



Artículo de revisión

CIRUGÍA ENDOSCÓPICA

Vol. 18 Núm. 1 Ene.-Mar. 2017

¿Es la cirugía endoscópica de la hernia inguinal, cirugía avanzada?

Adriana Hernández López*

Resumen

Introducción: Los abordajes endoscópicos más utilizados para la reparación de la hernia inguinal son Trans Abdominal Pre Peritoneal (TAPP), Total Extra Peritoneal (TEP) y Total Extra Peritoneal extendido (e-TEP; TEP con visión extendida). Estos abordajes reproducen el concepto de Stoppa mediante la colocación de una malla grande en el espacio preperitoneal para cubrir todo el orificio miopectíneo de Fruchaud y todas las áreas débiles potencialmente herniogénas, incluyendo el agujero del obturador. **Material y métodos:** Se efectuó una búsqueda de los últimos cinco años en PubMed Central® (PMC: archivo de textos completos de bibliografía biomédica y de ciencias en NIH/NLM de los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos) con foco específico en «curvas de aprendizaje» y «simulación en cirugía endoscópica de hernia inguinal». De los 235 artículos que mostró la plataforma, se seleccionaron aquellos que hicieron énfasis en el número de casos requeridos para cumplir con la «curva de aprendizaje». **Conclusiones:** Muchos cirujanos creen que este abordaje es difícil porque no se encuentran familiarizados con la anatomía pélvica desde la perspectiva posterior de la pared abdominal y el espacio de trabajo es limitado para dos pinzas, por lo que se acepta que la reparación endoscópica de hernia sí requiere una «curva de aprendizaje». El reto es la inclusión de estas técnicas estrictamente estandarizadas en los programas de enseñanza para facilitar a los alumnos la comprensión y memorización de la anatomía posterior en su visión laparoscópica y la estrategia operativa; por lo tanto, la reparación endoscópica de la hernia inguinal debe ser elemental en los programas de formación, con inclusión de competencias específicas que optimicen una «curva de aprendizaje» corta.

Palabras clave: Curva de aprendizaje, hernia inguinal, cirugía laparoscópica de hernia inguinal, TAPP, TEP, e-TEP.

Abstract

Introduction: The most common endoscopic approaches for hernia repair are transabdominal preperitoneal (TAPP), total extraperitoneal (TEP) and extended total extraperitoneal (e-TEP; extended vision TEP). These techniques reproduce the Stoppa principles by placing a large piece of mesh in the preperitoneal space in order to cover completely the Fruchaud or myopectineal orifice, including those potentially herniogenic weak areas, such as the obturator foramen. **Material and methods:** A search in PubMed Central® was performed (PMC: archives with full texts of biomedical and scientific bibliography in NIH/NLM from the US National Health Institutes), with a specific focus in «learning curves» and «simulators in endoscopic hernia surgery» within the last five years. From the 235 papers shown by the platform, only those with emphasis on the number of cases required to complete with the «learning curve» were chosen. **Conclusions:** Many surgeons believe that this approach is difficult, since they are not familiar with the pelvic anatomy from a posterior abdominal wall perspective and the working space is just enough for two instruments. This is why it is accepted that a «learning curve» is required to perform a endoscopic hernia repair. The challenge is to introduce this strictly standardized technique in the training programs in order to facilitate for students the memorization and comprehension of the posterior anatomy in its laparoscopic view, including surgical strategies; therefore, the endoscopic hernia repair should be part of basic training programs, including the specific competences to optimize a short «learning curve».

Key words: Learning curve, inguinal hernia, laparoscopic inguinal hernia repair, TAPP, TEP, e-TEP.

www.medicographic.org.mx

* Servicio de Cirugía General del Centro Médico ABC.

Correspondencia:

Acad. Dra. Adriana Hernández López

Centro Médico ABC Campus Observatorio

Sur 136 Núm. 116, consultorio 301, Torre Mackenzie, Col. Las Américas, Del. Álvaro Obregón, 01120, Ciudad de México, México.

E-mail: ady_hdezlopez@yahoo.com.mx

INTRODUCCIÓN

La cirugía videolaparoscópica de hernia inguinal ha ganado aceptación en las últimas dos décadas, desde su introducción. Ofrece una reparación de mínimo acceso con una evolución postoperatoria más favorable que incluye menor dolor y más rápido retorno al trabajo.

Sin embargo, estos abordajes requieren conocimiento anatómico, habilidad y destreza con ambas manos para la reducción del saco y colocación de la malla dentro de un espacio de trabajo limitado. De ahí que su aceptación e implementación hayan sido lentas en comparación con la adopción de otros procedimientos de cirugía videolaparoscópica como la colecistectomía.

La dimensión exacta de la «curva de aprendizaje» y el número de procedimientos necesarios para dominar la técnica siguen siendo objeto de debate, y más aún porque hay un número limitado de estudios que la evalúan.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda de artículos médicos de los últimos cinco años en PubMed Central® (PMC: archivo de textos completos de bibliografía biomédica y de ciencias en NIH/NLM de los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos) con el filtro de «curvas de aprendizaje» y «simulación en cirugía endoscópica inguinal». De 235 publicaciones que mostró la plataforma, se seleccionaron sólo 19 artículos que hicieron énfasis en el número de casos requeridos para cumplir con la «curva de aprendizaje».

HERNIOPLASTIA INGUINAL ENDOSCÓPICA

Rene Stoppa introdujo el abordaje abierto por vía posterior para la hernia inguinal en 1974. Las características de este enfoque incluyeron la disección completa del espacio preperitoneal, la identificación de todos los defectos del orificio miopectíneo y la colocación de una malla sobre toda la región inguinofemoral.

La reparación abierta de la hernia inguinal por vía anterior con malla fue descrita por Lichtenstein en 1984. Esta operación sin tensión, después de que resultó ser simple, segura, eficaz y fácilmente reproducible, ganó una enorme popularidad en la década de los 90.

Aunque la reparación de Lichtenstein es, en general, el estándar de oro como tratamiento de primera elección, el acceso endoscópico es considerado como un buen procedimiento en cirujanos experimentados; sin embargo, este abordaje requiere conocimiento anatómico y destreza con ambas manos para la reducción del saco y colocación de la malla dentro de un espacio de trabajo reducido; aunque su aceptación e implementación han sido lentas (en comparación con la adopción de otros procedimientos de cirugía endolaparoscópica como la colecistectomía), ha

ganado popularidad en las últimas dos décadas, desde su introducción.¹⁻³

Los abordajes laparoscópicos más utilizados para la reparación de la hernia inguinal son Trans Abdominal Pre Peritoneal (TAPP), Total Extra Peritoneal (TEP) y Total Extra Peritoneal extendido (e-TEP; TEP con visión extendida). Estas técnicas endoscópicas reproducen el concepto de Stoppa mediante la colocación de una malla grande en el espacio preperitoneal para cubrir la mitad inferior de la pared abdominal (orificio miopectíneo de Fruchaud) y todas las áreas débiles de la región inguinal, incluyendo el agujero del obturador.⁴

TAPP

La reparación TAPP fue introducida por Arregui y Dion en 1990. Este abordaje requiere el acceso a la cavidad peritoneal con la colocación de una malla a través de una incisión peritoneal, proporciona una clara visión de la anatomía y no requiere equipos más allá de lo normalmente disponible en la mayoría de los centros que realizan colecistectomía laparoscópica.

Sobre la base de una menor incidencia de dolor postoperatorio y una recuperación más rápida en comparación con las técnicas abiertas, la técnica TAPP se estableció como un modelo de reparación de la hernia inguinal.⁵

TEP

En 1993, Mckernan y Phillips desarrollaron el abordaje de reparación TEP en respuesta a la preocupación sobre el abordaje intraabdominal requerido en la TAPP. Este método permite el acceso directamente al espacio preperitoneal y evita la necesidad de una incisión peritoneal. En el TEP no se introducen los trocares en la cavidad peritoneal y la malla se usa para cubrir el orificio miopectíneo fuera de la cavidad peritoneal. Este acceso puede disminuir los riesgos de daños a los órganos internos y la formación de adherencias que conducen a la obstrucción intestinal que se ha relacionado con el TAPP.

Sin embargo, este procedimiento también es más exigente técnicamente, dado el espacio de trabajo más reducido, comparado con la disección de una reparación TAPP; a medida que el espacio de trabajo disponible se restringe en la técnica TEP, se requiere un mayor nivel de disección de tejidos y habilidades que en muchas otras modalidades laparoscópicas.

El abordaje TEP puede tener algunas ventajas sobre el TAPP en términos de dolor postoperatorio y un potencial reducido de complicaciones intraperitoneales, pero requiere un mayor nivel de habilidad técnica.^{3,4,6}

e-TEP

La visión extendida del abordaje TEP, descrita por Daes, modifica la técnica original para compensar la principal

desventaja de un campo quirúrgico limitado y permite una distribución flexible de los puertos como otra ventaja del abordaje. Posibilita un espacio quirúrgico extenso que es especialmente útil en grandes hernias inguinoescrotales, hernias encarceladas, hernias en pacientes obesos, en personas con corta distancia entre el ombligo y el pubis y, en general, para el cirujano que inicia su experiencia. Los resultados de todos aquellos que la efectúan son muy buenos en relación con una «curva de aprendizaje» más rápida y a corto plazo.⁷

VENTAJAS

Una ventaja importante de la vía endoscópica es la capacidad de detectar y reparar un defecto contralateral en la misma operación, además del potencial para corregir las hernias femorales y aquellas que emergen a través del orificio obturador.

Ofrece una reparación de mínimo acceso con un curso postoperatorio más favorable, que incluye menor dolor y más rápido retorno al trabajo, sin encontrarse ninguna diferencia en las tasas de recurrencia o complicaciones. Es una técnica segura y reproducible, incluso cuando es realizada por los médicos en periodo de adiestramiento bajo la supervisión de cirujanos laparoscópicos experimentados.^{1,3,4}

DESVENTAJAS

Las principales desventajas son, en primer lugar, el tiempo necesario para familiarizarse con la anatomía y, en segundo lugar, el importante número de procedimientos necesarios para aplicar con seguridad cada paso de la exposición, disección y reparación del defecto con la malla. Esto significa una «curva de aprendizaje» larga y, a menudo, laboriosa, donde el dominio de la técnica se gana con el tiempo.^{5,6}

Probablemente, si en los hospitales generales los cirujanos fueran asignados a «clínicas» con estrictos protocolos y métodos de enseñanza, se podrían tener los mismos resultados que los que se reportan en centros de concentración o especializados en hernia.⁸

COMPLICACIONES

Las reparaciones endoscópicas de la hernia tienen una historia de complicaciones intraoperatorias únicas y potencialmente adversas que habitualmente no se ven con la reparación abierta de la hernia. La mayoría de estas complicaciones se dieron cuando las técnicas de laparoscopía eran relativamente nuevas y la experiencia era mínima.

Una reparación TAPP expone a los pacientes a riesgos como lesión del intestino, la vejiga y estructuras vasculares (epigástricos inferiores, vasos espermáticos, iliaca externa, iliaca profunda, vasos obturadores y circunflejos), que pueden ocurrir durante la creación del neumoperitoneo inicial, la inserción subsiguiente de los trocares y la disección del espacio de Bogros y Retzius. Las lesiones están a menudo

vinculadas a la falta de experiencia con la anatomía inguinal laparoscópica.

Otras complicaciones únicas para la reparación laparoscópica de la hernia son la hemorragia del sitio del trocar, hernia del sitio del trocar y el daño a la epigástrica o vasos gonadales. Complicaciones menos graves, asociadas más con el uso de la laparoscopía que con la técnica del cirujano, son hipotensión secundaria a elevada presión intraabdominal, hipercapnia, enfisema subcutáneo, neumotórax y aumento de las presiones pico de las vías respiratorias.

La selección de los pacientes es un parámetro importante para el éxito de la operación durante el periodo de entrenamiento. Las hernias irreductibles y aquellas en pacientes con cirugía previa en hemiabdomen inferior deben ser excluidas en los casos iniciales. Incluir personas con mayor índice de masa corporal, antecedente de cirugía abdominal y escrotal y hernias bilaterales también es un factor de riesgo de complicaciones intraoperatorias y conversión, incluso para cirujanos con experiencia.^{1,3,4}

CURVA DE APRENDIZAJE

La medición del buen hacer y su aplicación en la calidad, eficiencia y medidas de seguridad en cirugía se ha incrementado desde hace más de dos décadas. El quirófano representa el medio ambiente de mayor riesgo, que requiere la coordinación de tecnología, competencia y recursos, además de la presión del tiempo sobre el grupo quirúrgico. Cuando se refiere a la técnica y destrezas de la cirugía, deben considerarse múltiples factores. Uno de ellos es la «curva de aprendizaje» inherente a los procedimientos quirúrgicos.⁶ Aunque la definición de «curva de aprendizaje» no es clara, se ha definido como el número de procedimientos requeridos para la estandarización de tiempos de cirugía y minimización de complicaciones.⁹ La «curva de aprendizaje» para la reparación TAPP, TEP y e-TEP es larga.

El conocimiento anatómico del espacio preperitoneal es el factor más importante para realizar abordajes posteriores a través de enfoques endoscópicos. Muchos cirujanos creen que este abordaje es difícil porque no se encuentran familiarizados con la anatomía pélvica y el espacio de trabajo es limitado para utilizar una técnica con dos pinzas de trabajo.

Lal y colaboradores recomiendan un mínimo de 10 procedimientos de Stoppa abiertos, aun en ausencia de un mentor, como ayuda para aprender el TEP laparoscópico, con el argumento de que cualquier procedimiento laparoscópico es una copia del procedimiento abierto.¹⁰ La duración exacta de la «curva de aprendizaje» y el número necesario para dominar la técnica laparoscópica siguen siendo objeto de debate, pero hay estudios que evalúan esta curva como el número mínimo de operaciones necesarias para la obtención de un conocimiento adecuado

de los factores técnicos, con estabilización de los tiempos quirúrgicos y complicaciones.

Se sugieren al menos 20 casos para considerarse como un cirujano familiarizado con la técnica, conocedor de la anatomía del espacio preperitoneal y con destrezas y habilidades suficientes para realizar un TEP sin conversión (más de 50 casos para los cirujanos que no están familiarizados con el espacio preperitoneal).

La «curva de aprendizaje» puede ser dividida en dos fases: la inmediata (donde son requeridas mínimo 20 cirugías para obtener conocimiento anatómico y destrezas quirúrgicas basadas en la habilidad para realizar la cirugía durante esta fase inicial) y la tardía (que demuestra la experiencia técnica para efectuar la cirugía endoscópica sin complicaciones ni conversiones y con una recurrencia sostenida menor a 1%).

Es generalmente aceptado que para disminuir la recurrencia a menos de 1%, un cirujano novel debe efectuar más de 60 casos. Las razones más comunes de recurrencia son la disección incompleta del orificio miopectíneo, la reducción inadecuada del saco peritoneal, hernias no advertidas, disección incompleta de lipomas o grasa preperitoneal, enrollamiento de los bordes de la malla y cobertura inadecuada de la malla al defecto de la hernia.

La presencia de un cirujano experimentado durante estos primeros casos ayuda a prevenir complicaciones innecesarias y ayuda a acortar el tiempo de la cirugía. Seguir la curva de un cirujano no experimentado hasta que puede efectuar la reparación sin supervisión sucede a las 60 intervenciones, cuando los tiempos de operación, las conversiones a procedimiento abierto, las complicaciones y las recurrencias han disminuido significativamente. El seguimiento de los primeros 30 casos muestra que la conversión siempre es mayor en los primeros 10 pacientes. Los tiempos operatorios se reducen después de aproximadamente 50 operaciones (es poco probable que una disminución en el tiempo operatorio de 15 a 30 minutos tenga algún beneficio clínico medible; sin embargo, en términos de costo, el efecto podría ser importante).

Algunos autores han sugerido que la «curva de aprendizaje» es de 90 casos; sin embargo, aunque la revisión Cochrane sugiere un mínimo de 100 operaciones como el nivel crítico para convertirse en cirujano experimentado, otros autores afirman que el número requerido para completar la «curva de aprendizaje» y dominar plenamente todos los aspectos del enfoque endoscópico es de 250 reparaciones, porque la «curva de aprendizaje» es claramente demarcada en los primeros 200 casos, ya que las tasas de recurrencia disminuyen drásticamente después. Una vez cumplida esta curva, se reduce el tiempo de operación, la morbilidad y la tasa de recurrencia a un nivel estable, en línea con los cirujanos experimentados. Es por ello que 250 intervenciones se consideran como «zona de confort» para el cirujano.

Durante la «curva de aprendizaje», la presencia de un experto o «tutor» es esencial. La experiencia aumenta con el número de procedimientos realizados. Los cirujanos con más de 250 reparaciones laparoscópicas tienen una reducción del 50% en la tasa de recurrencia (que es más frecuente en los primeros tres años).¹⁻³

Sin embargo, si más de 250 reparaciones hacen a un cirujano experimentado, entonces es imposible que un residente logre tal serie de casos durante su formación; por lo tanto, una supervisión adecuada es lo que garantiza lo aprendido en la práctica independiente. Es por ello que debe haber exposición temprana de los residentes de cirugía a la reparación endoscópica, para permitir que el tiempo de aprendizaje les permita acumular experiencia en sus años de entrenamiento.^{1,5}

Definitivamente, la cirugía endoscópica de la hernia inguinal es cirugía avanzada, porque la reparación endoscópica de hernia requiere una larga «curva de aprendizaje» y los abordajes endoscópicos todavía se consideran procedimientos difíciles.

El reto es la inclusión de estas técnicas en los programas de enseñanza. Una técnica estrictamente estandarizada hace más fácil para los alumnos familiarizarse con la anatomía endoscópica y la estrategia operativa. Los cirujanos en formación muestran mejora de sus habilidades cuando ensayan en el mismo entorno, fuera de la sala de operaciones, con estrategias basadas en simulaciones (ordenador, video, modelo). Por lo tanto, la reparación laparoscópica de hernia inguinal y pared debe ser una parte elemental de los programas de formación; por ello, deben incluirse competencias específicas de estos procedimientos, con técnicas de simulación que optimicen una «curva de aprendizaje» corta.

Una definición clara o un umbral válido para decir quién se convierte en un cirujano experto en abordajes endoscópicos es insuficiente.^{11,12} La proeficiencia basada en un entrenamiento clínico tiene un alto impacto en la «curva de aprendizaje» y disminuye los eventos adversos; por lo tanto, la clave es la exposición repetida y la progresión de la competencia. La simulación no puede reemplazar la experiencia quirúrgica, pero es útil junto a los métodos tradicionales.¹³

Si bien es cierto que la enseñanza autodirigida (que emplea menos recursos y es potencialmente eficiente para la obtención de educación) puede ser tan efectiva como la enseñanza guiada con instructor, la bondad de la guía de un mentor es lo que mejora las habilidades entre los alumnos, ya que los estimula a la práctica con mayor frecuencia. El ensayo repetido mejora las destrezas deliberadamente. Cuando la simulación es guiada con un experto, los alumnos no sólo incrementan su nivel de habilidades y destrezas en comparación con sólo recibir indicaciones, sino que obtienen conocimientos de alto significado.¹⁴ Bajo la condición de que los abordajes estén bien establecidos y

las técnicas quirúrgicas estén estrictamente estandarizadas, las curvas de aprendizaje no necesariamente tienen que significar mayores tasas de complicación y recurrencia.

¿Cómo rediseñar el programa de aprendizaje y memoria en un adulto maduro? El cerebro es una gran máquina de borrado y un sistema eficiente para la remoción de información extraña. La conceptualización de la memoria es aceptada después de los estudios experimentales de Hermann Ebbinghaus en 1885, cuando demostró la «pérdida de la retención» en el tiempo y confirmó que el olvido de una información o conocimiento ocurre de manera progresiva, siempre relacionada con la intensidad del recuerdo y la memoria; así, pudo definir el tiempo en que se puede conservar en la memoria si no se ejercita suficientemente, repasando y refrescando el recuerdo.

Ebbinghaus logró mapear la ruta de cómo se va olvidando la información en el tiempo, concepto que haría entristecer a cualquier maestro, al saber que el alumno sólo retendrá casi un cuarto de la información que recibe en un texto. En este experimento, conocido como la «curva del olvido», se describen intervalos desde 20 minutos hasta 31 días, con el único objetivo de encontrar la relación entre la retención y el tiempo de pérdida. En la «curva del olvido» de Ebbinghaus, a los 20 minutos se retiene 58.2% de la información original; en una hora, 44.2%; en un día, 33.7%; a los seis días, 25%, y a los 31 días, sólo se recordará 21.1%

Lo asombroso fue conocer qué tan frecuentemente había que revisar la información con el fin de recuperar el recuerdo casi perfecto. Esto evidencia la capacidad del cerebro para retener información cuando se revisa durante los momentos clave. Ebbinghaus demostró que para mantener el recuerdo y para que se lleve a cabo el aprendizaje en la memoria de corto —e, incluso, de largo— plazo, bastaba con la influencia de la simple repetición.¹⁵

La investigación sobre la memoria humana ha sido guiada por teorías constructivistas, teorías del aprendizaje y de la memoria, que asumen que la retención del aprendizaje nuevo depende de la naturaleza e intensidad de las asociaciones entre este y el aprendizaje previo almacenado en la memoria. Aún quedan preguntas sin contestar en relación con la parte de la motivación para estimar la replicación y el rol de la interferencia o fatiga en el curso del experimento.¹⁶ La ganancia a largo plazo en memoria tiene relación con múltiples estrategias de entrenamiento, y es así como el individuo memoriza: por medio de repeticiones sucesivas y de manera progresiva con el objetivo de dominar la tarea.

Existen dos nuevos conceptos: 1) el aprendizaje paralelo (en el que el procedimiento está dividido en varios pasos que deben ser practicados con repeticiones para obtener proeficiencia, ya que cuando se trata de una enseñanza secuencial con un programa con mentor, se aprende desde la

complejidad más que el orden lineal del procedimiento, y una vez que se ha adquirido la proeficiencia paso por paso, entonces el procedimiento total puede ser completado) y 2) el modelo de entrenamiento en «cursos de inmersión» (que implica la acción de introducir plenamente a un alumno en un ambiente determinado [por ejemplo, cirugía endolaparoscópica de hernia inguinal] con saturación de imágenes repetidas que fijan el conocimiento).

Se trata de una inmersión mental que puede ser real o imaginaria; la psíquis de un ser humano puede estar tan profundamente concentrada en algo en particular que se dice que está inmerso en ese ambiente. Un ejemplo de una inmersión psicológica imaginaria puede ser cuando se lee un libro de bastante interés para su lector: está tan inmerso en la lectura, que puede llegar a sentirse un personaje más de la trama y, así, percibir la fantasía de vivir la historia; o, por ejemplo, la inmersión lingüística en el estudio de un idioma, donde para aprenderlo correctamente se tiene que vivir en el país de origen del mismo, para completar el aprendizaje con experiencias propiamente vividas.^{17,18}

El requisito para que esta inclusión sea exitosa es que se considere como alumnos a cirujanos con experiencia en operaciones laparoscópicas (colecistectomía, apendicectomía y funduplicatura laparoscópica) y que todas las operaciones del curso de inmersión sean llevadas a cabo bajo la dirección de cirujanos experimentados.

CONCLUSIÓN

Se confirma como «curva de aprendizaje» el número mínimo de cirugías necesarias para la obtención del conocimiento adecuado de factores técnicos. La estabilización de tiempos quirúrgicos y complicaciones para cada individuo puede ser diferente en función de sus habilidades, formación individual y el grado en que la supervisión por un experto la acelera. Aunque su uso en el contexto de la educación quirúrgica sigue siendo controversial, la clave para el éxito de la reparación endolaparoscópica de la hernia inguinal se basa en la repetición de jugadas idénticas que siguen un «paso a paso» de un muy detallado esquema, utilizando todas las herramientas para la enseñanza en el alumno-cirujano adulto.

Respondiendo la pregunta inicial: ¿es la cirugía endoscópica de la hernia inguinal, cirugía avanzada? Definitivamente sí, pues se establece como un entrenamiento posterior en cirujanos con experiencia en otras cirugías videolaparoscópicas (colecistectomía, apendicectomía y funduplicatura laparoscópica) con cumplimiento en esas otras curvas de entrenamiento, por lo que se espera que adopte mucho más rápido las «perlas y tips» del manejo de la hernia inguinal por laparoscopía.

REFERENCIAS

1. Hasbahceci M, Basak F, Acar A, Alimoglu O. A new proposal for learning curve of TEP inguinal hernia repair: ability to complete operation endoscopically as a first phase of learning curve. *Minim Invasive Surg.* 2014; 2014: 528517. doi: 10.1155/2014/528517.
2. Brandt-Kerkhof A, Van Mierlo M, Schep N, Renken N, Stassen L. Follow-up period of 13 years after endoscopic total extraperitoneal repair of inguinal hernias: a cohort study. *Surg Endosc.* 2011; 25: 1624-1629.
3. Takata MC, Duh QY. Laparoscopic inguinal hernia repair. *Surg Clin North Am.* 2008; 88: 157-178.
4. Castorina S, Luca T, Privitera G, El-Bernawi H. An evidence-based approach for laparoscopic inguinal hernia repair: lessons learned from over 1,000 repairs. *Clin Anat.* 2012; 25: 687-696.
5. Bokeler U, Schwarz J, Bittner R, Zacheja S, Smaxwil C. Teaching and training in laparoscopic inguinal hernia repair (TAPP): impact of the learning curve on patient outcome. *Surg Endosc.* 2013; 27: 2886-2893.
6. Putnis S, Berney CR. Totally extraperitoneal repair of inguinal hernia: techniques and pitfalls of a challenging procedure. *Langenbecks Arch Surg.* 2012; 397: 1343-1351.
7. Daes J. The enhanced view —totally extraperitoneal technique for repair of inguinal hernia. *Surg Endosc.* 2012; 26: 1187-1189.
8. Kai Xiong Cheong, Hong Yee Lo, Jun Xiang Andy Neo, Vijayan Appasamy, Ming Terk Chiu. Inguinal hernia repair: are the results from a general hospital comparable to those from dedicated hernia centres? *Singapore Med J.* 2014; 55: 191-197.
9. Yoon Young Choi, Zisun Kim, Kyung Yul Hur. Learning curve for laparoscopic totally extraperitoneal repair of inguinal hernia. *Can J Surg.* 2012; 55: 33-36.
10. Lal P, Kajla RK, Chander J, Ramteke VK. Laparoscopic total extraperitoneal (TEP) inguinal hernia repair: overcoming the learning curve. *Surg Endosc.* 2004; 18: 642-645.
11. Zendejas B, Onkendi EO, Rushin D, Brahmbhatt, Lohse CM, Greenlee SM et al. Long-term outcomes of laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repairs performed by supervised surgical trainees. *Am J Surg.* 2011; 201: 379-383.
12. Saber A, Hokkam EN, Ellabban GM. Laparoscopic transabdominal preperitoneal approach for recurrent inguinal hernia: a randomized trial. *J Minim Access Surg.* 2015; 11: 123-128.
13. De Win G, Van Bruwaene S, Kulkarni J, Van Calster B, Aggarwal R, Allen C et al. An evidence-based laparoscopic simulation curriculum shortens the clinical learning curve and reduces surgical adverse events. *Adv Med Educ Pract.* 2016; 7: 357-370.
14. Johnathon ME, Aho MD, Ruparel RK, Graham E, Zendejas-Mummert B, Heller SF et al. Mentor-guided self-directed learning impacts resident practice. *J Surg Educ.* 2015; 72: 674-679.
15. Murre JM, Dros J. Replication and analysis of Ebbinghaus' forgetting curve. *PLoS One.* 2015; 10: e0120644. doi:10.1371/journal.pone.0120644
16. Montalegre R. La memoria: operaciones y métodos mnemotécnicos. *Revista Colombiana de Psicología.* 2003; 12: 99-107.
17. Gross AL, Parisi JM, Spira AP, Kueider AM, Ko JY, Saczynski JS et al. Memory training interventions for older adults: A meta-analysis. *Aging Ment Health.* 2012; 16: 722-734.
18. Abdelrahman T, Long J, Egan R, Lewis WG. Operative experience versus competence: a curriculum concordance and learning curve analysis. *J Surg Educ.* 2016; 73: 694-698. doi: 10.1016/j.jsurg.2016.01.011.