

## Revista Mexicana de Cirugía Endoscópica

Volumen  
Volume 4

Número  
Number 1

Enero-Marzo  
January-March 2003

*Artículo:*

### Estado actual de la cirugía toracoscópica

Derechos reservados, Copyright © 2003:  
Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica, AC

**Otras secciones de  
este sitio:**

- 👉 [Índice de este número](#)
- 👉 [Más revistas](#)
- 👉 [Búsqueda](#)

***Others sections in  
this web site:***

- 👉 [Contents of this number](#)
- 👉 [More journals](#)
- 👉 [Search](#)



[www.Medigraphic.com](http://www.Medigraphic.com)



## Estado actual de la cirugía toracoscópica

Dr. Roberto E Álvarez-Tostado A.T,\* Dr. Raúl A Álvarez-Tostado y A.T,\* Dr. Javier Álvarez-Tostado Ugarte\*

### Resumen

La cirugía torácica videoasistida (VATS) no ha sido la excepción en la revolución tecnológica en la cual nos encontramos inmersos hoy en día. La miniaturización, las computadoras, los chips, la fibra óptica, todo ha contribuido al desarrollo de adelantos quirúrgicos tan impresionantes como la laparoscopia, la cirugía endovascular, la toracoscopia e incluso el diseño de instrumentos robóticos capaces de responder a una orden verbal, al toque de sensores, guantes o bastones interconectados a complejas computadoras, en las que bien puede ajustarse la sensibilidad y la amplitud de movimientos robóticos a distancia, pudiendo desarrollar nudos intracorpóreos con suturas sumamente delgadas, más aún introducirse dentro de los vasos o del propio corazón para efectuar reparaciones endovasculares.

El objetivo de esta revisión es poder hacer una semblanza de lo que hasta ahora se ha logrado en el mundo de la cirugía torácica videoasistida y alentar a un desarrollo sostenido en el futuro venidero.

**Palabras clave:** Tórax, cirugía torácica videoasistida (VATS) y robótica.

### Abstract

*Video-assisted thoracic surgery (VATS) is not excluded from the technological development that we see today. Micro-components, computers, chips, optic fiber, all have contributed to the amazing surgical development such as laparoscopy, endovascular surgery, thoracoscopy and even the development of robotics' instruments that could respond to verbal orders or by touchiest gloves or rods connected to modern computers that could perform complex procedures such as intracorporeal knots with thin sutures, and even complex endovascular repairs inside the vessels or heart.*

*The main purpose of this article is to review the development of video-assisted thoracic surgery at this time and motivate sustained development in the coming future.*

**Key words:** Thorax, video-assisted thoracic surgery (VATS), robotics.

La evolución tecnológica que se vivió al final del siglo XX, no tenía por qué haber sido ajena a la cirugía de tórax. Gracias al desarrollo de esta tecnología se originó la cirugía toracoscópica videoasistida (VATS), término acuñado hace apenas una década y que ha revolucionado todos los criterios tradicionales en la cirugía de tórax, los cuales prácticamente no habían sufrido cambios en los últimos 50 años.

El propósito de esta revisión de la literatura mundial es poder dar una idea de la importancia y el alcance de la transición que se está viviendo. El hablar de VATS y robótica algo unimaginable hasta hace unas cuantas décadas, será para el lector un viaje mágico lleno de sorpresas y sobresaltos dignos de algún escritor futurista.

### LOS INICIOS

En 1910 el Dr. Hans Christian Jacobaeus en Estocolmo describió sus experiencias iniciales con el abordaje torácico en

los problemas cavernomatosos por tuberculosis y derrames persistentes, efectuando neumólisis y colapsoterapia mediante equipos diseñados para procedimientos cistoscópicos.<sup>1</sup>

En 1922 Chevalier Jackson reportó la extracción de un cuerpo extraño (sonda de pleurostomía) en una cavidad torácica empiematosa, para 1937 Estatler describió la técnica para el manejo toracoscópico del neumotórax con pleurodesis. Braco en 1946 la utilizó para valorar a los pacientes con trauma torácico. Sin embargo, el nacimiento de los antibióticos, agujas para biopsia y la consecuente disminución de las complicaciones posquirúrgicas condicionó que el uso de la toracoscopia casi se olvidara. Estos adelantos médicos aunados a las dificultades para lograr una adecuada imagen e iluminación condicionaron que su aplicación se viera limitada y que cayera en desuso rápidamente.

### RESURGE EL INTERÉS POR LA TORACOSCOPIA

Durante los años setentas se retomó el concepto pero sólo como auxiliar diagnóstico y se desarrollaron concomitantemente el broncoscopio y el mediastinoscopio rígido, fue re-

\* Departamento de Cirugía. Hospital Ángeles del Pedregal.

naciendo poco a poco el interés en la visualización de derrames, masas pleurales, infiltrados pulmonares, trauma y empiema. El desarrollo tecnológico continuó, culminando con el desarrollo de la fibra óptica, los microchips, las fuentes de iluminación fría, el ultrasonido hemostático, el láser, etc.

Se retomó el concepto inicial con mayor ahínco, creciendo rápidamente la producción científica con respecto a las técnicas y sus posibles aplicaciones. Así mismo, su uso inicial limitado básicamente al diagnóstico de la patología pleural fue rebasado, desarrollándose técnicas y equipo que permitieron su aplicación terapéutica. México ha sido pionero tanto en el desarrollo de técnicas, como de instrumentos, contribuyendo en procedimientos tales como el cierre del conducto arterioso,<sup>2</sup> el manejo temprano del empiema y la plicatura y engrapado del pulmón buloso. Se desarrollaron algoritmos para el manejo de diversas patologías, entre ellas el nódulo pulmonar solitario, el neumotórax espontáneo, el hemoneumotórax, el empiema, el derrame pleural y pericárdico, así como el manejo del trauma torácico, algoritmos que a la fecha siguen normando el abordaje de estos problemas.<sup>3</sup>

## LA EXPLOSIÓN CIENTÍFICA DE LOS NOVENTA

En el año de 1994 grupos como el de Sharony<sup>4</sup> reporta su experiencia en el manejo de diversas patologías mediante VATS, presentando más de 100 casos, la estancia intrahospitalaria promedio fue de 3.5 días y el tiempo quirúrgico promedio fue de 59 minutos. La mortalidad fue baja, murieron solamente 4 pacientes dentro de los primeros 30 días y la causa no fue imputable al procedimiento quirúrgico. Así mismo, la morbilidad fue mínima, no se presentaron infecciones posoperatorias, se requirió de conversión a toracotomía en un solo caso por sangrado incontrolable, y uno de los pacientes presentó neuralgia pos-simpatectomía. Los autores mencionaron que la realización de una pequeña incisión de aproximadamente 2 cm con apoyo toracoscópico permite la palpación directa de lesiones tumorales, así como el despegamiento digital de las adherencias. Así mismo, recomendaron la conversión a toracotomía formal en caso de malignidad en el reporte transoperatorio.

En 1995 De Camp en Boston, publicó un estudio prospectivo con 101 pacientes manejados con VATS, el 56% fue sometido a procedimientos diagnósticos, el 25% a procedimientos terapéuticos, y en el 17% ambos. Los procedimientos fueron variados y relacionados con patología de diversos órganos entre ellos pulmón, pleura, esófago, mediastino y pericardio. En el 57% la patología fue maligna, la mortalidad fue baja (1%) y no relacionada con el procedimiento quirúrgico. En 30 casos (14%) fue necesario convertir a una toracotomía limitada. Los resultados reportados con respecto a las biopsias excisionales fueron extraordinarios con una sen-

sibilidad y especificidad del 100%. Los autores concluyeron que la VATS es una técnica mínimamente invasiva con bajo riesgo, pudiendo incluso ser tolerada por pacientes que no sobrevivirían una toracotomía formal.<sup>5</sup>

En este mismo año, Yim en Hong Kong reportó 24 casos de procedimientos en mediastino anterior, correspondiendo a 11 biopsias, 14 resecciones, 11 timectomías, 7 biopsias por linfoma no Hodgkin, 2 por metástasis de carcinoma y 4 biopsias de tumor residual después de quimioterapia. No existió morbilidad ni mortalidad en este grupo de pacientes.<sup>6</sup>

Spann en Dallas, informó los resultados en 26 pacientes consecutivos con trauma penetrante en tórax, en los cuales existía la sospecha clínica de lesión diafragmática. Durante la toracoscopia se identificó lesión diafragmática en 8 pacientes (31%), encontrándose daño abdominal concomitante en el 75% de estos pacientes. El autor concluyó que la VATS es un procedimiento seguro y confiable, comparable con la laparotomía exploradora.<sup>7</sup>

El grupo italiano del Dr. Breda, presentó 222 casos manejados por VATS: neumotórax (91), derrame pleural (59), nódulo pulmonar (41), biopsia mediastinal (8), biopsia pulmonar (10), hemotórax (4), gangliectomía (1), extracción de catéter yugular (1), lobectomía parcial (1). Cincuenta casos fueron convertidos y la media de tiempo quirúrgico fue de 60 min. El drenaje pleural se mantuvo por 3 días y la estancia promedio fue de 5 días.<sup>8</sup>

El Dr. Landreneau de la Universidad de Pittsburgh<sup>9</sup> resalta la gran importancia que representa la VATS en el manejo de las enfermedades pleurales, empiemas y hemotórax después de revisar 306 casos operados entre 1990 y 1996, 83% de los cuales fueron tratados con drenaje toracoscópico, 30 pacientes (17%) requirieron de decorticación formal por toracotomía, 12 de los cuales presentaban empiema crónico con más de 3 semanas de evolución. Los tubos de drenaje pleural fueron retirados entre el tercero y sexto día posoperatorio en 67 pacientes y sólo 9 (12%) tuvieron que ser egresados con drenajes. La estancia promedio fue de 7.2 días, se presentaron 5 muertes relacionadas con sepsis progresiva asociada a neumonía (6.6%). Veintitrés pacientes con hemotórax secundario a cirugía cardíaca o iatrogénico fueron tratados con drenaje toracoscópico removiendo los tubos a los 2.8 días en promedio y dándolos de alta a los 4.3 días sin ninguna complicación. A partir de este estudio, este grupo maneja a todos los pacientes con empiema, derrame maligno y/o hemotórax posoperatorio, son drenados toracoscópicamente lo más temprano posible y la conversión se predice de acuerdo al tiempo de evolución del empiema.

El Dr. Allen de Rochester describió la experiencia durante los primeros tres años,<sup>10</sup> siendo un total de 771 casos, de los cuales 333 correspondieron a NPS, 208 a derrame pleural, 117 a infiltrado pulmonar, 51 a neumotórax, masas me-

diastinales en 22 pacientes, masas pleurales en 17 y fuga aérea persistente en 13. La mortalidad operatoria fue de 1.9%, la estancia promedio fue de 5 días.

Durante el año 1996 se publicaron varios reportes en relación con el papel de VATS en el tratamiento de empiemas loculados posneumonía. Angelillo en Argentina<sup>11</sup> presentó un estudio comparativo de la desbridación por toracotomía *versus* la desbridación toroscópica, incluyó 64 pacientes, 31 tratados entre 1985 y 1992, manejados con toracotomía y 33 pacientes manejados por toracoscopía a partir de 1992. Se dio manejo médico preoperatorio durante 17 días en promedio en el grupo de toracotomía *versus* 11.5 días en el toroscópico, el tubo pleural se retiró a los 6.1 días en el grupo control *versus* 4.3 en el toroscópico, la morbilidad y mortalidad fue idéntica, sin embargo la estancia hospitalaria fue de 6.8 días en el grupo toroscópico *versus* 11.2 días en el grupo de toracotomía. El autor considera que existen ventajas sustanciales del procedimiento videoasistido en términos de resolución de la enfermedad, días de estancia hospitalaria y resultados cosméticos.

En una revisión importante sobre cirugía torácica mayor videoasistida, publicada en ese año por Jaklitsch en Boston, se presentaron 307 casos, divididos en 4 cohortes en un periodo de cinco años, que incluyó 32 resecciones pulmonares anatómicas (lobectomías y segmentectomías), 156 resecciones no anatómicas (cuñas y bulectomías), 78 padecimientos pleurales, 27 disecciones mediastinales y 14 ventanas pericárdicas. Se presentaron 4 conversiones y 3 muertes, la morbilidad fue del 15%. No existieron diferencias en morbi y mortalidad cuando analizaron los grupos por edad.<sup>12</sup>

La cirugía cardiaca no se vio excluida de los adelantos tecnológicos y poco a poco fueron surgiendo reportes acerca de los resultados en diversos procedimientos como pericardiectomías y colocación de marcapasos epicárdicos.<sup>3</sup> Incluso se empieza a vislumbrar la posibilidad de llevar a cabo revascularizaciones coronarias totalmente toroscópicas.<sup>13</sup>

A pesar de los enormes adelantos que se han desarrollado en la cirugía videoasistida, aún se describen algunas desventajas respecto a la cirugía tradicional, entre ellas la falta de sensación táctil y el alto costo de los procedimientos. Existen algunas contraindicaciones absolutas, como son la presencia de adherencias pleuropulmonares severas, la inestabilidad cardiopulmonar, la imposibilidad de tolerar el colapso pulmonar unilateral, y por supuesto las diátesis hemorrágicas y el uso de anticoagulantes. Obviamente la cirugía de mínima invasión no está exenta de riesgos e incluso pueden presentarse complicaciones mayores, por ejemplo fístulas bronco-pleurales, atelectasias, insuficiencia respiratoria y síndrome de retención de secreciones ("down lung syndrome").<sup>14</sup>

La toracoscopía se ha empleado con éxito incluso en patologías manejadas habitualmente por vía intraabdominal, como

es el caso del reflujo gastroesofágico (RGE). Un gran número de cirujanos reportaron sus experiencias preliminares, siguiendo el ejemplo de Coosemans de Bélgica, quien publicó sus resultados en 1997.<sup>15</sup> Nguyen y colaboradores nombraron a la cirugía antirreflujo efectuada por vía torácica el procedimiento "VATS-Belsey" y reportaron su serie personal de 15 casos, de los cuales 10 correspondieron a RGE refractario al tratamiento médico, dos por acalasia, un paciente con espasmo difuso del esófago, otro con un divertículo esofágico epifrénico y otro más con hernia paraesofágica. En esta serie la mortalidad fue nula y después de un seguimiento de 19 meses el 66% se encontraba asintomático (10 pacientes). Sin embargo, tres pacientes requirieron de un procedimiento antirreflujo por laparoscopia por RGE persistente.<sup>16</sup>

En 1998 Demmy y Krasna, publicaron la experiencia multicéntrica en los Hospitales de la Universidad de Missouri en el manejo toroscópico de 48 tumores mediastinales, concluyendo que la VATS es una técnica segura para el manejo de tumores benignos en el mediastino medio y posterior.<sup>17</sup>

Durante 1998 se publicaron una serie de estudios comparativos entre técnicas tradicionales y técnicas toroscópicas para el manejo de neumotórax espontáneo, en los que se evaluó el tiempo quirúrgico, días estancia, duración del sello, número de bulas resacas, neumotórax recurrente. Sobre la base de los resultados obtenidos y por una mayor frecuencia de neumotórax recurrente en los pacientes manejados por VATS, se concluyó que el manejo por VATS debe complementarse con pleurodesis.<sup>18</sup> También durante este mismo periodo se publicó una serie de estudios multicéntricos respecto a lobectomías pulmonares por VATS.<sup>19-25</sup> Todos los autores coincidieron en que se trata de una técnica segura, con baja mortalidad operatoria, con bajos requerimientos transfusionales y con un tiempo operatorio muy aceptable (115 minutos en promedio). Así mismo, el índice de conversión es bajo, al igual que la estancia intrahospitalaria que generalmente es alrededor de los cinco días.

Los adelantos tecnológicos y el refinamiento de las técnicas quirúrgicas pronto se ven reflejados en la complejidad de los procedimientos realizados. Durante 1999 se reportó la realización de plicaturas diafragmáticas,<sup>26</sup> y el manejo toroscópico de enfermedades esofágicas estructurales benignas y malignas, así como problemas funcionales de este mismo órgano.<sup>27</sup>

La cirugía pediátrica no tardó en aplicar la VATS a su armamentario quirúrgico, Grewal de la Universidad de Kansas, reportó 25 casos de empiema manejados por VATS con una edad promedio de 48.3 meses. Todos los pacientes recibieron manejo médico preoperatorio, y la estancia hospitalaria fue de 7.4 días en promedio. No hubo mortalidad y se resolvió completamente el problema en el 88% de los casos. Los autores concluyeron que la intervención temprana del

empiema en el niño reduce la estancia y costos hospitalarios.<sup>28</sup>

En ese mismo año (1999) Wiechmann, reportó su experiencia en el manejo de la acalasia por VATS, realizando miotomía y funduplicatura parcial, concluyendo que el procedimiento es viable como una alternativa razonable cuando los recursos médicos se agotan.<sup>29</sup>

En un estudio comparativo entre laparoscopia y toracoscopia para el manejo de algunos desórdenes primarios de la motilidad esofágica, se presentaron los resultados de la intervención en 78 pacientes, 25 con evidencia de hipertonia del esfínter esofágico inferior, 26 con esófago en cascanueces, 14 con acalasia y 13 con espasmo difuso. Se les efectuó esofagomiotomía y funduplicatura, 12 por VATS y 66 por laparoscopia. La frecuencia de disfagia posoperatoria fue mayor y significativa en el grupo manejado por VATS, por lo que este grupo concluyó que el abordaje laparoscópico es más apropiado para el manejo de los trastornos primarios del esófago.<sup>30</sup>

En los casos de hiperhidrosis severa con pobre respuesta al tratamiento médico se ha utilizado con éxito la simpatectomía torácica, no pasó mucho tiempo antes de que se publicaran los primeros resultados. Zacherl reportó los resultados en 656 pacientes que fueron sometidos a simpatectomía torácica de T1 a T4, de los cuales 369 fueron manejados por VATS. Se logró una mejoría inmediata en el 98% de los pacientes intervenidos por VATS, mientras que la respuesta fue de 93% en cirugía abierta. La morbilidad fue mínima, no se presentó ningún caso de síndrome de Horner en el grupo de VATS, mientras que en el grupo abierto fue del 2.2%.<sup>31</sup> Nuestra experiencia con este procedimiento es muy satisfactoria, frecuentemente la realizamos en forma bilateral, resecando la mitad del ganglio estelar y los ganglios T2, T3 y T4, utilizamos para ello el cauterio monopolar o el bisturí armónico, dejando grapas proximales y distales en la cadena simpática como referencia radiológica.

También en 1999 el Dr. Hazelrigg reportó 23 resecciones toracoscópicas de tumores neurogénicos en mediastino posterior, sólo en 4 casos fue necesario convertir a toracotomía para completar la resección total del tumor.<sup>32</sup>

## EL FUTURO ROBÓTICO Y OTROS ADELANTOS

En 1999 aparece ARTEMIS (Advanced Robotics and Telemanipulator system for Minimally Invasive Surgery), telemanipulador para cirugía cardíaca de invasión mínima, que consiste en dos unidades, una para el control videoendoscópico y otra llamada unidad de trabajo, interconectadas a una computadora base que controla el sistema que consiste en una estructura móvil muy precisa con 6 grados de movilidad, con la característica que el cirujano puede manejar el endoefector manualmente. El endoscopio está equipado con un

sistema de 3D, interconectado a la unidad de trabajo con un sistema estructural abierto que permite acoplar diferentes instrumentos y monitores. El endoscopio se maneja con una consola manual y la óptica se controla con la voz.<sup>33</sup>

En este mismo periodo en los Estados Unidos, el Dr. Miyaji reportó su experiencia cardioscópica videoasistida (VAC por sus siglas en inglés) que incluyó 431 casos a corazón abierto, en 12 de los cuales se empleó la VAC. El autor señaló que esta tecnología permite una mejor visualización de áreas pequeñas y de difícil acceso durante la reparación de defectos congénitos cardíacos. Resaltó además que el tiempo de pinzamiento aórtico no se prolonga, lográndose una reducción en la dimensión de los abordajes. En base a esto concluye que la VAC es una técnica factible que en un futuro pudiera emplearse en forma rutinaria en este tipo de cirugías.<sup>34</sup>

En el año 2001 surgieron los primeros reportes describiendo el uso de microinstrumental de 2 mm en simpatectomías torácicas. En la Universidad de Kobe en Japón se efectuaron 180 procedimientos con excelentes resultados cosméticos.<sup>35</sup>

Superada la curva de aprendizaje se fueron realizando en forma casi rutinaria procedimientos cada vez más complejos incluso lobectomías, comprobándose que la función pulmonar en la fase posoperatoria temprana prácticamente no se altera, brindando un beneficio importante a los pacientes con reserva pulmonar pobre.<sup>36</sup>

En este año se introdujo la técnica de marcaje con microesferas de albúmina con Tc 99, mezcladas con material de contraste no iónico y aplicadas dentro de lesiones pulmonares por TC dos horas antes de exploración toracoscópica. Durante dicho procedimiento se utiliza una punta de 11.5 mm que detecta rayos Gamma identificando fácilmente el sitio marcado. En una serie de 39 pacientes con nódulos con un diámetro de 8.3 mm (4-19 mm), todos los nódulos pudieron ser identificados y resecados completamente.<sup>37</sup>

El surgimiento de la cirugía endovascular ha revolucionado el campo de la patología cardiovascular, el uso de endoinjertos aórticos se ha popularizado y ha demostrado resultados extraordinarios a corto y mediano plazo. Sin embargo, su uso en la ruptura de un aneurisma aún se considera experimental aún en centros de concentración. En un reporte del año 2000 se informa del primer caso de aneurisma roto con disección aguda de aorta torácica con colocación de stent endovascular asistido con VATS, los autores consideran que la cirugía endovascular asistida con VATS podría convertirse en una excelente opción en el manejo de casos complejos.<sup>38</sup>

Actualmente muchos procedimientos videoasistidos se consideran rutinarios y a nadie sorprende que se realicen cotidianamente procedimientos mediastinales, como biopsias de ganglios mediastínicos, incluyendo ventana aorto-pulmonar, neoplasias benignas de células germinales, glándulas paratiroides ectópicas, timectomías, resección de quistes broncogénicos y

pericárdicos, leiomiomas esofágicos, tumores neurógenos, esplanicnectomía y manejo de la acalasia entre otras.<sup>39</sup>

La VATS poco a poco va ganando un lugar importante en el armamentario diagnóstico y terapéutico de pacientes con trauma torácico. En lesiones diafragmáticas se reporta una sensibilidad del 100% y una especificidad del 97%. Se ha reportado su uso exitoso en el drenaje temprano de hemotórax postraumático, si el paciente se encuentra hemodinámicamente estable. También se ha reportado su uso en lesiones con fuga aérea persistente, empiema postraumático y lesiones mediastinales. La tasa de conversión es baja, alrededor del 10%. Aún persisten algunas contraindicaciones para su uso en pacientes traumatizados, como son inestabilidad hemodinámica, sospecha de lesión en corazón o grandes vasos, incapacidad para tolerar la ventilación unipulmonar o espacio pleural obliterado.<sup>40</sup>

Patologías poco frecuentes como el quilotórax o el quilocardio, asociados a una elevada morbi-mortalidad si no se controlan oportunamente, han sido resueltos con éxito mediante VATS con clipaje directo del conducto torácico, y con una mínima morbilidad.<sup>41</sup>

El uso simultáneo del endoscopio flexible como apoyo de procedimientos esofágicos se ha popularizado, sobre todo en el manejo de la acalasia, ya que disminuye la probabilidad de trauma o perforación en la mucosa esofágica durante la miotomía. Se ha reportado también su utilidad durante la enucleación toracoscópica de tumores intramurales benignos.<sup>42</sup>

El manejo posoperatorio del dolor en procedimientos quirúrgicos del tórax siempre se ha considerado fundamental, debido a las repercusiones negativas sobre todo a nivel pulmonar que conlleva una mala analgesia. El uso de VATS ha contribuido importantemente a la disminución del dolor asociado a estos procedimientos al limitar el daño quirúrgico. Así mismo, diversos estudios han demostrado la eficacia del bloqueo intercostal transoperatorio, utilizando para ello bupivacaína al 5% (3 cc) en los espacios intercostales involucrados con el abordaje, reduciendo los requerimientos de analgesia posoperatoria y sin evidencia de repercusión sistémica.<sup>43</sup>

Una de las complicaciones más difíciles de manejar después de resecciones pulmonares, son las fugas aéreas persistentes. El Dr. Nomori de Tokio realizó un estudio prospectivo utilizando un compuesto de formaldehído y glutaraldehído (GelGatin-resorcinol formaldehyde-glutaraldehyde (GRFG)) para el manejo de esta complicación, logrando su control en el 86% de los casos.<sup>44</sup>

Adelantos importantes en el campo de la radiología, tales como el desarrollo de la tomografía axial computada helicoidal (TACH), han permitido una mejor evaluación de lesiones pulmonares, aunque su sensibilidad y especificidad para determinar la malignidad de un nódulo pulmonar aún no se ha definido completamente. En un estudio retrospectivo en

48 pacientes con nódulos linfáticos intrapulmonares (IPL-Ns) donde se evaluó la sensibilidad de la TACH para diagnosticarlos y diferenciarlos de patología maligna, se concluyó que aún no es posible hacer esta distinción por imagen, sobre todo en lesiones menores de 10 mm, por lo que hacen notar la necesidad de la exploración quirúrgica por VATS para establecer el diagnóstico preciso de la lesión.<sup>45</sup>

En febrero del 2000 la Universidad de Leipzig, Alemania reportó su experiencia de 152 casos en cirugía de válvula mitral por mínima invasión, asistida por un telemanipulador remoto y un brazo robótico. Así mismo, reportaron también su experiencia en 15 casos donde realizaron el reemplazo valvular utilizando un brazo robótico controlado con la voz, sistema conocido como AESOP 3000, tan versátil que un solo cirujano sin ayudantes puede completar el procedimiento. Este sistema se ha utilizado exitosamente en otros procedimientos, como la ablación con radiofrecuencia (Mini Maze) en pacientes con fibrilación auricular.<sup>46</sup>

En el 2001 en la Universidad de Washington, se efectuó un estudio prospectivo para evaluar los resultados de anastomosis coronarias realizadas con asistencia robótica, concluyendo que con los métodos toracoscópicos tradicionales no era posible efectuar microanastomosis, sin embargo con la ayuda robótica pudieron llevarse al cabo 90 anastomosis de arteria mamaria a la coronaria descendente anterior a través de 3 trócares de 5 mm. Se midió el flujo del injerto, siendo éste adecuado en el 89%, la permeabilidad fue del 100% a las ocho semanas y permaneciendo todos los pacientes en clase I NYHA a los 17 meses del procedimiento.<sup>47</sup>

En el mismo año se operaron en el Hospital San Rafael de Milán, seis pacientes con defectos septales (CIA), cinco ostium secundum y un foramen oval (FOP). Los tiempos de pinzamiento fueron de 106 y 67 minutos en la CIA y el FOP, respectivamente. Todos los pacientes reiniciaron sus actividades regulares al término de una semana.<sup>48</sup>

La cirugía de la válvula mitral ha evolucionado rápidamente hasta convertirse en un procedimiento totalmente endoscópico, como lo consigna Felger en un estudio en la Universidad de Carolina en el que compara 55 casos efectuados en forma manual, 72 en forma robótica ordenada por voz, observando que en los casos resueltos por cirugía robótica se redujo el tiempo de ventilación mecánica y de estancia hospitalaria, así como menor requerimiento de sangre, que en los casos en los que se utilizó la esternotomía convencional.<sup>49</sup>

Con la experiencia muchos de los procedimientos toracoscópicos se han ido simplificando como se observa en la simpatectomía de T2 a T5, donde se utilizó un cistoureteroscopia pediátrico por un solo puerto transaxilar, en 137 pacientes ambulatorios con hiperhidrosis o rubor facial.<sup>50</sup>

Con relación a la esofagomiotomía en la Universidad de Pittsburg, Luketich revisó una serie de 62 casos operados

por vía toracoscópica, en donde el 92.5% se encontraba libre de sintomatología.<sup>51</sup>

La cirugía ortopédica no podía quedarse atrás, aquí se han desarrollado técnicas toracoscópicas para el manejo de enfermedad discal en columna torácica. En el Instituto Cedars-Sinai de los Ángeles California, se reportaron 100 casos de reparación toracoscópica de hernias de disco, en los que al segundo año de seguimiento se observó el 70% de mejoría real y el 84% de satisfacción subjetiva.<sup>52</sup>

La cirugía toracoscópica del conducto arterioso ha evolucionado rápidamente hasta convertirse en un procedimiento de rutina, como lo demuestra Nezafati en su informe de 300 conductos arteriosos cerrados por VATS en Irán. Su tiempo promedio de estancia hospitalaria fue de 20 horas, el del procedimiento  $20 \pm 2$  min. Los resultados cosméticos excelentes, sólo dos casos presentaron disfunción transitoria del nervio laríngeo recurrente. Sus criterios de exclusión fueron un conducto mayor de 9 mm, conductos complicados con aneurisma, endocarditis o calcificación, y adherencias pleurales por cirugía previa en hemitórax izquierdo.<sup>53</sup>

Se ha reportado también la experiencia de esplennectomía por VATS para el manejo de dolor intratable en casos de metástasis, cáncer de páncreas o pancreatitis crónica, encontrándose una mejoría importante en la intensidad del dolor.<sup>54</sup>

El futuro inmediato se refleja en el artículo publicado en 2002, por el Dr. Le Bret y su grupo en París, en el que comparan el cierre del conducto arterioso por VATS *versus* el cierre robóticamente asistido en 56 pacientes, 28 por VATS y 28 robóticamente asistidos (ZEUS). El tiempo operatorio fue mayor en el segundo grupo atribuido al grado de complejidad para la instrumentación robótica, un caso de conversión a VATS fue necesario, no requiriendo toracotomía, se detectaron tres soplos por ecocardiografía posoperatoria, uno del primer grupo y dos del segundo.<sup>55</sup> Aunque nuestra experiencia en la cirugía robótica aún no es grande, podemos señalar que el empleo del brazo robótico manejado por voz, permite un mejor control de la lente, lográndose una visión más nítida y estable.

En el mes de mayo del 2002, el Dr. Loscertales del Hospital Universitario de la Virgen de la Macarena en Sevilla, señala que el examen intrapericárdico de los vasos pulmonares puede determinar la resecabilidad del cáncer de pulmón con una lesión T4 con mayor exactitud que la TACH o la RMN, ya que permite detectar la extensión del tumor hacia el pericardio, como lo demuestra en su estudio de 21 pacientes, de los cuales seis se consideraron irresecables por invasión intrapericárdica, evitando con ello una toracotomía exploradora.<sup>56</sup>

En el mes de diciembre del 2002 apareció un artículo en el que se empleó ácido 5 aminolaevulínico (ALA) como fotosensibilizador para demostrar el estadio de los tumores pleurales con técnicas de fluorescencia (TFD) efectuando un la-

vado pleural al 3% con ALA y efectuando toracosopia a las 2, 4 y 6 horas, utilizando luz D para examinar el sitio previamente visualizado con luz normal, se midió la intensidad de fluorescencia por espectrometría. Mediante este método se lograron detectar un 30% más de lesiones pleurales malignas, que las identificadas con luz normal. Los autores consideran que podría considerarse este procedimiento para la planificación y estadaje de los pacientes que serán sometidos a toracotomía.<sup>57</sup>

Simultáneamente es publicada una casuística de 40 pacientes con bulas gigantes y enfisema, de los cuales 30 presentaban insuficiencia respiratoria por neumotórax o infección de la bula. En 5 pacientes se utilizó el láser Nd-Yag y en 35 el engrapado, en 20 pacientes se realizó también una pleurectomía parcial y en 15 enfermos se modificó la técnica colocando PTFT (politetrafluoroetileno expandido) para reforzar los sitios de engrapado. Se concluyó que este procedimiento reduce el tiempo de fuga de aire y estancia hospitalaria sin afectar la función pulmonar.<sup>58</sup>

Recientemente, en enero del 2003 el grupo del Dr. Fukui en París reportó el primer caso de colocación de un puente aorto-torácico-femoral totalmente videoendoscópico por enfermedad oclusiva aortoiliaca.<sup>59</sup>

Parece que la cirugía oncológica no quedará excluida de esta forma de abordaje como consta en un extraordinario artículo publicado en este mismo año, donde se informan 149 casos de carcinoma de células escamosas del esófago, resueltos con esofagectomía y linfadenectomía, de los cuales setenta y siete fueron operados a través de cuatro puertos y una minitoracotomía de 5 cm. El número de ganglios y el tiempo quirúrgico fueron muy similares en ambos grupos con una sobrevida similar a los 3 y 5 años. Evidentemente con mucho menor trauma quirúrgico en el grupo toracoscópico.<sup>60</sup>

## CONCLUSIONES

En los años venideros el desarrollo tecnológico permitirá que casi todas las patologías intratorácicas sean manejadas mediante técnicas de mínima invasión, brindando los beneficios del menor daño tisular, disminuyendo el periodo de convalecencia al mínimo y permitiendo una recuperación temprana, con un mínimo sufrimiento perioperatorio, y una estancia hospitalaria cada vez más corta.

Se ha demostrado que las contraindicaciones para este tipo de abordaje son escasas y generalmente determinadas por la comorbilidad del paciente. Sin embargo, es fundamental determinar si el paciente puede tolerar la ventilación unipulmonar, si existe el antecedente de diátesis hemorrágica o uso de anticoagulantes. Así mismo, la presencia de inestabilidad hemodinámica podría contraindicar su uso y sobre todo la historia de decorticación previa con presencia de adheren-

cias pleuropulmonares podría condicionar limitaciones técnicas difíciles de resolver mediante este abordaje.

Con el desarrollo de adelantos tecnológicos, tales como la tomografía axial computada helicoidal, la resonancia magnética nuclear, el uso más generalizado de la tomografía por emisión de positrones, el rastreo con microsondas Geiger, luz D, diafanoscopia y ultrasonido intracavitario entre otros, se logrará sin duda obtener casi un 100% de sensibilidad y especificidad en la mayor parte de las enfermedades torácicas, ya sean congénitas, neoplásicas, degenerativas o traumáticas.

Como se puede observar a lo largo de esta revisión, la cirugía torácica videoasistida se utiliza rutinariamente en nuestro medio y un gran número de padecimientos torácicos (patología pleural, nódulos pulmonares periféricos, simpatectomías, traumatismos y cirugía de hiato y esófago entre otras) se manejan mediante estas técnicas. Actualmente se está avanzando muchísimo en el manejo videoasistido de problemas congénitos, así como de patología cardíaca y oncológica, por lo que seguramente el futuro nos deparará grandes y gratas sorpresas en el manejo moderno de la patología torácica.

## REFERENCIAS

- Jacobaeus HC. Possibility of the use of cystoscope for investigation of serous cavities. *Munchen Med Wochenschr* 1910; 57: 2090-2092.
- Álvarez-Tostado RA, Millán M, Tovar LA, Schuchleib S, Álvarez-Tostado R, Chousleb A. Thoracoscopic clipping and ligation of a patient ductus arteriosus. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 755-757.
- Álvarez-Tostado RA, Álvarez-Tostado RE. Cirugía toracoscópica videoasistida. En: Cueto J, Weber A. *Cirugía laparoscópica*. México D.F. Interamericana. McGraw-Hill; 1997: 415-427.
- Sharony R, Saute M, Uretzky G. Video assisted thoracic surgery: Our experience with 102 patients. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1994; 35 (6 Suppl 1): 173-6.
- DeCamp MM Jr, Jaklitsch MT, Mentzer SJ, Harpole DH Jr, Sugarbaker DJ. The safety and versatility of video-thoracoscopy: A prospective analysis of 895 consecutive cases. *J Am Coll Surg* 1995; 181: 113-20.
- Yim AP. Video-assisted thoracoscopic management of anterior mediastinal masses. Preliminary experience and results. *Surg Endosc* 1995; 9: 1184-8.
- Spann JC, Nwariaku FE, Wait M. Evaluation of video-assisted thoracoscopic surgery in the diagnosis of diaphragmatic injuries. *Am J Surg* 1995; 170: 628-30; discussion 630-1.
- Breda C, Calabro F, Rea F, Sartori F. Indications for and results of video-assisted thoracic surgery. *Chir Ital* 1995; 47: 40-2.
- Landreneau RJ, Keenan RJ, Hazelrigg SR, Mack MJ, Naunheim KS. Thoracoscopy for empyema and hemothorax. *Chest* 1996; 109: 2-3.
- Allen MS, Deschamps C, Jones DM, Trastek VF, Pairolero PC. Video-assisted thoracic surgical procedures: the Mayo experience. *Mayo Clin Proc* 1996; 71: 351-9.
- Angelillo Mackinlay TA, Lyons GA, Chimondeguy DJ, Piedras MA, Angaramo G, Emery J. VATS debridement versus thoracotomy in the treatment of loculated postpneumonia empyema. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1626-30.
- Jaklitsch MT, DeCamp MM Jr, Liptay MJ, Harpole DH Jr, Swanson SJ, Mentzer SJ, Sugarbaker DJ. Video-assisted thoracic surgery in the elderly. A review of 307 cases. *Chest* 1996; 110: 751-8.
- Mack MJ, Landreneau RJ, Yong P, Acuff TE. Cardiac applications of video-assisted thoracic surgery. *Int Surg* 1997; 82: 217-22.
- Dieter RA Jr, Kuzycz GB. Complications and contraindications of thoracoscopy. *Int Surg* 1997; 82: 232-9.
- Coosemans W, De Leyn P, Deneffe G, Van Raemdonck D, Lerut T. Laparoscopic antireflux surgery and the thoracic surgeon: What now? *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 12: 683-8.
- Nguyen NT, Schauer PR, Hutson W, Landreneau R, Weigel T, Ferson PF, Keenan RJ, Luketich JD. Preliminary results of thoracoscopic Belsey Mark IV antireflux procedure. *Surg Laparosc Endosc* 1998; 8: 185-8.
- Demmy TL, Krasna MJ, Detterbeck FC, Kline GG, Kohman LJ, DeCamp MM Jr, Wain JC. Multicenter VATS experience with mediastinal tumors. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 187-92.
- Horio H, Nomori H, Fuyuno G, Kobayashi R, Suemasu K. Limited axillary thoracotomy vs video-assisted thoracoscopic surgery for spontaneous pneumothorax. *Surg Endosc* 1998; 12: 1155-8.
- Hermansson U, Konstantinov E, Aren C. Video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy: the initial Swedish experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 10: 285-90.
- Walker WS. Video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy: the Edinburgh experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 10: 291-9.
- Kaseda S, Aoki T, Hangai N. Video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy: the Japanese experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 10: 300-4.
- Brown WT. Video-assisted thoracic surgery: the Miami experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 10: 305-12.
- Roviaro G, Varoli F, Vergani C, Maciocco M. Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) major pulmonary resections: the Italian experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 10: 313-20.
- Yim AP, Izzat MB, Liu HP, Ma CC. Thoracoscopic major lung resections: an Asian perspective. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 10: 326-31.
- Lewis RJ, Caccavale RJ. Video-assisted thoracic surgical non-rib spreading simultaneously stapled lobectomy (VATS(n)SSL). *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 10: 332-9.

26. Knight SR, Clarke CP. VATS plication of diaphragmatic eventration. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 5: 284.
27. Gamliel Z, Krasna MJ. The role of video-assisted thoracic surgery in esophageal disease. *Chest Surg Clin N Am* 1998; 8: 853-70.
28. Grewal H, Jackson RJ, Wagner CW, Smith SD. Early video-assisted thoracic surgery in the management of empyema. *Pediatrics* 1999; 103: e63.
29. Wiechmann RJ, Ferguson MK, Naunheim KS, Hazelrigg SR, Mack MJ, Aronoff RJ, Weyant RJ, Santucci T, Macherey R, Landreneau RJ. Video-assisted surgical management of achalasia of the esophagus. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 118: 916-2.
30. Champion JK, Delisle N, Hunt T. Comparison of thoracoscopic and laparoscopic esophagomyotomy with fundoplication for primary motility disorders. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 16(Suppl 1): S34-6.
31. Zacherl J, Imhof M, Huber ER, Plas EG, Herbst F, Jakesz R, Fugger R. Video assistance reduces complication rate of thoracoscopic sympathectomy for hyperhidrosis. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 1177-81.
32. Hazelrigg SR, Boley TM, Krasna MJ, Landreneau RJ, Yim AP. Thoracoscopic resection of posterior neurogenic tumors. *Am Surg* 1999; 65: 1129-33.
33. Rininsland H. ARTEMIS. A telemanipulator for cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 16(Suppl 2): S106-11.
34. Miyaji K, Hannan RL, Ojito J, Dygert JM, White JA, Burke RP. Video-assisted cardioscopy for intraventricular repair in congenital heart disease. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 730-7.
35. Yamamoto H, Kanehira A, Kawamura M, Okada M, Ohkita Y. Needlescopic surgery for palmar hyperhidrosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 122: 633-4.
36. Nakata M, Saeki H, Yokoyama N, Kurita A, Takiyama W, Takashima S. Pulmonary function after lobectomy: video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 938-41.
37. Boni G, Bellina CR, Grosso M, Lucchi M, Manca G, Ambroggi MC, Volterrani D, Menconi G, Melfi FM, Gonfiotti A, Davini F, Angeletti CA, Bianchi R, Chella A. Gamma probe-guided thoracoscopic surgery of small pulmonary nodules. *Tumori* 2000; 86: 364-6.
38. Tokui T, Shimono T, Kato N, Hirano T, Takeda K, Yada I. Less invasive therapy using endovascular stent graft repair and video-assisted thoracoscopic surgery for ruptured acute aortic dissection. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 48: 603-6.
39. Lin JC, Hazelrigg SR, Landreneau RJ. Video-assisted thoracic surgery for diseases within the mediastinum. *Surg Clin North Am* 2000; 80: 1511-33.
40. Lowdermilk GA, Naunheim KS. Thoracoscopic evaluation and treatment of thoracic trauma. *Surg Clin North Am* 2000; 80: 1535-42.
41. Wurnig PN, Hollaus PH, Ohtsuka T, Flege JB, Wolf RK. Thoracoscopic direct clipping of the thoracic duct for chylopericardium and chylothorax. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 1662-5.
42. Pross M, Manger T, Wolff S, Kahl S, Lippert H. Thoracoscopic enucleation of benign tumors of the esophagus under simultaneous flexible esophagoscopy. *Surg Endosc* 2000; 14: 1146-8.
43. Bolotin G, Lazarovici H, Uretzky G, Zlotnick AY, Tamir A, Saute M. The efficacy of intraoperative internal intercostal nerve block during video-assisted thoracic surgery on postoperative pain. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 1872-5.
44. Nomori H, Horio H, Suemasu K. The efficacy and side effects of gelatin-resorcinol formaldehyde-glutaraldehyde (GRFG) glue for preventing and sealing pulmonary air leakage. *Surg Today* 2000; 30: 244-8.
45. Tsunetzuka Y, Sato H, Hiranuma C, Tsukioka T, Kodama T, Iwase T, Ohta Y, Oda Watanabe G. Intrapulmonary lymph nodes detected by exploratory video-assisted thoracoscopic surgery: appearance of helical computed tomography. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 6: 369-72.
46. Autschbach R, Onnasch JF, Falk V, Walther T, Kruger M, Schilling LO, Mohr FW. The Leipzig experience with robotic valve surgery. *J Card Surg* 2000; 15: 82-7.
47. Prasad SM, Ducko CT, Stephenson ER, Chambers CE, Damiano RJ Jr. Prospective clinical trial of robotically assisted endoscopic coronary grafting with 1-year follow-up. *Ann Surg* 2001; 233: 725-32.
48. Torracca L, Ismeno G, Alfieri O. Totally endoscopic computer-enhanced atrial septal defect closure in six patients. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 1354-7.
49. Felger JE, Chitwood WR Jr, Nifong LW, Holbert D. Evolution of mitral valve surgery: Toward a totally endoscopic approach. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 1203-8.
50. Lardinois D, Ris HB. Minimally invasive video-endoscopic sympathectomy by use of a transaxillary single port approach. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 21: 67-70.
51. Luketich JD, Fernando HC, Christie NA, Buenaventura PO, Keenan R, Ikramuddin S, Schauer PR. Outcomes after minimally invasive esophagomyotomy. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 1909-12; discussion 1912-3.
52. Anand N, Regan JJ. Video-assisted thoracoscopic surgery for thoracic disc disease: Classification and outcome study of 100 consecutive cases with a 2-year minimum follow-up period. *Spine* 2002; 15(27): 871-9.
53. Nezafati MH, Mahmoodi E, Hashemian SH, Hamedanchi A. Video-assisted thoracoscopic surgical (VATS) closure of patent ductus arteriosus: Report of three hundred cases. *Heart Surg Forum* 2002; 5: 57-9.
54. Lang-Lazdunski L, Le Pimpec-Barthes F, Riquet M. Videothoracoscopic splachnicectomy for intractable pain from adrenal metastasis. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 1290-2.
55. Le Bret E, Papadatos S, Folliguet T, Carbognani D, Petrie J, Aggoun Y, Batisse A, Bachet J, Laborde F. Interruption of patent ductus arteriosus in children: Robotically assisted versus videothoracoscopic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 123: 973-6.
56. Loscertales J, Jimenez-Merchan R, Congregado-Loscortales M, Arenas-Linares C, Giron-Arjona JC, Tristan AA, Ayarra J. Usefulness of videothoracoscopic intrapericardial examination of pulmonary vessels to identify resectable clinical T4 lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 1563-6.

57. Prosst RL, Winkler S, Boehm E, Gahlen J. Thoracoscopic fluorescence diagnosis (TFD) of pleural malignancies: experimental studies. *Thorax* 2002; 57: 1005-9.
58. Divisi D, Battaglia C, Di Francescantonio W, Torresini G, Crisci R. Giant bullous emphysema resection by VATS. Analysis of laser and stapler techniques. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 22: 990-4.
59. Fukui S, Paraskevas N, Soury P, Gigou F, Petit MD, Laurian C. Totally videoendoscopic descending thoracic aorta to femoral artery bypass. *J Vasc Surg* 2003; 37: 191-3.
60. Osugi H, Takemura M, Higashino M, Takada N, Lee S, Kinoshita H. A comparison of video-assisted thoracoscopic oe-

sophagectomy and radical lymph node dissection for squamous cell cancer of the oesophagus with open operation. *Br J Surg* 2003; 90: 108-13.

*Correspondencia:*

**Dr. Roberto E Álvarez-Tostado A.T**

Camino a Santa Teresa 1055-Consultorio 725

Teléfono: 56528576

E-mail: vatos@glw.com.mx

