



# REVISTA DE GASTROENTEROLOGÍA DE MÉXICO

[www.elsevier.es/rgmx](http://www.elsevier.es/rgmx)



## ARTÍCULO ORIGINAL

# Apgar quirúrgico como predictor de complicaciones en cirugía oncológica gastrointestinal



K.E. Padilla-Leal<sup>a,b</sup>, J.E. Flores-Guerrero<sup>a,c</sup> y H. Medina-Franco<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Cirugía, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán», Ciudad de México, México

<sup>b</sup> Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud del Tecnológico de Monterrey, Nuevo León, México

<sup>c</sup> Universidad La Salle Victoria Campus de la Salud «Dr. Rodolfo Torre Cantú», Ciudad Victoria, Tamaulipas, México

Recibido el 8 de marzo de 2020; aceptado el 23 de junio de 2020

Disponible en Internet el 14 de septiembre de 2020

### PALABRAS CLAVE

Apgar quirúrgico;  
Cáncer  
gastrointestinal;  
Cirugía curativa;  
Morbilidad  
postoperatoria

### Resumen

**Introducción y objetivo:** La resección quirúrgica del cáncer gastrointestinal (CGI) es el pilar del tratamiento curativo; empero, conlleva una morbilidad considerable. El Apgar quirúrgico (AQ) es un instrumento práctico y objetivo que provee retroalimentación inmediata. El propósito del presente trabajo fue evaluar el rendimiento del AQ para predecir complicaciones a 30 días en pacientes con CGI primario tratados mediante cirugía con intento curativo.

**Material y métodos:** Se hizo un estudio observacional prospectivo. Se incluyó a 50 pacientes, quienes se clasificaron en AQ bajo ( $\leq 4$ ) y alto ( $\geq 5$ ). Se definió como complicación cualquier evento especificado en los grados II a V del sistema Clavien-Dindo. Se realizaron análisis bivariado y multivariado mediante regresión de Cox, considerando significativa una  $p < 0.05$ .

**Resultados:** La morbilidad postoperatoria global fue del 50.0%, sin mortalidad. El 86.0% se catalogó como ASA  $\geq 3$ . El 88.0% obtuvo un AQ alto; de ellos, el 45.5% presentó alguna complicación, mientras que en el 12.0% con AQ bajo la tasa de complicaciones fue del 83.3%. En el análisis multivariado el índice de masa corporal (RM: 3.351, IC del 95%: 1.218-9.217,  $p = 0.019$ ), el AQ (RM: 0.266, IC del 95%: 0.077-0.922,  $p = 0.037$ ), la duración de la cirugía (RM: 3.170, IC del 95%: 1.092-9.198,  $p = 0.034$ ) y el uso de efedrina (RM: 0.356, IC del 95%: 0.144-0.880,  $p = 0.025$ ) demostraron una asociación significativa con el desarrollo de desenlaces adversos.

**Conclusiones:** El AQ es un factor predictivo independiente de morbilidad postoperatoria a 30 días en el manejo quirúrgico del CGI y en una población de alto riesgo con ASA  $\geq 3$  parece ofrecer una subestratificación confiable.

© 2020 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia. Vasco de Quiroga 15, Belisario Domínguez Sección XVI, Tlalpan, Ciudad de México, México, CP 14080. Teléfono: 5555739321.

Correo electrónico: [herimd@hotmail.com](mailto:herimd@hotmail.com) (H. Medina-Franco).

<https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2020.06.004>

0375-0906/© 2020 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**KEYWORDS**

Surgical Apgar score;  
Gastrointestinal  
cancer;  
Curative surgery;  
Postoperative  
morbidity

**Surgical Apgar score as a complication predictor in gastrointestinal oncologic surgery****Abstract**

*Introduction and aims:* Surgical resection of gastrointestinal (GI) cancer is the cornerstone of curative treatment but entails considerable morbidity. The surgical Apgar score (SAS) is a practical and objective instrument that provides immediate feedback. The aim of the present study was to evaluate the performance of the SAS for predicting complications at 30 days in patients with primary GI cancer that underwent curative surgery.

*Materials and methods:* A prospective observational study was conducted that included 50 patients classified into a low SAS ( $\leq 4$ ) group or a high SAS ( $\geq 5$ ) group. Complications were defined as any event classified as a Clavien-Dindo grade II to V event. Bivariate and multivariate analyses were performed through the Cox regression and a  $p < 0.05$  was considered significant.

*Results:* Overall postoperative morbidity was 50.0%, with no mortality. Eighty-six percent of cases were catalogued as having an ASA  $\geq 3$ . Eighty-eight percent had a high SAS, of whom 45.5% presented with a complication, whereas 12.0% had a low SAS and a complication rate of 83.3%. In the multivariate analysis, the BMI (OR: 3.351, 95% CI: 1.218-9.217,  $P=.019$ ), SAS (OR: 0.266, 95% CI: 0.077-0.922,  $P=.037$ ), surgery duration (OR: 3.170, 95% CI: 1.092-9.198,  $P=.034$ ), and ephedrine use (OR: 0.356, 95% CI: 0.144-0.880,  $P=.025$ ) were significantly associated with the development of adverse outcomes.

*Conclusions:* SAS was shown to be an independent predictive factor of postoperative morbidity at 30 days in the surgical management of GI cancer and appears to offer a reliable sub-stratification in a high-risk population with an ASA  $\geq 3$ .

© 2020 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introducción y objetivo**

Las neoplasias malignas se encuentran entre las principales causas de muerte a nivel mundial; de acuerdo con estadísticas del proyecto GLOBOCAN en el año 2012 provocó 8.2 millones de defunciones, el 65.0% de las cuales ocurrió en países con menos recursos económicos<sup>1</sup>. Dentro de los tumores malignos con mayor impacto están aquellos que afectan al tracto gastrointestinal; en México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reportó que durante el período del 2011 al 2016 ocuparon el 3.<sup>er</sup> y el 1.<sup>er</sup> lugar como causa de muerte por cáncer en los grupos de edad 18 a 29 años y 30 años y más, respectivamente<sup>2</sup>.

Para la enfermedad localizada y regional, la resección quirúrgica continúa siendo el pilar del abordaje curativo; empero, conlleva una morbimortalidad importante. Dependiendo del órgano involucrado, la tasa de complicaciones varía desde 2.0-42.0% en el cáncer colorrectal hasta el 17.9-58.0% en el cáncer esofágico; por su parte, la mortalidad puede ser tan alta como del 15.0%<sup>3-7</sup>.

Puesto que los eventos adversos en el período postoperatorio impactan negativamente en la calidad de vida a corto y largo plazo, es necesario contar con una herramienta que permita determinar objetivamente el riesgo de un paciente en particular de presentar algún deterioro con el fin de mejorar los cuidados brindados. A la fecha, existen distintos métodos para tal evaluación; sin embargo, algunos son complejos de calcular, se basan en determinaciones subjetivas o su valor predictivo es bajo. Entre los más conocidos se encuentran la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) y el índice de severidad fisiológica y

operativa para la enumeración de la mortalidad y la morbilidad (POSSUM)<sup>8,9</sup>.

El instrumento empleado debe ser simple y rápido de aplicar, basado en parámetros objetivos, con predicciones precisas y comparable entre diferentes grupos. El Apgar quirúrgico (AQ) es un sistema práctico constituido por 3 elementos obtenidos del período transoperatorio (pérdida promedio de sangre, menor presión arterial media, menor frecuencia cardíaca), que provee retroalimentación inmediata y predice la probabilidad de complicaciones mayores o muerte durante los primeros 30 días posquirúrgicos<sup>10</sup> (tabla 1). Este ha sido validado internacionalmente en cirugías generales y vasculares; no obstante, en México el único antecedente que existe es un estudio prospectivo realizado en una población obstétrica<sup>11</sup>. Así, el objetivo principal del presente trabajo fue evaluar su rendimiento en pacientes tratados mediante cirugía gastrointestinal mayor por cáncer con intento curativo.

**Material y métodos**

Se llevó a cabo un estudio observacional prospectivo de pacientes con diagnóstico de cáncer gastrointestinal primario (esófago, estómago, intestino delgado, colon-recto y glándulas accesorias como páncreas e hígado). Se incluyó a aquellos programados para resección con intento curativo durante el período agosto del 2018 a mayo del 2019 en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán», excluyendo cualquier procedimiento paliativo y toda enfermedad en etapa clínica IV por metástasis a distancia.

**Tabla 1** Puntaje de Apgar quirúrgico

	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos
Pérdida sanguínea promedio (ml)	> 1,000	601-1,000	101-600	≤ 100	-
Menor presión arterial media (mmHg)	< 40	40-54	44-69	≥ 70	-
Menor frecuencia cardíaca (lpm)	> 85	76-85	66-75	56-65	≤ 55

Se revisaron los expedientes clínicos y se registraron las variables sociodemográficas, los antecedentes personales, así como las características clínicas y los tratamientos previos del cáncer. Las especificaciones de la intervención y los parámetros para el cálculo del AQ se extrajeron de la hoja de registro anestésico; respetando los lineamientos originalmente descritos por Gawande et al.<sup>10</sup>, se delimitó un resultado como bajo con 0 a 4 puntos y alto con 5 a 10 puntos. Se recabaron los estudios de laboratorio prequirúrgicos más próximos a la fecha de cirugía.

Se realizó un seguimiento de los pacientes durante su estancia intrahospitalaria y en la consulta externa en el Servicio de Cirugía Oncológica. Se definió como complicación todo evento adverso indeseable que desviara la recuperación prevista del paciente con aparición en los primeros 30 días postoperatorios. La gravedad de estas se estableció de acuerdo con la clasificación de Clavien-Dindo, excluyendo aquellas de grado I puesto que no implican una modificación en el manejo. La mortalidad se determinó como el fallecimiento dentro de los 30 días posquirúrgicos o en cualquier momento durante el internamiento, sin importar su duración.

### Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS versión 21.0. Se hizo un análisis descriptivo con medidas de tendencia central y dispersión. Mediante la prueba t de Student y el test U de Mann-Whitney se identificaron las diferencias entre las variables cuantitativas de 2 factores con distribución normal y no normal, respectivamente. Para las variables cualitativas se emplearon la prueba de la chi al cuadrado y el test exacto de Fisher. Asimismo, a partir de la regresión de Cox se estimó la asociación de factores independientes con la tasa de complicaciones. Se consideró significativa una  $p < 0.05$ .

### Consideraciones éticas

Este protocolo se efectuó bajo la aprobación por parte del Comité de Investigación y el Comité de Ética en Investigación de la institución. Previo al acceso del expediente clínico de cualquier paciente se obtuvo el consentimiento informado correspondiente; además, se eliminaron los datos de identificación para conservar la confidencialidad y el anonimato de los participantes. No se llevaron a cabo experimentos en animales o en humanos.

### Resultados

Inicialmente, se identificó a 75 sujetos candidatos, de los cuales se eliminaron 18 debido a la ausencia de neoplasia maligna de acuerdo con el reporte histopatológico definitivo y 7 más por la falta de disponibilidad de la hoja de registro anestésico. Se incluyó a 50 pacientes para el análisis final, 26 mujeres y 24 hombres, con una media de edad a la cirugía de  $58.64 \pm 15.18$  años. Según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud, para los estados nutricionales el 54.0% tuvo un índice de masa corporal (IMC) por encima del peso normal, siendo lo más frecuente el sobrepeso (36.0%). Las comorbilidades crónicas con repercusión metabólica como hipertensión arterial, diabetes mellitus y dislipidemia se encontraron en el 42.0%, ya fueran de manera aislada o en combinación. El sitio más común de diagnóstico de cáncer fue el colon y recto (46.0%), seguido de las glándulas accesorias (32.0%). La mayoría se encontró en etapas clínicas I y III con el 37.0 y el 33.0% de los casos, respectivamente. El 36.0% recibió quimioterapia neoadyuvante sola o con radioterapia.

En cuanto a los procedimientos quirúrgicos, el 86.0% se catalogó como de alto riesgo, con ASA 3. Los estudios de laboratorio previos mostraron un nivel de hemoglobina normal para el sexo en el 62.0% (media:  $12.65 \pm 2.23$  g/dl), así como un estado nutricional adecuado por albúmina en el 68.0% (media:  $3.80 \pm 0.65$  g/dl). La duración media de la cirugía fue  $261.04 \pm 104.34$  min. Se administró apoyo vasopresor en el 72.0%: efedrina (52.8%), norepinefrina (16.7%) o ambas (30.6%). El 20.0% de los pacientes requirió una transfusión sanguínea. Para el cálculo del AQ se obtuvieron los siguientes promedios:  $451.40 \pm 444.43$  ml de sangrado,  $64.68 \pm 9.60$  mmHg de presión arterial media más baja y  $63.30 \pm 14.54$  lpm de frecuencia cardíaca más baja. Con ello, solamente el 12.0% se clasificó como bajo.

La incidencia global de complicaciones fue del 50.0%, identificando a las de tipo infeccioso como las más comunes (72.0%); de estas, la sepsis abdominal representó el 38.9%, seguido de infección de la herida quirúrgica, infección de vías urinarias y neumonía con 16.7% cada una. Con base en su gravedad por la clasificación de Clavien-Dindo, se distribuyeron como sigue: grado II 60.0%, grado III 8.0% y grado IV 32.0%. El tiempo medio entre la cirugía y la complicación fue de  $7.87 \pm 7.86$  días. No se presentaron muertes durante el seguimiento.

Mediante la comparación de grupos (tabla 2) entre pacientes complicados y aquellos no complicados se encontraron diferencias significativas en la duración de la cirugía ( $300.45$  vs.  $224.92$  min,  $p = 0.012$ ), el puntaje de AQ ( $6.12$  vs.  $7.36$ ,  $p = 0.014$ ) y la estancia intrahospitalaria ( $18.24$  vs.  $9.84$  días,  $p = 0.003$ ). Por otro lado, al contrastar las categorías de AQ, bajo frente a alto, se identificó un mayor empleo de

**Tabla 2** Comparación de características clínico-patológicas

	Todos (n = 50)	No complicados(n = 25)	Complicados(n = 25)	p
Género (masculino/femenino)	24/26	14/11	10/15	0.258
Edad a la cirugía (años)	58.64 ± 15.18	59.00 ± 14.54	58.28 ± 16.17	0.992
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24.94 ± 4.96	25.99 ± 4.69	23.90 ± 5.09	0.138
Comorbilidades (-/+)	29/21	13/12	16/9	0.390
Clasificación ASA (1-2/3-4)	7/43	4/21	3/22	1.000
Duración de cirugía (min)	261.04 ± 104.34	224.92 ± 85.35	300.45 ± 110.60	0.012
Uso de efedrina (-/+)	20/30	7/18	13/12	0.083
Uso de norepinefrina (-/+)	33/17	19/6	14/11	0.136
Transfusión sanguínea (-/+)	40/10	22/3	18/7	0.157
Apgar quirúrgico (alto/bajo)	44/6	24/1	20/5	0.189
Apgar quirúrgico (puntos)	6.74 ± 1.81	7.36 ± 1.35	6.12 ± 2.02	0.014
Estancia intrahospitalaria (días)	14.04 ± 13.42	9.84 ± 11.36	18.24 ± 14.21	0.003
Hemoglobina (< 13/≥ 13 g/dl)	19/31	9/16	10/15	0.771
Albumina (<3.5/≥ 3.5 g/dl)	16/34	5/20	11/14	0.069

Los datos se expresan en número de pacientes o media ± desviación estándar

IMC: índice de masa corporal.

norepinefrina y transfusión sanguínea en el primero (83.3%,  $p = 0.014$  y 66.7%,  $p = 0.011$ , respectivamente); así como, una mayor tasa de complicaciones severas (grado II 0.0% vs. 75.0%,  $p = 0.005$ ; grado III 20.0% vs. 5.0%,  $p = 0.367$ ; grado IV 80.0% vs. 20.0%,  $p = 0.023$ ). Finalmente, analizando el rendimiento de los sistemas ASA y AQ para definir la probabilidad de eventos adversos, se observó un porcentaje similar de complicaciones en ambos grupos de bajo riesgo (42.9% vs. 45.5%,  $p = 1.000$ ), mientras que fue mayor para el AQ en el caso de los de alto riesgo, aunque sin ser estadísticamente significativo (51.2% vs. 83.3%,  $p = 0.204$ ).

Se correlacionaron las variables registradas con la aparición de complicaciones postoperatorias (tabla 3). Para el modelo multivariado se incluyeron aquellos parámetros con una  $p < 0.1$  en el análisis bivariado; así un IMC  $< 25$  kg/m<sup>2</sup> (RM: 3.351, IC del 95%: 1.218-9.217,  $p = 0.019$ ), un AQ alto (RM: 0.266, IC del 95%: 0.077-0.922,  $p = 0.037$ ), una duración de la cirugía  $\geq 360$  min (RM: 3.170, IC del 95%: 1.092-9.198,  $p = 0.034$ ) y el uso de efedrina (RM: 0.356, IC del 95%: 0.144-0.880,  $p = 0.025$ ) se establecieron como factores pronósticos independientes para el desarrollo de desenlaces adversos.

## Discusión y conclusiones

A diferencia de otros sistemas, el AQ ofrece la ventaja de incluir la evolución del individuo a lo largo del procedimiento, lo que depende no solo de su estado físico previo, sino también del desempeño del equipo quirúrgico. Si bien se ha criticado este punto precisamente por las alteraciones que pueden ocasionar las intervenciones de Anestesiología en los signos vitales, se ha demostrado que, independientemente de la causa, tanto la taquicardia como la hipotensión se asocian a peores desenlaces; reflejando un bajo nivel de oxigenación tisular<sup>12</sup>. Empero, existe una clara desventaja respecto a la variable de sangrado; dependiendo de la cirugía que se esté llevando a cabo, la cantidad de hemorragia puede diferir.

A nivel internacional se han realizado diversos estudios con resultados a favor de su empleo, entre ellos se incluye

enfermedad oncológica gastrointestinal. Aoyama et al.<sup>13</sup> confirmaron su utilidad como factor independiente de morbilidad en pacientes con cáncer pancreático tratados mediante distintas intervenciones: pancreatocetomía distal y pancreatoduodenectomía ( $p = 0.046$ ). Además, Eto et al.<sup>14</sup> compararon el AQ contra la estimación de la capacidad física y el estrés quirúrgico (E-PASS) revelando que el primero tuvo una mejor correlación con la tasa de complicaciones ( $p < 0.0001$  vs.  $p = 0.06$ ).

Otros autores han hecho cambios en la herramienta. Por un lado, Tomimaru et al.<sup>15</sup> establecieron que el punto de corte con la mayor sensibilidad (75.00%) y especificidad (60.00%) se ubicaba entre 6 y 7. Por su parte, Janowak et al.<sup>16</sup> emplearon valores de sangrado ajustados para esofagectomías, encontrando una fuerte asociación de un AQ bajo con una mayor morbilidad posterior: las probabilidades eran 2.5 veces más altas ( $p = 0.005$ ). De igual manera, Miki et al.<sup>17</sup> identificaron que su escala modificada en gastrectomías fue un predictor independiente en el análisis multivariado, no así el original ( $p = 0.048$  vs.  $p = 0.995$ ).

De acuerdo con nuestro mejor conocimiento, el presente estudio es el primero en México que comprende tan diversas cirugías. Aplicando los cortes establecidos inicialmente por Gawande et al.<sup>10</sup>, se comprobó una relación directa entre un puntaje  $< 5$  y un resultado postoperatorio adverso; en estos casos, es importante llevar a cabo un seguimiento estrecho para instaurar el tratamiento oportuno.

Puesto que la mayor proporción de los pacientes analizados se definió como de alto riesgo, es relevante que el AQ ofrece una categorización más detallada del subgrupo: el porcentaje de predicción de complicaciones fue más alto al usar dicho instrumento frente al ASA, aunque la diferencia observada no fue estadísticamente significativa, probablemente como consecuencia del tamaño limitado de la muestra. Es cierto que no puede reemplazar métodos más exhaustivos y con eficacia ampliamente demostrada; sin embargo, provee una valoración rápida y simple del riesgo.

Existen también otras variables que influyen en el pronóstico. Por ejemplo, la administración transquirúrgica de efedrina se reconoció como un elemento protector; esto se

**Tabla 3** Asociación entre factores pronósticos y complicaciones post-quirúrgicas

	Análisis bivariado			Análisis multivariado		
	RM	IC del 95%	p	RM	IC del 95%	p
Sexo (hombre)	1.517	0.681-3.379	0.307	-	-	-
Edad (< 60 años)	0.835	0.379-1.839	0.654	-	-	-
IMC (< 25 kg/m <sup>2</sup> )	2.473	1.106-5.531	0.027	3.351	1.218-9.217	0.019
Comorbilidades	1.599	0.706-3.622	0.260	-	-	-
Índice de Charlson (< 4)	0.658	0.291-1.491	0.316	-	-	-
Apgar quirúrgico (≥ 5)	0.354	0.132-0.954	0.040	0.266	0.077-0.922	0.037
Clasificación ASA (≥ 3)	1.240	0.370-4.152	0.727	-	-	-
Duración de cirugía (≥ 360 min)	3.091	1.186-8.053	0.021	3.170	1.092-9.198	0.034
Uso de efedrina	0.461	0.210-1.014	0.054	0.356	0.144-0.880	0.025
Uso de norepinefrina	1.817	0.823-4.013	0.140	-	-	-
Transfusión sanguínea	1.927	0.803-4.624	0.142	-	-	-
Hemoglobina (≥ 13 g/dl)	0.862	0.387-1.920	0.717	-	-	-
Albúmina (≥ 3.5 g/dl)	0.495	0.224-1.094	0.082	1.225	0.442-3.397	0.697
N/L (< 2.5)	1.523	0.672-3.452	0.314	-	-	-
P/L (< 130)	1.629	0.649-4.086	0.299	-	-	-

IMC: índice de masa corporal; N/L: índice neutrófilo-linfocito; P/L: índice plaqueta-linfocito.

puede explicar por su vínculo con la anestesia combinada al ser el fármaco de elección para la hipotensión inducida. Tal técnica anestésica se utiliza frecuentemente en procedimientos abdominales mayores, pues tienen ventajas, como la reducción de la respuesta neuroendocrina al estrés y la conservación de la actividad inmunológica, lo que a su vez deriva en una menor morbimortalidad<sup>18,19</sup>.

Cabe destacar algunas limitaciones a tener en cuenta durante la interpretación de los resultados. Este estudio fue realizado en una única institución con una muestra pequeña, lo que reduce su poder; además, no fue posible evaluar el papel del AQ como predictor de mortalidad debido a la ausencia de eventos. Nuevos estudios prospectivos multicéntricos son necesarios para validar su utilidad en la optimización del cuidado posquirúrgico y la reducción de las tasas de complicaciones.

En conclusión, el AQ es un factor predictivo independiente de morbilidad postoperatoria en la cirugía oncológica gastrointestinal mayor y en una población predominantemente de alto riesgo con ASA ≥ 3 parece ofrecer una subestratificación confiable. La implementación rutinaria de este instrumento permitiría al personal de salud diseñar estrategias de mejora continua y control de calidad en el servicio.

### Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

### Conflicto de intereses

No existen conflictos de interés que declarar.

### Agradecimientos

Ninguno.

### Referencias

1. Torre LA, Bray F, Siegel RL, et al. Global cancer statistics, 2012. *CA Cancer J Clin.* 2015;65:87–108, <http://dx.doi.org/10.3322/caac.21262>.
2. Estadísticas a propósito del día mundial contra el cáncer [4 de febrero] [Internet]. México: INEGI; 2018 [consultado 2019]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2018/cancer2018.nal.pdf>.
3. SEER Cancer Stat Facts [Internet]. EUA: National Cancer Institute; 2017 [consultado 2019]. Disponible en: <https://seer.cancer.gov/statfacts/>.
4. Rodríguez Montes JA, Rojo E, Álvarez J, et al. Complicaciones de la cirugía colorrectal. *Cir Esp.* 2001;69:253–6.
5. Sharma S. Management of complications of radical esophagectomy. *Indian J Surg Oncol.* 2013;4:105–11, <http://dx.doi.org/10.1007/s13193-013-0215-1>.
6. Andreollo NA, Lopes LR, Coelho Neto JS. Postoperative complications after total gastrectomy in the gastric cancer: Analysis of 300 patients. *Arq Bras Cir Dig.* 2011;24:126–30.
7. Saraee A, Vahedian Ardakani J, Saraee E, et al. Whipple procedure: A review of a 7-year clinical experience in a referral center for hepatobiliary and pancreas diseases. *World J Surg Oncol.* 2015;13, <http://dx.doi.org/10.1186/s12957-015-0523-8>.
8. López Herranz GP, Torres Gómez OG. Variabilidad de la clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos entre los anestesiólogos del Hospital General de México. *Rev Mex Anestesiol.* 2017;40:190–4.
9. Fassoulaki A, Chondrogianis K, Staikou C. Physiological and operative severity score for the enumeration of mortality and morbidity scoring systems for assessment of patient outcome and impact of surgeons' and anesthesiologists' performance in hepatopancreaticobiliary surgery. *Saudi J Anaesth.* 2017;11:190–5, <http://dx.doi.org/10.4103/1658-354X.203025>.



10. Gawande AA, Kwaan MR, Regenbogen SE, et al. An Apgar score for surgery. *J Am Coll Surg.* 2007;204:201–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2006.11.011>.
11. Sandoval Orellana M, Adaya Leythe EA, Ávila Esquivel JF. Utilidad de la escala de Apgar quirúrgico (SAS) como factor pronóstico de complicaciones y morbilidad materna en el Instituto Materno Infantil del Estado de México [Abstract]. *UAEM.* 2016. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/63531>.
12. Santoshsingh SR, Sathyakrishna BR. Surgical Apgar score —A simple prognostic tool in surgery. *Int J Sci Stud.* 2016;4:1–5, <http://dx.doi.org/10.17354/ijss/2016/361>.
13. Aoyama T, Katayama Y, Murakawa M, et al. Risk assessment of pancreatic surgery by surgical Apgar score and body mass index. *Int Surg.* 2016;101:263–9, <http://dx.doi.org/10.9738/INTSURG-D-14-00294.1>.
14. Eto K, Yoshida N, Iwatsuki M, et al. Surgical Apgar score predicted postoperative morbidity after esophagectomy for esophageal cancer. *World J Surg.* 2016;40:1145–51, <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-016-3425-1>.
15. Tomimaru Y, Takada K, Shirakawa T, et al. Surgical Apgar score for predicting complications after hepatectomy for hepatocellular carcinoma. *J Surg Res.* 2018;222:108–14, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2017.10.013>.
16. Janowak CF, Blasberg JD, Taylor L, et al. The surgical Apgar score in esophagectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;150:806–12, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2015.07.017>.
17. Miki Y, Tokunaga M, Tanizawa Y, et al. Perioperative risk assessment for gastrectomy by surgical Apgar score. *Ann Surg Oncol.* 2014;21:2601–7, <http://dx.doi.org/10.1245/s10434-014-3653-2>.
18. Álvarez-Juárez JL. Anestesia combinada. *Anest Méx.* 2016;28:38–43.
19. Mille-Loera JE, Rocha-Machado JF, García-Velasco O, et al. Anestesia combinada en cirugía oncológica radical: ¿es la técnica ideal en el paciente con cáncer? *Rev Mex Anest.* 2018;41:S117–20.