

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Náuseas y vómitos postoperatorios en pacientes pediátricos sometidos a anestesia general para cirugía electiva

Carlos Gilberto Nieto Monteagudo<sup>1</sup> , Osmany Cruz García<sup>1\*</sup> , Lester Álvarez Hurtado<sup>2</sup> ,  
Florinda López de la Cruz<sup>2</sup> , Yassel Cruz Hernández<sup>3</sup> , Marlon Cruz Hernández<sup>4</sup> 

<sup>1</sup>Hospital Universitario “Celestino Hernández Robau”, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

<sup>2</sup>Hospital Pediátrico Universitario “José Luis Miranda”, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

<sup>3</sup>Policlínico Chiqui Gómez Lubián, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

<sup>4</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

\*Osmany Cruz García. [osmanyvg@infomed.sld.cu](mailto:osmanyvg@infomed.sld.cu)

Recibido: 09/01/2020 - Aprobado: 01/04/2020

## RESUMEN

**Introducción:** las náuseas y los vómitos postoperatorios dependen de la combinación de varios factores dependientes del paciente, la intervención quirúrgica y la anestesia.

**Objetivo:** conocer la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios en pacientes pediátricos sometidos a anestesia general para cirugía electiva.

**Métodos:** se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal en el Servicio de Anestesiología y Reanimación del Hospital “José Luis Miranda” entre febrero de 2016 y febrero de 2018. Se estudiaron las variables edad, sexo, tabaquismo, clasificación de la Asociación Americana de Anestesia, antecedentes de náuseas y vómitos postoperatorios y cinetosis (o ambas), agentes anestésicos utilizados, tipo de intervención quirúrgica según diagnóstico, estancia hospitalaria y abordaje del sitio quirúrgico, tiempo quirúrgico y presencia de náuseas y vómitos postoperatorios en las primeras 24 horas.

**Resultados:** la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios fue de 6,7%, con predominio en los no fumadores, los que presentaban antecedentes de náuseas y vómitos postoperatorios y cinetosis (o ambos), en la operación de estrabismo, en la intervención quirúrgica no ambulatoria, en los pacientes con tiempos quirúrgicos mayores de 30 minutos y en los que se utilizaron agentes halogenados.

**Conclusiones:** la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios fue baja y a mayor número de factores de riesgo hubo más náuseas y vómitos postoperatorios.

**Palabras clave:** náuseas y vómitos postoperatorios; anestesia general; cirugía electiva; niño

## ABSTRACT

**Introduction:** Postoperative nausea and vomiting depend on a combination of several patient-dependent factors, surgical intervention and anesthesia.

**Objective:** to know the incidence of postoperative nausea and vomiting in pediatric patients undergoing general anesthesia for elective surgery.

**Methods:** an observational, descriptive, cross-sectional study was conducted at the Anesthesiology and Resuscitation Service of the "José Luis Miranda" Hospital between February 2016 and February 2018. The variables studied were age, sex, smoking, American Anesthesia Association classification, history of postoperative nausea and vomiting and motion sickness (or both), anesthetic agents used, type of surgical intervention according to diagnosis, hospital stay, and surgical site approach, surgical time and presence of postoperative nausea and vomiting in the first 24 hours.

**Results:** the incidence of postoperative nausea and vomiting was 6.7%, with predominance in non-smokers, those with a history of postoperative nausea and vomiting and motion sickness (or both), in the strabismus operation, in the non-ambulatory surgical intervention, in patients with surgical times longer than 30 minutes and in those using halogenated agents.

**Conclusions:** the incidence of postoperative nausea and vomiting was low, and the greater the number of risk factors, the more postoperative nausea and vomiting occurred.

**Key words:** postoperative nausea and vomiting; general anesthesia; elective surgery; child

## INTRODUCCIÓN

La historia de la cirugía moderna está ligada a efectos adversos y a múltiples complicaciones perioperatorias que justifican el desarrollo constante de estrategias no farmacológicas, así como a la investigación y a la búsqueda de drogas más eficaces en este contexto.<sup>(1)</sup> Dentro de este grupo heterogéneo de eventos los más frecuentes, y a su vez los más subestimados en cuanto a la gravedad de sus consecuencias, son las náuseas y los vómitos postoperatorios (NVPO).<sup>(2)</sup>

Las náuseas y los vómitos generan estrés tanto para el enfermo como para el Especialista en Anestesiología; estos sucesos se asocian a la administración de anestesia, a la sedación y a la intervención quirúrgica. Estas manifestaciones son tan desagradables que se relacionan con alta insatisfacción por parte de los afectados. Entre los pacientes quirúrgicos se informa el miedo a sufrir náuseas y vómitos postoperatorios con más frecuencia que el miedo al dolor.<sup>(3)</sup> Pueden prolongar, de forma significativa, el tiempo de estadía en la unidad de cuidados postanestésicos y retrasar el alta porque cada episodio de vómitos aumenta en 20 minutos la estadía, así como los costos de la operación; son la principal causa de admisiones hospitalarias no planeadas en intervención quirúrgica ambulatoria.<sup>(4-6)</sup>

Se estima que la incidencia de NVPO está entre el 25 y el 30% de los niños que reciben intervención quirúrgica y anestesia, pero en los de alto riesgo puede alcanzar un 60 y hasta un 80% durante las primeras 24 horas del postoperatorio<sup>(7)</sup> y, aunque las NVPO se autolimitan, pueden llevar a la producción de múltiples incidentes que aumentan la morbilidad postoperatoria.<sup>(7,8)</sup>

Hay evidencia de que su aparición depende de la combinación de factores como el uso de anestésicos inhalados, el óxido nitroso, los opioides, la historia previa de NVPO en intervenciones quirúrgicas anteriores, la corrección de estrabismo, la edad del paciente y los tiempos quirúrgicos prolongados.<sup>(5,8,9)</sup>

La implantación de profilaxis de las NVPO es una parte fundamental de todo protocolo que pretenda mejorar la calidad asistencial; sin embargo, la aplicación sistemática o restrictiva de la profilaxis, así como los fármacos que deben utilizarse, son un tema controvertido. Los antagonistas de la serotonina, los corticoesteroides y los neurolepticos son los antieméticos más utilizados y la administración de uno o más fármacos dependerá del riesgo basal del paciente y de las guías de consenso de los expertos.<sup>(10,11)</sup>

En la actualidad no se conoce la prevalencia de las NVPO en el Hospital "José Luis Miranda"; la valoración de su magnitud y la situación de la profilaxis y el tratamiento actual permitirían mejorar los índices de calidad en el tratamiento anestésico-quirúrgico del paciente pediátrico.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal en el Servicio de Anestesiología y Reanimación del Hospital Pediátrico Universitario "José Luis Miranda" de la Ciudad de Santa Clara, Provincia de Villa Clara, durante el período comprendido de febrero de 2016 a febrero de 2018, con el fin de determinar la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios en pacientes pediátricos sometidos a anestesia general para intervención quirúrgica electiva.

El universo estuvo constituido por todos los niños programados de forma electiva para intervención quirúrgica bajo anestesia general y la muestra quedó constituida por 703 pacientes que cumplieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

### **Criterios de inclusión:**

- Que sus padres o tutores legales estuvieran de acuerdo en que participaran en la investigación a través de la extensión del consentimiento informado
- Menores de 19 años.

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes que fueron trasladados a la unidad de cuidados intensivos
- Requerimiento de soporte ventilatorio postoperatorio por 24 horas o más
- Los que no fueran posibles de contactar en el período postoperatorio.

Se realizó la Consulta de Anestesia por parte del Especialista a cada paciente previo a la operación, se determinó el estado físico según la Asociación Americana de Anestesia y se recogieron todos los datos personales del paciente.

En el quirófano se procedió a realizar la técnica de anestesia general, que el Especialista en Anestesiología responsable del caso consideró de elección, y se recogieron los datos relacionados con la anestesia y el procedimiento quirúrgico. La profilaxis antiemética se realizó si el Especialista lo consideró necesario; se decidieron el tipo de medicamento y la dosis a emplear. En la Unidad de Cuidados

Postoperatorios (UCPA) se registró la aparición de NVPO y se garantizó la posterior localización del paciente en las próximas 24 horas.

Se estudiaron las variables edad, sexo, hábito de fumar, antecedentes de NVPO y cinetosis (o ambos), clasificación del estado físico según la ASA, agentes anestésicos y analgésicos utilizados, tipo de intervención quirúrgica según diagnóstico, estancia hospitalaria (cirugía ambulatoria o no ambulatoria) y abordaje al sitio quirúrgico (cirugía convencional o video asistida), tiempo quirúrgico, presencia o no de NVPO y nivel de riesgo para NVPO.

El nivel de riesgo para las NVPO se estableció según los criterios de Eberhart y fueron la edad mayor o igual a tres años, el tiempo quirúrgico mayor de 30min, la historia de NVPO en el paciente, los padres o los hermanos y la operación de estrabismo. La no existencia de ningún factor fue considerada como un nivel de riesgo muy bajo, la de uno de riesgo bajo, la de dos de riesgo moderado, la de tres de riesgo alto y la de cuatro de riesgo muy alto.

Para el procesamiento de la información se resumieron las variables de estudio mediante una base de datos creada al efecto en Microsoft Access 2016. Para el procesamiento estadístico de los datos se usó el paquete estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) Versión 21, que facilitó obtener los resultados de tablas de distribución de frecuencia con valores absolutos (número de casos) y relativos (por cientos) y de tablas de contingencia. Los gráficos fueron creados en Microsoft Excel 2016.

Se utilizaron las siguientes pruebas estadísticas:

1. Chi cuadrado, tabla de contingencia para determinar relación entre dos variables como:

a) Relación entre la variable NVPO y las variables en estudios.

2. Chi cuadrado para una muestra o de bondad de ajuste con el objetivo de encontrar diferencias significativas entre las categorías de una variable.

3. Prueba binomial.

4. Prueba U de Mann-Whitney.

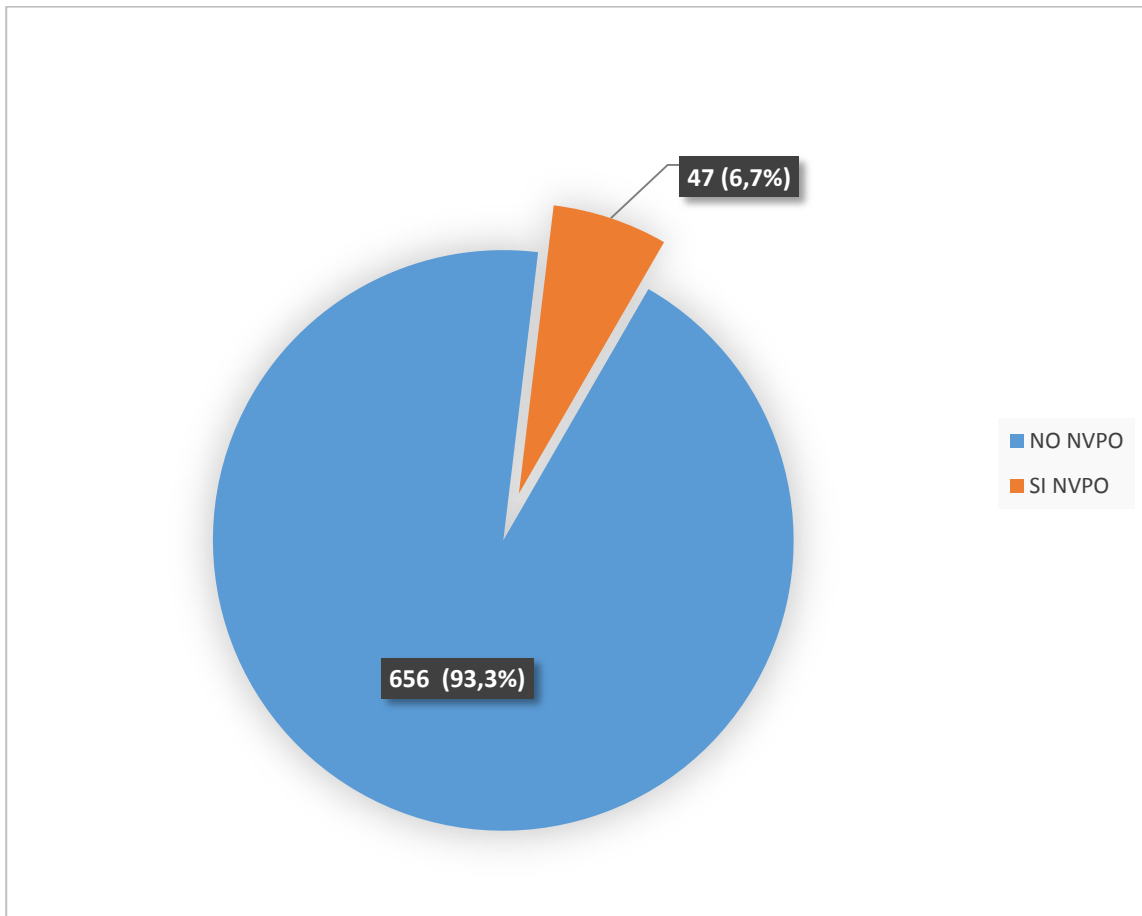
Los resultados se interpretaron según los siguientes valores de la significación de la prueba (p):

- Si  $p < 0,05$  indica que existe relación o diferencia significativa entre las categorías de las variables
- Si  $p \geq 0,05$  señala que existe una relación o diferencia medianamente significativa entre las categorías de las variables

5. Odds Ratio (OR): es una medida del grado de asociación entre la presencia de un factor y la ocurrencia de un evento.

## RESULTADOS

De los 703 pacientes que conformaron la muestra 47 (6,7%) presentaron NVPO en las primeras 24 horas del período postoperatorio, lo que representó una razón de un paciente con NVPO por cada 14 pacientes que no lo presentaron; se encontró una diferencia estadística muy significativa ( $p=0,000$ ) -Figura 1-.



**Figura 1.** Distribución de los pacientes según la presencia de NVPO en las primeras 24 horas  
 $\chi^2=527,569$ ;  $p=0,000$

La Tabla 1 representa la distribución de los pacientes según la edad, el sexo y la clasificación de la ASA y su relación con la aparición de NVPO en las primeras 24 horas: estas tres variables no se relacionan de manera significativa con la aparición de NVPO ( $p \geq 0,1$ ).

**Tabla 1.** Distribución de los pacientes según la edad, el sexo y la clasificación de la ASA respecto a la presencia de NVPO en las primeras 24 horas

		NVPO primeras 24 horas				Total		$\chi^2$	P
		No (n=656)		Si (n=47)		N	%		
		n	%	n	%				
Edad	≥3 años	639	93,3	46	6,7	685	97,4	2,527	0,163
	<3 años	17	94,4	1	5,6	18	2,6		
Sexo	Masculino	398	94,3	24	5,7	422	60,0	1,687	0,194
	Femenino	258	91,8	23	8,2	281	40,0		
ASA	I	411	94,1	26	5,9	437	62,2	1,473	0,479
	II	239	92,3	20	7,7	259	36,8		
	III	6	85,7	1	14,3	7	1,0		

Según los antecedentes de NVPO y cinetosis (o ambos) y la aparición de NVPO aumentaron hasta dos veces las posibilidades de presentar NVPO en el

postoperatorio de la intervención quirúrgica actual (OR=2,27), lo que se corresponde con una asociación estadística significativa ( $p=0,026$ ). El 11,9% de los pacientes que tenían este antecedente presentaron vómitos, mientras que entre los pacientes que no lo tenían solo vomitaron el 5,3%. En esta tabla también se constató una asociación estadística significativa entre la variable hábito de fumar y la aparición de NVPO ( $p=0,022$ ) y se observó que los pacientes no fumadores tienen más probabilidades para presentar esta complicación que los pacientes fumadores (OR=2,77) -Tabla 2-.

**Tabla 2.** Distribución de los pacientes según la historia de NVPO y el hábito de fumar respecto a la presencia de NVPO en las primeras 24 horas

Historia de NVPO	NVPO primeras 24 horas				Total		$\chi^2$	P
	No (n=656)		Si (n=47)		N	%		
	n	%	n	%	N	%		
Si	133	88,1	18	11,9	151	21,5	4,141	0,026
No	523	94,7	29	5,3	552	78,5		

Hábito de fumar	NVPO primeras 24 horas				Total		$\chi^2$	P
	No (n=656)		Si (n=47)		N	%		
	n	%	n	%	N	%		
No	617	93,1	46	6,9	663	94,3	4,185	0,022
Si	39	97,5	1	2,5	40	5,7		

$$OR_{\text{Antecedentes NVPO/No antecedentes NVPO}} = 2,27$$

$$OR_{\text{No fumador/Fumador}} = 2,77$$

La Tabla 3 muestra la relación existente entre la aparición de NVPO y el uso de los agentes anestésicos. El uso de los agentes inductores intravenosos y de los opioides transoperatorios no mostró una asociación estadística significativa con la incidencia de NVPO ( $p \geq 0,1$ ). En cuanto a los anestésicos halogenados el 10,5%

**Tabla 3.** Distribución de los pacientes según el uso de los agentes anestésicos respecto a la presencia de NVPO en las primeras 24 horas

Agentes anestésicos	NVPO primeras 24 horas				Total		$\chi^2$	P
	No		Si		n	%		
	n	%	n	%	n	%		
Inductores							4,574	0,102
Propofol								
Si	227	95,0	12	5,0	239	34,0		
No	429	92,5	35	7,5	464	66,0		
Tiopental							4,366	0,127
Si	229	91,6	21	8,4	250	35,6		
No	427	94,3	26	5,7	4,53	64,4		
Ketamina							2,351	0,229
Si	200	93,5	14	6,5	214	30,4		
No	456	93,3	33	6,7	489	69,6		
Halogenados							8,849	0,001
Si	274	89,5	32	10,5	306	43,5		
No	382	96,2	15	3,8	397	56,5		
Opioides							1,016	0,313
Si	313	92,3	26	7,7	339	48,2		
No	343	94,2	21	5,8	364	51,8		

$$OR_{\text{Halogenados/No halogenados}} = 2,77$$

de los pacientes que los recibieron presentaron NVPO, mientras que solo un 3,8% de los pacientes que no los recibieron presentaron esta complicación; hubo una asociación estadística muy significativa ( $p=0,001$ ) entre el uso de los halogenados y la aparición de NVPO.

El tipo de intervención quirúrgica según el diagnóstico quirúrgico y su relación con las NVPO se representa en la Tabla 4. La intervención quirúrgica oftalmológica para el estrabismo (17,1%) fue en la que más se presentó esta complicación; hubo una asociación estadística muy significativa ( $p=0,000$ ). Le siguieron, en orden de frecuencia, las Especialidades de Gastroenterología (9,5%), Neurocirugía (8,1%), Cirugía general pediátrica (6,8%) y Otorrinolaringología - ORL- (6,6%).

**Tabla 4.** Distribución de los pacientes teniendo en cuenta el tipo de intervención quirúrgica según la especialidad respecto a la presencia de NVPO en las primeras 24 horas

Tipo de intervención quirúrgica según la especialidad	NVPO primeras 24 horas				Total	
	No (n=656)		Sí (n=47)		n	%
	n	%	n	%		
ORL	211	93,4	15	6,6	226	32,1
Cirugía general	205	93,2	15	6,8	220	31,3
Ortopedia	72	96	3	4,0	75	10,7
Neurocirugía	34	91,9	3	8,1	37	5,3
Urología	33	94,3	2	5,7	35	5
Oftalmología	29	82,9	6	17,1	35	5
Maxilofacial	28	96,6	1	3,4	29	4,1
Caumatología	19	100	0	0	19	2,7
Gastroenterología	19	90,5	2	9,5	21	3
Prueba Chi cuadrado para una muestra	$\chi^2=683,68$ ; $p=0,000$		$\chi^2=40,319$ ; $p=0,000$		$z=-3,584$ ; $p=0,000$	
Prueba de Mann-Whitney	Suma de rangos		45			
	126					

En la Tabla 5 se muestra que el tipo de cirugía según la estancia hospitalaria se relacionó muy significativamente con la aparición de NVPO ( $p=0,000$ ). El 4,4% de los pacientes intervenidos por cirugía ambulatoria presentaron NVPO, mientras que por cirugía no ambulatoria lo hizo el 12,4%, lo que representó un 2,81 veces más probabilidad de padecer esta complicación. El tipo de intervención quirúrgica según el abordaje al sitio quirúrgico también se representa en esta tabla, esta variable no presentó una asociación estadística significativa con la aparición de NVPO ( $p=0,829$ ), mientras que en relación con el tiempo quirúrgico se pudo observar que al aumentar el tiempo de cirugía fue más frecuente que los enfermos presentaran NVPO ( $p=0,027$ ). Los pacientes con tiempos quirúrgicos mayores a 30 minutos presentaron NVPO (11,5%), mientras que los con tiempos quirúrgicos iguales o menores a 30 minutos vomitaron solo en un 5,8%, para un Odds Ratio (OR) de 1,99.

La distribución de los enfermos según el nivel de riesgo y su relación con la aparición de NVPO aparece en la Tabla 6, en la que se puede apreciar como aumenta la incidencia de NVPO a medida que aumenta el número de factores de riesgo para presentar esta complicación; existe una asociación estadística significativa ( $p=0,021$ ). Los dolientes de alto riesgo (18,8%) y los de moderado

riesgo (12,1%) vomitaron más que los de muy bajo riesgo (10%) y los de bajo riesgo (4,6%). En este estudio se encuentran enfermos de muy alto riesgo para presentar NVPO según los criterios de Eberhart.

**Tabla 5.** Distribución de los pacientes según la estancia hospitalaria, abordaje al sitio quirúrgico y el tiempo de cirugía con respecto a la presencia de NVPO

	NVPO primeras 24 horas				Total		$\chi^2$	P
	No (n=656)		Si (n=47)		n	%		
	n	%	n	%				
Estancia hospitalaria								
Ambulatoria	479	95,6	22	4,4	501	71,3	14,713	0,000
No	177	87,6	25	12,4	202	28,7		
Abordaje al sitio quirúrgico								
Cirugía video asistida	177	93,7	12	6,3	189	26,9	0,047	0,829
Convencional	479	93,2	35	6,8	514	73,1		
Tiempo de cirugía								
>30 minutos	100	88,5	13	11,5	113	16,1	4,121	0,027
≤30 minutos	556	94,2	34	5,8	590	83,9		

$$\text{OR}_{\text{No ambulatoria/Ambulatoria}} = 2,81$$

$$\text{OR}_{\text{TQ >30 minutos/TQ ≤ 30 minutos}} = 1,99$$

**Tabla 6.** Distribución de los pacientes según el nivel de riesgo y su relación con NVPO

Nivel de riesgo de NVPO	NVPO primeras 24 horas				Total		$\chi^2$	P
	No (n=656)		Si (n=47)		N	%		
	n	%	n	%				
Muy bajo	9	90,0	1	10,0	10	1,4	9,91	0,021
Bajo	496	95,4	24	4,6	520	74,0		
Moderado	138	87,9	19	12,1	157	22,3		
Alto	13	81,2	3	18,8	16	2,3		

## DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio demuestran que la incidencia de NVPO fue baja respecto a lo descrito en la literatura. Varios autores<sup>(4,6,12-14)</sup> informaron en sus estudios una incidencia de NVPO superior al 20% y solo Echemendía<sup>(15)</sup> informa esta complicación en un 3,8%. Eberhart<sup>(16)</sup> señala una incidencia que fluctúa entre un 9% y un 70% en dependencia al número de factores de riesgo que presentan los pacientes, mientras que Kranke,<sup>(17)</sup> sin considerar la intervención quirúrgica para estrabismo, encontró una incidencia de entre 3,4% y 42,3% según los predictores de riesgo. En la muestra estudiada esta complicación estuvo presente en el 6,7% de los casos; se considera que este resultado puede estar justificado por un predominio de tiempos quirúrgicos iguales o menores a 30 minutos, la menor utilización de agentes halogenados, la no utilización de opioides postoperatorios, la menor utilización de la anestesia general endotraqueal y la presencia mayoritaria de pacientes de bajo riesgo para presentar NVPO.

La edad ha sido considerada como un factor de riesgo para la aparición de NVPO, de ahí que esta complicación sea más frecuente en los pacientes mayores de tres años. Eberhart<sup>(16)</sup> y Kranke,<sup>(17)</sup> en sus respectivas escalas de predicción de riesgo,



señalan que la edad superior a tres años se asocia a una mayor incidencia de NVPO. Se plantea que las NVPO en la población pediátrica se incrementan con la edad a partir de los dos años y que tienen un pico entre los nueve y los 14 años, con porcentajes muy elevados en los pacientes de alto riesgo, mientras que a partir de la pubertad esta complicación comienza a disminuir con la edad. Algunos autores<sup>(4,6,12)</sup> también señalan el incremento del riesgo para presentar NVPO a medida que aumenta la edad pediátrica. En el presente estudio la edad no se relacionó significativamente con la aparición de NVPO y este resultado solo coincide con el informado por Chau y colaboradores,<sup>(18)</sup> que no relacionaron la edad con la aparición de esta complicación.

El sexo no parece ser un factor de riesgo para NVPO en el paciente pediátrico porque hasta la pubertad no existen diferencias entre niños y niñas. En esta investigación se evidencia que el sexo no se relacionó de manera significativa con la aparición de los vómitos postoperatorios, lo que coincide con los informes de varios autores;<sup>(5,18,19)</sup> sin embargo Satoh,<sup>(14)</sup> en su estudio de incidencia y factores de riesgo para NVPO en el paciente pediátrico, encontró un predominio de esta complicación en el sexo femenino.

El estado físico según la clasificación de la ASA no se relacionó con un aumento significativo de las NVPO, lo que coincide con los informes de Veiga Gil,<sup>(19)</sup> que considera este factor descartado como predictor independiente de NVPO. Gan,<sup>(5)</sup> en las Guías de consenso para el manejo de las NVPO, tampoco considera el estado físico como un predictor independiente y lo sitúa como un factor en controversia en este sentido.

La predisposición a estímulos emetógenos es mayor en personas con antecedentes de NVPO, quizás debido a un umbral bajo para presentar náuseas y vómitos y un arco reflejo para el vómito muy desarrollado, además de existir evidencia de la influencia de patrones familiares y genéticos en la aparición de esta complicación. Los factores heredados pueden tener un papel determinante en la aparición de NVPO y esta predisposición parece estar relacionada con un polimorfismo en los genes que codifican algunos receptores determinantes de la emesis.<sup>(19)</sup> En relación a los enfermos con cinetosis, su alteración previa del sistema vestibular puede afectarse por los opioides y los anestésicos generales. Los niños que presentaron antecedentes de NVPO y cinetosis (o ambos) vomitaron 2,27 veces más que los sin estos antecedentes, resultado que se encuentra acorde con la bibliografía revisada.<sup>(6,16-19)</sup> Eberhart<sup>(16)</sup> y Kranke,<sup>(17)</sup> en la determinación de factores de riesgo para NVPO en los pacientes pediátricos, encontraron que la cinetosis y los antecedentes personales y familiares (padres y hermanos) de NVPO eran factores determinantes para predecir esta complicación. El hábito de fumar fue un factor protector porque los fumadores tuvieron aproximadamente la mitad del riesgo de presentar NVPO en relación a los no fumadores. La nicotina aumenta la actividad de las enzimas microsomales hepáticas, lo que incide en el metabolismo de los fármacos utilizados en el período perioperatorio; además, los fumadores tienen una saturación de los receptores nicotínicos y muscarínicos y desarrollan tolerancia a las aferencias emetógenas, lo que coincide con los resultados del presente artículo con los informes de la literatura.<sup>(5,19,20)</sup>

Los opioides producen náuseas y vómitos, alteran la dinámica de líquidos, inhiben el vaciamiento gástrico y la actividad propulsora coordinada del intestino y aumentan el tiempo de tránsito, todo lo que puede contribuir a un íleo postoperatorio; ellos retrasan el vaciamiento gástrico por mecanismos supraespinales (mediante el nervio vago) y espinales a través de mecanismos periféricos.<sup>(21)</sup> Los opiáceos intraoperatorios constituyen un factor de riesgo para la producción de NVPO, pero los de eliminación rápida se asocian a una menor incidencia de NVPO (remifentanilo<alfentanilo<sufentanilo<fentanilo).<sup>(21,22)</sup> En este estudio se utilizó el fentanilo, fármaco altamente liposoluble, que atraviesa fácilmente la barrera hematoencefálica, lo que determina un inicio rápido de su acción, mientras que la rápida redistribución garantiza una corta duración de su acción, la que se sitúa en un rango aproximado entre 30 y 60 minutos para su uso intravenoso, hecho que influye en su poca participación en la aparición de NVPO. La utilización de este grupo farmacológico en el postoperatorio constituye un factor de riesgo para NVPO más fuerte que su utilización en el transoperatorio, esto ha sido señalada por varios autores.<sup>(5,19,20,22)</sup> En esta investigación no se emplearon opioides en el postoperatorio y no se pudo relacionar su uso en el transoperatorio con la aparición de NVPO.

El uso de anestésicos volátiles ha sido considerado por diferentes autores un factor de riesgo importante para el desarrollo de NVPO.<sup>(5,6,19,20,22,23)</sup> Apfel<sup>(22)</sup> considera los anestésicos volátiles como la principal causa de NVPO en las primeras dos horas del postoperatorio, su efecto dosis dependiente está relacionado con el tiempo de exposición y esta característica resulta similar para los distintos agentes halogenados. Este efecto parece ser debido a que sus concentraciones clínicas potencian las corrientes activadas por la 5-HT sobre su receptor 5-HT<sub>3</sub> en las células neuronales y a una disminución en los niveles de amandamida, un neurotransmisor cannabinoide endógeno que actúa sobre los receptores cannabinoide tipo 1 y en los receptores vaniloide tipo 1 para suprimir las náuseas y los vómitos.<sup>(22)</sup> En este estudio la relación de NVPO con halogenados/sin halogenados fue de 2,77, lo que pone de manifiesto el efecto emetizante de los anestésicos volátiles y sitúa estos resultados en concordancia con la literatura revisada.<sup>(5-7,10,19,20,22,23)</sup>

El tipo de intervención quirúrgica según el diagnóstico quirúrgico ha sido identificado como un factor de riesgo, pero su *status* es un tema de controversia, pues son múltiples las variables que influyen en el período perioperatorio. Los procedimientos específicos implicados como particularmente emetogénicos a veces varían entre los diferentes estudios, pero existe el consenso de que los procedimientos que pueden considerarse como factores de riesgo incluyen a las intervenciones quirúrgicas laparoscópicas, intraabdominales, ginecológicas, de ORL, plásticas, de neurocirugía y de estrabismo<sup>(5,16,19)</sup> y, específicamente, en el niño se hace referencia a las operaciones de estrabismo, la amigdalotomía, la abdominal, la orquidopexia y la circuncisión.<sup>(5,16)</sup> Esta investigación mostró que la mayor incidencia de NVPO se presentó en la operación de estrabismo; le siguen, en orden de frecuencia, los procedimientos de Gastroenterología, Neurocirugía, Cirugía general y Otorrinolaringología. La intervención quirúrgica para estrabismo es señalada por diferentes autores como un procedimiento emetógeno,<sup>(5,6,16,24-26)</sup>

los resultados de este artículo coinciden con la literatura consultada. Moyao y colaboradores<sup>(25)</sup> plantean que existen factores de riesgo para la operación de estrabismo que aumentan la incidencia de NVPO, entre los que se encuentran la técnica anestésica, la técnica quirúrgica y, sobre todo, la presencia de reflejo oculocardíaco (ROC) durante la intervención quirúrgica, el número de músculos reparados y las alteraciones en la percepción visual en el postoperatorio. Lai y colaboradores<sup>(26)</sup> consideran que los pacientes que experimentan ROC intraoperatorio durante la reparación del primer músculo extraocular tienen mayores posibilidades de volver a presentarlo durante la tracción de los músculos adicionales y, en estos, resultan más común los vómitos postoperatorios.

El tipo de intervención quirúrgica según el régimen de internamiento se relacionó, de manera muy significativa, con la aparición de NVPO; al parecer esta complicación aparece con más frecuencia en la no ambulatoria. La incidencia de NVPO según el régimen de internamiento ha sido registrada con resultados disímiles. Se ha informado una mayor incidencia en pacientes de intervención quirúrgica ambulatoria y lo atribuyen al hecho de una movilización y deambulación precoz junto a la utilización de analgésicos sin supervisión ni acceso a profilaxis antiemética,<sup>(5)</sup> mientras que Kovac<sup>(27)</sup> refiere que esta mayor incidencia de NVPO en la intervención quirúrgica ambulatoria se debe a la movilización temprana, al tratamiento con antibióticos orales y a la incorporación precoz de la dieta, pero señala que esta complicación aparece más frecuentemente en forma tardía en el postoperatorio. Gan<sup>(5)</sup> expone una menor incidencia de NVPO en la operación con base externa y hace referencia a procedimientos más cortos, menos invasivos y de menor tiempo quirúrgico, lo que puede ajustarse a los resultados obtenidos en el presente estudio.

El tipo de intervención quirúrgica según el abordaje al sitio quirúrgico en esta investigación no se relacionó estadísticamente con la aparición de NVPO al encontrar una incidencia similar de esta complicación entre la intervención quirúrgica convencional y la video asistida. En este resultado es determinante el hecho de la realización de operaciones video asistidas sin neumoperitoneo, con procedimientos más cortos, menos invasivos y con menor exposición a los anestésicos inhalatorios. Apfel<sup>(22)</sup> considera la histerectomía y la colecistectomía laparoscópica como procedimientos emetógenos, aunque muy infrecuentes en la edad pediátrica.

El tiempo quirúrgico mayor de 30 minutos ha sido considerado un factor de riesgo independiente para la aparición de NVPO y es uno de los factores incluidos en las escalas de Eberhart<sup>(16)</sup> y Kranke.<sup>(17)</sup> El tiempo quirúrgico y el anestésico prolongado se relaciona con mayor exposición a opioides y a anestésicos inhalados y la mayor manipulación quirúrgica puede incidir en un mayor dolor postoperatorio, todo lo que determina la posibilidad de una mayor incidencia de NVPO.<sup>(4,5,12-14,16,17)</sup> Diversos estudios afirman que por cada 30 minutos de incremento del tiempo quirúrgico aumenta un 60% el riesgo basal para NVPO.<sup>(5,16,17)</sup> Este estudio expuso que al aumentar el tiempo quirúrgico fue más frecuente la ocurrencia de NVPO.

Los factores de riesgo que facilitaron la predicción de las NVPO fueron los enunciados por Eberhart<sup>(16)</sup> y fueron la edad igual o mayor a tres años, el tiempo

quirúrgico mayor de 30 minutos, la historia de NVPO en el paciente, los padres o los hermanos y la intervención quirúrgica de estrabismo. Estos factores en el presente estudio mostraron una asociación estadística significativa entre su número y la aparición de NVPO, lo que está acorde con la literatura revisada.<sup>(4,5,12,16,17,19)</sup> Eberhart,<sup>(16)</sup> basado en la presencia de 0, 1, 2, 3 o 4 factores de riesgo en su escala predictiva, considera la presencia de NVPO en un 9%, un 30%, un 55% y un 70%, respectivamente. Kranke,<sup>(17)</sup> sin tomar en cuenta la operación de estrabismo, utiliza el resto de los factores de Eberhart e informa una incidencia de un 3,4% cuando no hay presencia de los mismos, un 11,6% para un factor, un 28,2% para dos factores y un 42,3% para tres factores de riesgo. Bourdaud y colaboradores<sup>(29)</sup> desarrollaron una escala pendiente a validación que incluye cinco factores que son la edad ( $\geq 6$  años hasta 13 años), la duración de la anestesia (mayor de 30 minutos), los riesgo de la intervención quirúrgica (alto riesgo), la predisposición para náuseas y vómitos y los múltiples dosis de opioides, asignando una incidencia de NVPO de 5%, 6%, 13%, 21%, 36% y 48% para ninguno y 1, 2, 3, 4 o 5 factores, respectivamente. En las todas las escalas:<sup>(16,17,28,29)</sup> el aumento del número de factores se acompaña de una mayor incidencia de NVPO.

## CONCLUSIONES

La incidencia de NVPO en pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente de forma electiva con anestesia general fue baja. Los factores de riesgo dependientes del enfermo que se identificaron fueron los no fumadores y antecedentes de NVPO y cinetosis (o ambos), los relacionados con la anestesia correspondieron al empleo de los halogenados y entre los relacionados con el acto quirúrgico estuvieron las intervenciones quirúrgicas de estrabismo, la no ambulatoria y el tiempo quirúrgico mayor de 30 minutos. El incremento del número de factores de riesgo se relacionó con una mayor incidencia de NVPO.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fritsch G, Flamm M, Hepner DL, Panisch S, Seer J, Soennichsen A. Abnormal pre-operative tests, pathologic findings of medical history, and their predictive value for perioperative complications. *Rev Anaesthesiol Scand* [Internet]. 2012 Mar [citado 22/10/2019];56(3):339-50. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22188223>. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2011.02593.x>
2. Nazar CJ, Bastidas JE, Coloma RD, Zamora MH, Fuentes RH. Prevención y tratamiento de pacientes con náuseas y vómitos postoperatorios. *Rev Chil Cir* [Internet]. 2017 [citado 22/10/2019];69(5):421-428. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchcir/v69n5/0379-3893-rchcir-69-05-0421.pdf>
3. Frelich M, Divák J, Vodicka V, Masárová M, Jor O, Gál R. Dexamethasone reduces the incidence of postoperative nausea and vomiting in children undergoing endoscopic adenoidectomy under general anesthesia without increasing the risk of postoperative

- hemorrhage. *Med Sci Monit* [Internet]. 2018 Nov [citado 22/10/2019];24:8430-8438. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6263352/>.  
<https://doi.org/10.12659/MSM.911231>
4. Lee J, Faraoni D, Lee S, Brown M, Odegard K, Randolph A, et al. Incidence and risk factors for postoperative vomiting following atrial septal defect repair in children. *Paediatr Anaesth* [Internet]. 2016 Jun [citado 22/10/2019];26(6):644-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27091811>.  
<https://doi.org/10.1111/pan.12908>
  5. Gan TJ, Diemunsch P, Habib AS, Kovac A, Kranke P, Meyer TA, et al. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg* [Internet]. 2014 Jan [citado 22/10/2019];118(1):85-113. Disponible en: [https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2014/01000/consensus\\_guidelines\\_for\\_the\\_management\\_of.13.aspx](https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2014/01000/consensus_guidelines_for_the_management_of.13.aspx).  
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000002>
  6. Tariq Ali Tariq Ali Z. Study of the postoperative nausea and vomiting incidence for pediatric surgery in Baghdad Educational Hospital. *JUBPAS* [Internet]. 2018 Dic [citado 22/10/2019];26(7):356-365. Disponible en: <https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS/article/view/1952>
  7. Hohne C. Postoperative nausea and vomiting in pediatric anesthesia. *Curr Opin Anesthesiol* [Internet]. 2014 Jun [citado 22/10/2019];27(3):303-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24722005>.  
<https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000073>
  8. Smith Collins A. Postoperative nausea and vomiting in adults: implications for critical care. *Crit Care Nurse* [Internet]. 2011 Dec [citado 22/10/2019];31(6):36-45. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22135330>.  
<https://doi.org/10.4037/ccn2011470>
  9. Farhat K, Kamal Pasha A, Ahmad Kazi W. Comparison of ondansetron and metoclopramide for PONV prophylaxis in laparoscopic cholecystectomy. *Rev J Anesth Clinic Res* [Internet] 2013 [citado 22/10/2019];4:3. Disponible en: <https://www.omicsonline.org/comparison-of-ondansetron-and-metoclopramide-for-ponv-prophylaxis-in-laparoscopic-cholecystectomy-2155-6148.1000297.php?aid=12007>.  
<https://doi.org/10.4172/2155-6148.1000297>
  10. De la O Ríos E. Náuseas y vómitos postoperatorios. *Rev Med Costa Rica Centream* [Internet]. 2016 [citado 22/10/2019];73(620):565-570. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcosen/rmc-2016/rmc163ab.pdf>
  11. Wang XX, Zhou Q, Pan DB, Deng HW, Zhou AG, Huang FR, et al. Dexamethasone versus ondansetron in the prevention of postoperative nausea and vomiting in patients undergoing laparoscopic surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Anesthesiol* [Internet]. 2015 [citado 22/10/2019];15:118. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4536735/>.  
<https://dx.doi.org/10.1186/s12871-015-0100-2>
  12. Kocaturk O, Keles S, Omurlu IK. Risk factors for postoperative nausea and vomiting in pediatric patients undergoing ambulatory dental treatment. *Niger J Clin Pract*

- [Internet]. 2018 May [citado 22/10/2019];21(5):597-602. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29735860>.  
[https://doi.org/10.4103/njcp.njcp\\_129\\_17](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_129_17)
13. Apipan B, Rummasak D, Wongsirichat N. Postoperative nausea and vomiting after general anesthesia for oral and maxillofacial surgery. *J Dent Anesth Pain Med* [Internet]. 2016 Dec [citado 22/10/2019];16(4):273-281. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28879315>.  
<https://doi.org/10.17245/jdapm.2016.16.4.273>
  14. Satoh K, Aizawa T, Kobayashi Y, Okui T, Takehara Y. Clinical study on postoperative nausea and vomiting in pediatric patients with cleft lip and/or palate. Part I: assessment of incidence and risk factors. *Fujita Med J* [Internet]. 2018 [citado 22/10/2019];4(2):42-44. Disponible en:  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/fmj/4/2/4\\_2017015/article/-char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/article/fmj/4/2/4_2017015/article/-char/en).  
[https://doi.org/10.20407/fmj.4.2\\_42](https://doi.org/10.20407/fmj.4.2_42)
  15. Echemendía Acosta I, Sánchez Andujar G, de la Paz Estrada C, Pozo Romero JA. Comportamiento anestésico en la cirugía laparoscópica pediátrica. *Rev Mex Anest* [Internet]. 2018 Jul-Sep [citado 22/10/2019];41(3):183-195. Disponible en:  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2018/cma183c.pdf>
  16. Eberhart LH, Geldner G, Kranke P, Morin AM, Schauffelen A, Treiber H, et al. The development and validation of a risk score to predict the probability of postoperative vomiting in pediatric patients. *Anesth Analg* [Internet]. 2004 Dec [citado 22/10/2019];99(6):1630-7. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15562045>.  
<https://doi.org/10.1213/01.ane.0000135639.57715.6c>
  17. Kranke P, Eberhart LH, Toker H, Roewer N, Wulf H, Kiefer P. A prospective evaluation of the POVOC score for the prediction of postoperative vomiting in children. *Anesth Analg* [Internet]. 2007 Dec [citado 22/10/2019];105(6):1592-7. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18042855>.  
<https://doi.org/10.1213/01.ane.0000287816.44124.03>
  18. Chau DF, Reddy A, Breheny P, Young AR, Ashford E, Song M, et al. Revisiting the applicability of adult early post-operative nausea and vomiting risk factors for the pediatric patient: A prospective study using cotinine levels in children undergoing adenotonsillectomies. *Indian J Anaesth* [Internet]. 2017 Dec [citado 22/10/2019];61(12):964-971. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5752782/>.  
[https://doi.org/10.4103/ija.ija\\_303\\_17](https://doi.org/10.4103/ija.ija_303_17)
  19. Veiga-Gil L, Pueyo J, López-Olaondo L. Náuseas y vómitos postoperatorios: fisiopatología, factores de riesgo, profilaxis y tratamiento. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* [Internet]. 2017 Abr [citado 22/10/2019];64(4):223-232. Disponible en:  
<https://www.clinicalkey.es#!/content/playContent/1-s2.0-S003493561630189X>.  
<https://doi.org/10.1016/j.redar.2016.10.001>
  20. Pérez Caballero D, Nieto Monteagudo CG. Náuseas y vómitos postoperatorios en anestesia general para intervención quirúrgica electiva. *Acta Méd Centro* [Internet].

- 2017 [citado 22/10/2019];11(3):39-48. Disponible en:  
<http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/845/1050>
21. Fukuda K. Analgésicos opioides. En: Miller R. Anestesia. 8ª ed. Barcelona: Elsevier; 2016. p. 864-914.
22. Apfel CC. Náuseas y vómitos postoperatorios. En: Miller R. Anestesia. 8ª ed. Barcelona: Elsevier; 2016. p. 2945-71.
23. Meyer MJ, George EE. La unidad de cuidados postanestésicos. En: Pino R. Manual de procedimientos de anestesia clínica del Massachusetts General Hospital. 9ª ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2016. p. 594-613.
24. Ali U, Tsang M, Igbeyi B, Balakrishnan S, Shackell K, Kotzer G, et al. A 4-year quality improvement initiative reducing post-operative nausea and vomiting in children undergoing strabismus surgery at quaternary pediatric hospital. Paediatric Anesth [Internet]. 2019 Jul [citado 22/10/2019];29(7):690-697. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31091344>.  
<https://doi.org/10.1111/pan.13664>
25. Moncayo García D, Maldonado Sánchez KA, Díaz Sánchez M. Anestesia para cirugía oftálmica en niños. Rev Mex Anest [Internet]. 2014 Oct-Dic [citado 22/10/2019];37(4):271-282. Disponible en:  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2014/cma144h.pdf>
26. Lai YH, Hsu HT, Wang HZ, Cheng KI, Wu KY. The oculocardiac reflex during strabismus surgery: its relationship to preoperative clinical eye findings and subsequent postoperative emesis. J AAPOS [Internet]. 2014 Apr [citado 22/10/2019];18(2):151-5. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24698612>.  
<https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2013.11.024>
27. Kovac AL. Postoperative and postdischarge nausea and vomiting after ambulatory surgery: an update. Curr Anesthesiol Rep [Internet] 2014 Sep [citado 22/10/2019];4(4):316-325. Disponible en:  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s40140-014-0076-3>
28. Bourdaud N, Devys JM, Bientz J, Lejus C, Hebrard A, Tirel O, et al. Development and validation of a risk score to predict the probability to postoperative vomiting in pediatric patients: the VPOP score. Paediatr Anaesth [Internet]. 2014 Sep [citado 22/10/2019];24(9):945-52. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24823626>.  
<https://doi.org/10.1111/pan.12428>
29. Phillips C, Brookes CD, Rich J, Arbon J, Turvey TA. Postoperative nausea and vomiting following orthognathic surgery. Int J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2015 Jun [citado 22/10/2019];44(6):745-51. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4430405/>.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.01.006>

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

CGNM y OCG: Concibieron la idea e intervinieron en todas las etapas de la investigación.  
LMAH y FLC: Recogieron y procesaron los datos.  
YCH y MCH: Revisaron la bibliografía y participaron en la redacción del manuscrito.  
Todos los autores revisaron la redacción del manuscrito y aprobaron la versión finalmente remitida.