

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Factores de riesgo de complicaciones respiratorias postquirúrgicas

Osmany Cruz García<sup>1\*</sup> , Carlos Gilberto Nieto Monteagudo<sup>1</sup> , Lester Álvarez Hurtado<sup>1</sup> , Yassel Cruz Hernández<sup>2</sup> , Marlon Cruz Hernández<sup>3</sup> , Gretter Elena Nieto Martínez<sup>3</sup> 

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

<sup>2</sup>Policlínico Universitario “Chiqui Gómez Lubián”, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

<sup>3</sup>Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Universitario “Arnaldo Milián Castro”, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

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

Recibido: 23/04/2022 - Aprobado: 11/08/2022

## RESUMEN

**Introducción:** las complicaciones respiratorias postquirúrgicas aumentan la morbimortalidad, la estadía hospitalaria y los costes sanitarios.

**Objetivos:** identificar la incidencia y los factores de riesgo para complicaciones respiratorias postquirúrgicas.

**Métodos:** se realizó un estudio observacional, analítico y de corte transversal en 1 650 pacientes en el Hospital “Celestino Hernández Robau” entre enero de 2018 y diciembre de 2019. Se evaluaron las variables sexo, edad, peso, talla, índice de masa corporal, tabaquismo, alcoholismo, clasificación del estado físico, tipo de anestesia, tipo de cirugía según electiva o urgente, tipo de cirugía según la localización y el tiempo quirúrgico, sonda nasogástrica, nivel de hemoglobina, albuminemia y saturación de oxígeno preoperatoria y se determinaron las complicaciones respiratorias postquirúrgicas.

**Resultados:** el 5,15% de los pacientes presentaron complicaciones respiratorias postquirúrgicas y la frecuencia de estas complicaciones fue de 6,72%. Se identificaron como factores de riesgo la edad igual o mayor de 68 años, el tabaquismo, la clasificación del estado físico III y IV, la anestesia general endotraqueal, el tiempo quirúrgico mayor de tres horas, la cirugía urgente, abdominal alta y de cabeza y cuello, los niveles de hemoglobina menores de 10 g/l, los niveles de albúmina menores de 34 g/l, el uso de sonda nasogástrica y la saturación de oxígeno preoperatoria igual o menor a 92%. El sexo, el índice de masa corporal y el alcoholismo no se relacionaron con un aumento de complicaciones respiratorias.

**Conclusiones:** la asociación de factores de riesgo aumentó el número de pacientes con complicaciones respiratorias postquirúrgicas.

**Palabras clave:** complicaciones respiratorias postquirúrgicas; factores de riesgo; tabaquismo

## ABSTRACT

**Introduction:** postoperative respiratory complications increase morbidity and mortality, hospital stay and health care costs.

**Objectives:** to identify the incidence and risk factors for post-surgical respiratory complications.

**Methods:** an observational, analytical, cross-sectional study was conducted in 1 650 patients at the "Celestino Hernández Robau" Hospital between January 2018 and December 2019. The variables sex, age, weight, height, body mass index, smoking, alcoholism, physical status classification, type of anesthesia, type of surgery according to elective or urgent, type of surgery according to surgical location and time, nasogastric tube, hemoglobin level, albuminemia and preoperative oxygen saturation were evaluated and post-surgical respiratory complications were determined.

**Results:** 5.15% of the patients presented postoperative respiratory complications and the frequency of these complications was 6.72%. Risk factors were identified as age equal to or older than 68 years, smoking, physical status classification III and IV, endotracheal general anesthesia, surgical time longer than three hours, urgent, upper abdominal and head and neck surgery, hemoglobin levels less than 10 g/L, albumin levels less than 34 g/L, use of nasogastric tube and preoperative oxygen saturation equal to or less than 92%. Sex, body mass index and alcoholism were not related to an increase in respiratory complications.

**Conclusions:** the association of risk factors increased the number of patients with postoperative respiratory complications.

**Key words:** post-surgical respiratory complications; risk factors; tobacco pollution

## INTRODUCCIÓN

Las complicaciones respiratorias postquirúrgicas (CRP) constituyen un elemento importante del riesgo relacionado con el procedimiento anestésico-quirúrgico y son causas determinantes de morbilidad, mortalidad y estadías hospitalarias prolongadas en el postoperatorio, lo que determina un aumento del coste socio-sanitario.<sup>(1,2)</sup> La definición de CRP varía en los diferentes estudios y no hay consenso para establecer que enfermedades estarían dentro de este grupo, pero parece que la insuficiencia respiratoria, las infecciones respiratorias, la atelectasia, el broncoespasmo, el laringoespasmo, el derrame pleural, el neumotórax y la neumonitis por aspiración serían los ejemplos más claros siempre que aparezcan entre cinco y siete días tras el acto quirúrgico, en lo que influirían las características del paciente y la técnica anestésica.<sup>(2)</sup> La incidencia general resulta muy difícil de establecer y los estudios se centran en el análisis de una complicación determinada o de varias.<sup>(2,3,4)</sup> Su aparición se estima entre un 5% y un 20%, mientras que en relación a la mortalidad puede plantearse que el 25% de las muertes ocurridas en la primera semana del postoperatorio se deben a las mismas y el 25% de los pacientes que las padecen mueren en los primeros 30 días.<sup>(2)</sup> La anestesia y la cirugía determinan cambios en la fisiología respiratoria que acarrearán un aumento en el riesgo de sufrir estas complicaciones, por lo que la identificación de los pacientes con mayores posibilidades de padecerlas y las consiguientes medidas preventivas disminuyen su ocurrencia así como la morbimortalidad y determinan una

mayor eficiencia en la atención médica.<sup>(2,3,4,5)</sup> La presente investigación se realizó con el objetivo de identificar la incidencia y los factores de riesgo para CRP.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, analítico y de corte transversal en el Hospital Universitario "Celestino Hernández Robau" de la Ciudad de Santa Clara, Provincia de Villa Clara, en el período comprendido desde enero de 2018 hasta diciembre de 2019. El universo de estudio lo conformaron 4 597 pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por cirugía mayor electiva (4 092) y urgente (505) y que recibieron anestesia general y regional (o ambas); la muestra se conformó por 1 650 pacientes.

Criterios de inclusión:

- Pacientes de más de 18 años de edad
- Ambos sexos
- Clasificación de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA) I, II, III y IV
- Que previamente aceptaron participar voluntariamente en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Cirugía menor
- Los pacientes con procedimientos fuera del quirófano
- Con procedimientos obstétricos o en gestantes
- Cirugía relacionada con una complicación postoperatoria
- Pacientes que no presenten
- Pacientes que llegaban intubados al quirófano
- Pacientes sin autonomía.

La consulta preoperatoria se realizó por un Especialista en Anestesiología y Reanimación que registró las características individuales del paciente y estimó el estado físico según la clasificación ASA. La técnica anestésica a utilizar fue a consideración del Especialista responsable del caso y para registrar la información sobre los factores de riesgo de CRP relacionados con el paciente, la anestesia y la cirugía se confeccionó un formulario con las variables de interés: sexo, edad, peso, talla, valoración nutricional según el índice de masa corporal (IMC), tabaquismo, alcoholismo, tipo de anestesia - general endotraqueal (GET), general endovenosa (GEV) y regional (o ambas)-, tipo de cirugía según electiva o urgente, tipo de cirugía según la localización y el tiempo anésteico, sonda nasogástrica, nivel de hemoglobina, albuminemia y saturación de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) preoperatoria y se registraron las CRP.

Se consideró fumador inveterado al paciente que consume 40 o más cajetillas al año o dos tabacos o más semanales. Se consideró alcoholismo el consumo excesivo y necesario (adicción) de bebidas alcohólicas y se consideró bajo peso menos de 18,5 Kg/m<sup>2</sup>, normopeso entre 18,5 y 24,9 Kg/m<sup>2</sup>, sobre peso entre 25 y 29,9 Kg/m<sup>2</sup> y obesidad 30 Kg/m<sup>2</sup> o más.

Las CRP fueron definidas de la siguiente forma:<sup>(1,2,6)</sup>

- Insuficiencia respiratoria: definida como presión arterial de oxígeno ( $\text{PaO}_2$ ) basal menor de 60 mmHg, relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  (fracción inspirada de oxígeno) menor de 300 o  $\text{SpO}_2$  por pulsioximetría menor de 90% que necesitan oxigenoterapia.
- Infección respiratoria: presentan al menos uno de los siguientes criterios: expectoración purulenta nueva o diferente a la previa, opacidades pulmonares nuevas o diferentes, fiebre y leucocitosis mayor de  $12 \times 10^9/\text{l}$ .
- Atelectasias, desplazamiento de las cisuras, pérdida de aireación, aumento de la trama bronquial y vascular, desplazamiento hiliar, elevación diafragmática y enfisema compensador.
- Broncoespasmo: puede definirse por una condición patológica caracterizada por una respuesta broncoconstrictora exagerada frente a estímulos diversos que puede condicionar disnea, tos, sibilancias o dolor torácico tributarios de tratamiento con broncodilatadores.
- Laringoespasmo: obstrucción glótica parcial o total que se manifiesta por estridor laríngeo y patrón respiratorio obstruido (o ambos) durante la inspiración.
- Derrame pleural: definido radiológicamente por borramiento del ángulo costofrénico o pérdida de la silueta del hemidiafragma ipsilateral en ortostatismo, evidencia de desplazamiento de estructuras vecinas y en decúbito por la presencia de opacidad difusa en un hemitórax con trama broncovascular conservada.
- Neumotórax: presencia de aire en la cavidad pleural.
- Neumonitis por aspiración: es una infección pulmonar causada por la inhalación de secreciones de la boca, el contenido del estómago o ambas cosas.

Los datos primarios de esta investigación fueron recolectados en un libro de Microsoft Excel 2010 y posteriormente se procesó mediante el paquete de programas estadísticos SPSS versión 15.0. La información obtenida fue presentada en tablas con frecuencias absolutas y relativas y por cientos y, así como los resultados de los procedimientos de estimación de parámetros y pruebas de hipótesis.

Para el análisis estadístico fue utilizada la prueba de independencia basada en la distribución de Chi-cuadrado que verifica la existencia de asociación o relación entre dos variables, junto a la significación de Monte Carlo en los casos necesarios y la prueba U de Mann Whitney como alternativa no paramétrica de la prueba t de Student. Como resultado de las pruebas anteriores se muestra el estadígrafo  $X^2$  o Z y su valor de significación asociado a la p:

$p < 0,01$ : diferencias muy significativas

$p < 0,05$  y  $\geq 0,01$ : diferencias significativas

$p \geq 0,05$ : no hay diferencias significativas.

Al considerar un nivel de confiabilidad del 95% se construyeron intervalos de confianza para por cientos poblacionales de interés y, así mismo, para la odds ratio (OR). La OR asociada a la presencia de determinada característica representa cuánto es mayor el riesgo de que ocurra la aparición de CRP en los que tienen esa característica con relación a los que no la tienen.

Las categorías de variables que tuvieron una relación significativa o muy significativa con la aparición de CRP y con un intervalo de confianza a la derecha del valor de 1 para su OR, se consideraron factores de riesgo para el desarrollo de CRP en el Hospital Universitario "Celestino Hernández Robau".

## RESULTADOS

Las complicaciones respiratorias postquirúrgicas se presentaron en 85 (5,15%) de los 1 650 pacientes estudiados.

La infección respiratoria fue la complicación más frecuente (38, 2,30%), le siguen, en orden de frecuencia, la insuficiencia respiratoria (1,27%), el broncoespasmo (1,21%), la atelectasia (1,21%), el derrame pleural (0,30%), el laringoespasmo (0,18%) y la neumonitis por aspiración (0,18%); la menos frecuente fue el neumotórax (0,06%). La suma de los por cientos de las complicaciones respiratorias supera el 5,15% porque algunos pacientes presentaron más de una complicación y la incidencia de CRP fue de 6,72% (Tabla 1).

**Tabla 1.** Incidencia de complicaciones respiratorias postquirúrgicas

Complicaciones	No.	%
Infección respiratoria	38	2,30
Insuficiencia respiratoria	21	1,27
Broncoespasmo	20	1,21
Atelectasia	20	1,21
Derrame pleural	5	0,30
Laringoespasmo	3	0,18
Neumonitis aspirativa	3	0,18
Neumotórax	1	0,06
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>6,72</b>

**Tabla 2.** Distribución de los pacientes con CRP según el sexo, la edad y la valoración nutricional

Variables	CRP				Total	
	No		Si		N	%
	N	%	N	%	N	%
<b>Sexo</b> ( $X^2=0,02$ ; $pX^2=0,98$ )						
Masculino	813	94,8	45	5,2	858	52
Femenino	752	94,9	40	5,1	792	48
<b>Edad</b> ( $X^2=11,92$ ; $pX^2=0,001$ )						
18 - 27	158	98,8	2	1,3	160	9,7
28 - 37	224	97,4	6	2,6	230	13,9
38 - 47	265	97,4	7	2,6	272	16,5
48 - 57	300	95,5	14	4,5	314	19,0
58 - 67	317	93,2	23	6,8	340	20,6
≥ 68	301	90,1	33	9,9	334	20,2
<b>Valoración nutricional</b> ( $X^2=0,004$ ; $pX^2=0,672$ )						
Bajo peso	103	94,5	6	5,5	109	6,6
Normo peso	542	95,1	28	4,9	570	34,5
Sobre peso	599	94,8	33	5,2	632	38,3
Obeso	321	94,7	18	5,3	339	20,5
<b>Total</b>	<b>1565</b>	<b>94,8</b>	<b>85</b>	<b>5,2</b>	<b>1650</b>	<b>100</b>

$X^2$ : Estadígrafo de la prueba de independencia de chi cuadrado

$pX^2$ : significación estadística de la prueba de independencia de chi cuadrado

Edad OR  $< 68 / \geq 68 = 2,66$

En la Tabla 2 se observa que el sexo y la valoración nutricional no se relacionaron estadísticamente con la aparición de CRP, mientras que la edad se asoció a un aumento lineal del número de afectados, con diferencias estadísticas significativas ( $p=0,001$ ). Los pacientes con 68 años o más tuvieron 2,66 veces más probabilidad de presentar CRP que los pacientes menores de 68 años.

La Tabla 3 muestra una asociación estadística muy significativa entre el hábito de fumar y la aparición de CRP ( $p=0,002$ ) porque los pacientes fumadores tuvieron más del doble de riesgo de presentar CRP en relación con los no fumadores ( $OR=2,37$ ). El presentar un estado físico III y IV según la clasificación de la ASA aumentó hasta 2,62 veces la probabilidad de presentar complicaciones respecto a los pacientes ASA I y II ( $OR=2,62$ ), con una asociación estadística muy significativa ( $p=0,001$ ). La anestesia GET se asoció de manera muy significativa con la aparición de CRP ( $p=0,001$ ) y se aprecia que los pacientes intervenidos quirúrgicamente con ella tuvieron 2,68 veces más probabilidades de presentar CRP que los pacientes que recibieron anestesia general endovenosa y anestesia regional. El alcoholismo no se asoció estadísticamente con la aparición de CRP ( $p=0,696$ ).

**Tabla 3.** Distribución de los pacientes con CRP según el tabaquismo, el alcoholismo, la clasificación ASA y el tipo de anestesia

Variables	CRP				Total	
	No		Si		N	%
	N	%	N	%		
<b>Tabaquismo</b> ( $X^2=9,41$ ; $pX^2=0,028$ )						
Fumador	456	91,6	42	8,4	498	30,18
No fumador	1109	96,3	43	3,7	1152	69,82
<b>Alcoholismo</b> ( $X^2=80,00$ ; $pX^2=0,004$ )						
Alcohol	312	94,5	18	5,5	330	20,0
No alcohol	1253	94,9	67	5,1	1320	80,0
<b>ASA</b> ( $X^2=11,23$ ; $pX^2=0,001$ )						
I - II	960	96,8	32	3,2	992	60,1
III - IV	605	91,9	53	8,1	658	39,9
<b>Anestesia</b> ( $X^2=11,95$ ; $pX^2=0,001$ )						
GET	948	93,2	69	6,8	1017	61,6
GEV	499	97,5	13	2,5	512	31,0
Regional	118	97,5	3	2,5	121	7,3

$X^2$ : Estadígrafo de la prueba de independencia de chi cuadrado

$pX^2$ : significación estadística de la prueba de independencia de chi cuadrado

Tabaquismo  $OR_{fuma/no\ fuma} = 2,37$

ASA  $OR_{III-IV/I-II} = 2,62$

Anestesia  $OR_{GET/no\ GET} = 2,68$

Al aumentar el tiempo quirúrgico fue más frecuente la aparición de CRP, lo que elevó la probabilidad en 1,70 veces en el intervalo entre dos y tres horas y en 3,11 veces cuando el tiempo quirúrgico fue superior a tres horas, la asociación estadística fue muy significativa ( $p=0,000$ ). La cirugía urgente se relacionó muy significativamente con la aparición de CRP y aumentó la probabilidad, para un OR de 2,61, mientras que la cirugía abdominal alta (CAA) y la cirugía de cabeza y cuello (CCC), no incluida la de tiroides, aumentaron la probabilidad de aparición de CRP en 3,25 y 2,51 veces

respectivamente, con una asociación estadística muy significativa ( $p=0,000$ ) -Tabla 4-.

**Tabla 4.** Distribución de los pacientes con CRP según el tipo de cirugía y el tiempo quirúrgico

Variables	CRP				Total	
	No		Si		N	%
	N	%	N	%		
<b>Tiempo quirúrgico</b> ( $X^2=13,47$ ; $pX^2=0,000$ )						
< 2 horas	861	96,5	31	3,5	892	54,06
2 - 3 horas	490	94,2	30	5,8	520	31,52
> 3 horas	214	89,9	24	10,1	238	14,42
<b>Cirugía</b> ( $X^2=14,21$ ; $pX^2=0,000$ )						
Urgente	165	89,2	20	10,8	185	11,2
Electiva	1400	95,6	65	4,4	1465	88,8
<b>Localización cirugía</b> ( $X^2=14,3$ ; $pX^2=0,000$ )						
CAA	512	90,9	51	9,1	563	34,1
CCC	39	92,9	3	7,1	42	2,5
Otras	1014	97,0	31	3,0	1045	63,3

$X^2$ : Estadígrafo de la prueba de independencia de chi cuadrado

$pX^2$ : significación estadística de la prueba de independencia de chi cuadrado

Tiempo quirúrgico OR  $^{>3H}/_{<2H} = 3,11$ ; OR  $^{>3H}/_{2-3H} = 1,83$ ; OR  $^{2-3H}/_{<2H} = 1,70$

Tipo cirugía OR  $^{URG}/_{ELECT} = 2,61$ ; OR  $^{CAA}/_{OTRAS} = 3,25$ ; OR  $^{CCC}/_{OTRAS} = 2,51$

La Tabla 5 muestra como los sujetos con niveles de hemoglobina menores a 10 g/l presentaron una mayor incidencia de CRP, con una asociación estadística significativa ( $p=0,01$ ). Los que presentaron niveles de albúmina menores a 34 g/l tuvieron casi tres veces más probabilidades de manifestar CRP que los pacientes con niveles normales ( $OR=2,95$ ). En esta tabla se revela una asociación estadística muy significativa entre el uso de sonda nasogástrica y la aparición de CRP ( $p=0,000$ ) porque cuando se utilizó supuso más del triple de riesgo de presentarla que cuando no ( $OR=3,20$ ). En

**Tabla 5.** Distribución de los pacientes con CRP según la hemoglobina, la albúmina, la sonda nasogástrica y la  $SpO_2$

Variables	CRP				Total	
	No		Si		N	%
	N	%	N	%		
<b>Hb g/l</b> ( $X^2=13,97$ ; $pX^2=0,01$ )						
< 10	233	92,1	20	7,9	253	15,33
> 10	1332	95,3	65	4,7	1397	84,67
<b>Albúmina g/l</b> ( $X^2=14,21$ ; $pX^2=0,000$ )						
< 34	149	92,5	12	7,5	161	9,8
> 34	293	97,3	8	2,7	301	18,2
<b>Sonda</b> ( $X^2=14,32$ ; $pX^2=0,000$ )						
Si	976	97,1	29	2,9	1005	60,9
No	589	91,3	56	8,7	645	39,1
<b><math>SpO_2</math></b> ( $X^2=13,47$ ; $pX^2=0,000$ )						
$\leq 92$	12	75,0	4	25,0	16	1,0
> 92	1553	95,0	81	5,0	1634	99,0

HB OR  $^{<10}/_{\geq 10} = 1,76$ ; Albúmina n = 462

Albúmina OR  $^{<34}/_{\geq 34} = 2,95$ ;  $SpO_2$ : significación de Monte Carlo

Sonda OR  $^{SI}/_{NO} = 3,20$ ;  $SpO_2$  OR  $^{\leq 92}/_{>92} = 6,39$

relación a la SpO<sub>2</sub> preoperatoria se encontró una asociación estadística muy significativa entre los niveles  $\leq 92\%$  y la aparición de CRP, esta condición determinó un aumento de probabilidades de 6,39 veces para la aparición de esas complicaciones.

La Tabla 6 representa la distribución de los enfermos con CRP según el número de factores de riesgo. Se observa que 58 pacientes (68,24%) presentaron tres o más factores y 21 dos (24,70%); solo seis (7,06%) tenían un solo factor de riesgo.

**Tabla 6.** Distribución de los pacientes con CRP según el número de factores de riesgo

Factores de riesgo	No.	%
1	6	7,06
2	21	24,70
3 o más	58	68,24
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,0</b>

## DISCUSIÓN

Las CRP presentan una elevada incidencia que puede superar a las complicaciones cardiovasculares y se asocian a una elevada morbimortalidad que aumenta tanto la tasa de reingresos como la estadía hospitalaria y, por tanto, los costes sanitarios. Los informes de CRP en la literatura fluctúan ampliamente: uno informa entre un cinco y un 20%,<sup>(2)</sup> otro entre un dos y un 12%,<sup>(4)</sup> un tercero entre un cinco y un 8%,<sup>(7)</sup> y el último un 14,5%<sup>(8)</sup> de incidencias que pueden aumentar en la cirugía torácica y abdominal alta. En esta investigación el 5,15% de los pacientes presentaron CRP y su incidencia fue de 6,72%, con predominio de la sepsis respiratoria, la insuficiencia respiratoria, las atelectasias y el broncoespasmo, lo que coincide con informes de otros autores.<sup>(1,9)</sup>

La edad superior a 65 años se señala en múltiples investigaciones como factor predisponente de CRP y es uno de los factores de riesgo más comúnmente apuntado.<sup>(1,2,3,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18)</sup> Estos resultados coinciden con estas investigaciones, en las que se determinó que los pacientes con 68 años o más tuvieron casi tres veces más probabilidades de presentar CRP.

Los cambios anatomofisiológicos del envejecimiento, la reducción de la elasticidad pulmonar y de la distensibilidad de la pared torácica, el aumento del espacio muerto, la disfunción muscular respiratoria, la menor respuesta a la hipoxemia y a la hipercapnia y el riesgo de las comorbilidades más frecuentes colocan al paciente geriátrico en una situación de particular vulnerabilidad ante posibles CRP.<sup>(2,18)</sup>

El aumento de la expectoración, la parálisis de los cilios respiratorios, la infección pulmonar, la disminución del calibre de la vía aérea y el aumento del trabajo respiratorio se asocian a una historia de tabaquismo, condición que se identifica como un factor de riesgo para padecer CRP. El tabaquismo aumenta la irritabilidad de la vía aérea, altera las defensas inmunes del sistema respiratorio y aumenta el riesgo de neumonía y broncoespasmo.<sup>(18)</sup>

El tabaquismo es un factor predisponente para complicaciones pulmonares,<sup>(1,2,3,7,10,13)</sup> resultados que coinciden con esta investigación.

La clasificación de la ASA categoriza la condición física del paciente y aporta un índice global que permite al Especialista la evaluación de múltiples variables. La literatura difiere en la forma de evaluar las comorbilidades, unos lo hacen a través de la clasificación de la ASA, otros lo hacen por las enfermedades concomitantes y algunos integran ambas condiciones. Se conoce que a mayor grado de la ASA existe mayor morbimortalidad y varios autores señalan que el riesgo absoluto de presentar CRP aumenta significativamente en pacientes ASA  $\geq$  III.<sup>(1,2,3,4,7,8,9,10,11,12,15,16,17)</sup> En esta investigación resaltaron comorbilidades como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la insuficiencia cardíaca, la dependencia funcional y la sepsis respiratoria reciente, condiciones que cita la literatura como factores de riesgo para CRP.<sup>(1,2,4,7,8,9,10)</sup> La EPOC es una enfermedad caracterizada por una obstrucción persistente del flujo aéreo pulmonar que se asocia a una respuesta inflamatoria anormal del pulmón, pobre respuestas ventilatorias a la hipoxemia e hipercapnia, falla de los músculos respiratorios, mayor sensibilidad a opioides y sedantes y control ventilatorio anormal, en el que la disnea, la tos, las sibilancias y la producción de esputos son características comunes.<sup>(18,19)</sup> La insuficiencia cardíaca y la dependencia funcional son otros dos importantes factores predictores de riesgo para CRP<sup>(4,7,9,19,20)</sup> y la sepsis respiratoria reciente (30 días anteriores a la cirugía) es considerada un factor de riesgo significativo porque aumenta la reactividad bronquial y la probabilidad de laringoespasma y broncoespasma.<sup>(2,18)</sup>

La anestesia general endotraqueal es un factor de riesgo para CRP,<sup>(2,4,7,9,10,13,15,18,19)</sup> los resultados del presente estudio coinciden con estos investigadores. La anestesia GET afecta al sistema respiratorio al alterar el impulso y la mecánica ventilatorias a través de diversos mecanismos. Se utilizan fármacos depresores de la respiración que reducen el estímulo inspiratorio, mitigan la respuesta química central y periférica a la hipoxemia e hipercapnia, y suprimen las respuestas reflejas normales a la presión negativa en las vías aéreas superiores a la vez que disminuyen la capacidad para despertar. El bloqueo neuromuscular residual incrementa los riesgos de obstrucción de la vía aérea superior, de broncoaspiración y de la necesidad de reintubación. La anestesia GET altera la mecánica de la pared torácica y los pulmones, con reducción de los volúmenes pulmonares y disminución de la distensibilidad pulmonar y de la pared torácica. La anestesia GET puede inducir lesiones pulmonares secundarias a ventilación mecánica, disminuye la capacidad residual funcional, favorece el desplazamiento cefálico del diafragma, disminuye el tono de los músculos respiratorios, disminuye la distensibilidad pulmonar, aumenta la fracción inspirada de oxígeno y favorece la aparición de atelectasias y focos susceptibles a infección que aumentan el riesgo de CRP. La reducción de la capacidad residual funcional y las atelectasias causan desproporción en la relación ventilación-perfusión, cortocircuitos arterio-venosos intrapulmonar e hipoxemia.<sup>(7,18)</sup>

La función respiratoria normalmente se altera durante la cirugía, fundamentalmente en las intervenciones torácicas y de abdomen superior, por neumoperitoneo, vendajes compresivos, dolor postoperatorio y

disfunción diafragmática postoperatoria, potencialmente frecuentes en estas localizaciones. Algunas mediciones demuestran una disminución de la capacidad residual funcional, un volumen de reserva espiratorio, una capacidad vital y un flujo espiratorio.<sup>(18)</sup> Los procedimientos quirúrgicos intratorácicos, abdominales superiores, vasculares y de cabeza y cuello tienen la relación más estrecha con las CRP. La duración de la cirugía, muchas veces aún con un mayor grado de invasividad, se relaciona con la elevación del riesgo de CRP; en esto influyen el traumatismo quirúrgico, la afectación de la musculatura respiratoria, la mayor exposición a la anestesia y el dolor postoperatorio, que puede causar respiración antálgica, atelectasias e hipoxemia. Las operaciones de urgencia implican un mayor peligro de CRP porque, generalmente, poseen mayor complejidad y se ejecutan sobre pacientes con un estado general comprometido.<sup>(18,19)</sup> Los resultados de este estudio demuestran que el tiempo quirúrgico superior a tres horas y la cirugía abdominal alta aumentan más de tres veces el riesgo de padecer CRP, mientras que la cirugía urgente y la de cabeza y cuello aumentan ese riesgo en 2,61 y 2,51 veces, respectivamente. Estos resultados coinciden con la literatura revisada que advierte firmemente la mayor incidencia de CRP en la cirugía de urgencia, en la de abdomen superior y en la prolongada.<sup>(1,2,3,4,7,8,9,10,12,13,18,21)</sup> En el Hospital "Celestino Hernández Robau" no se realizan neurocirugía, cirugía torácica, vascular, ni video asistida.

La SpO<sub>2</sub> es una medición utilizada rutinariamente en Anestesiología y se considera actualmente como el factor de riesgo que más fielmente se relaciona a las CRP porque refleja el estado funcional cardiorespiratorio del paciente. En este estudio los valores de SpO<sub>2</sub> iguales o menores a 92% aumentaron en 6,39 veces el riesgo de presentar CRP, lo que coincide con los informes de otros autores que señalan esta medición como importante elemento predictor de CRP.<sup>(1,2,18,19,22)</sup>

La anemia y la transfusión se consideran factores de riesgo para CRP,<sup>(9,22)</sup> pero existen disyuntivas: la anemia conlleva riesgos, pero es un hecho conocido que la transfusión no está exenta de ellos, entonces ¿a partir de qué valor se despreja el riesgo por anemia o se puede guiar por el de la transfusión? Arozullah<sup>(23)</sup> establece como factor de riesgo la transfusión de más de cuatro paquetes de concentrados de hematíes transoperatorios y estima la anemia (con valores de Hg < 10 g/L) como un predictor de CRP. En este estudio la anemia aumentó en 1,76 veces las probabilidades de padecer CRP.

Los niveles de albuminemia, al igual que la hemoglobina, son marcadores que reflejan el estado general del paciente en el período preoperatorio. La hipoalbuminemia se relaciona directamente con un pobre estado nutricional y el aumento del riesgo de CRP.<sup>(2)</sup> Estos resultados coinciden con los de otros estudios en los que se relacionan la hipoalbuminemia con mayor incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias.<sup>(2,16,17,19)</sup>

El uso de sonda nasogástrica también se relaciona reiteradamente como un factor de riesgo de CRP y existen autores que la señalan como una variable de alarma determinante.<sup>(9)</sup> En esta serie la sonda nasogástrica fijó un término 3,20 veces mayor de presentar complicaciones pulmonares postoperatorias, este resultado puede estar fuertemente afectado por la

utilización de la sonda de Levine en pacientes de cirugía abdominal alta, de cabeza y cuello y de urgencia, en sujetos con tiempos quirúrgicos prolongados y en los que recibieron anestesia GET, factores todos determinantes de CRP.

El sexo masculino<sup>(2,15,22)</sup> y el alcoholismo<sup>(22,23)</sup> se relacionan con las CRP; sin embargo, este estudio no logra discernir una relación entre estos factores y las CRP. La obesidad se relaciona con mayor riesgo de intubación traqueal difícil no prevista, la acumulación de tejido adiposo dentro de la vía aérea superior incrementa el riesgo de colapso y el exceso de grasa torácica y abdominal disminuye la distensibilidad de la pared torácica, la capacidad residual funcional y la función de los músculos respiratorios e incrementa el trabajo respiratorio, lo que aumenta el riesgo de hipoxemia. Además, la obesidad se relaciona estrechamente con la apnea obstructiva del sueño y otras comorbilidades cardiovasculares.<sup>(18)</sup> Algunos autores consideran la obesidad como factor de riesgo para CRP<sup>(3,18,24)</sup> y otros opinan que la obesidad por si sola no es un factor de riesgo<sup>(2)</sup> y que en la obesidad, en tipo de evidencia D, existe buena evidencia de que no es un factor de riesgo independiente.<sup>(22)</sup> En esta investigación no se evidenció una relación del IMC con la CRP. Es justo señalar que en la obesidad que supera los 40 Kg/m<sup>2</sup> como la obesidad mórbida (40-49,99 Kg/m<sup>2</sup>), la superobesidad (50-59,99 Kg/m<sup>2</sup>) y la super-superobesidad ( $\geq 60$  Kg/m<sup>2</sup>) puede cambiar completamente la estimación del riesgo, pero este tipo de pacientes no quedó incluido.

Los factores de riesgo que se identificaron en esta investigación fueron, en orden descendente según su OR, la SpO<sub>2</sub> preoperatoria igual o menor de 92%, la cirugía abdominal alta, la utilización de sonda nasogástrica, el tiempo quirúrgico mayor de tres horas, la hipoalbuminemia, la anestesia general endotraqueal, la edad igual o mayor de 68 años, los pacientes ASA III y IV, la cirugía de urgencia y la de de cabeza y cuello, el tabaquismo y la anemia; estos resultados coinciden con los de otros autores.<sup>(2,19,22,23)</sup>

La asociación de factores de riesgo determinó un mayor número de pacientes con CRP, resultado similar al que informan Matos Vázquez y colaboradores,<sup>(3)</sup> que señalan una mayor incidencia de complicaciones pulmonares al vincularse diferentes factores de riesgo.

## CONCLUSIONES

El número de pacientes con CRP y la incidencia de estas complicaciones fueron bajos. Se determinaron como factores de riesgo dependientes del paciente la edad igual o mayor a 68 años, el tabaquismo, la anemia y la hipoalbuminemia, los relacionados con la anestesia, los pacientes ASA III y IV, la SpO<sub>2</sub> preoperatoria igual o menor a 92% y la anestesia general endotraqueal y los dependientes de la cirugía el tiempo quirúrgico mayor de tres horas, la cirugía de abdomen alto, de cabeza y cuello y de urgencia y el uso de sonda nasogástrica. La asociación de tres o más factores de riesgo aumentó el número de pacientes con CRP.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gómez Sánchez G, Zarazúa Juárez M, García Moran EA. Alto riesgo perioperatorio: riesgo respiratorio, ventilación mecánica y complicaciones postoperatorias respiratorias. Rev Mex Anesthesiol [Internet]. 2016 [citado 25/05/2020];39(Supl 1):S79-S81. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cmas161y.pdf>
2. Jiménez Capel Y. Complicaciones pulmonares postoperatorias: factores predictivos y escalas de riesgo. Med Respir [Internet]. 2014 [citado 25/05/2020];7(1):65-74. Disponible en: <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R7/R72-7.pdf>
3. Matos Vázquez A, Martínez Bazán Y, Ortiz Sánchez Y, Antonio Zamora FD, Blanco Zamora B, Blanco Martínez S. Factores de riesgo de complicaciones respiratorias en cirugía oncológica de mama con anestesia total intravenosa. Rev Chil Anest [Internet]. 2019 [citado 25/05/2020];48(5):433-443. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv48n05-08/>. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv48n05.08>
4. Gómez Sánchez G, Salgado Figueroa M, Castellanos Olivares A. Alto riesgo respiratorio y ARISCAT en un hospital de tercer nivel. Rev Mex Anesthesiol [Internet]. 2017 [citado 25/05/2020];40(Supl 1):S106-S110. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2017/cmas171af.pdf>
5. Aliaño Piña M, Paz Martín D, Rubio Sánchez B. Complicaciones pulmonares postoperatorias. El rol del anestesiista. Rev Elect Anestesiari [Internet]. 2018 [citado 25/05/2020];10(3):7. Disponible en: <http://revistaanestesiari.org/index.php/rear/article/view/675>. <https://doi.org/10.30445/rear.v10i3.675>
6. Horvath RJ, Baker K. Problemas intranestésicos. En: Pino RM. Manual de procedimientos de anestesia clínica del Massachusetts General Hospital. 9a ed. Philadelphia: Wolters Kluwer. 2017; p. 290-311.
7. Bastidas AR, Diab Y, Chayanne F. Predicción de complicaciones pulmonares postoperatorias a través de pruebas de función pulmonar y pruebas cardiopulmonares en pacientes llevados a cirugía no torácica. Rev Chil Anest [Internet]. 2019 [citado 25/05/2020];48(4):314-323. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv48n04.06.pdf>. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv48n04.06>
8. Martos Benítez FD, Gutiérrez Noyola A, Echevarría Vítores A. Complicaciones postoperatorias y resultados clínicos en pacientes operados por cáncer torácico y gastrointestinal: Estudio de cohorte prospectivo. Rev Bras Ter Intensiva [Internet]. 2016 [citado 06/04/2020];28(1):40-48. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/kNchhWSNdSV9wvtNwZpsyJn/?lang=es>. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20160012>
9. Kaw R, Stoller J. Complicaciones Pulmonares después de Cirugía No-Cardíaca. Revisión de su frecuencia y estrategias de prevención. RAMR [Internet]. 2008 [citado 06/04/2020];8(1):37-38. Disponible en: [https://www.ramr.org/articulos/volumen\\_8\\_numero\\_1/revision\\_bibliografica/revision\\_bibliografica\\_complicaciones\\_pulmonares\\_despues\\_de\\_cirugia\\_no\\_cardiac\\_a.pdf](https://www.ramr.org/articulos/volumen_8_numero_1/revision_bibliografica/revision_bibliografica_complicaciones_pulmonares_despues_de_cirugia_no_cardiac_a.pdf)
10. Gomes de Araujo Almeida A, Pascoal LM, Pereira Santos FDR, Lima Neto PM, Lopes Nunes SF, Carvalho de Sousa VE. Estado respiratorio de pacientes adultos en el postoperatorio de cirugías torácicas o de abdomen superior. Rev Latino-Am Enfermagem [Internet]. 2017 [citado 06/04/2020];25:e2959. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/JNp9RGSHWYbpzrNVgYZ3ZfG/?lang=es&format=pdf>. <https://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2311.2959>

11. Gamarra Luna Victoria PCA. Factores de riesgo para neumonía nosocomial en pacientes post operados de cirugía abdominal mayor [tesis]. Trujillo-Perú: Universidad Privada Antenor Orrego; 2019 [citado 06/06/2020]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/5728>
12. Azabache Leyton JL. Factores de riesgo asociados a complicaciones pulmonares en el postoperatorio de pacientes sometidos a cirugía abdominal de emergencia [tesis]. Trujillo-Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2018 [citado 06/06/2020]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15499>
13. Orozco Torres AP, Serrano Salcedo WM. Factores de riesgo asociados a neumonía postoperatoria de cirugía torácica y abdominal en el adulto [tesis]. Machala, Ecuador: Universidad Técnica de Machala; 2019 [citado 06/06/2020]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13981>
14. Cañizares Carretero MA, García Fontán EM, Blanco Ramos M, Soro García J, Carrasco Rodríguez R, Peña González E, et al. ¿Es la edad un factor predisponente de complicaciones postoperatorias en las resecciones pulmonares por neoplasias pulmonares primarias? Cir Esp [Internet]. 2017 [citado 08/06/2020];95(3):160-166. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-es-edad-un-factor-predisponente-S0009739X17300465>. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2017.02.008>
15. Rodríguez Castillo JC. Factores de riesgo asociados a complicaciones postoperatorias inmediatas en pacientes con cirugía abdominal del Hospital Regional Docente de Trujillo en el periodo de Enero 2011 - Diciembre 2012 [tesis]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2019 [citado 08/06/2020]. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11424>
16. Huayna Pilco GT. Factores asociados a complicaciones postoperatorias en el abdomen agudo quirúrgico del paciente adulto mayor. Hospital Regional Honorio Delgado - 2017 [tesis]. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2018 [citado 08/06/2020]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5589>
17. Sánchez Figueroa PJ. Factores asociados a complicaciones post quirúrgicas en pacientes adultos con obstrucción intestinal mecánica en el Centro Médico Naval durante enero 2013 a enero 2018 [tesis]. Lima: Universidad Ricardo Palma; 2019 [citado 08/06/2020]. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/1843>
18. Sharifpour M, Bittner EA. Complicaciones pulmonares postquirúrgicas. En: Pino RM. Manual de procedimientos de anestesia clínica del Massachusetts General Hospital. 9a ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2016. p. 614-621.
19. Wijeyesundera DN, Sweitzer BJ. Evaluación preoperatoria. En: Miller RD. Miller Anestesia. 8a ed. Barcelona: Elsevier; 2016. p. 1085-1155e7.
20. Fleisher LA, Mythen M. Implicaciones anestésicas de las enfermedades concurrentes. En: Miller RD. Miller Anestesia. 8a ed. Barcelona: Elsevier; 2016. p. 1156-1225e10.
21. Asencio Paris A, Casinello Ogea C, Gil Bona J, Laglera Trebol S. Manejo anestésico del paciente con enfermedad cardíaca y respiratoria. En: Montero Matamala A. 100 preguntas claves en Anestesia y Reanimación. 2a ed. Barcelona: Permanyer; 2015. p. 47-52.
22. Gallart L, Paluzié G, Sabaté S, Briones Z, Canet J. Complicaciones respiratorias postoperatorias en Cataluña: Estudio ARISCAT. En: Castaño J, Castillo J, Escolano F, Gallart L, Montes A, Sansó E. Seguridad del paciente quirúrgico. Barcelona: Ergon; 2010. p. 117-122.
23. Arozullah AM, Khuri SF, Henderson WG, Daley J; Participants in the National Veterans Affairs Surgical Quality Improvement Program. Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia

after major noncardiac surgery. Ann Intern Med [Internet]. 2001 [citado 09/06/2020];135(10):847-857. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11712875/>. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-135-10-200111200-00005>

24. Faes Petersen R, Díaz Girón Gidi A, Vélez Pérez F, González Chávez MA, Lemus R, Correa Roveló JM, et al. Sobrepeso y obesidad como factor de riesgo de complicaciones postoperatorias en pacientes sometidos a plastia inguinal, colecistectomía y apendicectomía. Med Sur [Internet]. 2016 [citado 09/06/2020];23(1):28-33. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=69538>

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declararan no tener conflicto de intereses.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

OCM: análisis formal, metodología, curación de datos, validación, administración del proyecto, redacción del borrador original, redacción (revisión y edición).

CGNM: conceptualización, análisis formal, supervisión, redacción (revisión y edición).

GENM, LAH, YCH, MCH: curación de datos, validación.