

## PRESENTACIÓN

J. M. Sánchez Navarro.

Servicio Cirugía Torácica. Hospital Virgen del Rocío. Sevilla.

Observar cuidadosamente permite, a veces, derribar sin esfuerzo conceptos tenidos largamente como piedras angulares del ser y el conocimiento.

La *inteligencia y el empleo lógico de herramientas*, han sido principios diferenciales básicos del hombre respecto del resto de los animales. *Falso*.

También los animales utilizan herramientas, y hasta demuestran saber elegir las más adecuadas.

La cultura quirúrgica se conoce desde la penumbra de los tiempos más remotos, y permite establecer su evolución desde los más elementales, a los más complejos procedimientos.

Y al fondo ¿que se vislumbra?

La *Tecnología* ha permitido que la complejidad nos venga dada, y que el procedimiento diagnóstico y la intervención del cirujano, se simplifique.

En la *Cirugía Mínimamente Invasiva (CMI)* el procedimiento se simplifica por la mejoría aportada por la tecnología.

Pero no solo el procedimiento. La elección de vías alternativas, la cuantificación y los límites de la agresión, la secuencia y priorización de nuestra actuación.

Al fondo, *mejor calidad de vida* al paciente.

La simplificación....( el retorno a la prehistoria)...., pero también algo muy nuevo, la importancia de la unidad de esfuerzos, frente a la capacidad individual.

Los pilares sobre los que se sustenta tienen como piedra angular la *disminución de la agresión*; consecutivamente, *menos dolor, mejoría estética, menor tiempo de estancia y recuperación*, pero con un *mayor costo*.

Al minimizar la agresión, *disminuye la respuesta inflamatoria* y con ello se ha podido evidenciar que, tanto los factores de la fase aguda como la respuesta inflamatoria inespecífica, se alteran en menor proporción pudiendo ser sus niveles predictorios de complicaciones post-operatorias.

Igualmente ha fundamentado modificaciones en la utilización de la Profilaxis Antibiótica y la consolidación de conceptos de la Cirugía Limpia, Supuestamente Contaminada, Contaminada, y Sucia.

Al minimizar la agresión, se podrá modificar la previsión pre, operatoria y postoperatoria; incorporar nuevos biomateriales, cirugía asistida por ordenador, con cirujano telepresente (o, "teleasistente").

El planteamiento Multidisciplinario, el Paciente, el Proceso, y el Director del mismo que debe coordinarlo.

Los *equipos multidisciplinares* han evolucionado permitiendo, entre otras muchas cosas, el mayor pro-

greso que la cirugía ha experimentado en los últimos lustros. El Trasplante es bastante más que una habilidad quirúrgica. La presencia imprescindible del grupo multidisciplinar que lo sustenta, concita el esfuerzo de, al menos, diez o doce especialidades Médicas, probablemente, todas. Además de Fisioterapia, Enfermería, etc.

Algo así viene ocurriendo en la CMI.

Vemos que, junto a los progresos decisivos por la mejora tecnológica, cada día resulta más necesaria la aportación de otros medios de diagnóstico por parte de Medicina Nuclear, Radiología, y otras formas de Radiofrecuencia. El uso de Marcadores físicos; colorantes, isótopos y otros biomateriales, ya sea de forma aislada o combinada. La mejora en la definición de límites con pruebas de función y prácticas rehabilitadoras, complementan decisivamente los procedimientos.

Y, tras este preámbulo, ¿qué?

El PACIENTE, al que minimizando la Agresión, deba serlo menos. Con la salvaguarda de que el Procedimiento no comprometa la Seguridad y eficacia respecto de la Cirugía convencional.

¿Y que pretendemos conseguir?

- *Confort*, disminuyendo el dolor.
- *Minimizar* los cambios de la *homeostasis* y la *infección*.
- *Ahorro social*.
- *Mejora estética*.
- Pero con un *mayor costo* económico.

Ya se han realizado numerosos estudios que ilustran las diferencias de gasto que implican el empleo de mecanismos automáticos frente a los procedimientos manuales.

Se necesitan grandes inversiones en tecnología que, además, requiere un tiempo de aprendizaje.

Y en poco tiempo podemos quedarnos obsoletos.

Pero no es solo la CMI, también los procedimientos de Cirugía Radiodirigida, Radiofrecuencia y la Crioterapia complementadas por los procedimientos quirúrgicos.

La tendencia nos lleva a plantear que está justificado el gasto por las ventajas que incorpora para el Diagnóstico y la Terapéutica. No obstante, entra frecuentemente en conflicto cuando se trata de establecer prioridades del gasto con indicaciones y opciones técnicas frente a otras largamente experimentadas y avaladas científicamente. Ser capaces de unir para lograr un equilibrio entre el consumo de recursos, cada vez mas fuera de nuestro control, la indicación mas acertada y nuestras habilida-

des, para hacer posible incorporar la utilización de las nuevas tecnologías sin indeseadas repercusiones evitando que nos lleven al callejón sin salida de la imposibilidad de financiación sanitaria a que podríamos vernos abocados, tal como ha ocurrido en países muy próximos cuya sanidad fue ejemplo hasta hace bien poco.

A tenor de todo lo que precede, proponemos:

1. ¿Cómo debería planificarse la formación de los cirujanos en el futuro?
2. ¿Será necesaria una nueva Superespecialidad quirúrgica?
3. ¿Cuales serian los requerimientos básicos hospitalarios para atender suficientemente los procesos Agudos y los Programados?
4. ¿Hospital Monográfico?

Hacer posible incorporar escalonadamente al programa MIR la información precisa para el posterior desarrollo de las Técnicas y Habilidades de los diferentes Procedimientos.

Una necesidad de “superespecialidad” parece que no sea el camino, dado el gran número de especialidades que aplican las tecnologías relacionadas con la CMI.

La perspectiva que nos aporta su rápido desarrollo nos incita a proponer lo siguiente:

- a. Para la atención en URGENCIAS, tanto para Diagnóstico como para Tratamiento, sería preciso:
  1. Disponer de un Quirófano adaptado para este tipo de Cirugía en el que poder confirmar el diagnóstico presunto por otros medios (clínicos, radiológicos, etc.) para....

2. Tratar de manera inmediata y, a ser posible, definitiva, procesos Agudos y Traumáticos cuyo tratamiento diferido suele acompañarse de secuelas y, por supuesto, demoras invalidantes. Lógicamente, para ello sería imprescindible la disponibilidad de los correspondientes especialistas en guardia localizada, y la coordinación con las unidades de Críticos, Anestesia, etc.

3. O bien, un equipo multidisciplinar de CMI, con presencia física en Hospitales con alta frecuencia de pacientes críticos.
  - b. En la CIRUGÍA PROGRAMADA, dada la diversidad de aplicaciones en las distintas especialidades quirúrgicas, podría organizarse de manera que, partiendo de la sección propia de cada especialidad – en la que se regularice un programa de rotación para la formación y actualización por parte de sus componentes – establecer sistemas de colaboración entre los servicios para aquellos procedimientos complejos que requieran de su concurrencia.

Es posible que la inmediatez entre el enfoque y la resolución de los procesos urgentes y, por otro lado la colaboración de las especialidades resarza del gasto por su buen uso.

La riqueza que aportaría la convergencia de esfuerzos y los avances propios de cada especialidad, sería, posiblemente, un valor añadido que disipe algunas incredulidades y abra nuevos horizontes a esta cirugía que, magnificada en la pantalla, se realiza a través de un tubo (varios).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Mircea Eliade. “Forguerons et Alchimistes” Ed. Flammarion. Paris 1956.
2. Jürgen Thorwale. “El Siglo de los Cirujanos”. Ed. Destino. Barcelona 1999.
3. Aldous Huxley. “Un Mundo Feliz”. Ed. Plaza y Janes. S.A. Barcelona 1969.
4. A. Wynen. “La Medicine sans Medecin?”. Bruselas 1972.
5. A. Bravo. Enfermedades profesionales. Tertulia Quirúrgica. XXIII Congreso Neumosur. Úbeda 1997
6. Nolasco Acarin., Ramón Espasa, y cols. “La Sanidad hoy. Apuntes críticos y una alternativa”. Ed. Avance, S.A. Barcelona 1975.
7. Peter D.O'Neill. “Health crisis 2000”. O.M.S. (of. para Europa) 1982.
8. Bernard Debré. “La France malade de sa santé” Ed. Table Ronde. Paris 1982.
9. Guy Rivard. “L'assurance-maladie au Quebec: Les Objectifs de la profesión medicale et de la Societé”. Rev La Unión medicale de Canada 1984. Cirugía Ambulatoria. Ed. Doyma, 1999. Madrid 1999. “Profilaxis en Cirugía de Torax”. Mesa Redonda: “Infecciones en Cirugía Torácica”. Symposium Internacional de Neumología. Sevilla, 2.001.
10. A.Darzi, S. Mackay. “Como enseñar las nuevas tecnologías”. De “Terapéutica mínimamente invasiva y nuevas Tecnologías en Cir. Gral y Dig.”. Ed. Masson, 2003.
11. S. Morales Conde, S. Morales Méndez. “Formación en Cirugía Laparoscópica”. De “Terapéutica mínimamente invasiva y nuevas Tecnologías en Cir. Gral. Y Dig.” Ed. Masson, 2003. “Contrato Social Solidario”. Revista O.M.C. Madrid. Dic. 2004.

“Les utopies apparaissent comme bien plus réalisables qu'on le croyait autrefois”.

NICOLAS BERDIAEFF

## CONCEPTOS. VENTAJAS E INCONVENIENTES

F. J. de la Cruz Lozano.

Servicio de Cirugía Torácica. Hospital Virgen del Rocío. Sevilla.

### DEFINICIÓN

La cirugía de mínima invasión es un concepto nuevo, que se ha derivado del resultado de la aplicación de nuevas técnicas e infraestructuras en beneficio del paciente, con la intención de disminuir la agresión del abordaje consiguiendo una disminución del dolor y una menor estancia hospitalaria.

Estas técnicas se realizan mediante accesos de pequeño tamaño que se consiguen con trócares, creando espacios de trabajo reales donde eran virtuales, gracias a la introducción de gases o mecanismos de tracción pudiendo visualizar el campo operatorio mediante dispositivos de videoendoscopia.

En definitiva, supone un cambio cultural en el concepto de reemplazar la cirugía convencional por un procedimiento menos doloroso y con menor tiempo de convalecencia.

Merece importancia, y especialmente en cirugía torácica, señalar el desarrollo de las nuevas técnicas anestésicas en cuanto al manejo del dolor y la ventilación que ha permitido el potenciamiento de estos procedimientos en nuestros centros de trabajo.

#### CLASIFICACIÓN

Desde un punto de vista general podemos clasificar los procedimientos de la cirugía mínimamente invasiva:

ENDOCAVITARIOS: TORACOSCOPIA  
LAPAROSCOPIA  
ARTROSCOPIA.

ENDOLUMINALES: O.R.L  
RESPIRATORIOS  
DIGESTIVOS  
UROLÓGICOS  
GINECOLÓGICOS  
VASCULARES

OTROS ACCESOS: AXILARES  
MEDIÁSTÍNICOS  
RETROPERITONEALES  
PERIVASCULARES.

Dentro de éstos, la toracoscopia y la también llamada cirugía torácica videoasistida que consiste en la introducción de una óptica conectada a videocámara en la cavidad torácica, ha conseguido que nuestra especialidad entre en el campo de este tipo de cirugía mínimamente invasiva desarrollándose de tal forma que en la actualidad supone una de las secciones acreditativas más importantes en un servicio de Cirugía del Tórax en nuestro país.

### HISTORIA

La aparición en la década de los setenta de la cirugía por vía endoscópica fue el esbozo de un tipo de cirugía que estaba dirigida a reducir el trauma y el dolor de la intervención, que tiene su máximo exponente con la colecistectomía laparoscópica en 1987 que despertó la explosión de una variedad de técnicas que se realizaron por esta vía. El despertar de la tecnología del video, con cámaras miniaturizadas, y la transmisión de la luz y de la imagen por fibra óptica han facilitado su desarrollo completo.

Si bien es necesario recordar que Jacobeus en 1910 mediante un cistoscopio practicó la primera exploración de la cavidad pleural, y en 1921 describió una técnica para dividir las adherencias mediante galvanocauterío. Posteriormente en 1952 Lob y Weiss demostraron la utilidad de la toroscopia en el estudio de los derrames pleurales recidivantes; y posteriormente Touraine en 1960 describió los hallazgos normales de la pleura parietal y visceral al inspeccionarla por el videotoracoscopio. Masen entre 1970 y 1972 efectuó cuarenta biopsias pulmonares mediante un mediastinoscopio.

En definitiva, la cirugía mínimamente invasiva es un concepto actual con un conjunto de procedimientos quirúrgicos que si bien han sido mejorados por el avance espectacular de los medios audiovisuales y anestésicos, ya se venían realizando desde hace más de un siglo.

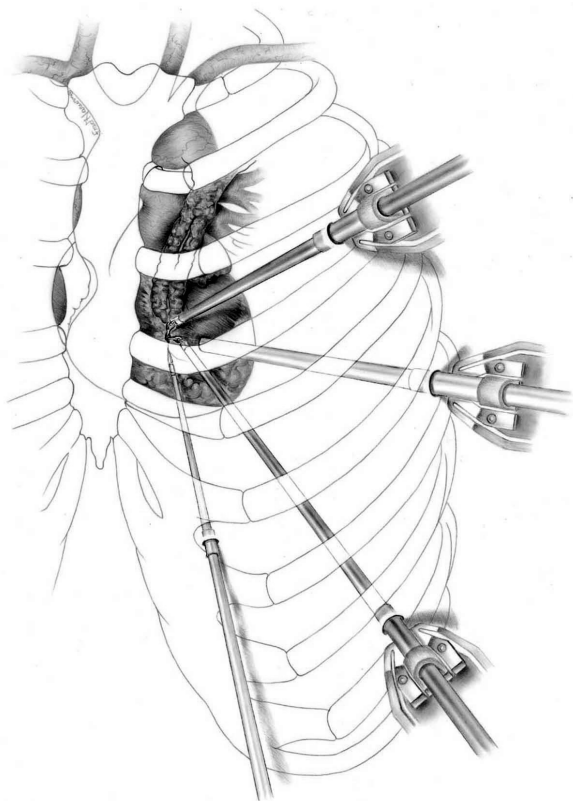
### VENTAJAS

- Disminución del dolor y del daño tisular.
- Acortamiento de la estancia hospitalaria.
- Mejora de los resultados estéticos.
- Mayor participación en las decisiones.
- Amplificación de la imagen y posibilidad de exploración de lugares ciegos.
- Grabación de las intervenciones como elemento docente.

### INCONVENIENTES

- Curva de aprendizaje/ duración de la intervención.
- Coste del material quirúrgico.
- Sobreaplicación por grupos demasiado entusiasmados.

- Infraaplicación de la utilización.
- La utilización de estos procedimientos por especialistas no quirúrgicos ante la posibilidad de conversión a técnicas más amplias, y/o complicaciones (20%).



## FUTURO Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

- La liberación de energía guiada por imágenes (hipertermia por láser, ablación por radiofrecuencia, criocirugía, ultrasonografía concentrada de alta densidad).
- La terapia génica en patología oncológica que permitirá la inserción de uno o más genes en células y proporcionaran un nuevo grupo de instrucciones a las mismas.
- Nuevas técnicas endoscópicas unidas a la espectroscopia fluorescente inducida por láser.
- La tomografía de coherencia óptica.
- La ultrasonografía endoscópica que combina la endoscopia y la ecografía permitiendo identificar y estadificar tumores y adenopatias con una certeza diagnóstica del 80% y 60% respectivamente superior a otras técnicas de imagen. También permitirá la inyección intratumoral de sustancias terapéuticas y el drenaje de pseudoquistes.
- La robótica y la telecirugía que empleando equipos de telecomunicación y videoconferencia guían un brazo robótico a distancia que permiten mayor precisión en gestos quirúrgicos delicados o impracticables. Además permitirá el contacto de superespecialistas con centros alejados garantizando a los pacientes nuevas posibilidades terapéuticas con costes razonables no accesibles en su lugar de origen.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Rattner DW. Future directions in innovative minimally invasive surgery. *Lancet* 1999 Apr;353 Suppl 1:SI12-5.
2. Satava RM, Jones SB. Preparing surgeons for the 21 st century. Implications of advanced technologies. *Surg Clin North Am* 2000 Aug;80(4): 1353-565 (RESUMEN).
3. Baccarani U, Terrosu G, Donini A, Risaliti A, Bresadola F. Future of minimally invasive surgery. *Lancet* 1999 Aug 7 ;354 (9177): 513.
4. Maniscalco-Theberge ME, Elliott DC. Virtual reality, robotics, and other wizardry in 21st century trauma care. *Surg Clin North Am* 1999 Dec ;79(6):1241-( resumen).
5. Gress FG, Savides TS, Sandler A et al. Endoscopic Ultrasonography fine-needle aspiration biopsy guided by endoscopic ultrasonography and computed Tomography, in the preoperative staging of non-small-cell lung cancer a comparison study. *Ann Intern M* 1997;127: 604-12.

## PROCEDIMIENTOS: DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

F. Cerezo Madueño, J. Algar Algar, A. Álvarez Kindelán, C. A. Baamonde Laborda, Á. Salvatierra Velázquez, F. J. López Pujol.

Servicio Cirugía Torácica. Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.

Hemos considerado "Cirugía Torácica Mínimamente Invasiva", a los procedimientos quirúrgicos realizados con vías de acceso a la cavidad torácica menos traumáticas que las tradicionales (toracotomía posterolateral y sus variantes), y que como planteamiento teórico previo,

ofrecen al paciente un menor dolor postoperatorio, menor pérdida de función pulmonar, menor estancia hospitalaria, y reincorporación precoz a sus actividades sociales y laborales<sup>1-6</sup>.



En nuestra especialidad está representada por la "Cirugía Torácica video-asistida (CTVA)", por lo que no haremos referencia a técnicas que utilizan pequeñas vías, o que requieren estancias hospitalarias cortas, pero que prácticamente no han sufrido cambios desde su introducción, e incluso muchas de sus indicaciones están siendo englobadas por la CTVA, como mediastinoscopia cervical (también enriquecida con el uso de video, pero que no ha conseguido aumentar sus indicaciones de forma comparable a la CTVA), mediastinotomía anterior, toracoscopia-pleuroscopia, biosias ganglionares, etc.

Desde su introducción en 1990, tres factores han propiciado su enorme difusión: el desarrollo tecnológico por parte de la industria de material endoscópico, el entusiasmo de un amplio grupo de cirujanos, y la propia demanda del paciente al requerir técnicas menos agresivas.

Es un procedimiento que requiere anestesia general, e intubación orotraqueal selectiva de ambos pulmones, siendo los problemas principales para su aplicación la existencia de adherencias pleuropulmonares que oblitaren el espacio pleural, y una capacidad cardiopulmonar del paciente que no permita la exclusión ventilatoria del hemitórax intervenido, problemas que en muchas ocasiones no pueden ser determinados preoperatoriamente, y provocaran la conversión a cirugía abierta.

Gran variedad de técnicas se han descrito con CTVA, en el campo de la Traumatología (corrección escoliosis, cirugía de cuerpos vertebrales, etc<sup>7</sup>), Cirugía cardíaca (ventanas pericárdicas, revascularización coronaria, cirugía valvular, etc<sup>8</sup>), y Cirugía digestiva (enfermedades benignas y malignas del esófago, etc<sup>9</sup>).

A continuación resumiremos las que con más frecuencia se encuentran en la cartera de servicios de nuestra especialidad.

## INDICACIONES DIAGNÓSTICAS

Además de conservar las indicaciones previas de la toracoscopia tradicional mejorando las condiciones visuales y operatorias, permite:

*La obtención de biopsias pulmonares en las enfermedades pulmonares difusas*, salvo que exista alguna de las contraindicaciones mencionadas para la técnica<sup>10</sup>.

*Diagnóstico de nódulos pulmonares únicos o múltiples*, en los que la limitación principal es su tamaño y localización, dificultando su extracción diámetros superiores a 5 cm., y siendo difícil su identificación cuando son inferiores al centímetro, están alejados más de 0,5 cm. de la superficie pleural, o se sitúan cercanos al hilio, habiéndose descrito técnicas para superar estos problemas<sup>11 12</sup>.

*Estadificación del cáncer broncogénico no células pequeñas (CBNCP)*, especialmente ante sospecha de afectación ganglionar mediastínica: grupos 5 y 6 izquierdos, y bilateralmente 7, 8 y 9, ofreciendo la posibilidad de exploración completa de la cavidad torácica (existencia de micrometástasis pleurales o infiltración parietal), permitiendo decidir cual es el tratamiento óptimo<sup>13</sup>. Incluso ha sido propuesta como paso necesario a toda cirugía de resección pulmonar por enfermedad maligna y en los casos de enfermedad benigna en los que se sospeche afectación parietal<sup>14</sup>. Lógicamente también puede ser indicada bajo las mismas premisas cuando la afectación no sea por CBNCP<sup>15</sup>.

También la CTVA ofrece excelentes resultados en el diagnóstico de tumores mediastínicos, especialmente en los difusos considerados a priori como irreseccables<sup>16,17</sup>.

## INDICACIONES TERAPÉUTICAS

Prácticamente todos los procedimientos realizados en cirugía abierta, han sido descritos en CTVA, los agruparemos según homogeneidad de la técnica utilizada.

*Neumotórax espontáneo*, fue la primera indicación terapéutica de la técnica, los beneficios de su uso han sido presentados por numerosos grupos de trabajo (recurrencias 4,6% sin conversión<sup>18</sup>). Algunos autores expresan sus reservas en el neumotórax secundario al obtenerse resultados inferiores<sup>19</sup>.

*Resección de tumores mediastínicos*, dirigida principalmente a tumores benignos<sup>20</sup>, y los situados en mediastino posterior<sup>16</sup>, aunque la técnica permite abordar cualquier región mediastínica, siendo los factores limitantes la falta de encapsulamiento y su tamaño.

*Resección de nódulos pulmonares* y análisis patológico intraoperatorio, decidiendo cual el la mejor opción terapéutica<sup>11</sup>.

*Simpatectomía transtorácica* esencialmente en la hiperhidrosis palmar, sobre 7017 casos se consideraron resultados buenos o excelentes en el 90% con mortalidad cero<sup>21</sup>.

*Timectomía* en Miastenia Gravis, generando que tanto neurólogos como pacientes, se sientan más proclives a su indicación<sup>22</sup>.

*Tratamiento de colecciones pleurales complicadas*, empiemas y hemotórax postraumáticos, favoreciendo el diagnóstico de posibles lesiones asociadas<sup>23</sup>.

*Tratamiento del Enfisema*: bullectomía o en la cirugía de reducción de volumen pulmonar<sup>24</sup>.

*Resecciones pulmonares anatómicas por CTVA*<sup>25</sup>, en la minitoracotomía de asistencia no debe utilizarse separador, e ir dirigida a exclusivamente a la extracción de la pieza e introducción de instrumental, con el fin de evitar

daño al espacio intercostal<sup>26</sup>, permitiéndose la lobectomía o bilobectomía a lo sumo.

En patología benigna, los problemas son la mayor frecuencia de adherencias y cisuras incompletas, no obstante los resultados comunicados avalan su empleo: tiempos quirúrgicos de 1,5 horas, mortalidad 0,6%, estancia hospitalaria de 5,28 días, conversión 15,3% sobre 64 lobectomías por CTVA<sup>27</sup>.

La polémica se sitúa en los resultados oncológicos de la técnica<sup>28</sup>, fundamentalmente recurrencias tumorales habiéndose sugerido un mayor riesgo<sup>29</sup>, posible implantación tumoral en los accesos<sup>30,31</sup> y el pronóstico a largo plazo. Los autores defienden su aplicación en el estadio I clínico del CBNCP, insistiendo en la linfadenectomía mediastínica completa para poder validar sus resultados, permitiendo el tratamiento neoadyuvante cuando intraoperatoriamente se realiza una sobreestadificación. Los resultados comunicados cuando menos son equiparables y en la mayoría superiores a la lobectomía tradicional, por lo que una de las críticas es que se puede tratar de grupos de pacientes especialmente seleccionados: complicaciones que oscilan entre el 10-26%, siendo la más frecuente la fuga aérea prolongada<sup>32</sup>, probabilidad de supervivencia a los cinco años superiores al 80-90% estadio I del CBNCP<sup>33-35</sup>, estancias postoperatorias incluso sorprendentes en algunas series de 2,16 días<sup>36</sup>. Una de las razones defendidas para explicar sus resultados es el menor trauma quirúrgico, que provocaría una respuesta inflamatoria menor y preservaría la función inmune<sup>37,38</sup>. Ventajas adicionales son su uso en pacientes de elevada edad<sup>39</sup>, y en pacientes con pobre función pulmonar y comorbilidad asociada<sup>40</sup>.

Recogemos la existencia de evidencias, basadas en ensayos clínicos aleatorizados, de la superioridad de la técnica en el tratamiento del neumotórax y las resecciones mínimas pulmonares, en reducción de estancia hospitalaria y dolor postoperatorio y que no existen aún en

otras indicaciones, a pesar de los excelentes resultados en estudios de casos y controles<sup>41</sup>.

En cuanto a su utilización el determinante principal son las preferencias del cirujano. En una encuesta sobre 229 cirujanos (87,3% respondieron), era el procedimiento preferido para enfermedades pleurales, biopsias pulmonares, neumotórax espontáneo y simpatectomía, manifestando el 78% dudas sobre su eficacia oncológica<sup>42</sup>. En otro estudio sobre 3879 lobectomías en 40 hospitales del Reino Unido, solo se realizaban por CTVA el 3% (123), concentrándose el 60% de ellas en dos hospitales<sup>43</sup>. En el estudio publicado por el grupo español que recoge 1573 procedimientos, el 80% de las indicaciones fueron: neumotórax espontáneo 45,4%, biopsia pulmonar 18,4%, nódulos pulmonares 13,3% y simpatectomía 5,3%<sup>44</sup>.

No consideramos la conversión de CTVA a cirugía abierta como un fallo de la primera, ya que su objetivo no es sustituir la cirugía tradicional, y no todos los casos pueden ni deben ser realizados por esta técnica, al igual que no utilizamos un único tipo de toracotomía.

Otra crítica dirigida contra la CTVA, es su mayor coste económico, especialmente en lo referente al material necesario, en contraposición se argumenta su rentabilización, traducida en aspectos como la menor estancia hospitalaria<sup>45</sup>. No obstante, debemos pensar que la cirugía que hacemos actualmente es más cara que la realizada hace una década, y posiblemente sea más barata que la de la década futura, pero sus resultados son mejores, aunque si bien la racionalización del gasto sanitario debe de ser uno de nuestros compromisos sociales.

Finalmente pensamos que su expansión debe de ser un objetivo en las Unidades de Cirugía Torácica, aceptando el pago en tiempo, esfuerzo personal y colectivo que requiere la curva de aprendizaje de cualquier técnica, aplicándola siempre con los antiguos pero vigentes principios básicos de la Medicina y Cirugía de "tratar sin hacer daño".

## BIBLIOGRAFÍA

1. Nagahiro I et al. Pulmonary function, postoperative pain, and serum cytokine level after lobectomy: a comparison of VATS and conventional procedures. *Ann Thorac Surg* 2001; 72:362-5.
2. Demmy TL et al. Minimally invasion lobectomy directed toward frail and high-risk patients: a case control study. *Ann Thorac Surg* 1999; 68:194-200.
3. Nomori H et al. What is the advantage of a thoracoscopic lobectomy over a limited thoracotomy procedure for lung cancer surgery?. *Ann Thorac Surg* 2001; 72:879-84.
4. Kaseda S et al. Better pulmonary function and prognosis with video-assisted thoracic surgery than with thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 2000; 70:1644-6.
5. Landreneau RJ et al. Prevalence of chronic pain after pulmonary resection by thoracotomy or video-assisted thoracic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 107:1079-86.
6. Sugiura H et al. Long-term benefits for the quality of life after video-assisted thoracoscopic lobectomy in patients with lung cancer. *Surg Laparosc Endosc* 1999; 9:403-8.
7. Newton P et al. Use of video-assisted thoracoscopic surgery to reduce perioperative morbidity in scoliosis surgery. *Spine* 2003; 28:S249-S254.
8. Yim AP et al. Place of video-thoracoscopy in thoracic surgical practice. *World J Surg* 2001; 25:157-61.
9. Luketich J et al. Minimally invasive esophagectomy: outcomes in 222 patients. *Ann Surg* 2003; 238:486-95.
10. Álvarez A et al. Biopsia pulmonar en el estudio de la enfermedad pulmonar difusa. *Neumosur* 1998; 10:195-99.
11. Powell T et al. Peripheral lung nodules: fluoroscopically guided video-assisted thoracoscopic resection after computed tomography-guided localization using platinum microcoils. *2004:481-9.*
12. Congregado Loscertales M et al. Usefulness of video-assisted thoracoscopy for the diagnosis of solitary pulmonary nodules. *Arch Bronconeumol* 2002; 38:415-20.
13. Massone B et al. Video-assisted thoracoscopic surgery for diagnosis, staging, and management of lung cancer with suspected

- mediastinal lymphadenopathy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2002; 12:104-9.
14. Yim APC. Routine video-assisted thoracoscopy prior to thoracotomy. *Chest* 1996; 109:1099-100.
  15. Massone P et al. The real impact and usefulness of video-assisted thoracoscopic surgery in the diagnosis and therapy of clinical lymphadenopathies of the mediastinum. *Ann Surg Oncol* 2003; 10:1197-202.
  16. Kitami A et al. Diagnostic and therapeutic thoracoscopy for mediastinal disease. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 10:14-8.
  17. Pun YW et al. Multicenter experience of video-assisted thoracic surgery to treat mediastinal cysts and tumors. *Arch Bronconeumol* 2002; 38:410-4.
  18. Hatz R et al. Long-term results after video-assisted thoracoscopic surgery for first-time and recurrent spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 2000; 70:253-7.
  19. Waller DA et al. Video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy for spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1994; 58:372.
  20. Kumar A et al. Thoracoscopy: the preferred method for excision of mediastinal parathyroids. *Surg Laparosc Endosc* 2002; 12:295-300.
  21. Ueyama T et al. Thoracoscopic sympathetic surgery for hand sweating. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 10:4-8.
  22. Kolski H et al. Video-assisted thoracoscopic thymectomy in juvenile myasthenia gravis. *Neurology* 1999; 52:A156-A157.
  23. Liu D et al. Video-assisted thoracic surgery in treatment of chest trauma. *J Trauma* 1997; 42:670-4.
  24. Soon SY et al. Sequential VATS lung volume reduction surgery: prolongation of benefits derived after the initial operation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 24:149-53; discussion 153.
  25. Kirby TJ et al. Lobectomy-video assisted thoracic surgery versus muscle-sparing thoracotomy. A randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109:997-1002.
  26. Yim AP. VATS major pulmonary resection revisited—controversies, techniques, and results. *Ann Thorac Surg* 2002; 74:615-23.
  27. Weber A et al. Thoracoscopic lobectomy for benign disease—a single centre study on 64 cases. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 20:443-48.
  28. Moffatt SD et al. Role of video-assisted thoracoscopic surgery and classic thoracotomy in lung cancer management. *Curr Opin Pulm Med* 2002; 8:281-6.
  29. Yamashita JI et al. Detection of circulating tumor cells in patients with non-small cell lung cancer undergoing lobectomy by video-assisted thoracic surgery: a potential hazard for intraoperative hematogenous tumor cell dissemination. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 119:899-905.
  30. Parekh K et al. VATS post site recurrence: a technique dependent problem. *Ann Surg Oncol* 2001; 8:175-8.
  31. Downey RJ et al. Dissemination of malignant tumors after video-assisted thoracic surgery: a report of twenty-one cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 111:954-60.
  32. Solaini L et al. Video-assisted thoracic surgery major pulmonary resections. Present experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 20:437-42.
  33. Sugi K et al. Video-assisted thoracoscopic lobectomy achieves a satisfactory long-term prognosis in patients with clinical stage IA lung cancer. *World J Surg* 2000; 24:27-30.
  34. Endo C et al. Surgical treatment of stage I non-small cell lung carcinoma. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 9:283-9.
  35. Walker WS et al. Long-term outcomes following VATS lobectomy for non-small cell bronchogenic carcinoma. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 23:397-402.
  36. Lewis RJ et al. Video assisted thoracic surgical non-rib spreading simultaneously stapled lobectomy: a more patient-friendly oncologic resection. *Chest* 1999; 116:1119-24.
  37. Yim APC et al. VATS lobectomy reduces cytokine responses compared with conventional surgery. *Ann Thorac Surg* 2000; 70:243-7.
  38. Craig SR et al. Acute phase response following minimal access and conventional thoracic surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 20:455-63.
  39. Koizumi K et al. Lobectomy by video-assisted thoracic surgery for lung cancer patients aged 80 years or more. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 9:14-21.
  40. Nakata M et al. Pulmonary function after lobectomy: video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 2000; 70:938-41.
  41. Sedrakyan A, et al. Video assisted thoracic surgery for treatment of pneumothorax and lung resections: systematic review of randomized clinical trials. *BMJ* 2004; 329:1008.
  42. Mack MJ et al. Video-assisted thoracic surgery: has technology found its place? *Ann Thorac Surg* 1997; 64:211.
  43. Sedrakyan A et al. Variation in use of video assisted thoracic surgery in the United Kingdom. *BMJ* 2004; 329:1011.
  44. Rivas de Andrés JJ et al. Estudio multicentrico español de la cirugía videotoroscópica. *Arch Bronconeumol* 2002; 38:60-3.
  45. Van Schil P. Cost analysis of video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy: critical review. *Eur Respir J* 2003; 22:735-8.

## NUEVAS TECNOLOGÍAS

M.C. Martínez Polanco.

Servicio de Radiología. Hospital Virgen del Rocío. Sevilla.

La cirugía mínimamente invasiva se enmarca en el concepto más amplio de Terapéutica mínimamente invasiva (cada vez podemos ayudar más al paciente, molestandole menos).

- Este término engloba a:
- la cirugía mínimamente invasiva
- la endoscopia flexible
- la radiología intervencionista percutánea

Tanto la endoscopia flexible, (que desarrolla su campo de actuación en cualquier superficie mucosa del organismo), como la radiología intervencionista percutánea, (que accede a las lesiones a través de la piel, y

actúa tanto a nivel intravascular, como en otro tipo de espacios), se han desarrollado de forma independiente a la cirugía, siendo sus actuaciones un gran avance tanto en calidad del tratamiento empleado, como en comodidad para el paciente así como en economía para el sistema, ya que se disminuyen de forma notoria las estancias hospitalarias.

La cirugía mínimamente invasiva, así como el resto de formas terapéuticas mínimamente invasivas, han dependido en su desarrollo de avances técnicos que han puesto en manos de los profesionales la posibilidad de

realizar menores incisiones, con disminución considerable del trauma al paciente lo que acelera su recuperación.

Los avances tecnológicos, no solo han impulsado a la cirugía, sino que paralelamente lo ha hecho a toda la medicina, permitiendo la realización de procedimientos revolucionarios con respecto a la cirugía convencional.

El enfoque de la patología quirúrgica conlleva tres pasos sucesivos:

1. estudio preoperatorio
2. procedimiento operatorio
3. seguimiento adecuado

En estos apartados es donde las “Nuevas Tecnologías” van a desarrollar su papel fundamental.

1. En el *estudio preoperatorio* han surgido en el campo de “Nuevas Tecnologías” avances en:

- radiología convencional
- ecografía
- TAC
- RM
- PET con FDG

Que permiten estadificaciones más ajustadas y diagnósticos precoces que eran extraordinariamente difíciles con los métodos tradicionales.

- La radiología convencional en su evolución a la radiología digital permite menor dosis de irradiación y menor costo, ya que se evitan errores de exposición.
- La ecografía con escasas aplicaciones dentro del Tórax, que se ceñían a la pleura y a las lesiones sólidas en contigüidad con la pared, ha desarrollado técnicas de ecografía endoscópica (Ecografía transbronquial y Ecografía transesofágica) que están permitiendo evaluaciones de infiltración y de afectación adenopática en el mediastino de alta sensibilidad y buena especificidad.
- El TAC se considera una herramienta imprescindible tanto en el diagnóstico como en el estadiaje, pero las versiones de TAC helicoidal y multicorte multidetector permiten menores tiempos de exploración que disminuyen los artefactos, mejor opacificación con menor volumen de contraste y gran capacidad de reconstrucciones multiplanar (coronal, sagital, o paralelos) y 3D (SSD *Shaded Surface Display*, MIP *Maximum Intensity Projec-*

*tion*, VR *Volume Rendering*, y mip *Minimum Intensity Projection*).

El TAC de corte fino y alta resolución TCAR tiene aplicaciones específicas en la enfermedad pulmonar infiltrativa crónica, en la enfermedad parenquimatosa global, en la enfermedad de vía aérea y en el enfermo inmunocomprometido.

- La RM y la angioRM en el Tórax proporcionan información más precisa sobre la histología de las lesiones, debido a la ausencia de artefactos por estructuras óseas, a una excelente resolución del contraste, a gran sensibilidad sobre el flujo vascular y Excelente capacidad multiplanar. A estos datos se añade la ausencia de radiación ionizante.
- El PET con FDG *Positron Emission Tomography with F-18 fluorodeoxyglucosa* pone de manifiesto cambios en la actividad metabólica tisular, permitiendo la tipificación de la lesión orgánica causante de la sintomatología del paciente. La aparición de equipos donde se fusionan PET y TAC viene a solucionar el problema que presentaba el PET de la baja especificidad anatómica dada la superposición de estructuras y a la posibilidad de valorar las imágenes de captación en otros planos anatómicos.

2. Durante el *procedimiento operatorio* se aboga por el uso de gamma cámaras, que mediante el uso de trazadores específicos, rastrean el campo operatorio para descubrir lesiones que captan el trazador de forma específica. Tras la extirpación quirúrgica se utiliza de nuevo la gammacámara para confirmar la ausencia de captación anormal.

3. En el *seguimiento de los pacientes tras la cirugía* se utilizan controles con las técnicas comentadas, dependiendo en cada caso del tipo de patología (por tanto de la histología de las lesiones), que harán mas efectivos unos métodos diagnósticos que otros aunque en general los métodos RM, PET y PET/CT son complementarios

Llegamos a la *conclusión* de que las Nuevas tecnologías son la clave para hacer mapas preoperatorios precisos que permitan abordajes quirúrgicos menos invasivos y menos traumáticos en los que será precisa la cooperación multidisciplinar.

1. Patz Ef ,Erasmus JJ. Positron emission tomography imaging in the lung cancer. *Clinical Lung Cancer* 1999; 1:42-8.

## BIBLIOGRAFÍA

2. Satava RM, Jones SB. Preparing surgeons for the 21st century. Implications of advances technologies. *Surg Clin North Am* 2000 Aug;80 (4):153-65(Resumen).
3. Estadificación ganglionar intraoperatoria en la cirugía del carcinoma broncogénico. Documento de consenso. Grupo cooperativo de Carcinoma Broncogénico de la Sociedad Española de Neumo-

logía y Cirugía Torácica. *Archivos de Bronconeumología* Diciembre 2001 Vol 37 N°11, pag 495-503.

4. Bach PB, Schrag D , Cramer LD, et al. The influence of hospital volume on survival after resection for lung cancer. *N. England. J. Med.* 2001;345:181-188.



## LA PERSPECTIVA DESDE UN GRUPO PIONERO. RESULTADOS Y COMPLICACIONES

J. C. Girón Arjona.

Servicio de Cirugía General y Torácica. Hospital Virgen Macarena. Sevilla.

Desde que a finales de los años ochenta y comienzos de los noventa, la toracoscopia clásica descrita por Jacobaeus<sup>1</sup> en 1910, pasara, gracias al impulso de las nuevas tecnologías en vídeo e instrumentación, a formar una parte importante del arsenal diagnóstico y terapéutico del cirujano torácico, hasta nuestros días, la rebautizada videotoracoscopia ha ido haciéndose un hueco cada vez mas importante en el quehacer diario de la especialidad<sup>2</sup>.

Lo que al comienzo parecía casi un juego se ha convertido en toda una filosofía quirúrgica, que impulsada por la tenacidad de algunos cirujanos, el auge de otras disciplinas endoscópicas (por ejemplo la laparoscopia), el apoyo aunque con reticencias de los gestores sanitarios y sobre todo a la demanda social de una cirugía cada vez menos agresiva pero no por ello menos resolutiva, ha llegado hasta el punto de haber modificado no solo los algoritmos terapéuticos y diagnósticos de muchas patologías<sup>3</sup>, sino que ha ido influenciando también en la forma de operar en cirugía torácica convencional, tanto en los pasos quirúrgicos, las vías de abordaje, la colocación del cirujano y la adopción de un instrumental, que diseñado para la videotoracoscopia, puede ser usado en cirugía abierta permitiendo acortar los tiempos y facilitar muchos gestos quirúrgicos.

En la actualidad la videotoracoscopia tiene algún papel en un gran número de patologías en las que la cirugía torácica, tanto de manera diagnóstica como terapéutica asume competencias<sup>4,5</sup>. Incluso en un campo que parecía vedado a la toracoscopia como es la cirugía de la pared torácica, la aparición de la técnica de Nuss para el tratamiento del *pectus excavatum* ha abierto la puerta a la aplicación de la misma para el control de la colocación y el paso retroesternal de la barra<sup>6,7</sup>.

Desde un punto de vista general las indicaciones de la cirugía toracoscópica se resumen en la tabla 1.

En el momento actual casi todas las intervenciones que se programen en un servicio de cirugía de tórax deberán comenzar con una exploración videotoracoscópica de la cavidad pleural<sup>8</sup> teniendo como idea de fondo el practicar la intervención bien por videotoracoscopia (VT), bien mediante cirugía toracoscópica videoasistida (VATS)<sup>9</sup>. Cuando esto no sea posible, la exploración de la cavidad nos permitirá la elección de una correcta vía de abordaje, eligiendo la toracotomía en el espacio más adecuado y el tipo menos lesivo posible con el objetivo de disminuir la "agresión" quirúrgica<sup>10-12</sup>.

## RESULTADOS Y COMPLICACIONES

Con respecto a las complicaciones y tomando como patrón las que se han presentado en el curso de las resecciones pulmonares mayores por carcinoma, (de una serie de 1818 intervenciones en las que se realizó una videotoracoscopia entre los años 1993-2004), 956 de dichos procedimientos se practicaron en pacientes con cáncer de pulmón, de las cuales 161 casos pudieron ser extirpados mediante VATS: 22 neumonectomías y 139 lobectomías, con un tiempo medio de intervención de 135 minutos y una estancia postoperatoria de 4,2 días, presentándose las complicaciones descritas en la tabla 2.

TABLA 1  
ESTADO ACTUAL DE LA CIRUGÍA  
VIDEOTORACOSCÓPICA

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESTADIFICACIÓN DEL CÁNCER DE PULMÓN.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Videotoracoscopia de estadificación c/s Videopericardioscopia.</li> </ul> </li> <li>• DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO DEL NÓDULO SOLITARIO PULMONAR.</li> <li>• RESECCIONES PULMONARES MAYORES.</li> <li>• ENFERMEDADES DE LA PLEURA.</li> <li>• NEUMOTÓRAX ESPONTÁNEO.</li> <li>• AFECCIONES MEDIASTÍNICAS.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Diagnostico y tratamiento de tumores.</li> <li>– Tratamiento de la <i>miastenia gravis</i>.</li> <li>– Diagnostico y tratamiento de patología pericárdica.</li> </ul> </li> <li>• ENFISEMA BULLOSO GIGANTE Y CIRUGÍA DEL ENFISEMA.</li> <li>• PATOLOGÍA DEL SIMPÁTICO TORÁCICO.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Simpaticotomía para e tratamiento de la hiperhidrosis y otros trastornos vasculares.</li> <li>– Esplancnectomía para el tratamiento de dolor por afectación de plexo celiaco (neoplásico o infamatorio).</li> </ul> </li> <li>• ENFERMEDADES DEL ESÓFAGO.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Patología benigna</li> <li>– Estadificación y tratamiento de cáncer de esófago ("tiempo torácico").</li> </ul> </li> <li>• TRATAMIENTO DEL PECTUS EXCAVATUM.</li> </ul> |
|--|

TABLA 2  
COMPLICACIONES

Fuga aérea	8
Atelectasia	6
Neumonía	3
Hemotórax	2
Fístula bronco-pleural	3
Infarto de miocardio	1
Arritmias cardíacas	3
Insuficiencia cardíaca	1
Accidente Cerebro Vascular	5
TOTAL:	29 (24,4%)

Destacamos, como complicación intraoperatoria propia de la técnica la hemorragia en una cavidad “cerrada” que al inicio del desarrollo de la técnica, fue la principal causa de conversión a cirugía convencional, pero que una vez superada la curva de aprendizaje, además de disminuir en su número, los accidentes hemorrágicos que se producen suelen solucionarse vía toracoscópica, siendo la mayoría de los casos convertidos debido a la presencia de dificultades técnicas en relación con la presencia de procesos inflamatorios asociados que impiden la disección con garantías de los vasos pulmonares<sup>13;14</sup>.

Con respecto a la morbimortalidad postoperatoria asociada a la videotoroscopia (tablas 2 y 3), destaca la presencia de un mayor porcentaje de casos con fugas aéreas prolongadas de origen parenquimatoso secundarias a la apertura de las cisuras, siendo el resto de los datos similares a los de la cirugía convencional. Este problema de las fugas está disminuyendo desde que disponemos de fundas reabsorbibles de ácido poliglicólico<sup>15</sup>, que usamos de manera sistemática en todas las suturas pulmonares (incluso en cirugía abierta).

## PERSPECTIVAS DE FUTURO

Desde nuestro punto de vista los objetivos a corto plazo en cuanto a la cirugía videotoroscópica podrían ser:

## BIBLIOGRAFÍA

- Jacobaeus HC. The practical importance of thoracoscopy in surgery of the chest. *Surg Gynecol Obstet* 1921; 34:289-296.
- Roviaro GC, Varoli F, Vergani C et al. State of the art in thoracic surgery: a personal experience of 2000 videothoroscopic procedures and an overview of the literature. *Surg Endosc* 2002; 16:881-892.
- Stammberger U, Steinacher C, Hillinger S et al. Early and long-term complaints following video-assisted thoracoscopic surgery: evaluation in 173 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 18:7-11.
- Landreneau RJ, Mack MJ, Hazelrigg SR et al. Video-assisted thoracic surgery: basic technical concepts and intercostal approach strategies. *Ann Thorac Surg* 1992; 54:800-807.

TABLA 3  
MORTALIDAD (30 días)

SEPSIS	2
INFARTO DE MIOCARDIO	1
FÍSTULA BRONCOPLEURAL (NEU)	1
TROMBOEMBOLISMO	1
TOTAL	5 (3,7%)
SUPERVIVENCIA ACTUARIAL A LOS 5 AÑOS:	77,7%

La inclusión de la misma en todos los protocolos diagnósticos y terapéuticos de la especialidad de forma que se puedan comunicar un mayor número de casos con resultados objetivos.

El establecimiento de dichos protocolos permitirá instaurar las indicaciones y límites exactos de la técnica.

Establecimiento correcto de los diferentes procedimientos quirúrgicos videotoroscópicos, para su aceptación generalizada, diferenciando así procedimientos aceptados de manera universal, los que están en investigación y aquellos los que podríamos calificar como inaceptables.

El desarrollo de instrumental endoscópico específico para la cirugía torácica, ya que gran parte del que se usa en la actualidad es laparoscópico, lo que poco a poco parece ir consiguiéndose.

Establecimiento de unas bases docentes adecuadas para los cirujanos y residentes que se quieran y deban iniciar en la cirugía videotoroscópica, obviando o minimizando la “curva de aprendizaje”.

Desarrollo de nuevas técnicas e instrumental que permita consolidar y ampliar las indicaciones así como disminuir las complicaciones asociadas.

Aplicación a la cirugía convencional de las técnicas y procedimientos propios de la cirugía videotoroscópica.

Inclusión de la cirugía videotoroscópica en los servicios de urgencias donde dada la especialización del personal necesario se hace difícil su implantación.

9. Landreneau RJ, Hazelrigg SR, Ferson PF et al. Thoracoscopic resection of 85 pulmonary lesions. *Ann Thorac Surg* 1992; 54:415-419.
10. Yim AP, Wan S, Lee TW et al. VATS lobectomy reduces cytokine responses compared with conventional surgery. *Ann Thorac Surg* 2000; 70:243-247.
11. Leaver HA, Craig SR, Yap PL et al. Lymphocyte responses following open and minimally invasive thoracic surgery. *Eur J Clin Invest* 2000; 30:230-238.
12. Stoica SC, Walker WS. Video assisted thoracoscopic surgery. *Postgrad Med J* 2000; 76:547-550.
13. Jancovici R, Lang-Lazdunski L, Pons F et al. Complications of video-assisted thoracic surgery: a five-year experience. *Ann Thorac Surg* 1996; 61:533-537.
14. Inderbitzi RG, Grillet MP. Risk and hazards of video-thoracoscopic surgery: a collective review. *Eur J Cardiothorac Surg* 1996; 10:483-489.
15. Katz AR, Mukherjee DP, Kaganov AL et al. A new synthetic monofilament absorbable suture made from polytrimethylene carbonate. *Surg Gynecol Obstet* 1985; 161:213-222.