1.4.2. Objetivos específicos

- Describir las principales variables sociodemográficas del grupo de estudio.
- Describir los tipos de patologías que se abordaron mediante esta técnica.
- Describir la evolución clínica de los pacientes abordados mediante esta cirugía.

Capítulo II. MARCO TEORICO

La primera toracoscopia descrita data de 1910, cuando Jacobaeus realizó una liberación de adherencias en un paciente con tuberculosis. Antes de él, Kelling en 1901 había realizado con éxito este procedimiento en perros. Por muchos años, este abordaje estaba relegado para procedimientos diagnósticos y terapéuticos simples.⁵

El tremendo éxito e impacto de la cirugía laparoscópica en el final de la década de los 80 y principios de los 90 dio ímpetu a los cirujanos torácicos a adaptar y desarrollar la cirugía video asistida en el tórax. La toracoscopia, o más correctamente dicho la cirugía torácica video asistida se hizo posible con el avance de los sistemas de video endoscópicos y las engrapadoras endoscópicas.⁷

Durante estos primeros años de adaptación al VATS, este era principalmente utilizado para derrames pleurales, biopsias de pleura o pulmón y pleurodesis. Con el tiempo y la experiencia, los cirujanos torácicos generales comenzaron a abordar patologías más complejas, incluyendo las lobectomías pulmonares.⁷

Aunque las lobectomías deben de ser realizadas de forma anatómica, algunos grupos como Lewis y Caccavale, presentaron hace 20 años 40 casos de lobectomías mediante grapeo simultáneo.¹⁷

En 1992, Giancarlo Roviario, realizó con éxito la primera resección pulmonar con éxito para el tratamiento de cáncer de pulmón mediante incisiones pequeñas, viendo hacia una pantalla de video y sin separación costal.^{5, 18}

Este paso revolucionó la cirugía torácica y aunque actualmente es considerado un pionero en la cirugía mínimamente invasiva torácica, inicialmente

fue duramente criticado por colegas prestigiosos, acusándolo de que el procedimiento no cumplía con criterios oncológicos.

La experiencia que el Dr. Roviario no solo documentó que el procedimiento era factible y seguro, sino que los pacientes tenían una recuperación más rápida y menor dolor postoperatorio.¹⁸

En 1993 se formó un grupo de estudio de VATS y revisó más de 1800 casos publicados, siendo los más frecuentes la biopsia en cuña para nódulos pulmonares y las intervenciones para patología pleural. La tasa de conversión de estos casos fue de 24%.¹⁹

Aproximadamente 2% de los casos revisados por este grupo correspondían a lobectomías toracoscópicas. En los próximos 10 años múltiples autores describieron la técnica de la lobectomía por VATS, reportando su seguridad, eficacia y reproducibilidad.¹⁹

La serie más grande publicada corresponde a la experiencia de McKenna, 1100 casos, con un porcentaje de conversión de 2,5% y estancia media de 3,5 días.¹⁴

No hay un abordaje estandarizado para la lobectomía por VATS, aunque la mayoría de los centros utiliza una incisión utilitaria que mide de 3 a 5cm y añade dos incisiones más. Sin embargo, con la evolución de la técnica actualmente es posible realizarla mediante dos incisiones o inclusive una única incisión.⁸

Capítulo 2.1 Cirugía torácica video asistida(VATS)

La VATS, consiste en un grupo de procedimientos torácicos mínimamente invasivos en los que se utiliza una endocámara, y mediante instrumentos quirúrgicos se llevan a cabo operaciones sin la separación o retracción costal.

Es importante aclarar que, los cirujanos que utilizan un retractor costal, sin importar si utilizan una endocámara y miran hacia un monitor, deben describir esta cirugía como una mini toracotomía o toracotomía video asistida. Esto aunque inicialmente puede parecer estricto, es importante debido a las implicaciones que puede tener. Estudios recientes fallaron en demostrar los excelentes resultados iniciales obtenidos con la VATS, muy probablemente debido a que dentro de las VATS reportadas se incluían mini toracotomías video asistidas.

Gracias al colapso pulmonar por la pérdida de presión negativa al incidir en la cavidad torácica y mediante la ventilación unipulmonar es que se obtiene el espacio necesario para realizar el procedimiento.

Los términos VATS y toracoscopia usualmente se utilizan como sinónimos, sin embargo hay diferencias importantes entre estos.

- La VATS utiliza un acceso utilitario que va desde los 2 hasta los 8 cm, y permite el uso de múltiples instrumentos tradicionales de toracotomía o toracoscópicos por la misma incisión.
- La cirugía completamente toracoscópica utiliza puertos que miden menos de 2cm, que apenas permiten un trocar, no se utiliza una incisión utilitaria.

La VATS se utiliza como una herramienta diagnóstica y terapéutica, en múltiples enfermedades, tanto benignas como malignas. Dentro de los procedimientos que se pueden realizar por VATS se encuentran:

- Biopsias(ganglios mediastinales, resecciones en cuña de pulmón, lesiones pleurales, diafragma, pericardio, esófago y columna).
- Resecciones(Bulectomías, lobectomías, pneumonectomía, esofaguectomía y timectomía).
- Drenaje(pleural, abscesos mediastinales, ventana pericárdica).
- Decorticación pulmonar.
- Pleurodesis.
- Procedimientos pericárdicos.
- Reparación de válvula mitral.
- Ligadura del ducto torácico.
- Simpatectomía.
- Fundoplicatura.
- Plicatura diafragmática.
- Procedimiento de Nuss.

Conforme la técnica ha progresado, la cantidad de contraindicaciones, tanto relativas como absolutas ha ido disminuyendo, ya que por ejemplo, previamente se consideraba los tumores avanzados de pulmón como una contraindicación relativa, mientras que actualmente se considera factible y segura en estos casos.

Las contraindicaciones para la VATS usualmente están relacionadas a la enfermedad pulmonar(incapacidad para tolerar la ventilación unipulmonar) o a

limitaciones anatómicas como la fusión entre la pleura parietal y visceral que impide la visualización de las estructuras y aumenta el riesgo de lesiones a estructuras vasculares y a parénquima pulmonar.

Contraindicaciones absolutas

- Incapacidad para tolerar la ventilación unipulmonar.
- Sínfisis pleural extensa.

La VATS representa un abordaje nuevo pero no un nuevo procedimiento, por lo que las indicaciones para realizarla son las mismas que para la cirugía abierta. Usualmente los mismos criterios que se utilizan para seleccionar los candidatos a resección pulmonar en cirugía abierta se extrapolan a la VATS, sin embargo, los adultos mayores y los pacientes con múltiples comorbilidades parecieran beneficiarse de un abordaje mínimamente invasivo.

Los objetivos y principios oncológicos son los mismos que en cirugía abierta y no deben de comprometerse por realizar un abordaje mínimamente invasivo.

2.1.1. Equipo

Los instrumentos necesarios son adaptados de los utilizados para laparoscopia y toracotomías. Usualmente son instrumentos delgados, angulados y con articulación distal, lo que facilita la manipulación de las estructuras y permite el uso de varios en

una misma incisión. Dentro del equipo necesario para la realización de este abordaje se encuentran:

- **Monitores:** el número de monitores depende del procedimiento y de la cantidad de cirujanos que participan en la cirugía. La alta definición es un factor importante ya que mejora la visibilidad de las estructuras y permite una disección más precisa.
- **Fuente de luz:** La aplicación de la tecnología de fibra óptica permite que una mayor intensidad de luz sea aportada por el toracoscopio.
- **Lentes:** los lentes de 30-45 grados facilitan la cirugía al permitir una mejor exposición mediante el ángulo de visualización. Los lentes pueden ser totalmente rígidos o tener porciones flexibles y están disponibles en tamaños de 5 y 10mm.
- **Instrumentos:** usualmente consisten en variantes de los que se utilizan durante una toracotomía, con una mayor longitud, un menor diámetro y con articulación distal, sin embargo, la VATS se puede realizar con instrumentos convencionales de toracotomía, aunque con mayor dificultad técnica.
- **Disección y coagulación:** Los aparatos con tecnología bipolar o vibración ultrasónica como el ligasure y el bisturí armónico permiten una mejor y más fácil hemostasia, así como acortar el tiempo quirúrgico.
- **Sutura y grapas:** las engrapadoras mecánicas endoscópicas son imperativas en las lobectomías y permiten la división segura de grandes vasos como arteria y venas pulmonares, así como el bronquio. Los instrumentos endoscópicos de sutura como el baja nudos y los porta agujas toracoscópicos

hacen posible la rafia de parénquima pulmonar así como la realización de anastomosis vasculares y bronquiales.

- **Succión:** Los aspiradores de Yankauer son los utilizados normalmente, varían en su longitud y grosor.
- **Bolsas de extracción:** usualmente de plástico, se utilizan para prevenir la diseminación de microorganismos infecciosos y/o células tumorales a la hora de extraer el espécimen.

2.1.2 Curva de aprendizaje

La complejidad del procedimiento requiere paciencia y persistencia por parte del cirujano que esta aprendiendo la técnica. La curva de aprendizaje es usualmente mas pronunciada en el cirujano que se entrenó previa a la era de la laparoscopia. La ausencia de una retroalimentación táctil, la incapacidad para utilizar las manos por completo para la exploración, retracción, disección y anudar así como acostumbrarse a realizar el procedimiento viendo únicamente la imagen en un monitor son parte de los factores que influyen en la dificultad de la técnica.

La adquisición de las destrezas para la realización de VATS se obtiene mediante la repetición continua y el volumen de casos.

Aprender la técnica mediante la guía de un cirujano experimentado facilita considerablemente el crecimiento y la obtención de la experiencia necesaria para vencer la curva de aprendizaje.

La Sociedad Americana de Cirugía Torácica lista como requisito para acreditación desde julio del 2012 la realización de 5 a 10 resecciones pulmonares mayores por VATS.

2.1.3. Evolución de la técnica

La lobectomía por VATS se ha convertido en el tratamiento de elección para los tumores pulmonares. La lobectomías por VATS puede definirse como la disección individual de venas, arterias, bronquios lobares, junto a la disección linfática mediastinal, usando un abordaje videotoracoscópico, utilizando de una a cuatro incisiones y sin retracción o separación costal.⁸

No hay una técnica estandarizada, aunque la mayoría de los centros utilizan una incisión utilitaria de 3 a 5cm y agregan luego de 2 a 3 puertos, sin embargo esto varía considerablemente. Hay grupos como Gosso et al o Mun y Kohno que describen lobectomías puramente toracoscópicas, con una minitoracotomía solo para la extracción del lóbulo.⁸

La técnica ha ido evolucionando desde su inicio convencional con 3 puertos hasta su condición actual donde se utiliza una sola incisión para completar el procedimiento.^{3,8}

Conforme la técnica, experiencia y comodidad creció en la lobectomía por VATS, los cirujanos torácicos aplicaron sus principios en varios subgrupos de pacientes con cáncer de pulmón que de otra manera no se les habría realizado una

cirugía curativa o habrían ameritado una toracotomía. En pacientes con mala función pulmonar, edad avanzada y tumores periféricos que no toleran una lobectomía, la cuña realizada por VATS es una opción atractiva. Linden et al reportaron una mortalidad de 1% en cuñas por VATS en pacientes con FEV1 de 26%.²⁰ Para reducir la recurrencia local a intervalos de 18 a 2% se ha reportado la aplicación de mallas con braquiterapia en el sitio de las grapas.²¹

En los últimos 5 años, con el progreso en la técnica, procedimientos complejos y avanzados como broncoplastías y reconstrucciones en Manschette se han realizado exitosamente por VATS, demostrando como inclusive tumores y casos con gran dificultad técnica pueden ser abordajes de forma mínimamente invasiva.^{1,9}

2.1.4. Ventajas de la lobectomía por VATS

En un estudio prospectivo , Villamizar et al, realizaron una evaluación prospectiva de bases de datos. Evaluaron 1079 pacientes a los que se les realizó lobectomías por VATS y cirugía abierta, en un período de 10 años. Comparada a lobectomía abierta, los pacientes operados por VATS demostraron tener menos complicaciones como fibrilación atrial, atelectasias, fuga aérea prolongada, neumonía y fallo ventilatorio. La duración de la sonda de tórax y el tiempo de hospitalización fue menor en el grupo de lobectomías por VATS.²² Datos similares fueron reportados por Paul et al en una revisión de más de 6000 pacientes a los que se les realizó lobectomía por NSCL. También se ha demostrado beneficio al iniciar el tratamiento adyuvante de forma más temprana y oportuna(75% vs 61%)Petersen

et al.²³ El costo de la lobectomía por VATS se revisó en un estudio de más de 4000 resecciones pulmonares, encontrándose un menor costo para el abordaje mínimamente invasivo(\$20.316 vs \$21.016). Este estudio demostró también una menor incidencia de eventos adversos.

Existe un acúmulo importante de evidencia en cuanto a una mayor preservación de la función inmune con la VATS con respecto a la toracotomía, lo cual se ha valorado mediante la liberación de citoquinas pro y antiinflamatorias, citoquinas inmunomoduladoras, células T circulantes(CD4), células natural killer(NK) y la función linfocitaria. En los pacientes con un volumen espiratorio forzado en el 1 segundo(FEV1) de menos de 60% se ha demostrado una menor incidencia de complicaciones pulmonares en los pacientes operados por VATS.²⁴

2.1.5 VATS convencional con 3 puertos

Cuando la VATS fue descrita inicialmente hace más de 20 años, el abordaje se realizaba mediante 3 puertos pequeños sin separación costal. Para una lobectomía por VATS esto significaba dos puertos de 10mm y una incisión utilitaria de 3 a 6cm por donde se extrae la pieza. La estrategia para la colocación de puertos fue descrita en la literatura inicialmente como “diamante de beisbol”. Esto permitía una triangulación hacia la lesión blanco. Usando esta estrategia el puerto de la cámara se coloca en el 7 o 8avo espacio intercostal en la línea medio axilar y el puerto posterior justo anterior a la punta de la escápula. El puerto utilitario se colocaba en la línea axilar anterior debido a la ventaja que ofrece un espacio naturalmente más

amplio en la parte anterior del tórax. El puerto utilitario típicamente se colocaba en el cuarto espacio intercostal para las lobectomías superiores y en el quinto espacio para las lobectomías inferiores.¹

Esta estrategia para la colocación de los puertos permite que el eje de la operación siguiera el eje natural del paciente, de los pies a la cabeza. La mano derecha e izquierda que se encuentran distantes al eje, disminuyendo la colisión de los instrumentos durante el procedimiento.¹

El problema que surgió con esta colocación en los inicios de la técnica es que el eje realmente no refleja la colocación del cirujano y el asistente con respecto al paciente, ya que ningún cirujano se puede colocar a los pies del paciente y realizar la cirugía de una forma cómoda y adecuada, sino que usualmente se colocan anterior y lateral al paciente. Además esto significa que el asistente que lleva la cámara se coloca en frente del cirujano, como en cirugía abierta, sin embargo, en la VATS esto favorece la visión en espejo, queja usual en los inicios de la técnica.¹

Para remediar estos inconvenientes se modificó la colocación de los puertos, colocando el puerto de la cámara se reposicionó más anterior hacia la línea axilar anterior y el puerto posterior se colocó un espacio más debajo de la punta de la escápula. Estas modificaciones preservaron el diamante, pero produjeron una rotación del mismo, con el eje de la región umbilical hacia el hombro, más cómodo para el cirujano. El asistente de esta manera se coloca en el mismo lado del cirujano, compartiendo el mismo ángulo de visión.¹

McKenna jr et al reportaron 1100 casos operados por esta vía, con un porcentaje de conversión de 2,5% y una estancia promedio de 3 días. Con esta técnica reportó además 13 casos de resecciones en Manschette.³

Aunque el VATS convencional reduce considerablemente la morbilidad, no la elimina por completo. Estudios han demostrado hasta un 32% de molestias residuales hasta 5 años después de la cirugía.²⁵ 56% de los pacientes presentan parestesias en el sitio quirúrgico hasta 19 meses después de la cirugía.²

2.1.6 VATS con dos puertos

El grupo liderado por el Dr. D'Amico tiene la serie de lobectomías por dos puertos más grande reportada hasta el momento. Tienen series de 500 casos publicados, con un 1,6% de conversión y una hospitalización media de 3 días.¹⁵

Este abordaje se fundamenta en que la retracción ofrecida por el puerto posterior no es tan determinante para la disección, y a que se puede obtener el mismo efecto utilizando otro instrumento en la incisión utilitaria, con lo que se omitió la necesidad de realizar esta incisión y se prescindió de este puerto. Debido a que solo se cuenta con dos puertos para la instrumentación, requiere más experiencia en VATS por parte del cirujano, agregándole un mayor grado de dificultad con respecto al abordaje convencional.

2.1.7 La era del VATS Uniportal

El siguiente paso en la evolución de la VATS, con la idea de minimizar el trauma en la pared torácica es el VATS uniportal para resecciones pulmonares mayores.⁸

Desde el 2004 Rocco et al publicaron diferentes artículos del abordaje de VATS por puerto único, para diversos procedimientos diagnósticos y terapéuticos, sin incluir lobectomías.⁴

A partir del 2010, en la Coruña, España, el Dr. Diego González Rivas desarrolló la técnica para resecciones pulmonares mayores por VATS uniportal. Su extensa experiencia, incluye actualmente varios cientos de lobectomías y múltiples resecciones en Manschette y reconstrucciones vasculares.¹

El tamaño de la incisión es comparable al utilizado para los otros tipos de VATS y se realiza siempre en el quinto espacio intercostal, para obtener un acceso adecuado a las estructuras hiliares y las estaciones ganglionares. La exposición adecuada del pulmón es mandatoria para completar exitosamente la resección pulmonar. Tanto el cirujano como el asistente se colocan del mismo lado, en frente del paciente, lo que permite que ambos tengan la misma visión toracoscópica durante todos los pasos de la cirugía y sus movimientos sean coordinados. Los instrumentos preferiblemente deben ser largos y angulados, de manera que se puedan insertar de 3 a 4 instrumentos simultáneamente.^{1,2,3,6}

Aunque la visión se obtiene solo por un único sitio, el movimiento de la cámara así como la rotación de la misma con un lente de 30 permite diversos ángulos de visión. La ventaja de utilizar la cámara en la misma incisión en

coordinación con los instrumentos es que permite una visión directa al tejido blanco, permitiendo un mismo ángulo de visión al de la cirugía abierta. Este abordaje permite una visualización a lo largo de un plano sagital, que llega a la lesión bajo una perspectiva cráneo-caudal, preservando la profundidad durante la visualización transoperatoria. En el VATS convencional de 3 puertos, la configuración geométrica genera un nuevo plano óptico, generando un ángulo de torsión, el cuál no es favorable para los monitores estándares de dos dimensiones.²⁵

El paciente se coloca en decúbito lateral como en el VATS convencional. Es útil, rotar la mesa hacia anterior y posterior, durante la disección de las estructuras del hilio y la disección ganglionar.

Los vasos usualmente se dividen utilizando engrapadoras vasculares reticuladas (el hecho de que sean reticuladas facilita considerablemente la obtención del ángulo adecuado para la división de las estructuras, tanto vasculares como bronquiales) o mediante clips vasculares.⁶

Para la mayoría de los pasos de la cirugía, la cámara se mantiene en la parte posterior de la incisión, utilizando los instrumentos en la parte anterior, lo que permite mimetizar la coordinación ojo mano que se da en la cirugía abierta.²⁷

Para las lobectomías inferiores, la secuencia normal de disección va de la siguiente manera: ligamento pulmonar, vena pulmonar inferior, arteria pulmonar, bronquio y por último la cisura.

Con respecto a las lobectomías superiores, se divide primero la arteria pulmonar, seguida por la vena, posteriormente por el bronquio y por último la cisura.

Las indicaciones y contraindicaciones para realizar lobectomías por VATS uniportal son esencialmente las mismas que para otros tipos de VATS, siendo contraindicaciones absolutas únicamente la incomodidad del cirujano o lesiones grandes que no puedan ser extraídas sin retracción costal.⁶

Dentro de las ventajas que se le atribuyen al VATS uniportal está una reducción en el dolor postoperatorio. Esto probablemente debido a que solo se trabaja en un espacio intercostal, se evita el uso de un trocar con lo que hay menor compresión del nervio intercostal. Otro aspecto a tomar en cuenta es que los pacientes operados por VATS convencional usualmente se quejan de dolor en las incisiones anterior y posterior y rara vez en la utilitaria, esto probablemente en relación a la compresión del nervio que se mantiene durante la cirugía.⁸

González et al tienen la serie más grande de lobectomías realizadas por puerto único, reportando en una serie de 362 lobectomías uniportales un porcentaje de conversión de 2,4% y una estancia hospitalaria de 3 días aproximadamente, con un 20% de complicaciones.⁶

El crecimiento de esta técnica ha llevado a la realización de tumores en estadios avanzados y ha demostrado ser un abordaje seguro y factible con resultados perioperatorios similares a los obtenidos en tumores en estadios tempranos y sobrevida similar a los 30 meses con el VATS convencional.⁹

Hennon et al demostraron resultados similares en estadios avanzados realizados por VATS comparados con cirugía abierta, sin documentar diferencias en complicaciones perioperatorias ni en sobrevida o sobrevida libre de enfermedad.¹⁰

González et al han documentado la seguridad y factibilidad del VATS uniportal en casos avanzados y complejos, como en casos post neoadyuvancia, reconstrucciones vasculares, resecciones de pared torácica, re-VATS y neumonectomías.^{9, 28}

CAPITULO III. METODOLOGIA

Se realizó un estudio retrospectivo de la totalidad de los pacientes a los que se les realizó lobectomías por VATS uniportal en el Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia. Se excluyeron los casos de resecciones pulmonares no anatómicas. La información se obtuvo de la base de datos del servicio de cirugía de tórax y de las hojas operatorias del procedimiento quirúrgico realizado.

Se describe un total de 9 casos operados mediante esta técnica, realizándose el primer caso en julio del 2014.

De todos los 9 casos estudiados se documentaron las siguientes variables: edad, género, tabaquismo, comorbilidades asociadas, tabaquismo, FEV1, el lóbulo operado, porcentaje de conversión, el resultado histopatológico(biopsia), así como el número de ganglios resecados, la presencia de fuga postoperatoria, complicaciones asociadas al procedimiento, duración de sonda de tórax postoperatoria, estancia postoperatoria y mortalidad en los primeros 30 días postoperatorios.

CAPITULO IV. Resultados

Se incluyeron 9 pacientes en el estudio, de estos 3 eran hombres (33%) y 6 eran mujeres (66%). El rango de edad de los pacientes era de 31 a 71 años, para un promedio de 50 años.

El 66% de los pacientes presentaban alguna comorbilidad, entre ellas DM2, HTA, asma y síndrome de Cushing. Un 44% de los pacientes eran tabaquistas, y el 100% de los pacientes con cáncer de pulmón tenía el antecedente de tabaquismo. La totalidad de los pacientes contaban con una espirometría preoperatoria, el FEV1 promedio fue de 2,5L (rango: 1,97 – 3,3L) y un 100% (rango: 92 – 110%).

Los lóbulos resecaados fueron el inferior derecho y el izquierdo, con 3 casos cada uno. Seguidos por el lóbulo superior derecho con dos casos y una resección de lóbulo inferior izquierdo (se muestran en tabla 1). Hasta el momento no se han realizado lobectomías medias.

Tabla 1. Lóbulos pulmonares resecaados

Lóbulo pulmonar	# de casos	%
Superior derecho	2	22.2
Superior izquierdo	1	11.1
Inferior derecho	3	33.3
Inferior izquierdo	3	33.3

El diagnóstico histopatológico se muestra en la tabla #2. Del total de casos operados, el 44%(4) de los casos correspondían a patología neoplásica(cáncer primario de pulmón) y 56%(5) correspondían a patología benigna de pulmón, como hamartoma(11%) bronquiectasias y bronconeumonías abscedadas, las cuáles se presentaron en un 22% de los casos por igual.

Tabla 2. Diagnóstico patológico final de lesión reseçada

Diagnóstico patológico	# de casos	%
Adenocarcinoma	3	33.3
Tumor carcinoide	1	11.1
Hamartoma	1	11.1
Bronquiectasias	2	22.2
Bronconeumonía abscedada	2	22.2

Cuando se trataba de cáncer de pulmón o existía una sospecha del mismo se realizó una disección ganglionar radical, donde se reportó un rango promedio de 9,5 ganglios reseçados(rango:6-13).

Ninguno de los casos ameritó conversión a toracotomía, por lo que el porcentaje de conversión fue de un 0% en lobectomías abordadas por toracoscopia. El tiempo promedio de duración por procedimiento fue de 198 minutos, con un rango de 155 a 240 minutos.

La fuga en el postoperatorio uno se presentó únicamente en 3 casos(33%), prolongándose más allá del primer día en solo dos casos, los cuáles resolvieron en el tercer día.

El tiempo promedio de persistencia de la sonda de tórax en el POP fue de 3,8 días, con un rango de 2 a 10 días.

La estancia postoperatoria promedio fue de 7,4 días, con un rango de 2 a 30 días.

Un total de dos casos presentaron complicaciones en el postoperatorio, un neumotórax residual documentado en la consulta externa en el POP # 39, que ameritó colocación de pig-tail e internamiento por 9 días. El otro caso presentó un empiema, el cuál se documentó en el POP #15 y ameritó una re intervención mediante VATS uniportal y posterior conversión a toracotomía.

Tabla 2. Complicaciones postoperatorias.

Complicaciones	# de casos	%
Fuga aérea	3	33.3
Neumotórax residual	1	11.1
Empiema pleural	1	11.1

No hubo ningún caso de mortalidad postoperatoria documentada en esta serie de casos.

CAPITULO V. DISCUSION

Desde que se reportaron las primeras lobectomías realizadas por toracoscopia hace más de 20 años, el abordaje toracoscópico y la mínima invasividad han experimentado un crecimiento importante en la cirugía torácica. Esta evolución continua ha llevado a que el VATS progrese de su forma convencional con 3 puertos a la técnica uniportal.

En la literatura hay múltiples reportes de procedimientos menores realizados mediante esta técnica, sin embargo no fue hasta el 2010 que el grupo de González et al en la Coruña reportaron los primeros casos de lobectomías pulmonares realizados mediante VATS uniportal.

A pesar de lo relativamente nueva que es lobectomía por VATS uniportal, ha tenido una aceptación considerable en la comunidad de cirujanos torácicos, en parte debido a sus buenos resultados y también al gran impulso académico y de enseñanza del Dr. Diego González Rivas, quien se ha encargado de viajar por el mundo enseñando su técnica y demostrando la factibilidad, seguridad y reproducibilidad de la misma. Y es que si el abordaje es seguro o no ya no esta en discusión, gracias a las múltiples publicaciones en diversos centros, con grandes series que demuestran buenos resultados tanto cáncer de pulmón temprano como en casos avanzados.^{5,9,27, 29}

La lobectomía por VATS y en especial mediante la técnica uniportal es un procedimiento complejo que requiere una alta destreza técnica para su realización, por lo cuál, a pesar de su aceptación, aún es realizada en pocos centros en el mundo.

El VATS uniportal se realizaba desde hace varios años en el H.R.A.C.G., sin embargo, únicamente se realizaban procedimientos diagnósticos y terapéuticos menores como biopsias de pleura, drenaje de derrames pleurales y hemotórax.

Desde junio del 2013, luego de participar en el ESTS en Birmingham, donde el Dr. González Rivas presentó sus resultados con los primeros 3 años de la técnica se procedió a un intercambio académico y de información que conllevó al progreso y desarrollo de esta técnica en nuestro centro.

Como todo procedimiento nuevo, conlleva una curva de aprendizaje, y debido a que nuestro país tiene una pequeña población y una detección de cáncer de pulmón tardía, la cantidad de casos que califican para lobectomías curativas son pocos. En vista de esto, el desarrollo de la técnica se llevó a cabo con patología benigna, lo que permitió ir acumulando destrezas y comodidad con la técnica de una forma gradual y progresiva.

Se continuaron realizando biopsias de pleura, drenajes de hemotórax y derrames pleurales, pero poniendo en práctica los conceptos de instrumentación y visualización descritos por González et al, lo que sirvió de bases para abordar casos con mayor dificultad técnica. Se procedió a la realización de biopsias en cuña de pulmón, lo que permitió el desarrollo de la destreza para la instrumentación y manipulación de dispositivos de grapeo endoscópicos en la misma incisión donde se encuentra la cámara.

Posteriormente se procedió a la implementación de esta técnica para los empiemas, tanto en fase aguda como crónica. Se procedió no solo al drenaje del empiema sino a la realización de una decorticación completa, con una expansión

pulmonar completa. Fue durante el abordaje de esta patología que se adquirió un progreso importante en la curva de aprendizaje, permitiendo una mayor comodidad, fluidez y seguridad durante la disección y manipulación de estructuras pulmonares, dando cabida a la implementación del VATS uniportal en patología neoplásica mediastinal.

En mayo del 2014, después de 11 meses de implementación continua de procedimiento se realizó con éxito la resección de un tumor de mediastino posterior por un solo puerto, implementándolo en 3 casos más, con una conversión debido a un plano de disección difícil en cercanía a la vena cava superior.

La habilidad y destrezas adquiridas hasta este momento, acompañadas de buenos resultados postoperatorios, permitieron que en junio del 2014, se llevara a cabo la primera lobectomía por VATS uniportal.

Desde entonces en un lapso de 14 meses aproximadamente se han realizado un total de 9 casos, sin necesidad de conversión a toracotomía, y sin complicaciones transoperatorias, esto debido a la experiencia adquirida con el abordaje durante el año de su implementación y a que se ha convertido en el abordaje de elección para la cirugía VATS en nuestro hospital, en casi la totalidad de los casos operados por toracoscopia, logrando una familiarización con la técnica.

Este estudio por ser retrospectivo y descriptivo, contar con una población pequeña, tiene varias limitaciones, por lo que sus resultados deben ser interpretados con cuidado.

El análisis de los datos muestra que hay diferencias en los resultados obtenidos al compararlos con la literatura, muy probablemente en relación a la

curva de aprendizaje propia del procedimiento y al poco volumen de casos en los cuáles se ha realizado este abordaje. Tanto el tiempo operatorio(198 vs 154m), los días con sonda de tórax(4 vs 2 días) y la estancia postoperatoria(7 vs 4 días) fue mayor en nuestra serie de casos, sin embargo, esta última se ve prolongada debido a que uno de los casos tuvo una estadía de 30 días, afectando el promedio final.

Ninguno de los casos presentó fuga aérea prolongada(más de 5 días), por lo que la morbilidad del procedimiento fue de 22%, la cuál se encuentra dentro del rango presente en la literatura para VATS convencional(2.3 a 22%)³⁰ y siendo superior la reportada para VATS uniportal por González et al(15%)³. La ausencia de fuga aérea prolongada se puede explicar porque en la totalidad de los casos se utilizó siempre dispositivos de grapeo endoscópico y técnica “sin cisura”, disminuyendo la posibilidad de disrupción de parénquima pulmonar que conlleva a fuga aérea en el postoperatorio.

La mayoría de casos realizados fueron lóbulos inferiores(66%), esto en relación a la ubicación de la lesión y a que técnicamente conllevan una menor complejidad, por lo que fueron seleccionados preferencialmente durante los primeros 3 casos.

Curiosamente, aunque la mayoría de lobectomías a nivel mundial se realizan debido a cáncer de pulmón, en nuestro centro la mayoría de casos han sido por patologías benignas, lo cuál tiene relación con la prevalencia de enfermedades infecciosas y patología pulmonar prevalente en nuestro país que favorecen condiciones como las bronquiectasias, bronconeumonías abscedadas. Es importante destacar que los pacientes con diagnóstico patológico de bronconeumonía, se

presentaron con el hallazgo de una masa pulmonar central sin signos clínicos de infección, la cual por su tamaño, ubicación y características morfológicas preoperatorias la hacía candidata a la resección de la misma.

No es el propósito del estudio comparar los posibles beneficios de esta técnica vs el VATS convencional, sin embargo teóricamente al invadir un solo espacio intercostal podría ser un abordaje con menor dolor postoperatorio para el paciente. En la actualidad pocos estudios, retrospectivos, principalmente en neumotórax espontáneo han comparado ambos abordajes, con mejores resultados en duración con sonda de tórax POP, días de estancia, parestesias y dolor postoperatorio, así como satisfacción del paciente.^{31, 32, 33}

Con base en nuestros resultados podemos concluir que la VATS uniportal es una alternativa segura en el abordaje para lobectomías en nuestro centro, que amerita una curva de aprendizaje que se debe de obtener inicialmente con procedimientos toracoscópicos sencillos antes de progresar a las resecciones pulmonares mayores.

Debido a ser un abordaje relativamente nuevo, aun no hay estudios prospectivos que documenten su eficacia oncológica o resultados a largo plazo, sin embargo conforme se vaya expandiendo la misma se responderán la mayoría de interrogantes que acompañan a cualquier procedimiento en desarrollo.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos con las lobectomías realizadas mediante VATS uniportal en el H.R.A.C.G son comparables a los reportados en la literatura, pese a tratarse de un número reducido de casos.
2. Se amerita un mayor volumen de casos para poder evaluar de una manera más representativa la prevalencia y frecuencia de complicaciones.
3. La factibilidad y seguridad del desarrollo de la técnica en nuestro centro se ha comprobado con un 0% de conversión, 22% morbilidad y 0% de mortalidad.
4. La patología benigna fue la causa mas frecuente en ameritar lobectomías por VATS uniportal, que debido a su complejidad por cambios inflamatorios, pudo influir en el tiempo operatorio y presencia de fuga POP.
5. El retiro de sonda de tórax se realizó entre el 3er y cuarto día, lo cuál favorece una alta hospitalaria pronta y una mayor comodidad al paciente.
6. La estancia hospitalaria fue de 7 días, la cual debe disminuir conforme se acumule experiencia al aumentar el volumen de casos realizados.
7. El servicio de cirugía de tórax del H.R.A.C.G es un centro pionero en el desarrollo del VATS uniportal a nivel nacional y regional.
8. Es indispensable la centralización del manejo de casos complejos por VATS, ya que con un mayor volumen de casos mejorarán progresivamente los resultados.

Bibliografía

1. Sihoe AD. The evolution of minimally invasive thoracic surgery: implications for the practice of uniportal thoracoscopic surgery. *J Thorac Dis*,2014;6(S6):S604-S607.
2. Sihoe AD. The evolution of VATS Lobectomy. In: Cardoso P. Eds. *Topics in Thoracic Surgery*. Rijeka: Intech, 2011: 181-210.
3. González D, Paradela M, Fernandez R, et al. Uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy: two years of experience. *Ann Thorac Surg* 2013, 95: 426-32.
4. Rocco G, Martin-Ucar A, Passera E. Uni-portal VATS wedge pulmonary resections. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 726-8.
5. González-Rivas D, Fiera E, Delgado M, Méndez L, Fernández R, de la Torre M. Evolving from conventional video-assisted thoracoscopic lobectomy to uniportal: the story behind the evolution. *J Thorac Dis* 2014; 6(S6):S599-S603.
6. González-Rivas D, Fiera E, Delgado M, Méndez L, Fernández R, de la Torre M. Uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy. *J Thorac Dis* 2013;(S3):S234-S245.
7. Shah RD, D'Amico TA. Modern impact of video assisted thoracic surgery. *J Thorac Dis*. 2014; (S6): S631-S636.
8. González-Rivas D. VATS Lobectomy: Surgical Evolution from Conventional VATS to Uniportal Approach. *The Scientific World Journal*. 2012; ID 780842, 5 pág.
9. González-Rivas D, Fiera E, Delgado M, Méndez L, Fernández R, de la Torre M. Is uniportal thoracoscopic surgery a feasible approach for advance stages of non-small cell lung cáncer? *J Thorac Dis* 2014;6(6): 641-648.
10. Hennon M, Sashai RK, Yendamuri S, et al. Safety of thoracoscopic lobectomy in locally advanced lung cáncer. *Ann Surg Oncol* 2011; 18: 3732-6.
11. Walker WS, Codispoti M, Soon SY, et al. Long term outcomes following VATS lobectomy for non-small cell bronchogenic carcinoma. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2003; 23: 397-402.
12. McKenna RJ Jr, Wolf RK, Brenner M, et al. Is lobectomy by video-assisted thoracic surgery an adequate cáncer operation? *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1903-8.
13. McKenna RJ Jr. New approaches to the minimally invasive treatment of lung cancer. *Cancer J* 2005; 11:73-6.
14. McKenna RJ Jr, Houck W and Buller CB. Video-assisted thoracic surgery lobectomy: experience with 1100 cases. *Annals of Thoracic Surgery*.2006; 81: 421-425.
15. Onaitis MW, Petersen RP, Balderson SS et al. Thoracoscopic lobectomy is a safe and versátil procedure: experience with 500 consecutive patients. *Annals of Surgery*. 2006; 244: 420-24.
16. González-Rivas D, Paradela M, García J et al. Single-port video assisted thoracoscopic lobectomy. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2011; 12:514-5.

17. Lewis RJ, Caccavale RJ. Video-assisted thoracic surgical non-rib spreading simultaneously stapled lobectomy(VAT(n)SSL). *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1998; 10: 332-39.
18. Roviario G, Rebuffat C, Varoli F, et al. Videoendoscopic pulmonary lobectomy for cancer. *Surg Laparosc Endosc*. 1992; 2: 244-7.
19. Hazelrigg SR, Nunchuck SK, LoCicero J. Video Assisted Thoracic Surgery Study Group data. *Ann Thorac Surg*. 1993; 56: 1039-43
20. Linden PA, Bueno R, Colson YL, et al. Lung resection in patients with preoperative FEV1 < 35% predicted. *Chest*. 2005; 127: 1984-90.
21. Santos R, Colonias A, Parda D, et al. Comparison between sublobar resection in high-risk patients with Stage I non-small-cell lung cancer. *Surgery*. 2003; 134: 691-7.
22. Villamizar NR, Darrabie M, Hanna J. Impact of T status and N status on perioperative outcomes after thoracoscopic lobectomy for lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013; 145: 514-20.
23. Petersen RP, Pham D, Toloza EM et al. Thoracoscopic lobectomy: a safe and effective strategy for patients receiving induction therapy for non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg*. 2006; 82: 214-18.
24. Ceppa DP, Kosinski AS, Berru MF et al. Thoracoscopic lobectomy has increasing benefit in patients with poor pulmonary function: a Society of Thoracic Surgeons Database analysis. *Ann Surg*. 2012; 256: 487-93.
25. Passlick B, Born C, Siemel W, et al. Incidence of chronic pain after minimal-invasive surgery for spontaneous pneumothorax. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001; 19: 355-8.
26. Bertolaccini L, Rocco G, Viti A, Terzi A. Geometrical characteristics of uniportal VATS. *J Thorac Dis* 2013; 5: 214-16.
27. Guido W, González-Rivas D, Duang L, Yang Y, Lee W, Jiang G. Uniportal video-assisted thoracoscopic right upper sleeve lobectomy. *J Vis Surg* 2015; 1: 10.
28. González Rivas D, Delgado M, Fiera E, Fernández R. Double sleeve uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy for non-small cell lung cancer. *Ann Cardiothorac Surg* 2014; 3(2)
29. Shen Y, Liu Y, Feng M, Wang H, Tan L, Xi Y, Wang Q. Uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy: Zhongshan experience. *J Vis Surg* 2015; 1:5.
30. Aragon J, Pérez Méndez I. From open surgery to uniportal VATS: Asturias experience. *J Thorac Dis* 2014; S644-S649.
31. Salati M, Brunelli A, Xiumè F, Refai M, Sciarra V, Socceti A et al. Uniportal video-assisted thoracic surgery for primary spontaneous pneumothorax: clinical and economic analysis in comparison to the traditional approach. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* 2008; 7: 63-66
32. Tamura M, Shimizu Y, Hashizume Y et al. Pain following thoracoscopic surgery: retrospective analysis between single-incision and three-port video-assisted thoracoscopic surgery. *Journal of Cardiothoracic Surgery* 2013 8:153.
33. Young R, McElnay P, Leslie R, West D. Is uniport thoracoscopic surgery less painful than multiple port approaches? *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* (2014) 1-5

