

EVOLUCIÓN CRONOLÓGICA DE VARIABLES ASOCIADAS AL BYPASS GÁSTRICO LAPAROSCÓPICO. BASES PARA NORMATIZAR EL ENTRENAMIENTO EN CIRUGÍA BARIÁTRICA EN EL HOSPITAL DOMINGO LUCIANI

JOSÉ CARMONA

CHRONOLOGIC EVOLUTION OF VARIABLES ASSOCIATED WITH LAPAROSCOPIC GASTRIC BYPASS. BASIS FOR BARIATRIC SURGERY TRAINING STANDARDIZATION AT HOSPITAL DOMINGO LUCIANI

RESUMEN

La cirugía bariátrica ha sido una de las especialidades que mayor crecimiento ha tenido en los últimos años. **Objetivo:** Caracterizar la curva de aprendizaje del bypass gástrico laparoscópico. **Métodos:** Estudio retrospectivo, de base de datos llenada prospectivamente, con los primeros 300 pacientes a quienes se les realizó bypass gástrico laparoscópico por obesidad mórbida, un solo cirujano, entre agosto del 2008 y junio del 2011 en el Hospital Domingo Luciani, Caracas, Venezuela. Se analizaron tiempo quirúrgico, complicaciones, mortalidad, reintervenciones y conversiones a cirugía abierta. **Resultados:** El mínimo de tiempo quirúrgico se logró después de 75 casos, manteniéndose éste entre 70 y 110 minutos. Las complicaciones se mantuvieron alrededor de 5% después de superar este número. Solo hubo dos conversiones y cuatro reintervenciones, distribuidas a lo largo de la experiencia presentada. La mortalidad fue 0. **Conclusiones:** Caracterizar la curva de aprendizaje permite desarrollar programas de entrenamiento adaptados a la realidad de cada centro, de manera que la adquisición de las habilidades del estudiante no afecte la evolución de los pacientes.

Palabras clave

Bypass, obesidad, laparoscopia, entrenamiento, fellow.

ABSTRACT

Bariatric surgery is one of the specialties of mayor growth in last years. **Objective:** Characterize the laparoscopic gastric bypass learning curve. **Methods:** Retrospective study, of a prospective maintain date of base, with the first 300 obese patients operated, between august 2008 and july 2011 at Hospital Domingo Luciani, Caracas, Venezuela. All surgeries were perform by the author. Operative time, complications, mortality, reoperations, and conversions to open surgery were analyzed. **Results:** The minimal operative time was obtain after the 75 case, being between 70 to 110 min after that. Complications were around 5% after that number. There were two conversions to open surgery, and four reoperations, along the experience presented. Mortality was 0. **Conclusions:** Characterizing the learning curve, allows the development of training programs adapted to the reality of each center, so that the student skills acquirement does not affect the patient's evolution .

Key words

Bypass, obesity, laparoscopy, training, fellow.

Adjunto del Servicio de Cirugía 2, Director del Programa de Cirugía Bariátrica y Metabólica del Hospital Dr. Domingo Luciani, Caracas, Venezuela. Miembro Activo de la Sociedad Venezolana de Cirugía.

Correspondencia. Torre Médica del CC Terras Plaza, Piso 5, Unidad Clínica GastroObeso, Terrazas del Club Hípico, Caracas, Venezuela. 1080.

El bypass gástrico laparoscópico es una de las cirugías más exigentes desde el punto de vista técnico para el cirujano. Requiere de habilidades no aprendidas generalmente en la residencia de postgrado, tales como sutura intracorpórea, las cuales deben ser realizadas en condiciones no favorables como las del paciente obeso mórbido, por espacio limitado y pared abdominal gruesa.

La cirugía bariátrica ha sido una de las especialidades que mayor crecimiento ha tenido en los últimos años¹, debido al incremento exponencial de la obesidad y las enfermedades relacionadas, así como los resultados poco alentadores del tratamiento no quirúrgico². De estos procedimientos, el bypass gástrico sigue siendo el tratamiento quirúrgico más utilizado, y es considerado actualmente el estándar de oro³.

Desde la realización del primer bypass laparoscópico en 1994⁴, y la globalización del abordaje, quedó claro que el paciente estaba sometido a un aumento del riesgo de complicaciones durante los primeros casos de cada autor^{5,6,7}.

La primera definición de curva de aprendizaje, fue descrita por Theodore Wright, para describir el incremento en la productividad en la fabricación de aviones, donde la repetición permitía la realización de un procedimiento en menos tiempo y con menos esfuerzo⁸. Puede definirse como un desnivel pronunciado o marcado que representa un cambio rápido en la capacidad de completar una tarea hasta que los fracasos o las fallas son eliminados o reducidos a un mínimo constante. Estos fracasos o fallas pueden medirse de forma indirecta a través de una o varias de las variables descritas.

En las ciencias médicas, diferentes variables han sido empleadas para reflejar esta eficiencia, y se pueden clasificar en dos grandes grupos: aquellas que miden evolución del paciente y las que miden el proceso clínico o tareas específicas. En las primeras se incluyen complicaciones, mortalidad y reintervenciones, que al ser variables dicotómicas de muy baja frecuencia, son poco tratables desde el punto de vista estadístico. En las segundas, se incluyen tiempo quirúrgico y estadía hospitalaria, que al ser variables cuantitativas continuas, favorecen el análisis⁹. Los datos dicotómicos usados generalmente como las complicaciones, son de baja frecuencia, por lo tanto, la suma acumulada puede ser usada como técnica exploratoria para discernir una tendencia¹⁰.

Es importante resaltar las condiciones particulares inherentes al autor y al centro en las que se desarrolló la experiencia a analizar. Como experiencia laparoscópica previa del autor se resalta 200 colecistectomías, 50 hernioplastias inguinales, 20 histerec-tomías, 10 cirugías de anexos, y 20 apendicectomías. El entrenamiento en cirugía bariátrica consistió en:

- Asistencia como 2do ayudante a 28 bypass gástricos laparoscópicos, realizados por cirujanos de reconocida experiencia liderados por el Dr. Gustavo Pinto (2000 casos para este momento) en el Hospital Universitario de Caracas.

- Desarrollo de habilidad técnica en sutura intracorpórea en caja de simulación no computarizada con instrumental estándar, durante 3 meses.
- Curso corto (2 días) en Congreso Nacional de Cirugía (Caracas, Venezuela).
- Curso intensivo de 1 semana de cirugía bariátrica, realizado en Medellín, Colombia, que incluyó práctica en animales y participación en cirugías en vivo (este último curso fue realizado cuando el autor llevaba 25 cirugías).

Caracterizar la evolución cronológica de las variables usadas en la curva de aprendizaje, de acuerdo a las condiciones locales de cada centro, puede contribuir a establecer las bases para normalizar el desarrollo del entrenamiento de cirujanos que deseen incursionar en el campo de la cirugía bariátrica, y así prevenir las consecuencias nocivas de dicha curva.

MÉTODOS

Objetivo general

Caracterizar la curva de aprendizaje del bypass gástrico laparoscópico, determinando el número de cirugías necesarias para lograr un tiempo quirúrgico estable y un mínimo de complicaciones, conversiones y reintervenciones.

Estudio

El tipo de estudio es retrospectivo. Los datos fueron obtenidos de la base de datos electrónica del autor, la cual es llenada prospectivamente desde el inicio de su experiencia.

Población

Fueron incluidos en el análisis los primeros 300 pacientes operados por el autor por obesidad mórbida, a quienes se les realizó bypass gástrico laparoscópico. Esta experiencia se logró entre agosto del 2008 y junio del 2011.

Técnica quirúrgica

El abordaje varió poco durante el grupo en estudio. El procedimiento quirúrgico inicial fue el siguiente:

La insuflación de CO₂, se realizó con aguja de Verres colocada en el reborde costal izquierdo con línea medio clavicular. El primer portal es colocado midiendo la distancia de la óptica desde la horquilla supraesternal hasta el abdomen, 2 cm a la izquierda de la línea media para evitar el ligamento redondo, con un trocar óptico. El hígado se retrae con un puerto de 5 mm subxifoideo, el cirujano trabaja del lado derecho del paciente con dos puertos de 5 y 12 mm respectivamente, y el ayudante del lado izquierdo con uno de 12 mm.

El epiplón es seccionado desde su borde libre hasta el colon para disminuir la tensión sobre la anastomosis gastro-yeyunal. El colon es retraído cranealmente y el cirujano ubica el asa fija. A partir de allí se cuentan 50 cm (correspondiente al asa bilio-pancreática), donde se realiza la primera sección con grapas blancas de 2,5 mm. Se cuentan 150 cm de intestino distal (correspondiente al asa alimentaria) y se realiza la yeyuno-yeyuno anasto-

mosis látero-lateral con grapa blanca de 2,5 mm. Las enterotomías son cerradas con vicryl 2-0, continuo, un solo plano. Posteriormente se procede a cerrar el espacio intermesentérico con seda 0.

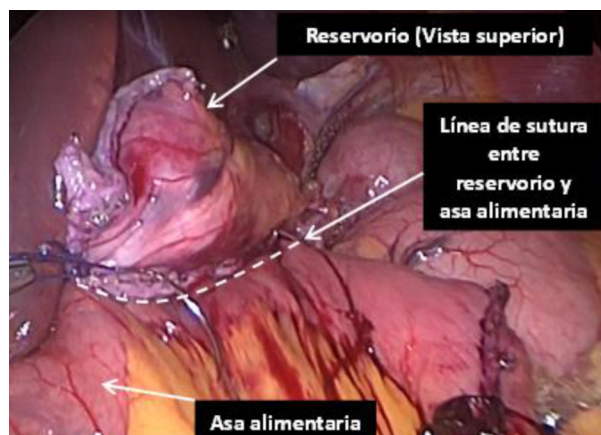


Figura 1. Asa interpuesta fijada a la línea de grapas ascendente del reservorio.

Tabla 1. Clasificación de las complicaciones quirúrgicas.

Grado	Definición
Grado I	Cualquier desviación de la evolución postoperatoria normal, que no necesite tratamiento farmacológico, quirúrgico, endoscópico o radiología intervencionista.
Grado II	Tratamientos permitidos: drogas como antieméticos, antipiréticos, analgésicos, diuréticos, electrolitos y fisioterapia. En este grado también se incluyen infecciones de la herida drenadas en sala.
Grado III	Cuando se requieren tratamientos farmacológicos distintos a los descritos para las complicaciones grado I. Se incluyen transfusiones de sangre y nutrición parenteral total.
Grado IIIa	Requiere intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica.
Grado IIIb	Intervenciones hechas NO bajo anestesia general.
Grado IIIb	Intervenciones hechas bajo anestesia general.
Grado IV	Complicación que amenaza la vida (incluyendo complicaciones del sistema nervioso central)*, que requieren manejo en cuidados Intensivos
Grado IVa	Disfunción de un solo órgano (incluyendo diálisis)
Grado IVb	Disfunción de múltiples órganos.
Grado V	Muerte del paciente.
Sufijo "d"	Si el paciente padece una complicación al momento del alta, se le agrega el sufijo "d" al respectivo grado de la complicación. Esta etiqueta indica la necesidad de seguimiento para completar la evaluación de la complicación.

A continuación, el paciente es colocado en posición de Fowler, y se inicia la confección del reservorio. Éste se realiza a expensas de la curvatura menor, cilíndrico, calibrado con bujía de 36 Fr, usando engrapadora lineal cortante, con grapas azules de 3,5 mm. Se procede a realizar la anastomosis gastro-yeyunal con engrapadora lineal cortante, grapas azules de 3,5 mm, completando el cierre de la misma con sutura continua en dos planos con vicryl 2-0. El diámetro de ésta se calibra igual con bujía de 36 Fr.

Se realiza una prueba de hermetismo de la anastomosis con azul de metileno.

Los cambios importantes fueron introducidos a la técnica inicial. Desde el caso 50 se cierra de rutina el espacio de Petersen con seda 0, sutura continua, al concluir la prueba de azul de metileno; y a partir del caso 135, se interpuso el asa alimentaria entre el reservorio y el estómago excluido, fijando la misma al reservorio desde el ángulo de His hasta el cruce entre el primer y segundo disparo del reservorio, mediante sutura continua con vicryl 2-0, previo a la gastro-yeyuno anastomosis y crea un parche de serosa sobre la línea de grapas que pudiera disminuir el riesgo de fugas a ese nivel o el desarrollo de fístulas gastro-gástricas (Figura 1).

El 98% de los casos fue realizado con engrapadora lineal cortante Echelon 60®, y los portales usados fueron Xcel® de 5 a 12 mm, sin cuchilla, en el 80%.

Se determinaron las siguientes variables:

1. Tiempo quirúrgico, medido en minutos, desde la primera incisión en piel hasta el retiro de los trócares.
2. Complicaciones. Definida como cualquier complicación presentada en los primeros 30 días. Cada complicación se agrupó de acuerdo a la clasificación de Dindo et al¹³ (Tabla 1), en I, II, IIIa, IIIb, IVa, IVb (Cuadro 1). Fueron excluidas del análisis las complicaciones tipo I, debido al subregistro de las mismas por la poca repercusión que tienen en la evolución del paciente. Entre estas se incluyen: infecciones de los puertos, vómitos, hemorragias que no ameritaron el uso de transfusiones y diarrea.

Cuadro 1. Distribución de los grupos de estudio según el tiempo quirúrgico

Grupo	Media	DE	Spearman
A	130.79	50.01	-0.67
B	92.30	14.99	0.03
C	88.4	11.77	-0.11
D	87.5	16.57	0.39

Tomado de: Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Ann Surg 2004 240: 205-213. Traducido al español por el autor.

3. Tipo de complicación. Descritas por diagnóstico.
4. Conversión a cirugía abierta.
5. Reintervención.

Para establecer el tamaño de los grupos se distribuyeron los casos de acuerdo al tiempo quirúrgico en una tabla de dispersión. Por el comportamiento de esta variable se dividió la población en grupos de 75 casos cada uno (Gráfico 1). Luego se compararon los grupos de acuerdo a las variables descritas, así como también se determinó la correlación entre el número de casos y el tiempo quirúrgico.

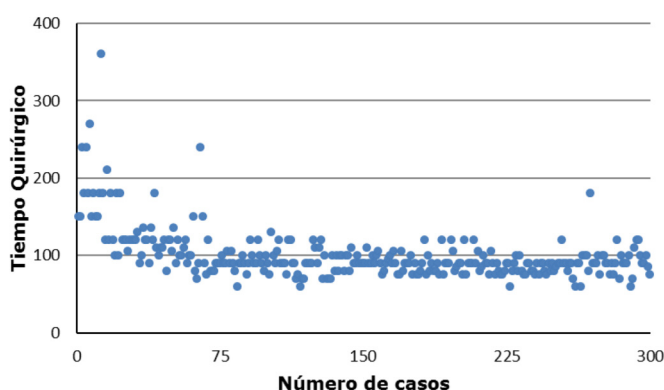


Gráfico 1. Distribución del tiempo quirúrgico según número de casos.

Cuadro 2. Distribución de los pacientes según las características generales

	A	B	C	D
Edad (DE)	35.72 (9.28)	37.93(20.24)	37.69 (9.11)	38.27 (8.74)
Sexo				
F(%)	69 (92)	63(84)	61(3)	62(82.67)
M(%)	6(8)	12(16)	14(18.67)	13(17.33)
IMC (DE)	45.6 (5.67)	46.63 (6.67)	45.52 (5.83)	44.9 (6.12)
Comorbilidades (DE)	1 (1)	1.41 (1.08)	1.33 (1.13)	1.28 (0.94)
Cirugías abdominales previas (DE)	0.72	0.97	0.77	0.87

p>0.05 en todas las comparaciones

Cuadro 3. Distribución del tipo de complicaciones

Complicación.	A		B		C		D		Total	
	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%
Hemorragia	4	5.33	1	1.33	0	0	0	0	5	1.67
Estenosis	2	2.67	2	2.67	1	1.33	1	1.33	6	2
Fuga	2	2.67	0	0	0	0	0	0	2	0.67
Infección respiratoria baja	1	1.33	0	0	1	1.33	0	0	2	0.67
TEP	0	0	0	0	0	0	1	1.33	1	0.33
Perforación yeyuno	0	0	0	0	1	1.33	0	0	1	0.33
Total	9	12	3	4	3	4	2	2.67	17	5.67

A vs B,C,D. p=0.0373 Fuente: Base de datos.

Análisis estadístico

El tiempo quirúrgico fue medido en minutos y sus resultados expresados como media \pm desviación estándar. Se aplicó el coeficiente de Spearman para determinar la correlación entre el tiempo quirúrgico y el número de casos. Las complicaciones, conversiones y reintervenciones fueron medidas en números absolutos y sus resultados en proporciones y/o riesgo relativo cuando fue aplicable. Para las comparaciones entre los grupos se utilizó la prueba t para comparar medias y la prueba de chi2 de tendencia para proporciones. Se tomó un IC del 95%, considerándose una $p < 0,05$ como estadísticamente significativa.

RESULTADO

Las características de los pacientes incluidos para estudio se presentan en el cuadro 2. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, en cuanto a edad, sexo, IMC, comorbilidades y cirugías previas.

En el gráfico 1, se muestra una tabla de dispersión entre el tiempo quirúrgico y el número de casos. A partir de ésta se observa claramente que entre los 70 y 80 casos se estabiliza el tiempo quirúrgico. Se tomó entonces como 75 este número y se dividió a la población en grupos de 75 pacientes cada uno. El grupo A de 1 a 75, grupo B de 76 a 150, grupo C de 151 a 225 y grupo D de 226 a 300.

El tiempo quirúrgico promedio fue de 130.79 ± 50.01 en el primer grupo, bajando a 92.30 ± 14.99 para el grupo B, 88.4 ± 11.77 para el grupo C y 87.5 ± 16.57 para el D (Tabla 3). La diferencia fue significativa entre el grupo A y el resto ($p=0.000$) y no significativa al comparar los grupos B, C y D ($p > 0.05$). Así mismo, al aplicar las correlaciones de Spearman entre el tiempo quirúrgico y el número de casos, se evidenció que en los primeros 75 casos, existe una relación inversa fuerte entre el tiempo quirúrgico y el número de casos; es decir, a medida que aumenta el número de casos disminuye el tiempo quirúrgico. Esta relación se aproxima a cero en el segundo y tercer grupo, lo cual significa que a pesar de aumentar el número de casos, no aumentó ni disminuyó el tiempo quirúrgico.

75 casos coinciden con el riesgo de complicaciones. En el gráfico 2, se expone la evolución de la probabilidad de complicaciones de acuerdo a la suma acumulada, tomando como estándar $0.06^{11/2}$. Entre el caso 70 y 80, la posibilidad de presentar complicaciones disminuye progresivamente.

En el cuadro 3, se presentan las complicaciones distribuidas según grupo de

estudio, siendo las más frecuentes las estenosis y las hemorragias. La diferencia entre el grupo A y el resto fue significativa ($p=0,0373$). El riesgo relativo (RR) en el grupo A fue de 0,12, mientras que en el resto fue de 0,05 y 0,03. La probabilidad de presentar una complicación en un paciente operado durante la curva de aprendizaje es casi tres veces mayor ($OR=2,7$).

En el cuadro 4, se presentan las complicaciones clasificadas según Dindo et al¹⁵, por grupo de estudio siendo más frecuentes

Cuadro 4. Distribución de las complicaciones según Dindo et al⁸

Tipo	A		B		C		D	
	n	%	N	%	n	%	n	%
II	5	6.67	1	1.33	1	1.33	0	0
IIIa	2	2.67	2	2.67	1	1.33	1	1.33
IVa	2	2.67	0	0	1	1.33	1	1.33
Total	9	12	3	4	3	4	2	2.67

$p>0.05$ en todas las comparaciones.

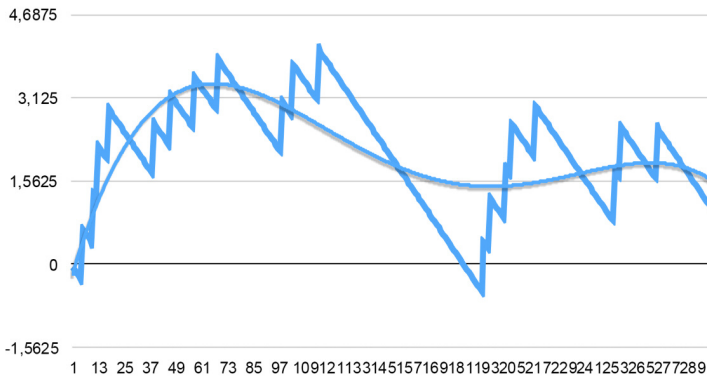


Gráfico 2. Suma acumulada de probabilidad de complicaciones con línea de tendencia polinómica

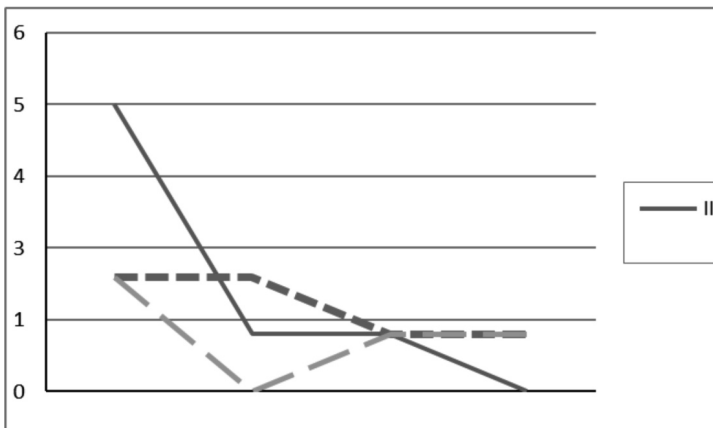


Gráfico 3. Comportamiento de las complicaciones de acuerdo a la clasificación de Dindo et al

las grado II. Su comportamiento en el tiempo está representado en el gráfico 3. Aquí podemos apreciar que las complicaciones de mayor severidad se mantuvieron estables, a diferencia de las tipo II. Este descenso fue no significativo estadísticamente ($p=0.105$).

En cuanto al número de conversiones, se presentaron dos casos en el grupo A (casos 15 y 66). Las causas del mismo fueron la dificultad en abordar el ángulo de His por hígado graso, lo que impedía la confección del reservorio. Esta misma dificultad se presentó nuevamente en el caso 185, y se decidió realizar la Y de Roux y en un segundo tiempo (3 meses después) se completó el bypass por vía laparoscópica.

Se reintervinieron 4 pacientes, dos por fuga de la gastroyeyunoanastomosis, uno por perforación yeyunal y uno fue un laparoscopia exploradora en blanco, cuyo diagnóstico final fue tromboembolismo pulmonar. Las reintervenciones se distribuyeron entre los cuatro grupos, 2 en el grupo A, 1 en el B, 1 en el D. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ni en reintervenciones, ni en conversiones.

DISCUSIÓN

Venezuela es un país con altos niveles de obesidad, estimándose la misma alrededor del 30%^{14,15}. Tomando en cuenta el último censo realizado en el país, deben existir entre 600000 a 900000 obesos mórbidos (entre los 18 y 55 años), potencialmente quirúrgicos. Sin embargo, en Venezuela se realizan solo 5000 cirugías por año (datos aportados por Ethicon Endosurgery, no publicados), lo que constituye las bases que explican la alta demanda por este tipo de tratamiento.

Por esta razón, cada vez más cirujanos buscan incluir en su práctica este tipo de intervenciones, muchas veces sin el entrenamiento necesario, lo cual impacta negativamente en la evolución de los pacientes. Sánchez-Santos et al¹⁶, en su revisión sistemática sobre el efecto del entrenamiento previo en la curva de aprendizaje, evidenciaron que las complicaciones y la mortalidad fueron mayores en los cirujanos sin entrenamiento formal en cirugía bariátrica.

Dado que existen en el país pocos centros con programas de entrenamiento en cirugía bariátrica, se hace necesaria la creación de este tipo de “cursos de postgrado” en los hospitales con programas de cirugía bariátrica ya establecidos, donde se haya superado la curva de aprendizaje y se le pueda garantizar al estudiante el número de intervenciones necesarias.

Uno de los estándares que rutinariamente se

incluyen en los entrenamientos quirúrgicos es el número de cirugías mínimo que debe tener el aprendiz para lograr suficiencia. En el caso del bypass gástrico este número estaría alrededor de 75 si tomamos como indicador el tiempo quirúrgico, basado en la experiencia descrita.

Un centro que desee incluir un programa de entrenamiento en cirugía bariátrica, debe garantizar al estudiante este número de casos, y de acuerdo al volumen de la Institución calcular el tiempo de estudio. Por ejemplo, el Hospital Domingo Luciani realiza un promedio de 160 cirugías al año, lo cual hace factible el entrenamiento en este periodo, pudiendo programarse el pensum para 12 meses.

Éticamente, no se justifica someter un paciente a incrementos significativos en tiempos operatorios, ya que esto se asocia a aumento del riesgo de complicaciones tales como trombosis, infecciones, neumonías, atelectasias, entre otros^{17,18}. En esta serie, el tiempo quirúrgico promedio entre el caso 75 y el 300, fue de 89.98 ± 14.74 (60-180). Esto pudiera establecer un máximo de 105 minutos por bypass durante el entrenamiento. Otros estudios con técnica similar a la del autor, han mostrado tiempos promedios después de superar la curva entre 94 y 114 minutos¹⁹⁻²³, lo que da soporte al margen planteado.

Partiendo de estas consideraciones, el pensum de un programa de entrenamiento en cirugía bariátrica debe organizarse de manera que se permitan mantener los tiempos dentro del límite propuesto de 105 minutos. Esta organización empieza desde el proceso de selección del estudiante.

Seleccionar el aprendiz que tenga mayor experiencia en cirugía laparoscópica, pudiera ser uno de los factores que contribuya a completar satisfactoriamente el objetivo del entrenamiento. Breux et al¹⁸, publicó su experiencia con sus primeros 107 BPG laparoscópicos, evidenciándose pocos cambios en tiempo quirúrgicos y complicaciones, todos con resultados aceptables. Este autor, realizó previo a esta experiencia, un fellowship en laparoscopia de dos años, y 6 años de experiencia en cirugía de vías digestivas superiores.

Otro aspecto a considerar es la inclusión del entrenamiento virtual o simulación. Revisiones recientes han demostrado que esta práctica mejora el desempeño del cirujano en la sala de operaciones y mejora los tiempos quirúrgicos^{24,25}. Esta práctica puede ser realizada en equipos computadorizados tipo realidad virtual o en cajas de entrenamiento. En el caso del cirujano en formación para cirugía bariátrica, se debe hacer énfasis en la sutura, que es el aspecto técnico más difícil de dominar. La habilidad técnica repercute directamente en el riesgo de complicaciones²⁶. Debe utilizarse alguna escala de evaluación que permita establecer la suficiencia del aprendiz en la tarea asignada²⁷. Se propone que se fijen objetivos en tiempo y configuración de la sutura. Por ejemplo, el estudiante debe cerrar un segmento de 2 cm en menos de 8 minutos y que este cierre quede simétrico y

hermético. Dicho segmento debe alinearse con el eje de los instrumentos de forma semejante a como ocurre en tiempo real.

Es importante considerar la selección de los casos en los que participará como cirujano el estudiante. Deben evitarse a este efecto, pacientes con IMC elevados, hombres, obesidad central, hígado graso, cirugía previa supramesocólica y revisiones entre otros²⁸.

Los resultados presentados en cuanto a complicaciones se refiere, resaltan el hecho de que la mayoría de estas, ocurren a nivel del reservorio y la gastroyeyuno anastomosis, lo cual coincide con otras experiencias publicadas^{29,30}. Este aspecto pudiera ser considerado para organizar el papel del estudiante en las cirugías de acuerdo a su progresión en el curso. Deberá estructurarse el entrenamiento in vivo, de manera que logre suficiencia primero en la Y de Roux, construcción del reservorio, cierre de espacios, entre otros, antes de participar como principal en la gastro-yeyuno anastomosis.

Otra variable que debe mantenerse en vigilancia es el riesgo de complicaciones. En esta serie el RR después de superar la curva de aprendizaje fue de 0,02 a 0,04. Se debe analizar anualmente este indicador desde el punto de vista estadístico, de manera que se puedan hacer modificaciones en el pensum de entrenamiento si este riesgo se eleva a causa de la influencia del estudiante.

Este estudio soporta la planificación de un pensum de estudios para establecer un programa de entrenamiento en cirugía bariátrica en nuestro centro, estableciendo un mínimo de operaciones necesarias, tiempos máximos de duración de cirugías, y rango esperado de complicaciones. De esta manera se pueden desarrollar las habilidades en el estudiante sin poner en riesgo la evolución de los pacientes.

REFERENCIAS

1. Nguyen NT, Masoomi H, Magno CP, Nguyen XM, Laugenour K, Lane J. Trends in use of bariatric surgery, 2003-2008. *J Am Coll Surg* 2011; 213(2):261-266.
2. Wu T, Gao X, Chen M, van Dam RM. Long-term effectiveness of diet-plus-exercise interventions vs. diet-only interventions for weight loss: a meta-analysis. *Obes Rev* 2009; 10: 313-323.
3. Buchwald H I, Oien DM. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2011. *Obes Surg* 2013; 23(4): 427-436.
4. Wittgrove AC, Clark GW, Tremblay LJ. Laparoscopic gastric bypass, Roux-en-Y: preliminary report of five cases. *Obes Surg* 1994; 4: 353-357
5. Oliak D, Ballantyne H, Weber P, Wasielewski A, Davies J, Schmidt J. Laparoscopic Roux en Y gastric bypass. Defining the learning curve. *Surg Endosc* 2003; 17: 405-408.
6. Shauer P, Ikramuddin S, Hamad G, Gourash W. The learning curve for laparoscopic Roux en Y gastric bypass is 100 cases. *Surg Endosc* 2003; 17: 212-215.
7. Andrew C, Hanna W, Look D, McLean A, Christou N. Early results

- after laparoscopic gastric bypass: effect of the learning curve. *Can J Surg* 2006; 49(6): 417-421.
8. Wright TP. Factors affecting the cost of airplanes. *J Aeronautical Sciences* 1936; 3:122-128.
 9. Ramsay CR, Grant AM, Wallace SA, Garthwaite PH, Monk AF, Russell IT. Statistical assessment of the learning curves of health technologies. *Health Technol Assess* 2001; 5(12):1-79.
 10. Winkel, P. and Zhang, N. F. (2007) Learning curves, in statistical development of quality in medicine. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK. doi: 10.1002/9780470515884.ch8.
 11. Weiner RA, El-Sayes IA, Theodoridou S, Weiner SR, Scheffel O. Early post-operative complications: incidence, management, and impact on length of hospital stay. A retrospective comparison between laparoscopic gastric bypass and sleeve gastrectomy. *Obes Surg* 2013; 23(12):2004-2012.
 12. Dimick J, Nicholas L, Ryan A, Thumma J, Birkmeyer J. Bariatric surgery complications before vs after implementation of a National policy restricting coverage to centers of excellence. *JAMA* 2013; 309(8): 792-799.
 13. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 2004; 240: 205-213.
 14. Schargrodsky H, Hernández R, Marcet B, Silva H, Vinuesa R. CARMELA: Assessment of cardiovascular risk in seven latin american cities. *Am J Med* 2008; 121: 58-56.
 15. World Health Organization. Global database on body mass index. Disponible en: <http://apps.who.int/bmi>.
 16. Sánchez-Santos R, Estévez S, Tomé C, González S, Brox A, et al. Training programs influence in the learning curve of laparoscopic gastric bypass for morbid obesity: a systematic review. *Obes Surg* 2012; 22:34-41
 17. Orr NT, Davenport DL, Roth JS. Outcomes of simultaneous laparoscopic cholecystectomy and ventral hernia repair compared to that of laparoscopic cholecystectomy alone. *Surg Endosc* 2013; 27(1):67-73.
 18. Chan MM, Hamza N, Ammori BJ. Duration of surgery independently influences risk of venous thromboembolism after laparoscopic bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis* 2013; 9(1):88-93.
 19. Breaux JA, Kennedy CI, Richardson WS. Advanced laparoscopic skills decrease the learning curve for laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Endosc* 2007; 21(6):985-988. Epub 2007 Feb 16.
 20. Abu-Hilal M, Vanden Bossche M, Bailey IS, Harb A, Sutherland R, et al. 2 A two-consultant approach is a safe and efficient strategy to adopt during the learning curve for laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: our results in the first 100 procedures. *Obes Surg* 2007; 17(6):742-746.
 21. Huang CK, Lee YC, Hung CM, Chen YS, Tai CM. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass for morbidly obese chinese patients: learning curve, advocacy and complications. *Obes Surg* 2008; 18(7):776-781.
 22. Søvik TT, Aasheim ET, Kristinsson J, Schou CF, Diep LM, et al. Establishing laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: perioperative outcome and characteristics of the learning curve. *Obes Surg* 2009; 19(2):158-165.
 23. Pournaras DJ, Jafferbhoy S, Titcomb DR, Humadi S, Edmond JR, et al. Three hundred laparoscopic Roux-en-Y gastric bypasses: managing the learning curve in higher risk patients. *Obes Surg* 2010; 20(3):290-294.
 24. Buckley CE, Kavanagh DO, Traynor O, Neary PC. Is the skillset obtained in surgical simulation transferable to the operating theatre? *Am J Surg* 2014; 207(1):146-157.
 25. Dehabadi M, Fernando B, Berlingieri P. The use of simulation in the acquisition of laparoscopic suturing skills. *Int J Surg* 2014; 12(4):258-268.
 26. Birkmeyer JD, Finks JF, O'Reilly A, Oerline M, Carlin AM, et al. Surgical skill and complication rates after bariatric surgery. *N Engl J Med* 2013; 369(15):1434-1442.
 27. Aggarwal A, Boza C, Hance J, Leong J, Lacy A, Darzi A. Skills acquisition for laparoscopic gastric bypass in the training laboratory - an innovative approach. *Obes Surg* 2007; 17:19-27.
 28. Schwartz ML, Drew RL, Chazin-Caldie M. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: preoperative determinants of prolonged operative times, conversion to open gastric bypasses, and postoperative complications. *Obes Surg* 2003; 13:734-738.
 29. Weiner RA, El-Sayes IA, Theodoridou S, Weiner SR, Scheffel O. Early post-operative complications incidence, management, and impact on length of hospital stay. A retrospective comparison between laparoscopic gastric bypass and sleeve gastrectomy. *Obes Surg* 2013; 23(12):2004-2012.
 30. Leyba J, Isaac J, Navarrete AS, Bravo C, Navarrete LS, Obregón F. Bypass gástrico por laparoscopia para la obesidad mórbida. Técnica y resultados en 150 pacientes con seguimiento de 3 a 48 meses. *Rev Fac Med* 2007; 30(01): 73-79.