



CIRUGÍA ESPAÑOLA

www.elsevier.es/cirugia



Originales

Programa de formación del residente de cirugía en un laboratorio experimental de cirugía mínimamente invasiva (CENDOS) ☆

José Carlos Manuel-Palazuelos^{a,*}, Joaquín Alonso-Martín^a,
Juan Carlos Rodríguez-Sanjuan^a, María José Fernández Díaz^a,
José Manuel Gutiérrez Cabezas^b, Santiago Revuelta-Álvarez^b,
Dieter José Morales-García^a y Manuel Gómez-Fleitas^{a,c}

^aHospital Universitario Valdecilla, Santander, Cantabria, España

^bHospital Sierrallana de Torrelavega, Cantabria, España

^cCátedra de Patología Quirúrgica, Universidad de Cantabria, Santander, Cantabria, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 16 de mayo de 2008

Aceptado el 7 de julio de 2008

Palabras clave:

Entrenamiento y formación

Laboratorio experimental

Cirugía laparoscópica

R E S U M E N

Introducción: el rápido avance de la cirugía laparoscópica obliga a cambiar los métodos de enseñanza de residentes.

Objetivo: analizar los resultados de un programa estructurado de formación laparoscópica en laboratorio experimental.

Material y método: entre 2003 y 2007, entrenamos a 11 residentes de cirugía general 20 h por trimestre durante 3 años. Incluimos habilidades en suturas y anastomosis en *endotrainer* con órganos animales y técnicas laparoscópicas en animales vivos. En la práctica en cajas, se registraron tiempo y calidad anastomótica. En la laparoscopia realizada al animal (colecistectomía y antirreflujo), se puntuó una tabla de tareas de 0 (ningún error) a 100 (lesión grave).

Resultados: los 11 residentes realizaron 314 anastomosis, con una media de 28,5 (24-42) anastomosis/residente. La mediana de tiempo para la primera anastomosis gástricoyeyunal fue 135 (100-140) min y para la yeyunoyeyunal, 65 (57,5-105) min. El máximo aprendizaje se produjo transcurridas 45 h de entrenamiento. No se apreciaron diferencias en la ejecución de ambas anastomosis. Se registró deficiente calidad anastomótica, determinada por existencia de fuga, en el 17,1% durante el período de aprendizaje y el 13,7% durante el de consolidación. En el animal realizaron 172 procedimientos. En colecistectomía y antirreflujo hubo una media de 2,4 y 5,6 puntos. En el resto de procedimientos, valorados subjetivamente por el monitor, la calidad de la técnica fue correcta en el 65%, mejorable en el 22% y muy mejorable en el 13%. **Conclusiones:** este programa estructurado de habilidades laparoscópicas basado en la ejecución de anastomosis intestinales permite acelerar la formación de los residentes.

© 2008 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

☆ CENDOS, Centro de Formación e Investigación en Cirugía Endoscópica y Procedimientos Mínimamente Invasivos Asistidos por Imagen, IFIMAV (Instituto de Formación e Investigación Marqués Valdecilla) Fundación Marqués de Valdecilla, Cantabria, España.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jcmanuel@humv.es (J.C. Manuel-Palazuelos).

0009-739X/\$ - see front matter © 2008 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

doi:10.1016/j.ciresp.2008.07.004

Surgical resident training program in minimally invasive surgery experimental laboratory (CENDOS)

A B S T R A C T

Keywords:

Training and formation
Experimental laboratory
Laparoscopic surgery

Introduction: The rapid development of laparoscopic surgery makes resident training programmes necessary.

Objective: To analyse the results of a structured programme of laparoscopic training in an experimental laboratory.

Material and method: From 2003 until 2007, we trained 11 general surgery residents for 20 h every 3 months, for three years. The practice consisted of suture and anastomosis in Endo-Trainer with animal organs, as well as laparoscopic techniques in live animals. In the Endo-Trainer practice we evaluated the time and quality of anastomosis performance. In laparoscopic techniques (cholecystectomy and anti-reflux surgery) a task table was evaluated, from 0 (no errors) to 100 (severe lesion).

Results: In total, 314 anastomosis were performed by the 11 residents, with a median of 28.5 per resident (24–42). The mean time for the first gastro-jejunal anastomosis was 135 min (100–140) and 65 min (57.5–105) for the first jejunal-jejunal anastomosis. Maximum learning was achieved after 45 training hours. There were no appreciable differences between both types of anastomosis. There was inadequate anastomosis quality due to leakage in 17.1% during the learning period and 13.7% during the consolidation period. In the animal, 172 procedures were performed. In cholecystectomy and anti-reflux surgery the mean scores were 2.4 and 5.6 points, respectively. In the remaining procedures, subjectively evaluated by the monitors, the quality was adequate in 65%, deficient in 22% and highly deficient in 13%.
Conclusions: This structured programme of laparoscopic skills based on intestinal anastomosis allows for quicker resident training.

© 2008 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La cirugía videoendoscópica es uno de los avances más importantes de la cirugía del siglo XX. Es una nueva vía de abordaje, diferenciada de la cirugía convencional fundamentalmente por la pérdida de la tercera dimensión y gran parte del tacto¹.

Todo ello exige una forma diferente de ejecutar esta cirugía, una manera que requiere tiempo de aprendizaje y ya no sigue únicamente los principios de Halsted² de participación y responsabilidad progresiva con cirujanos experimentados, sino que se ayuda de nuevas técnicas de formación, como los simulacros de procedimientos, los simuladores de realidad virtual y las nuevas tecnologías de la información.

Se lleva 20 años realizando procedimientos quirúrgicos por vía laparoscópica, y en estos momentos se puede realizar por esa vía más del 60% de todas las intervenciones quirúrgicas. Además de que se requieren nuevas técnicas y habilidades, la tecnología está en nuestro quehacer quirúrgico diario y el número de horas dedicadas al trabajo está disminuyendo, ello exige nuevas formas de enseñanza en laboratorios experimentales³.

En 2003 nació el programa de formación de residentes del Hospital Valdecilla (Santander); abarca a todos los residentes quirúrgicos y la finalidad es proporcionarles el mayor número de habilidades tanto quirúrgicas como no quirúrgicas. El objetivo de este trabajo es analizar los resultados de un programa estructurado de formación endoscópica en laboratorio experimental.

Material y método

Recogida prospectiva de los parámetros de formación quirúrgica endoscópica realizada desde septiembre de 2003 hasta septiembre de 2007 en las instalaciones experimentales (CENDOS) del Hospital Valdecilla y encuadradas dentro del IFIMAV (Instituto de Formación e Investigación Marqués de Valdecilla). Once residentes de cirugía general han desarrollado un proceso de entrenamiento quirúrgico continuado durante 1 semana (20 h) cada trimestre.

El programa incluye durante el periodo de la residencia la utilización de *endotrainer* y animales para diversas técnicas quirúrgicas, estructuradas por año como recoge la [tabla 1](#). Durante la realización de cada práctica, el residente es guiado por un cirujano experto en técnicas mínimamente invasivas.

De todo este programa, tres son los apartados fundamentales que reflejaremos en este trabajo: realización de anastomosis intestinales como una base técnica del aprendizaje, el desarrollo de procedimientos en animal de experimentación y la evaluación por parte del residente del propio programa.

La realización de anastomosis intestinales comienza en la segunda semana de estancia en el centro con la anastomosis gastroyeyunal, y a partir de la cuarta anastomosis de este tipo, se continúa con la anastomosis yeyunoyeyunal. Los parámetros a medir en cada anastomosis son: tiempo de ejecución y calidad de la anastomosis, determinando si es correcta (no hay dehiscencia) o incorrecta (dehiscencia, sutura o eversión de bordes). Para la evaluación de la progresión en el

Tabla 1 – Programa de entrenamiento en CENDOS, residentes de cirugía general del Hospital Valdecilla. El total del programa es de 420 h

Primer año de residencia
 Material y equipos laparoscópicos
 Técnicas de coordinación ojo-mano (en endotrainer y en simulador virtual)
 Ejecución de suturas continuas y discontinuas, nudos intracorpóreos y extracorpóreos (endotrainer)
 Animal de experimentación:

- Neumoperitoneo. Trocares
- Disección, corte y sutura
- Anatomía, anestesia y emplazamiento
- En animal al menos 5 colecistectomías

Sesiones prácticas: problemas equipos y material laparoscópico
 Técnicas audiovisuales: colecistectomía, problemas y soluciones
 Manual con técnicas, bibliografía y pruebas de evaluación

Segundo año de residencia
 Entrenamiento en nudos y suturas
 Anastomosis gastroentéricas en endotrainer
 Colecistectomía y colangiografía en animal

Tercer año de residencia
 Endotrainer anastomosis intestinales
 Abordaje en el animal:

- Diferentes técnicas de valvuloplastia esofagagástrica
- Anastomosis gastroentéricas y enteroentéricas

Sesiones con videos en pacientes:

- Colecistectomía de urgencia
- Apendicectomía
- Patología del hiato esofágico

Curso microcirugía (25 h): anastomosis vasculares, nerviosas y colgajos libres en rata
 Curso endoscopia (25 h): manejo endoscópico en endotrainer con órganos animales preservados y en animal

Cuarto año de residencia
 Endotrainer anastomosis intestinales
 Animal: pared abdominal, anastomosis entéricas, colectomías y gastrectomías
 Sesiones audiovisuales: urgencias (perforación, obstrucción y diagnóstica)
 Curso politrauma de 30 h
 Curso seguridad clínica de 30 h

Quinto año de residencia
 Endotrainer: *bypass* gástrico, B II
 Animal: Gastrectomía, amputación rectal, *bypass* gástrico, esofagectomía
 Sesiones audiovisuales: Tumores rectales, obesidad mórbida, suprarrenalectomía
 Curso comunicación y trabajo en equipo (30 h)

entrenamiento se valorarán dos parámetros: calidad de la anastomosis y tiempo de aprendizaje, expresado en horas.

Dentro del apartado de las técnicas quirúrgicas realizadas en el animal, las colecistectomías y las técnicas antirreflujo son evaluadas midiendo el tiempo de ejecución, pero también mediante una estructuración de la práctica en tareas y subtareas y valorando aciertos y errores para conseguir que al final se obtenga una puntuación, en la que el 0 representa la perfecta ejecución y el 100 un error grave (lesión de vía biliar, rotura esofágica) (tabla 2).

Las cirugías laparoscópicas realizadas en animal tienen una evaluación subjetiva por el cirujano que actúa de monitor de prácticas, la cual se recoge durante la ejecución técnica y al finalizarla, primero monitorizando al residente y después realizando juntos la necropsia del animal. Finalizada la práctica, el monitor refleja en una hoja de protocolo quirúrgico la ejecución de la técnica y su valoración como correcta, mejorable o muy mejorable.

El propio residente evalúa su programa mediante una encuesta al finalizar cada año, en la que puntúan los equipos técnicos, profesores, material audiovisual y didáctico, encuesta que se repite más ampliada al final de su periodo de residencia.

Todos estos parámetros se recogen prospectivamente y se introducen en una base de datos.

El análisis estadístico se realizó con el *software* SPSS 14 para Windows. En la descripción de variables cualitativas, se utilizó la distribución de frecuencias y se calcularon los intervalos de confianza, con un error alfa = 0,05, mediante el método Wilson. Para comparar proporciones utilizamos la prueba exacta de Fisher.

Las variables cuantitativas se describen mediante la media \pm desviación estándar; cuando no siguen una ley normal (comprobada mediante la prueba de Shapiro-Wilks), se utiliza la mediana [rango intercuartílico]. Para comparar medias, se utilizó el ANOVA o la prueba de Kruskal-Wallis.

La relación entre la duración de la anastomosis (min) y el tiempo de aprendizaje (h) se describió mediante regresión polinómica. La relación entre calidad de la anastomosis y diferentes factores independientes se estudió mediante análisis de regresión múltiple. El nivel de significación se fijó en $p < 0,05$.

Resultados

De los múltiples resultados que se están obteniendo del programa, tres nos interesa destacar en esta publicación: anastomosis intestinales en *endotrainer*, número de procedimientos y calidad de los realizados en el animal de experimentación, y la evaluación del programa por el propio residente.

En el primer apartado, las anastomosis, los 11 residentes realizaron 159 anastomosis gastroyeyunales y 155 yeyunoyeyunales. Las medianas de tiempo para realizar la primera anastomosis fueron de 135 [100-140] min y 65 [57,5-105] min respectivamente. En número medio de anastomosis por alumno fue de $28,5 \pm 6,51$ (24-42).

El avance en el aprendizaje de la técnica anastomótica se muestra en la figura 1, donde se observa cómo disminuye el

Tabla 2 – Tareas, subtareas y errores en la funduplicatura de Nissen vía laparoscópica

1. Tarea: Preparación del animal abdomen y equipamiento
Subtarea: Posición del animal, preparación del abdomen, instrumentación y equipamiento laparoscópico
Error: Colocación inadecuada del animal (1); alteración del orden consecutivo de colocación de equipo laparoscópico (1)
2. Tarea: Creación del neumoperitoneo con CO ₂
Subtarea: Técnica cerrada con inserción de aguja de Veres en hipocondrio izquierdo; insuflación del abdomen con CO ₂
Error: No se crea el neumoperitoneo (2)
3. Tarea: Inserción de trocares
Subtarea: Inserción de trocar de 10 mm en el epigastrio; inserción de trocar de 10 mm subcostal derecho; inserción de trocar de 10 mm subcostal izquierdo; inserción de trocar de 10 mm subxifoideo; inserción de trocar de 5 mm vacío izquierdo.
Error: Trocares no insertados en el orden correcto (1); trocares insertados en puntos no predeterminados (2); sangrado de pared abdominal en la inserción de trocares (2); lesión de víscera abdominal (25)
4. Tarea: Exploración de la cavidad abdominal y del hiato
Subtarea: Colocación del retractor hepático; posicionamiento de la óptica en trocar subxifoideo; apertura del ángulo de Hiss con pinza de agarre situada en trocar subcostal izquierdo; búsqueda y disección de vasos hepáticos aberrantes
Error: Lesión en parénquima hepático con sangrado controlable (2) profundo (10)
5. Tarea: Liberación de adherencias hiaatales, exposición de pilares diafrámicos derecho e izquierdo
Subtarea: Apertura de membrana frenofofágica; identificación del nervio vago anterior; liberación del pilar derecho hasta encontrar la V que forma con el pilar izquierdo; disección de adherencias de ángulo de Hiss y pilar izquierdo; paso desde el lado derecho el retractor esofágico, delante del pilar izquierdo y detrás del cardias; identificación del nervio vago posterior; liberación lateral, anterior y posterior del esófago en unos 6 cm
Error: Hemorragia no importante durante la disección de las adherencias (2); no hay exposición correcta del hiato (5); apertura de la pleura izquierda o derecha (10); sección del nervio vago anterior o posterior (15); perforación esofágica (50); arrancamiento esofágico (100)
6. Tarea: Complicaciones anestésicas
Subtarea: Rectificación de parámetros de insuflación; conversión a laparotomía
Error: Se continúa la vía laparoscópica a pesar de la complicación severa (15)
7. Tarea: Cierre de los pilares diafrámicos
Subtarea: Colocación de 2-3 puntos abarcando ambos pilares; colocación de sonda de calibración esofágica 56 Fr
Error: Error en la colocación de los puntos (1); puntos flojos o mal anudados (1); perforación esofagagástrica durante la calibración (50)
8. Tarea: Realización funduplicatura
Subtarea: Paso del fundus de izquierda a derecha por detrás del esófago; posición estable de la corbata fúndica por delante de los pilares de forma laxa; sección de vasos cortos si la corbata fúndica queda tirante hacia el lado izquierdo; colocación de los tres puntos formando la bufanda gástrica
Error: Se pasa para bufanda el cuerpo gástrico (5); hematoma gástrico al pasar los puntos (5); perforación gástrica con un punto (25); recolocación de algún punto (2); funduplicatura mal posicionada o con tensión (10); sangrado de vaso corto o laceración esplénica (5)
9. Tarea: Lavado de hemiabdomen superior
Subtarea: Comprobación de la laxitud de la funduplicatura y la permanencia de los puntos de los pilares; comprobación de hemostasia (vasos cortos)
Error: Colocación de drenaje (1)
10. Tarea: Finalización de la vía laparoscópica
Subtarea: Colocación de la óptica en trocar epigástrico; retirada de los trocares laterales; extracción de la máxima cantidad de CO ₂ intrabdominal; retirada del trocar subxifoideo y epigástrico; cierre de los trocares de diámetro > 10 mm
Error: No controlar posible sangrado de trocares (2)

Entre paréntesis están los puntos que se suma en cada error para obtener la puntuación final.

tiempo quirúrgico en la realización de cada anastomosis conforme aumenta el tiempo de aprendizaje ($p < 0,0001$). En esta figura vemos dibujadas las curvas de cada uno de los dos tipos de anastomosis y puede observarse que son prácticamente paralelas, por lo que bien se pueden resumir en la curva que las representa globalmente, si bien de este gráfico observamos que el tiempo de realización de una anastomosis gastroyeyunal es 15 min superior que el de una yeyunoyeyunal. Pero además podemos observar que la mejora en los tiempos es acentuada hasta transcurridas 45 h de entrenamiento, luego se estabiliza hasta las 70 h, y vuelve a disminuir ya lentamente a partir de entonces.

La calidad de la anastomosis no fue adecuada en el 18,4% (intervalo de confianza [IC] del 95%, 14,8-22,6) y fue peor en la anastomosis gastroyeyunal (22,8%; IC del 95%, 17,5-29,2) que en la yeyunoyeyunal (13,8%; IC del 95%, 9,6-19,4).

Si medimos esta calidad a lo largo del periodo de entrenamiento hasta 45 h, hasta 70 h y de 70 h en adelante, observamos que en el primer periodo fue del 17,1%; en el segundo, del 13,7% y en el tercero, del 2%.

Los factores que podían influir en la calidad de los resultados se analizaron mediante un modelo de regresión logística; el resultado es la variable dependiente y el tiempo de aprendizaje, la variable independiente controlada por el sexo, el año del residente, el tipo de anastomosis y el tamaño de la anastomosis. Se demostró que sólo dos factores influyen: el tiempo de aprendizaje y el tipo de anastomosis.

Asimismo nos propusimos saber cuál era el número de anastomosis que debería realizar el residente para igualar los tiempos del experto laparoscopista (entendiendo por tal el que ha realizado al menos 200 procedimientos avanzados y 50 anastomosis intestinales) y observamos (fig. 2) que en el

actual periodo de consolidación de la técnica los alumnos están todavía 40 min por encima de los expertos. Extrapolando estos datos con el número de anastomosis que realizan cada semana (5) y la disminución de tiempo medio por anastomosis (5 min), ambas curvas serían similares en un número de 70 anastomosis.

El segundo resultado que nos propusimos medir dentro del programa fue el número de procedimientos quirúrgicos realizados en el animal y su calidad. Los procedimientos fueron 172 (130 animales), que desglosados correspondieron a: 35 colecistectomías, 39 gastroenteroanastomosis, 65 anti-reflujo gastroesofágico, 16 gastrectomías subtotales-totales,

6 colectomías izquierdas y 8 derechas, representados en la tabla 3 por cada año de residencia y en la tabla 4, por alumno.

La calidad en las colecistectomías realizadas, medida según la suma de puntuaciones obtenidas en las tareas, sub tareas y errores (0-100) durante su ejecución, fue correcta, con una media de 2,4 puntos. En las técnicas antirreflujo (tabla 2) fue también correcta y la suma nos dio una media de 5,6 puntos. En el resto de las técnicas quirúrgicas el monitor valoró la calidad subjetivamente: ejecución correcta, 65%; mejorable, 22% y muy mejorable, 13%.

El tercer parámetro del programa medido por los propios alumnos en forma de encuesta de satisfacción al finalizar cada año y al final del programa reflejó al finalizar el curso 2006-2007 los siguientes datos (valoración muy buena, 5 y buena, 4). Instalaciones, 86,6%; profesores, 85,1%; equipos de laparoscopia, 90%; sesiones teóricas, 47,8%; exposición de técnicas audiovisuales, 60,6%, y sesiones quirúrgicas con animales, 93,6%. El 83% dijo no haber participado en cursos similares y el 97%, que respondió a las expectativas que traía. Todos lo creyeron obligatorio en la formación de su residencia.

Al finalizar el programa, estos datos fueron muy bueno para el 72% y bueno para el 28%. Sobre el profesorado, del 45,5 y el 36,4%. Sobre las instalaciones y equipos, del 63,4 y el 36,6%.

El 81,8% creía que la mejora del programa vendría acompañada por la utilización de simuladores virtuales y para el 72,7%, por la utilización de cadáveres humanos para la enseñanza.

A la pregunta sobre el número de cursos previstos en el nuevo programa de residencia de cirugía, todos decían que eran insuficientes, el 72,7% realizaría el primer curso de residente dos y el 54,5% opinaba que el avanzado de residente cuatro.

Las capacidades que les había proporcionado el programa fueron, para el 100%, mayor destreza y más seguridad al ejecutar la técnica. Al 91% le había aportado además conocimientos añadidos sobre la técnica.

El número medio de laparoscopias básicas realizadas en pacientes durante la residencia fue de 120,4 (22-320) casos/residente y en procedimientos laparoscópicos avanzados de 16,5 (60-2) casos/residente. De los 5 alumnos que acabaron su residencia, 4 opinaban que el programa les ha facilitado su incorporación como *staff* a otro hospital.

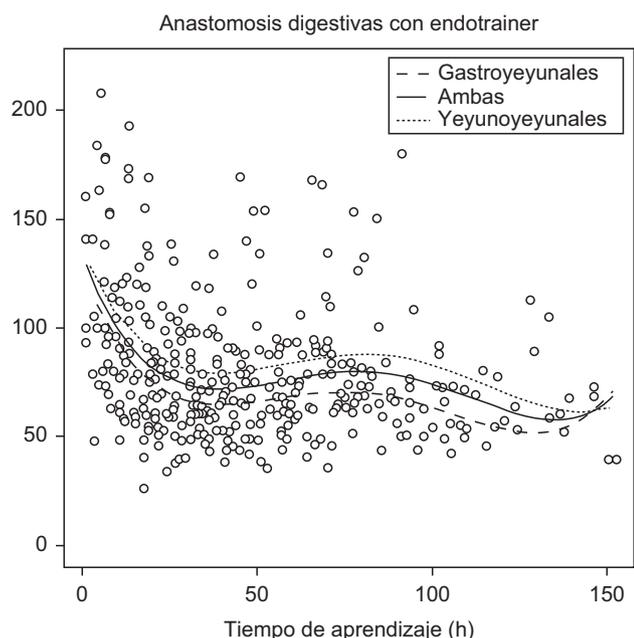


Figura 1 - Gráfico de la nube de puntos formado por el tiempo de intervención y el tiempo desde el comienzo del aprendizaje de la técnica. Se representan los datos de 314 anastomosis digestivas realizadas en el laboratorio de cirugía mediante *endotrainer* por 11 MIR de cirugía.

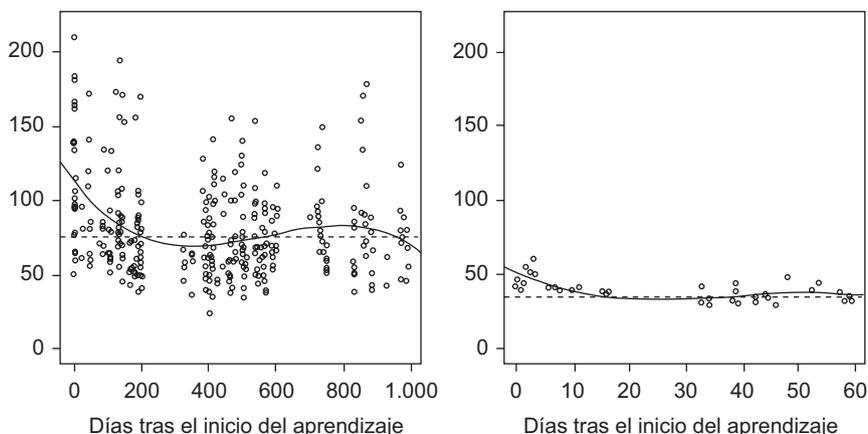


Figura 2 - Comparación de la curva de aprendizaje de los alumnos (a la izquierda) con la de sus profesores (a la derecha). Se aprecia que la estabilización de los alumnos está en unos 76 min, mientras que la de los profesores es 36 min.

Tabla 3 – Procedimientos quirúrgicos y tiempos medios por procedimiento realizados en cada año de residencia en animal de experimentación

Residentes 1 (6 residentes)	
19 colecistectomías (en tres casos, con colangiografía)	
Colecistectomía	61,8 min
Colecistectomía+colangiografía intraoperatoria	95 min
3 antirreflujo tipo Nissen	143,3 min
Residentes 2 (8 residentes)	
16 colecistectomías (tres casos con colangiografía)	
Colecistectomía	57,3 min
Colecistectomía+colangiografía intraoperatoria	98,3 min
18 Nissen	123,3 min
2 Toupet	87,5 min
2 anastomosis gastroentéricas	155 min
1 colectomía izquierda	120 min
Residentes 3 (9 residentes)	
18 Nissen	105,5 min
4 Toupet	92,5 min
4 Dor	87,5 min
1 Collis-Nissen	130 min
1 Heller+Toupet	135 min
2 Heller+Dor	105 min
1 Heller+Thal	65 min
16 gastroenteroanastomosis	73,1 min
1 gastrectomía subtotal (sin reconstrucción)	105 min
2 gastrectomías totales (sin reconstrucción)	75 min
Residentes 4 (7 residentes)	
8 Nissen	73,12 min
1 Dor	60 min
1 Toupet	60 min
5 gastroenteroanastomosis	114 min
3 gastrectomías subtotales con reconstrucción BII	192 min
2 gastrectomías totales con reconstrucción en Y de Roux	95 min
1 gastrectomía total con esofagectomía distal y reconstrucción en Y de Roux	180 min
1 disección ileohepática+colecistectomía	90 min
4 colectomía izquierda	162,5 min
3 colectomía derecha	163,3 min
Residentes 5 (5 residentes)	
1 Nissen	60 min
1 colectomía izquierda	150 min
5 colectomía derecha	162 min
16 gastroenteroanastomosis	73,12 min
5 gastrectomía total con Y de Roux	173,75 min
2 gastrectomías totales+esofagectomía distal+Y de Roux	155 min
1 bypass gástrico	110 min

Se utilizó un total de 130 animales.

Se han evaluado estas habilidades por técnicas subjetivas ante expertos quirúrgicos y en otras, las menos y cada día en mayor desarrollo, por técnicas objetivas⁴.

Con la llegada de la cirugía mínimamente invasiva, los expertos quirúrgicos en técnicas avanzadas son escasos y los quirófanos se utilizan para desarrollar la curva de aprendizaje. Sin embargo, por su elevado coste y los daños iatrogénicos que pueden generar en los pacientes, no debería ser así. Por ello deben existir laboratorios experimentales o centros de entrenamiento y aprendizaje.

La estrategia actual de formación se basa en tres modelos educativos: los simulacros de procedimientos², que se correlacionan con el logro de una tarea relacionada con la clínica, los simuladores quirúrgicos y las nuevas tecnologías de la comunicación, técnicas multimedia y telecirugía.

¿Pero cómo se esta desarrollando en la actualidad esta formación? Feliu et al⁵ en España y Chiasson et al⁶ en Canadá recogen en sus encuestas respuestas indicativas de que no hay pautas definidas en la formación, que no es reglada, carece de criterios previamente establecidos por las universidades o asociaciones profesionales y que la mayor tutela hoy por hoy es bajo cirujanos de amplia experiencia.

Ciertos países, como Suecia y Países Bajos, inician programas nacionales de formación basados en los simuladores virtuales quirúrgicos, y es obligado realizar la acreditación en ellos previamente a la realización de la colecistectomía laparoscópica^{7,8}, pero en el resto de los países europeos y en Estados Unidos los programas son específicos de cada centro y no en todos se realizan⁹⁻¹¹. En Latinoamérica, la FELAC (Federación Latinoamericana de Cirugía Endoscópica) ha iniciado un programa estructurado de formación en cirugía laparoscópica que, tutelado desde ella, desplaza profesionales expertos a los diversos países para la formación de residentes mediante cursos específicos.

Entre todos estos programas estructurados por año de residencia, los hay —como hemos dicho— que basan toda su enseñanza laparoscópica en la simulación. Otros realizan todas las practicas quirúrgicas en *endotrainer* y sin animales¹¹. Algunos, como Valentine, aumentan el número de habilidades que adquirir incluyendo el manejo de ultrasonidos, la endoscopia y la atención al paciente politraumatizado (ATLS) y realizan todo en cajas o ambientes virtuales. La Universidad de Yale¹² desarrolla todo un programa basado en la simulación y en un potente programa de multimedios con monitorización a través de la red. Otros incluso van más lejos y, además de todo lo dicho, desarrollan las habilidades con animales y cadáveres humanos¹³.

En nuestro hospital trasladamos el aprendizaje inicial de las técnicas mínimamente invasivas del quirófano al laboratorio del centro experimental donde, mediante un programa estructurado, 11 residentes han desarrollado habilidades en procedimientos laparoscópicos básicos, en la realización de 314 anastomosis intestinales en *endotrainer* y 172 procedimientos quirúrgicos en el animal de experimentación, añadiendo a éstas otras de microcirugía y endoscopia. Es un programa mixto que usa cajas con vísceras animales ex vivo, animales y, ocasionalmente pero sin estructurar en la actualidad, simuladores virtuales.

Creemos que ha llegado el momento en que la valoración de estas habilidades se convierta en parte de la evaluación de la

Discusión

La variable cirujano en la calidad del procedimiento quirúrgico tiene mucho peso específico¹, hay que entrenarlo y conseguir que sus habilidades sean tan elevadas que esta variable pueda disminuir su peso.

Tabla 4 – Técnicas realizadas por cada residente en animal de experimentación (cerdo)

Año	R5	R4	R4	R3	R3						
Iniciales	FCS	SRD	MLD	MSC	MGN	JRG	SNG	APN	MPC	AAO	LSM
Colecistectomía	2	3	3	4	-	-	-	6	8	6	5
Anastomosis gastroyeyunal	2	1	4	5	7	7	7	2	2	1	1
Antirreflujo	7	6	8	10	5	5	5	9	4	3	3
Gastrectomía subtotal	-	-	-	-	1	1	1	-	1	-	-
Gastrectomía total	3	-	-	3	1	1	2	2	-	-	-
Colectomía izquierda	1	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-
Colectomía derecha	1	2	1	1	1	1	1	-	-	-	-
Bypass gástrico	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

competencia profesional y además deberemos aprender a medir estas habilidades y su implementación en la clínica. Por ello profesores como Darzi, Hwang y Buess¹⁴⁻¹⁶ han desarrollado métodos objetivos de medición tanto en el laboratorio como en el quirófano. Nosotros hemos estudiado objetivamente tiempos y calidades de las anastomosis intestinales, ejecución técnica con puntuaciones finales en la colecistectomía y la cirugía antirreflujo. Hemos observado que el residente debe de cumplir al menos 70h de entrenamiento para dominar la realización de una anastomosis intestinal, que se acerca al experto laparoscopista al realizar 70 anastomosis y que la implementación clínica se pone de manifiesto con la realización de un número alto de procedimientos laparoscópicos durante su residencia.

Para muchos autores (Valentine et al¹⁷, Yule et al¹⁸ y Undre et al¹⁹), el currículo futuro del residente quirúrgico debería disponer —además de un conocimiento teórico firme—, atención esmerada y eficaz a los pacientes, comunicación interpersonal fluida y competencia profesional; deberemos dar oportunidad a éstos para que se enfrenten a situaciones difíciles en un ambiente simulado, disponiendo de cursos específicos con los que incluye nuestro programa a partir del año 2008.

Pero este proyecto que nosotros hemos desarrollado no es suficiente si queremos extender la formación fuera de nuestro ámbito comunitario; precisaríamos del aval institucional en las comisiones y asociaciones de la especialidad y de un número de centros suficientes para poder formar²⁰ y al menos cumplir con los requisitos establecidos en el nuevo programa de formación de la especialidad (BOE8/05/07).

Como conclusión, podemos afirmar que nuestro programa para residentes de cirugía está estructurado y permite desarrollar habilidades laparoscópicas básicas y avanzadas con un nivel alto de calificación.

BIBLIOGRAFÍA

- Delgado F, Gómez-Abril S, Moltalvá E, Torres T, Martí E, Trullenque R, et al. Formación del residente en cirugía laparoscópica: un reto actual. *Cir Esp.* 2003;74:134-43.
- Rosser J, Murayama M, Gabriel NH. Soluciones para capacitación en cirugía muy poco invasora para el siglo XXI. *Surg Clin North Am.* 2000;5:1687-705.
- Prinz R. Education, economics, and excellence. *Arch Surg.* 2004;139:469-75.
- Schijven MO, Jakimowicz J, Schot C. The advanced Dundee Endoscopic Psychomotor Tester (ADEPT) objectifying subjective psychomotor test performance. *Surg Endosc.* 2002;16:943-8.
- Feliu X, Targarona EM, García A, et al. La cirugía laparoscópica en España. Resultados de la encuesta nacional de Cirugía Endoscópica de la Asociación Española de Cirujanos. *Cir Esp.* 2003;74:164-70.
- Chiasson PM, Pace DE, Schachta CM, Mamaza J, Poulin EC. Minimally invasive surgery training in Canada. A survey of general surgery. *Surg Endosc.* 2003;17:371-7.
- Schijven M, Jakimowicz J. Virtual reality surgical laparoscopic simulators. How to choose. *Surg Endosc.* 2003;17:1943-50.
- Rodríguez-García JI, Turienzo-Santos E, Vigel-Brey G, Brea-Pastor A. Formación quirúrgica en simuladores en centros de entrenamiento. *Cir Esp.* 2006;79:342-8.
- Tang B, Hanna GB, Carter F, Adamson GD, Martindale JP, Cuschieri A. Competence assessment of laparoscopic operative and cognitive skills: Objective Structured Clinical Examination (OSCE) or Observational Clinical Human Reliability Assessment (OCHRA). *World J Surg.* 2006;30:427-34.
- Haluck RS, Satava RM, Fried G, Lake C, Ritter EM, Sachdeva AK, et al. Establishing a simulation center for surgical skills: what to do and how to do it. *Surg Endosc.* 2007;21:1223-32.
- Berg DA, Milner RE, Fisher CA, Goldberg AJ, Dempsey DT, Grewal H. A cost-effective approach to establishing a surgical skills laboratory. *Surgery.* 2007;142:712-21.
- Rosser JC, Rosser LE, Savalgi RS. Objective evaluation of a laparoscopic surgical skills program for residents and senior surgeons. *Arch Surg.* 1998;133:657-61.
- Fleshman J, Marcello P, Stamos MJ, Wexner SD. Focus group on laparoscopic colectomy education as endorsed by the American Society of Colon and Rectal Surgeons (ASCRS) and the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES). *Surg Endosc.* 2006;20:1162-7.
- Sarker SK, Hutchinson R, Chaong A, Vincent C, Darzi AW. Self-appraisal hierarchical task analysis of laparoscopic surgery performed by expert surgeons. *Surg Endosc.* 2006;20:636-40.
- Hwang H, Lim J, Kinnaird C, Nagy AG, Panton ONM, Hodgson AJ, et al. Correlating motor performance with surgical error in laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 2006;20:651-5.
- Hamad MA, Mentges B, Buess G. Laparoscopic sutured anastomosis of the bowel. *Surg Endosc.* 2003;17:1840-4.
- Valentine RJ, Rege RV. Integración de la competencia técnica en el currículo quirúrgico: hacer más con menos. *Clin Quir Nort Am.* 2004;6:1569-88.

-
18. Yule S, Flin RA, Paterson-Brown S, Maran NC. Non-technical skills for surgeons in the operating room: A review of the literature. *Surgery*. 2006;139:140-9.
 19. Undre S, Koutantji M, Sevdalis N, Gautama S, Selvapatt N, Williams S, et al. Multidisciplinary crisis simulations: The way forward for training surgical teams. *World J Surg*. 2007;31:1843-53.
 20. Gómez-Fleitas M. La necesidad de cambios en la formación y capacitación quirúrgica: un problema pendiente de resolver en la cirugía endoscópica. *Cir Esp*. 2005;77:3-6.