



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

FACULTAD DE MEDICINA

Trabajo de titulación previo a la obtención de título de Médico

**Curvas de aprendizaje en cirugía laparoscópica. Revisión
literaria 2021.**

Autor:

Pablo Xavier Fajardo Pino

Director:

Dra. Doris Sarmiento Altamirano

Cuenca, Ecuador

2022

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres que lucharon incansablemente a mi lado para poder lograr el tan anhelado título de Médico, pero principalmente a mi madre, pues sin ella no lo habría logrado, quien día a día me apoyó y me dio las fuerzas que necesitaba cuando las mías ya no estaban.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por la vida y por la oportunidad de prepararme para el servicio a los demás, a la Universidad del Azuay, autoridades y docentes que con su sabiduría, inculcaron en mí no solo la ciencia, sino el deseo de ser parte activa de una nueva sociedad. A la Dra. Doris Sarmiento, quién dirigió este trabajo con dedicación y tolerancia. Gracias a mis compañeros de promoción, quienes en largos días y noches de estudio y de prácticas profesionales, no dudaron ni un momento en ser ese complemento para no decaer y seguir adelante a pesar del cansancio físico y mental que nos formó como profesionales.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE	iii
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
MARCO TEÓRICO	5
Apendicectomía laparoscópica	6
Hernioplastia laparoscópica	6
Colecistectomía laparoscópica.....	7
Hepatectomía laparoscópica.....	8
Nefrectomía laparoscópica	8
Cirugía bariátrica laparoscópica.....	9
Esplenectomía laparoscópica	9
Colectomía laparoscópica.....	9
Anastomosis intestinales laparoscópica.....	10
Funduplicatura laparoscópica	10
MATERIALES Y MÉTODOS	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos	11
Tipo de estudio y diseño general	11
Estrategia de búsqueda	11
Cribado y síntesis de la evidencia.....	12
Criterios de inclusión y exclusión	13

RESULTADOS.....	14
DISCUSIÓN	16
CONCLUSIONES	18
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

RESUMEN

Antecedentes: Una curva de aprendizaje es una representación gráfica del número de repeticiones que se debe realizar de un procedimiento para adquirir las habilidades básicas para ejecutarlo de manera correcta e inequívoca. El objetivo de esta revisión literaria fue describir la curva de aprendizaje de cirugía laparoscópica en distintos procedimientos quirúrgicos detallando el número de operaciones necesarias para alcanzar la misma. **Métodos:** Se realizó una búsqueda bibliográfica, de los últimos 10 años, en inglés y español relacionados con el tema, se tomaron artículos científicos Q1, Q2 publicados en revistas de impacto. **Resultados:** Apendicectomía laparoscópica: 11 a 35 casos, hernioplastia laparoscópica: 48 a 125 casos, colecistectomía laparoscópica: 40 casos, hepatectomía laparoscópica: 45 casos, nefrectomía laparoscópica: 15 a 35 casos, cirugía bariátrica laparoscópica: 90 a 200 casos, esplenectomía laparoscópica: 20 casos, colectomía laparoscópica: 50 casos, anastomosis intestinales laparoscópica: 24 casos, funduplicatura laparoscópica: 16 casos. **Conclusiones:** Las curvas de aprendizaje en medicina son de gran utilidad debido a que permiten conocer el desarrollo de habilidades y técnicas en el transcurso del tiempo de un nuevo aprendiz lo que facilita su comprensión y tomarlo como guía de referencia, sin embargo, dentro de la cirugía laparoscópica estas son muy variables, puesto que, van a depender casi en su totalidad del procedimiento en específico a realizar. Siendo así, como se mencionó anteriormente, cirugías que necesitarán alrededor de 30 casos para completar su curva de aprendizaje; hasta otras que requerirán sobre los 100 casos para perfeccionar la misma.

Palabras clave: Curva de aprendizaje, cirugía laparoscópica, procedimientos quirúrgicos, cirujanos.

ABSTRACT

Background: A learning curve is a graphic representation of a procedure's number of repetitions to acquire the basic skills to execute it correctly and unequivocally. The objective of this literature review was to describe the learning curve of laparoscopic surgery in different surgical procedures detailing the number of operations necessary to achieve it. **Methods:** A bibliographic search was carried out, of the last 10 years, in English and Spanish related to the subject, scientific articles Q1, and Q2 published in impact journals were taken. **Results:** Laparoscopic appendectomy: 11 to 35 cases, laparoscopic hernioplasty: 48 to 125 cases, laparoscopic cholecystectomy: 40 cases, laparoscopic hepatectomy: 45 cases, laparoscopic nephrectomy: 15 to 35 cases, laparoscopic bariatric surgery: 90 to 200 cases, laparoscopic splenectomy: 20 cases, laparoscopic colectomy: 50 cases, laparoscopic intestinal anastomosis: 24 cases, laparoscopic fundoplication: 16 cases. **Conclusions:** The learning curves in medicine are very useful because they allow one to know the development of skills and techniques over time of a new apprentice, which facilitates its understanding and takes it as a reference guide, however, within the laparoscopic surgery these are very variable since they will depend almost entirely on the specific procedure to be performed. Thus, as mentioned above, surgeries will need around 30 cases to complete their learning curve; to others will require over 100 cases to perfect it.

Keywords: Learning curve, laparoscopic surgery, surgical procedures, surgeons.

Translated by



PABLO XAVIER
FAJARDO PINO



INTRODUCCIÓN

Una curva de aprendizaje es una representación gráfica del número de repeticiones que se debe realizar de un procedimiento para adquirir las habilidades básicas para ejecutarlo de manera correcta e inequívoca (1).

El concepto como tal de curva de aprendizaje viene determinado décadas atrás, basado en distintas definiciones incluidas desde la primera mitad del siglo XX, poniendo énfasis en el año 1936, cuando Theodore Paul Wright, conocido ingeniero y educador aeronáutico de la época, determinó una relación directamente proporcional entre el aumento de habilidades y experiencia laboral con un incremento en la eficacia y eficiencia en la fabricación de mecanismos de aeronaves para su tiempo (2)(3).

Hay que tener en cuenta que siempre que exista una curva de aprendizaje, los pacientes que en primera instancia serán sometidos a un nuevo procedimiento o técnica, tendrán mayor peligro de impactos negativos relacionados directa e indirectamente al procedimiento: el objetivo entonces sería superar la curva de aprendizaje hasta alcanzar un estado de estabilidad en donde los efectos adversos serían minimizados. Dentro de la cirugía laparoscópica, esta curva es mucho más compleja, más lenta y más propensa a errores que en la cirugía abierta.

La dificultad que siempre se ha tenido es la forma de cuantificar una curva de aprendizaje (4), ya que aunque los resultados de los pacientes son indicadores muy razonables de la valoración de una técnica o procedimiento, por lo general estos presentan eventos dicotómicos en términos de complicaciones o supervivencia.

A pesar de este problema, a lo largo de los años, se han utilizado algunas variables que intentan medir dichas curvas; entre ellas mencionamos: el tiempo operatorio, la pérdida sanguínea y el número de “cuasi accidentes”; definido como un evento no planificado que no resultó en lesiones, enfermedades, ni daños, pero que tenía el potencial de causarlo (5)(6). Por otro lado, tenemos el análisis de suma acumulada (CUSUM) que logra cuantificar la curva de

aprendizaje de un procedimiento quirúrgico basándose en los resultados de los datos acumulativos con una referencia estándar, este tipo de análisis ha ido tomando más fuerza para valorar dichas curvas de aprendizaje, tanto en procedimientos médicos como quirúrgicos (2).

La laparoscopia es la técnica de elección para múltiples procedimientos, tanto en adultos como en niños, con una importancia cada vez mayor (1). Esta técnica quirúrgica confiere superioridades frente a otras, como la laparotomía, entre las cuales se mencionan los resultados quirúrgicos generales con cicatrices de menor tamaño, menor estancia hospitalaria, presentación de adherencias y recuperación más acelerada por parte del paciente; e incluso para ciertos procedimientos en específico una menor tasa de sangrado y un procedimiento más rápido en cuanto a su duración (7).

A lo largo del tiempo los procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos han cursado grandes avances tecnológicos, produciendo de esta manera instrumentos laparoscópicos cada vez de menor tamaño, y asimismo, mejorando la calidad de las imágenes; de esta manera los cirujanos tienen una ventaja cada vez mayor para realizar disecciones precisas asociadas a menores tasas de sangrado (8). Con la difusión de la técnica mínimamente invasiva, los procedimientos se realizan cada vez con mayor frecuencia y con excelentes resultados. El método brinda a los residentes de cirugía una excelente oportunidad para aprender habilidades laparoscópicas básicas y los prepara para intervenciones más compleja (9).

El objetivo de esta revisión literaria fue describir la curva de aprendizaje de cirugía laparoscópica en distintos procedimientos quirúrgicos detallando el número de operaciones necesarias para alcanzar la misma.

MARCO TEÓRICO

Dominar conocimientos, destrezas y habilidades es un proceso complejo e involucra factores sociales, cognitivos, conductuales y neuroquímicos. Dentro de la medicina, se requiere el aprendizaje de muchos elementos dentro de los dominios cognitivo, afectivo y psicomotor para la práctica competente de la misma. Aunque el aprendizaje es un proceso complejo, sigue un patrón predecible: la mayoría de las tareas se hacen más rápidas con la práctica (10).

Al definir una curva de aprendizaje, se espera identificar dos aspectos clave. En primer lugar, se espera que los resultados mejoren con la experiencia, es decir, que después de un cierto número de casos, los resultados generales sean mejores en comparación con la experiencia anterior. Además, la mejora en los resultados con cada caso se atenúa de modo que después de un cierto número de casos, los resultados alcanzan un estado estable (11).

Las curvas de aprendizaje representan gráficamente la relación entre el esfuerzo de aprendizaje y el resultado del aprendizaje (12). Durante el proceso de amaestramiento de nuevas técnicas y procedimientos, normalmente la calidad y el desempeño de los mismos se incrementan mientras más se adquiera práctica, así pues, la representación gráfica de este incremento en la ejecución de una habilidad en base al aumento de la experiencia, generará una curva de aprendizaje. Un médico con experiencia limitada en un determinado procedimiento, se ubicará en una etapa inicial de su curva de aprendizaje y lo que se esperaría es una mayor maestría a medida que se adquiere experiencia (13).

Se han discutido ciertas estrategias que idealmente servirían para lograr una reducción directa en la pendiente de una curva de aprendizaje en el ámbito de la cirugía, tales como: realizar un entrenamiento de la cirugía específica en cuestión, refinar la técnica quirúrgica de la misma, realizar la primera cirugía junto a un especialista y cooperar unos a otros con la operación (14).

Las curvas de aprendizaje tienen cuatro fases principales. La primera demuestra el inicio del adiestramiento. En segundo lugar, la curva asciende y el grado de

este ascenso indica la mejoría en el desempeño. En tercer lugar, se llega a un punto en el que el procedimiento se puede realizar de forma independiente y competente; la experiencia adicional mejora los resultados mínimamente hasta que se alcanza una meseta. En cuarto lugar, con la edad avanzada, la destreza manual, la vista, la memoria y la cognición pueden deteriorarse disminuyendo así la curva (13).

Es importante mencionar que muchos factores pueden influir en la curva de aprendizaje de un sujeto. Entre los factores externos incluyen cambios en la tecnología y la introducción de directrices y guías, asimismo, la experiencia y la consistencia del equipo quirúrgico también son variables importantes; y en definitiva, las características específicas del cirujano, como la actitud, el talento natural, la motivación, la experiencia previa y la capacidad de adaptación y aprender nuevas habilidades, afectarán fuertemente la tasa de aprendizaje, la misma que será reflejada en su curva de aprendizaje (12).

Curvas de aprendizaje en diferentes cirugías laparoscópicas

Apendicectomía laparoscópica

Según análisis estadísticos multidimensionales realizados por Chang K, et al (2020). La curva de aprendizaje de residentes para apendicectomía laparoscópica es 11 a 35 casos (15). Por otro lado, un estudio realizado por YongHun K, et al, (2016). Determinó que la apendicectomía laparoscópica de puerto único (SPLA) tiene la ventaja de minimizar las cicatrices de la incisión abdominal, sus resultados sugieren que los cirujanos pueden lograr habilidades quirúrgicas para SPLA después de completar 30 operaciones; y habilidades quirúrgicas más experimentadas por SPLA con éxito después de completar 90 operaciones (16).

Hernioplastia laparoscópica

En el estudio de Shibuya, et al, (2019). Sobre cierre extraperitoneal percutáneo laparoscópica (LPEC) para hernia inguinal, se concluye que los aprendices se volvieron más cuidadosos al realizar el procedimiento una cierta cantidad de casos. El número medio de reparaciones necesarias antes de que el tiempo

operatorio medio (MOT) se convirtiera en 25 minutos fue de 48 reparaciones y antes de que MOT llegara a 20 minutos fue de 125 reparaciones. Estos resultados sugirieron que la característica de la curva de aprendizaje de LPEC es relativamente fácil de acostumbrar pero difícil de dominar (17).

Los estudios con cirujanos inexpertos en cuanto a la curva de aprendizaje para la reparación laparoscópica de hernia inguinal totalmente extraperitoneal (TEP) son limitados. Un distinto estudio desarrollado por Bansal V, et al, (2016). Se realizó para evaluar la curva de aprendizaje y predecir el número de casos necesarios para que un cirujano se vuelva competente en la reparación laparoscópica de una hernia inguinal, y determinó que se requieren un mínimo de 13 reparaciones laparoscópicas de hernias para alcanzar el tiempo operatorio de un cirujano experimentado. Para la reparación extraperitoneal total (TEP), el número de casos fue 14; y para la reparación transabdominal preperitoneal (TAPP), este número fue 13 reparaciones (18).

Por otro lado, un estudio realizado por Goksoy B, et al, (2021). Evaluaron retrospectivamente los datos de los pacientes de hernioplastias TEP laparoscópicas consecutivas entre diciembre de 2017 y febrero de 2020, en el cuál el resultado primario fue comparar la curva de aprendizaje de tres cirujanos en relación a complicaciones, conversión y duración de la cirugía, donde se determinó que para llegar a la meseta en el tiempo operatorio durante el período de la curva de aprendizaje de TEP, se deben experimentar más de 50 casos, mientras que se necesitan más de 60 casos para llegar a la meseta de conversión, complicaciones intraoperatorias y recurrencia (19).

Colecistectomía laparoscópica

La colecistectomía laparoscópica de puerto único (SILC) teóricamente tomaría más tiempo en completarse que la colecistectomía laparoscópica de múltiples puertos (MILC). La mayoría de los ensayos controlados aleatorios presentan este mismo resultado, aunque también se han informado tiempos quirúrgicos equivalentes en otros ECA. Sin embargo, en el estudio de Chuang S-H, et al, (2016). Se ha informado que el número de casos necesarios para pasar por la fase de aprendizaje y dominar esta técnica quirúrgica es de 40 casos (20).

Hepatectomía laparoscópica

En el estudio de Nomi T, et al, (2015). Para determinar la curva de aprendizaje para hepatectomía mayor laparoscópica (LMH) se realizó mediante un análisis de curva de aprendizaje de suma acumulada (CUSUM). Los datos sugieren que la fase de aprendizaje de LMH incluyó de 45 a 75 pacientes, es decir, se requieren 45 procedimientos de LMH para reducir el tiempo operatorio medio y pasar a una fase de dominación de la técnica quirúrgica (21).

Nefrectomía laparoscópica

Durante el estudio realizado por Bum Sik Tae, et al, (2018). Los hallazgos sugieren que la nefrectomía laparoscópica asistida (HALDN) tiene una curva de aprendizaje relativamente corta, y un cirujano novato bien capacitado puede tener la capacidad de completar injertos de una calidad similar a la de un cirujano experto.

Esto se determinó mediante la técnica de suma acumulativa (CUSUM), analizando 3 variables principalmente; para el WIT (tiempo de isquemia caliente) la curva se estabilizó después del caso 4, en base a la EBL (pérdida de sangre estimada) la curva CUSUM se estabilizó a partir del caso 15 y finalmente para el tiempo total de funcionamiento la curva se estabilizó después del caso 13, lo que significaba que se logró un nivel aceptable de rendimiento (22).

En otro estudio de Pal B, et al, (2017). Que tuvo como objetivo definir la curva de aprendizaje de la nefrectomía de donante retroperitoneoscópica pura, Se observó diferencia estadísticamente significativa para el tiempo operatorio medio ($p < 0,01$) y el tiempo de isquemia caliente ($p < 0,04$). Se concluye que el tiempo operatorio se mantuvo en torno a los 200 minutos después de los 35 casos iniciales. Además definir la curva de aprendizaje ayudará en la tutoría adecuada de los nuevos cirujanos donantes además de brindar seguridad a los donantes (23).

Cirugía bariátrica laparoscópica

Los datos fundamentados en un estudio basado en la curva de aprendizaje para bypass gástrico laparoscópico en Y de Roux realizado por Dworak J, et al, (2020). Se logró determinar que el punto de estabilización del proceso de aprendizaje institucional fue después de completar el procedimiento 90 para todo el centro bariátrico recién establecido (24).

Por otro lado, un análisis de la curva de aprendizaje de la gastrectomía en manga laparoscópica en un centro bariátrico recién establecido realizado por Major P, et al, (2018). Establece que el punto de estabilización del proceso de aprendizaje institucional se encuentra entre la operación 100 y 200. Inicialmente, la tasa de morbilidad es alta, lo que debería preocupar a los cirujanos que estén dispuestos a realizar una cirugía bariátrica (25).

Esplenectomía laparoscópica

En el estudio de Wen Yu, et al (2012). Que tuvo como objetivo evaluar los resultados quirúrgicos de la esplenectomía laparoscópica e investigar su curva de aprendizaje se determinó que la curva de aprendizaje de la esplenectomía laparoscópica para un cirujano con experiencia en esplenectomía abierta y colecistectomía laparoscópica es de aproximadamente 20 casos y la frecuencia operatoria es de aproximadamente 1,33 / mes (26).

Colectomía laparoscópica

Teniendo en cuenta todos los parámetros de un análisis multidimensional de la curva de aprendizaje de la cirugía colorrectal laparoscópica en un hospital regional realizado por Tsai K-Y, Gkionis I, et al, (2016). Se concluye que la colectomía laparoscópica es factible y segura. No se necesita tiempo adicional para aprender un cirujano adquiere competencia en cirugía colorrectal laparoscópica después de realizar al menos 50 casos diversos con un procedimiento quirúrgico bien estructurado y estandarizado (27)(28).

Anastomosis intestinales laparoscópica

Durante el estudio de Palazuelos, et al, (2016). Se concluyó que se necesitó un promedio de 24 procedimientos para lograr la competencia en anastomosis laparoscópicas laterolaterales yeyuno-yeyunal (JJA) y anastomosis gastroyeyunal (GJA).

Se identificaron cuatro tipos de curvas de aprendizaje que podrían predecirse después de ocho procedimientos; estas son una curva exponencial, rápida, lenta y sin tendencia. Estos hallazgos sugieren que la determinación de la progresión de un nivel de principiante a un nivel de maestro para la anastomosis laparoscópica del intestino delgado no depende principalmente del número de casos, sino que las necesidades de entrenamiento deben individualizarse (29).

Funduplicatura laparoscópica

En el estudio de Yano F, et al, (2017). Que tuvo el propósito de evaluar la curva de aprendizaje para realizar funduplicatura de Dor (LHD), se evaluaron los resultados quirúrgicos de 463 casos, para los cuales se utilizó un análisis de la curva de características operativas del receptor (ROC). Se definió la finalización de la curva de aprendizaje cuando se cumplieron las siguientes 3 condiciones: tiempo de operación inferior a 165 minutos, no hubo pérdida de sangre y ninguna complicación intraoperatoria. Finalmente, se identificó el valor de corte en 16 casos quirúrgicos (sensibilidad 70,6% y especificidad 64,6%) (30).

MATERIALES Y MÉTODOS

Pregunta de investigación

¿Cuál es el número necesario de casos para completar una curva de aprendizaje en diferentes procedimientos quirúrgicos laparoscópicos?

Objetivo general

- Describir las curvas de aprendizaje de cirugías laparoscópicas de distintos procedimientos quirúrgicos.

Objetivos específicos

- Definir a que se considera una curva de aprendizaje
- Detallar cuantos procedimientos son necesarios para alcanzar una curva de aprendizaje estable
- Establecer los parámetros necesarios considerados para calificar una curva de aprendizaje

Tipo de estudio y diseño general

Revisión literaria descriptiva

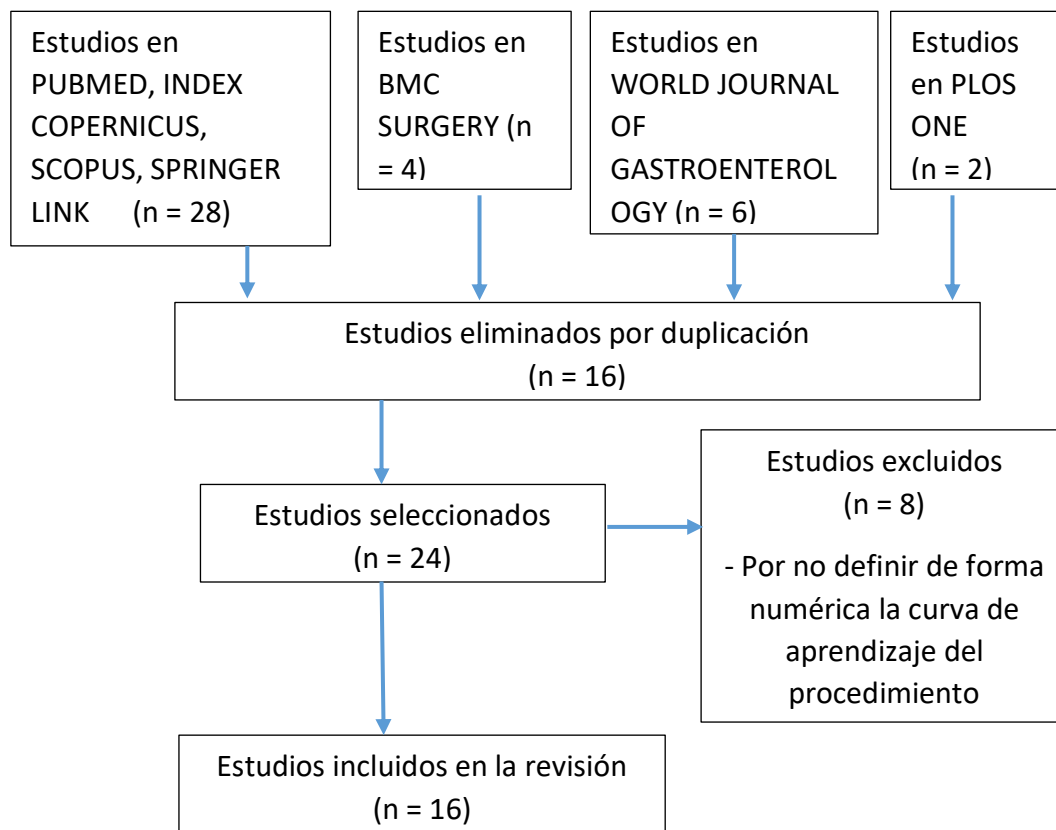
Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda bibliográfica sistemática con los títulos “Learning Curve”, “Laparoscopy”, “Appendectomy”, “Herniorrhaphy”, “Cholecystectomy Laparoscopic”, “Hepatectomy”, “Nephrectomy”, “Bariatric Surgery”, “Splenectomy”, “Colectomy”, en las bases de datos PubMed, Uptodate, SpringerLink, Index Copernicus, ScienceDirect, Scopus, MedScape, Google Académico, de los últimos 10 años, en inglés y español relacionados con el tema, se tomará artículos científicos Q1, Q2 publicados en revistas de impacto.

Cribado y síntesis de la evidencia

La búsqueda en la base de datos resultó en 40 registros. Después de la exclusión de 16 artículos duplicados, se analizaron 24 artículos por título y resumen. De 24 artículos leídos en su totalidad, 8 fueron excluidos debido a no definir numéricamente la curva de aprendizaje del procedimiento. Finalmente, se seleccionaron 16 artículos para esta revisión (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de PRISMA



Elaborado por: Autor

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Todo tipo de estudio publicado en un período de tiempo comprendido entre 2011 y 2021.
- Se incluirán estudios a nivel mundial, que tengan una correcta estructura y metodología.
- Los resultados de los estudios deben plasmar valores numéricos para definir la curva de aprendizaje

Criterios de exclusión:

Estudios que no se centren en cirugía laparoscópica

RESULTADOS

Se seleccionaron dieciséis artículos publicados en los últimos 10 años, incluidos artículos de revisión, estudios de cohortes y ensayos clínicos, en base a los cuales se determinó la curva de aprendizaje para las distintas cirugías laparoscópicas antes mencionadas (tabla 2).

Tabla 2. Resultados de curvas de aprendizaje

Cirugías laparoscópicas	Autores, año de publicación	Tipo de estudio	Número de repeticiones para completar la curva de aprendizaje
Apendicectomía laparoscópica	Chang K, et al. (2020)	Ensayo clínico aleatorizado	11 a 35 casos
- Apendicectomía laparoscópica de puerto único (SPLA)	YongHun K, et al. (2016)	Estudio observacional retrospectivo	30 casos
Hernioplastia laparoscópica	Shibuya, et al. (2019)	Estudio descriptivo observacional retrospectivo	48 a 125 reparaciones
	Bansal V, et al. (2016)	Ensayo clínico aleatorizado	13 a 14 reparaciones
	Beslen Goksoy, et al (2021)	Estudio observacional retrospectivo	50 a 60 reparaciones
Colecistectomía laparoscópica	Chuang S-H, et al. (2016)	Estudio descriptivo retrospectivo	40 casos

Hepatectomía laparoscópica	Nomi T, et al. (2015)	Estudio observacional prospectivo	45 casos
Nefrectomía laparoscópica			
- Nefrectomía laparoscópica asistida	Bum Sik Tae, et al. (2018)	Estudio observacional retrospectivo	15 casos
- Nefrectomía de donante retroperitoneoscópica	B. C. Pal, et al. (2017)	Estudio observacional prospectivo	35 casos
Cirugía bariátrica laparoscópica			
- Bypass gástrico laparoscópico en Y de Roux	Dworak J, et al. (2020)	Estudio observacional retrospectivo	90 procedimientos
- Gastrectomía en manga laparoscópica	Major P, et al. (2018)	Estudio observacional retrospectivo	100 a 200 procedimientos
Esplenectomía laparoscópica	Wen Yu, et al. (2012)	Estudio observacional retrospectivo	20 casos
Colectomía laparoscópica	Tsai K-Y, Gkionis I, et al. (2016)	Estudio observacional retrospectivo	50 casos
Anastomosis intestinales laparoscópica	Palazuelos, et al. (2016)	Estudio observacional retrospectivo	24 procedimientos
Funduplicatura laparoscópica	Yano F, et al. (2017)	Estudio observacional retrospectivo	16 casos

Elaborado por: Autor

DISCUSIÓN

La comprensión y el uso de curvas de aprendizaje dentro de la rama de medicina y cirugía son fundamentales para obtener beneficios a largo plazo debido al posterior aumento del rendimiento, eficiencia del cirujano aprendiz y consecuentemente con el tiempo un incremento de las habilidades motoras y neuronales del mismo.

Para determinar cuantitativamente una curva de aprendizaje, hay que recordar que la pendiente de la misma en la cirugía laparoscópica va a ser variable y principalmente va a depender de la naturaleza del procedimiento. Puesto así se han intentado determinar variables aún en estudio para medir las mismas tales como el tiempo operatorio, la pérdida sanguínea y el número de cuasi accidentes secundarios al procedimiento.

Tras el análisis expuesto, se pudo evidenciar la curva de aprendizaje descrita objetivamente de diez procedimientos específicos de cirugía laparoscópica, los mismos que arrojaron datos muy variables, evidenciando así una vez más, la versatilidad de las mismas, basándose principalmente en variables personales (psicológicas, entorno formativo, ambiente, motivación, método de aprendizaje y enseñanza, capacidad, talento), como en variables relacionadas directamente al tipo de procedimiento quirúrgico.

Definitivamente el planteamiento de la curva de aprendizaje, constituye una ayuda importante para los cirujanos que están iniciando su labor como tal, ya que a través de éstas se puede considerar aspectos determinantes en el éxito de una cirugía y por ende en el éxito profesional del médico cirujano.

La principal limitación de la revisión fue la dificultad de recolección de datos, debido esencialmente a la falta de fuentes bibliográficas actualizadas e insuficiente información sobre la curva de aprendizaje de cada procedimiento en concreto, se dispuso de pocos estudios que expusieron sus resultados de manera objetiva y cuantitativa, para llegar al objetivo de nuestra revisión.

Es importante aclarar que tras el análisis de datos se determinaron varios sesgos que podrían afectar a la conclusión de los datos obtenidos, principalmente

sesgos de selección, en el cual los sujetos seleccionados en los estudios muchas veces eran distintos en los grupos estudiados esencialmente en base a experiencia previa en otros tipos de cirugías.

En base a lo expuesto anteriormente, los resultados de esta revisión pueden servir como una guía de aprendizaje a los nuevos cirujanos aprendices sobre su formación en cirugía laparoscópica, sin embargo, se deja clara la necesidad de una mayor cantidad de estudios y futuras investigaciones sobre el tema en específico, para llegar a una conclusión lo más objetiva y precisa posible, sobre la determinación de cada una de las curvas de aprendizaje de cada procedimiento quirúrgico laparoscópico.

CONCLUSIONES

- Las curvas de aprendizaje son de gran utilidad debido a que permiten conocer el desarrollo de habilidades y técnicas en el transcurso del tiempo de un nuevo aprendiz lo que facilita su comprensión y tomarlo como guía de referencia, sin embargo, dentro de la medicina y cirugía laparoscópica estas son muy variables, puesto que, van a depender casi en su totalidad del procedimiento en específico a realizar. Siendo así, como se detalló anteriormente, cirugías que necesitarán alrededor de 30 casos para completar su curva de aprendizaje; hasta otras que requerirán sobre los 100 casos para perfeccionar la misma.
- Tras el análisis expuesto es importante mencionar que se suelen utilizar diferentes variables con el objetivo de cuantificar una curva de aprendizaje, tales como, tiempo operatorio, pérdida sanguínea y el análisis de suma acumulada (CUSUM), sin embargo, no se ha definido aún, cuál es el mejor indicador para evaluar y cuantificar de manera más objetiva una curva de aprendizaje dentro del ámbito de la medicina y cirugía.
- En definitiva, conocer detalladamente sobre la curva de aprendizaje de cada procedimiento laparoscópico será beneficioso en el campo de medicina y cirugía, no obstante, existen insuficientes estudios publicados y actualizados sobre esta temática, exponiendo así insuficiente información para llegar a una conclusión final sobre sus curvas de aprendizaje, siendo este un estudio de referencia para futuras investigaciones sobre el tema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mata D, Álvarez S, Sánchez A, Egido L, Bellostas C. Laparoscopic learning curves [Internet]. Cir PEDIÁTRICA. 2021;34(1):1-8. Disponible en: https://secipe.org/coldata/upload/revista/2021_34-1_20.pdf
2. Sarpong N, Herndon C, Held M, Neuwirth A, Hickernell T, Geller J, et al. What Is the Learning Curve for New Technologies in Total Joint Arthroplasty? A Review. Curr Rev Musculoskelet Med [Internet]. 22 de agosto de 2020;13(6):675-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7661627/>
3. Latiff A. La “Curva de Aprendizaje” [Internet]. Sociedad Colombiana de Urología. 2005;14(1):5-17. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=149120315004>
4. Maruthappu M, Duclos A, Lipsitz S, Orgill D, Carty M. Surgical learning curves and operative efficiency: a cross-specialty observational study [Internet]. BMJ Open. 13 de marzo de 2015;5(3):e006679-e006679. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/content/5/3/e006679>
5. Confederación Española de Organizaciones Empresariales. La importancia de investigar los cuasi accidentes – CEOE [Internet]. España. Prevención de riesgos laborales. Disponible en: <https://prl.ceoe.es/la-importancia-de-investigar-los-cuasi-accidentes/>
6. Chango M, Zambrano I. LAS CURVAS DE APRENDIZAJE. Factor de éxito en la medición del desempeño laboral en la gestión [Internet]. Sangolquí, Ecuador. 2014;1(1):16-76. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/13749/1/978-9942-765-12-3%20LAS%20CURVAS%20DE%20APRENDIZAJE.pdf>
7. Pryor A, Bates A, Mann W. Complications of laparoscopic surgery [Internet]. UpToDate. Editor: Marks J, Falcone T. [citado 2 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/complications-of->

- laparoscopic-
surgery?search=cirugia%20abierta%20y%20laparoscopica&source=search
_result&selectedTitle=5~150&usage_type=default&display_rank=5
8. Gould J, Ponsky T, Blatnik J. Instruments and devices used in laparoscopic surgery [Internet]. UpToDate. Editor: Marks J, Falcone T. [citado 2 de mayo de 2021]. Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/instruments-and-devices-used-in-laparoscopic-surgery?search=cirugia%20abierta%20y%20laparoscopica&source=search_result&selectedTitle=4~150&usage_type=default&display_rank=4#H854601526
 9. Mán E, Németh T, Géczi T, Simonka Z, Lázár G. Learning curve after rapid introduction of laparoscopic appendectomy: are there any risks in surgical resident participation? [Internet]. World J Emerg Surg. 3 de mayo de 2016;11(1):17. Disponible en: <https://wjeb.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-016-0074-5>
 10. Thompson BM, Rogers JC. Exploring the Learning Curve in Medical Education: Using Self-Assessment as a Measure of Learning [Internet]. Acad Med. octubre de 2008;83(10):S86. Disponible en: https://journals.lww.com/academicmedicine/Fulltext/2008/10001/Exploring_the_Learning_Curve_in_Medical_Education_.21.aspx
 11. Schlachta CM, Mamazza J, Seshadri PA, Cadeddu M, Gregoire R, Poulin EC. Defining a learning curve for laparoscopic colorectal resections [Internet]. Dis Colon Rectum. febrero de 2001;44(2):217-22. Disponible en: https://journals.lww.com/dcrjournal/Abstract/2001/44020/Defining_a_learning_curve_for_laparoscopic.10.aspx
 12. Valsamis EM, Chouari T, O'Dowd-Booth C, Rogers B, Ricketts D. Learning curves in surgery: variables, analysis and applications [Internet]. Postgrad Med J. septiembre de 2018;94(1115):525-30. Disponible en: <https://pmj.bmj.com/content/94/1115/525>

13. Hopper A, Jamison M, Lewis W. Learning curves in surgical practice [Internet]. *Postgrad Med J*. diciembre de 2007;83(986):777-779. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2750931/>
14. Hasan A. New surgical procedures: can we minimise the learning curve? [Internet]. *BMJ*. 15 de enero de 2000;320(7228):171-3. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/320/7228/171>
15. Chang K, Sook J, Bomina P, Jun B, Sang K, Lee S. Resident Learning Curve for Laparoscopic Appendectomy According to Seniority [Internet]. *Ann Coloproctology*. junio de 2020;36(3):163-71. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7392570/>
16. YongHun K, WooSung L. The learning curve of single-port laparoscopic appendectomy performed by emergent operation [Internet]. *World Journal of Emergency Surgery WJES*. 2016;11(39):1-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4975885/>
17. Shibuya S, Fujiwara N, Ochi T, Wada M, Takahashi T, Lee KD, et al. The learning curve of laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure (LPEC) for inguinal hernia: protocol training in a single center for six pediatric surgical trainees [Internet]. *BMC Surgery*. 2019;19(6):1-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6332850/>
18. Bansal V, Krishna A, Misra M, Kumar S. Learning Curve in Laparoscopic Inguinal Hernia Repair: Experience at a Tertiary Care Centre [Internet]. *Indian J Surg*. Junio de 2016;78(3):197-202. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4907907/>
19. Goksoy B, Azamat IF, Yilmaz G, Sert OZ, Onur E. The learning curve of laparoscopic inguinal hernia repair: a comparison of three inexperienced surgeons [Internet]. *Videosurgery Miniinvasive Tech*. junio de 2021;16(2):336-46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8193755/>

20. Chuang S-H, Lin C-S. Single-incision laparoscopic surgery for biliary tract disease [Internet]. *World J Gastroenterol*. 14 de enero de 2016;22(2):736-47. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4716073/>
21. Nomi T, Fuks D, Kawaguchi Y, Mal F, Nakajima Y, Gayet B. Learning curve for laparoscopic major hepatectomy [Internet]. *Br J Surg*. 1 de junio de 2015;102(7):796-804. Disponible en: <https://academic.oup.com/bjs/article/102/7/796/6136518>
22. Tae BS, Balpukov U, Kim HH, Jeong CW. Evaluation of the Learning Curve of Hand-Assisted Laparoscopic Donor Nephrectomy [Internet]. *Ann Transplant*. 7 de agosto de 2018;23:546-53. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6248071/>
23. Pal BC, Modi PR, Rizvi SJ, Chauhan R, Kumar S, Nagarajan R, et al. The Learning Curve of Pure Retroperitoneoscopic Donor Nephrectomy [Internet]. *Int J Organ Transplant Med*. 2017;8(4):180-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5756899/>
24. Dworak J, Wysocki M, Rzepa A, Pędziwiatr M, Radkowiak D, Budzyński A, Major P. Learning curve for laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass based on the experience of a newly created bariatric center [Internet]. *Polish Journal of Surgery*. 2020;92(4):23-30. Disponible en: <https://ppch.pl/resources/html/article/details?id=204242&language=en>
25. Major P, Wysocki M, Dworak J, Pędziwiatr M, Pisarska M, Wierdak M, Zub-Pokrowiecka A, Natkaniec M, Małczak P, Nowakowski M, Budzyński A. Analysis of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy Learning Curve and Its Influence on Procedure Safety and Perioperative Complications [Internet]. *Obesity Surgery*. 2018;28(6):1672-1980. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5973999/>
26. Yu W, Xiongying M, Shengfu H, Guoli L, Qinglong L, Xun G, Li X. Analysis of the learning curve of laparoscopic splenectomy [Internet]. 2012;37(5): 1-4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22659667/>

27. Tsai K-Y, Kiu K-T, Huang M-T, Wu C-H, Chang T-C. The learning curve for laparoscopic colectomy in colorectal cancer at a new regional hospital [Internet]. *Asian J Surg*. 1 de enero de 2016;39(1):34-40. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S101595841500041X>
28. Gkionis I, Flamourakis M, Tsagkatakis E, Kaloeidi E, Spiridakis K, Kostakis G, Alegkakis A, Christodoulakis M. Multidimensional analysis of the learning curve for laparoscopic colorectal surgery in a regional hospital: the implementation of a standardized surgical procedure counterbalances the lack of experience [Internet]. *BMC Surg*. 2020;20(308):1-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7709341/>
29. Palazuelos J, Riaño M, Ruiz J, Parra J, Redondo C, Maestre J. Learning curve patterns generated by a training method for laparoscopic small bowel anastomosis [Internet]. *Adv Simul*. 2016;1(16):1-10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5806453/>
30. Yano F, Omura N, Tsuboi K, Hoshino M, Yamamoto S, Akimoto S, Masuda T, Kashiwagi H, Yanaga K. Learning curve for laparoscopic Heller myotomy and Dor fundoplication for achalasia [Internet]. *PLoS ONE*. 7 de julio de 2017;12(7):e0180515. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5501549/>