

Utilidad de la proteína C reactiva como predictor de complicaciones posoperatorias en cirugía colorrectal

Usefulness of C-Reactive Protein as a Predictor of Postoperative Complications in Colorectal Surgery

Miguel Licea Videaux^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-7964-2967>

Luis Fernando Moraila García¹ <https://orcid.org/0009-0009-3241-3241>

Orlando Zamora Santana¹ <https://orcid.org/0000-0001-6069-070X>

Susel Quesada Peña¹ <https://orcid.org/0000-0002-8491-7945>

Iván Ulises Palacios Morejón¹ <https://orcid.org/0000-0001-9306-6209>

José Luis González González¹ <https://orcid.org/0000-0001-9783-1238>

¹Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. Servicio de Cirugía General. La Habana. Cuba.

*Autor para la correspondencia: miguelicea@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: En la actualidad se estudia el valor de algunos marcadores séricos de respuesta inflamatoria como la proteína C reactiva en el pronóstico y diagnóstico de la infección en pacientes quirúrgicos.

Objetivo: Evaluar la validez de la proteína C reactiva en la predicción de complicaciones posoperatorias en pacientes intervenidos por cirugía colorrectal.

Métodos: Se realizó un estudio analítico, observacional, de corte longitudinal prospectivo, que incluyó 118 pacientes que recibieron cirugía colorrectal en el Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras (enero 2021-enero 2023), en el

cual se estudiaron variables demográficas, clínicas, de laboratorio y relacionadas con el acto quirúrgico.

Resultados: La edad media resultó ser de $63,4 \pm 14,0$ años, predominio del sexo femenino (56, %) y con comorbilidades como la hipertensión arterial (41,5 %) y la diabetes *mellitus* (17,8 %), en mayoría clasificados ASA II (55,1 %) y III (40,7 %). El 36,5 % presentó complicaciones como la infección del sitio quirúrgico (12,7 %) y la dehiscencia de suturas (6,8 %). En el grupo con complicaciones, los pacientes abordados por vía convencional (83,3 %), ocuparon un porcentaje mayor frente a abordados por otras vías (63,2 %) y con mayores niveles de proteína C reactiva.

Conclusiones Los valores de la proteína C reactiva por encima del punto de corte mostraron una estrecha asociación con una mayor probabilidad de complicaciones, por lo cual puede ser empleada como un marcador con elevado valor predictivo de complicaciones en pacientes sometidos a cirugía colorrectal.

Palabras clave: proteína C reactiva; complicación posoperatoria; infección del sitio quirúrgico; fuga de la anastomosis.

ABSTRACT

Introduction: The value is currently being studied of some serum markers of inflammatory response such as C-reactive protein, regarding the prognosis and diagnosis of infection in surgical patients.

Objective: To evaluate the validity of C-reactive protein in the prediction of postoperative complications in colorectal surgery patients.

Methods: An analytical, observational, of prospective longitudinal type study was carried out, which included 118 patients who received colorectal surgery at Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras (January 2021-January 2023), in which demographic, clinical, laboratory and surgery-related variables were studied.

Results: The mean age was 63.4 ± 14.0 years. There was a predominance of the female sex (56 %), as well as with concomitant diseases such as arterial hypertension (41.5 %) and diabetes mellitus (17.8 %), mostly classified as ASA II

(55.1 %) and III (40.7 %). Complications such as surgical site infection (12.7 %) and suture dehiscence (6.8 %) occurred in 36.5 %. In the group with complications, the patients approached conventionally (83.3 %) accounted for a higher percentage compared to those approached otherwise (63.2 %) and with higher levels of C-reactive protein.

Conclusions: C-reactive protein values above the cutoff point showed a close association with a higher probability of complications; therefore, C-reactive protein can be used as a marker with a high predictive value of complications in patients undergoing colorectal surgery.

Keywords: C-reactive protein; postoperative complications; surgical site infection; anastomosis leak.

Recibido: 12/9/2023

Aceptado: 10/10/2023

Introducción

La cirugía colorrectal es uno de los grandes campos de la cirugía general y digestiva que incluye numerosas indicaciones y técnicas. Dentro de las diferentes afecciones que se abordan, la más importante por su trascendencia es el cáncer de colon y recto (CCR), al ocupar el cuarto lugar de cáncer más frecuente en el mundo.^(1,2)

La cirugía colorrectal presenta una elevada tasa de complicaciones, que pueden ir desde desviaciones pequeñas del posoperatorio normal, hasta eventos graves o incluso fatales. Para evaluar la gravedad de dichas complicaciones, la escala más empleada es la propuesta por *Dindo* y otros.^(3,4)

La infección del sitio quirúrgico (ISQ) es la complicación más frecuente de este tipo de intervención quirúrgica. Esta hace referencia a aquella infección relacionada con

el procedimiento operatorio que ocurre tanto en la incisión como en el campo quirúrgico.⁽⁵⁾

La fuga anastomótica (FA) es una de las complicaciones más temidas después de cualquier tipo de anastomosis gastrointestinal, al ser un defecto de la pared intestinal en el sitio anastomótico que conduce a una comunicación entre los compartimentos intra y extraluminales.⁽⁶⁾

Estudios⁽⁷⁾ clínicos han demostrado la utilidad predictiva de complicaciones posoperatorias de algunos marcadores séricos de respuesta inflamatoria, como la proteína C reactiva (PCR). Esta es una proteína plasmática circulante, miembro de la clase de reactivos de fase aguda que aumenta sus niveles en respuesta a la inflamación y desempeña un papel importante en la inmunidad innata al ser sintetizada por el hígado en respuesta al aumento en la concentración plasmática de IL-6 producida por macrófagos, células endoteliales y linfocitos, y que al instaurarse un proceso inflamatorio aumenta su concentración plasmática dentro de las primeras seis horas y alcanza su pico máximo dentro de las 24-72 horas siguientes. Después de ello disminuye rápidamente de resolverse el proceso inflamatorio⁽⁸⁾ y por lo que ha sido estudiada su relación con complicaciones infecciosas posoperatorias en procedimientos quirúrgicos de esófago y páncreas.⁽⁹⁾

Lo hasta aquí expuesto permite plantear la siguiente interrogante: ¿Cuál es la validez de la proteína C reactiva en la predicción de complicaciones posoperatorias en la cirugía colorrectal electiva, en el servicio de cirugía general del Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras de La Habana? El objetivo fue evaluar la validez de la proteína C reactiva en la predicción de complicaciones posoperatorias en pacientes intervenidos por cirugía colorrectal.

Métodos

Se realizó un estudio analítico, observacional, de corte longitudinal prospectivo, de todos los casos que ingresaron en el servicio de cirugía general del Hospital

Hermanos Ameijeiras en el período entre enero de 2021 a enero de 2023, con diagnóstico de enfermedad colorrectal. El universo coincidió con la muestra investigada que estuvo conformada por 118 pacientes con afecciones colorrectales que cumplieron con los siguientes criterios.

Criterios de inclusión

- Sujetos mayores de 19 años de edad.
- Operados de cirugía colorrectal electiva con resección y anastomosis primaria.
- Pacientes que aceptaron dar su consentimiento Informado.

Criterios de exclusión:

- Operados con sospecha o evidencia de infección pre quirúrgica.
- Pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal activa.
- Pacientes con estoma de protección.
- Reintervenidos antes de las primeras 72 horas del período posoperatorio.

Para el estudio se recogieron las variables siguientes:

- demográficas (edad y sexo),
- clínicas (comorbilidades),
- índice de masa corporal,
- valoración del estado nutricional,
- clasificación de la Sociedad de Anestesia Americana (ASA),⁽¹⁰⁾
- de laboratorio (hemograma con diferencial, proteínas totales y albúmina).

Además de las variables relacionadas con el acto quirúrgico

- enfermedad oncológica,
- vía de abordaje.

Así como hasta el egreso del paciente las variables relacionadas con

- complicaciones,
- tipo de complicaciones.

La PCR se midió al 3.^{er}. y 5.^o. día del posoperatorio.

Toda la información investigada se obtuvo del expediente clínico individual de cada paciente y las variables estudiadas recogidas y almacenadas en un modelo de recogida de datos construido para los fines de esta investigación, en la cual para llegar a sus resultados se utilizaron medidas de resumen y de dispersión para las variables cualitativas en conteo y porcentaje y para las variables cuantitativas de media y desviación estándar (DE) o mediana con rango intercuartil del 25-75 % (RIQ), según fuese apropiado en dependencia de la normalidad de la población. La comparación entre grupos se realizó mediante la prueba de la ji al cuadrado (X^2) o el test exacto de Fisher para las variables cualitativas según fuese apropiado. Para las variables cuantitativas se empleó la prueba t de Student para muestras independientes o la prueba U de Mann-Whitney, de acuerdo a la normalidad de la población entre los grupos.

La investigación tras ser aprobada por el consejo científico del hospital se realizó de acuerdo a los principios de la ética médica (beneficencia, nunca maleficencia, justicia y autonomía) y según los principios de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.⁽¹⁾

Resultados

Se incluyeron un total de 118 pacientes, con una edad media de $63,4 \pm 14,0$ años y un predominio de 56,8 % del sexo femenino.

La tabla 1 muestra la distribución de la población en estudio de acuerdo al sexo y grupos de edad, y que resultó ser el más frecuente el de 60 años y más (61,0 %).

Tabla 1 - Distribución de los pacientes en estudio según grupos de edad y sexo

Grupos de edad	Sexo		Total
	Masculino n=51	Femenino n=67	
18 a 29 años	0 (0,0 %)	2 (3,0 %)	2 (1,7 %)
30 a 39 años	1 (2,0 %)	4 (6,0 %)	5 (4,2 %)
40 a 49 años	9 (17,6 %)	3 (4,5 %)	12 (10,2 %)
50 a 59 años	15 (29,4 %)	12 (17,9 %)	27 (22,9 %)
60 años y más	26 (51,0 %)	46 (68,7 %)	72 (61,0 %)
Total	51 (43,2 %)	67 (56,8 %)	118 (110 %)

En la tabla 2 se aprecia que la comorbilidad más frecuente resultó ser la hipertensión arterial (HTA) (41,5 %), seguido en frecuencia por la diabetes *mellitus* (DM) (17,8 %). El índice de masa corporal (IMC) medio estuvo en $25,1 \pm 4,4$ Kg/m², con un predominio de los pacientes con valoración nutricional de normopeso (41,5 %) y sobrepeso (39,0 %). Predominaron los pacientes con clasificación ASA grado II (55,1 %) y III (40,7 %). El 86,4 % de los pacientes tuvo diagnóstico de neoplasia de colon. El resto estuvo representado por pacientes con diagnóstico de enfermedad diverticular para un 8,47 % y restitución del tránsito intestinal con un 5,1 %.

Tabla 2 – Distribución de pacientes según comorbilidades, IMC, valoración nutricional, clasificación ASA y diagnóstico

Variable	no.	%	
Clínica (comorbilidades)	HTA	49	41,5
	DM	21	17,8
	Cáncer	6	5,1
	Cardiopatía isquémica	5	4,2
	Asma bronquial	5	4,2
	Otros	21	17,8
Índice de masa corporal (IMC), (Kg/m ²)	$25,1 \pm 4,4$		

Valoración nutricional	Delgado	7	5,9
	Normopeso	49	41,5
	Sobrepeso	46	39,0
	Obeso	16	13,6
Clasificación ASA	Grado I	3	2,5
	Grado II	65	55,1
	Grado III	48	40,7
Diagnóstico	Neoplasia de colon	102	86,4
	Enfermedad diverticular del colon	10	8,47
	Restitución del tránsito intestinal	6	5,1

Se encontraron complicaciones en 43 pacientes (36,5 %), las que se muestran en la tabla 3. Se observa que la principal complicación resultó ser la fuga de la anastomosis (14,4 %), seguido de la infección del sitio quirúrgico (12,7 %), además de otras complicaciones menos frecuentes que también se listan.

Tabla 3 - Distribución de pacientes según complicaciones presentes

Complicaciones	no.	%
Fuga de la anastomosis	17	14,4
Infección del sitio quirúrgico	15	12,7
Hemoperitoneo	2	1,7
Ileo paralítico	2	1,7
Evisceración	1	0,9
Otras	6	5,1
Total	43	36,5

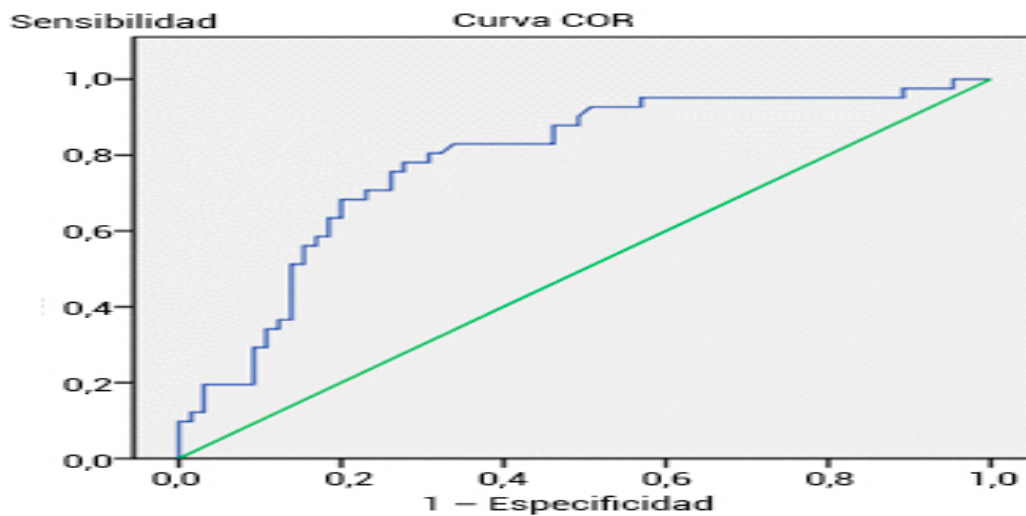
La tabla 4 muestra que los niveles medios de PCR al tercer día ($205,3 \pm 102$ frente a $124,3 \pm 75$) y quinto día ($173,1 \pm 97$ frente a $78,5 \pm 49$) resultaron ser significativamente mayores en el grupo de pacientes que presentó complicaciones. El resto de los parámetros de laboratorio analizados no mostró diferencias significativas.

Tabla 4- Distribución de pacientes según variables de laboratorio y complicaciones

Variables	Complicaciones		Odds Ratio (IC 95%)	p
	Si (n=42)	No (n=76)		
Hb (g/L)	11,5 ± 1,9	11,4 ± 1,7	--	0,733
Leucocitos (x 10 ⁹ /L)	7,45 ± 2,78	6,90 ± 2,02	--	0,277
P. Totales (g/L)	72 ± 7,6	73 ± 8,3	--	0,633
Albúmina (g/L)	43 ± 4,4	44 ± 6,3	--	0,114
PCR 3er día	205,3 ± 102	124,3 ± 75	--	<0,001
PCR 5to día	173,1 ± 97	78,5 ± 49	--	<0,001

Hb: Hemoglobina; PCR: Proteína C reactiva.

En cuanto al valor predictivo de la PCR al tercer día en la identificación de pacientes con complicaciones posoperatorias se encontró un área bajo la curva de 0,783 (IC 95 % de 0,693-0,874), con una sensibilidad del 80,0 % y especificidad del 70,0 % para valores de PCR por encima de 130 en la predicción de complicaciones (fig. 1).



Lo segmentos diagonales son producidos por los empates

Fig. 1- Curva COR de la PCR al tercer día en la predicción de complicaciones.

El valor predictivo de la PCR al quinto día en la identificación de pacientes con complicaciones posoperatorias se encontró en un área bajo la curva de 0,816 (IC 95 % de 0,709-0,923), con una sensibilidad del 82,0 % y especificidad del 78,0 % para valores de PCR por encima de 87 en la predicción de complicaciones. (fig. 2)

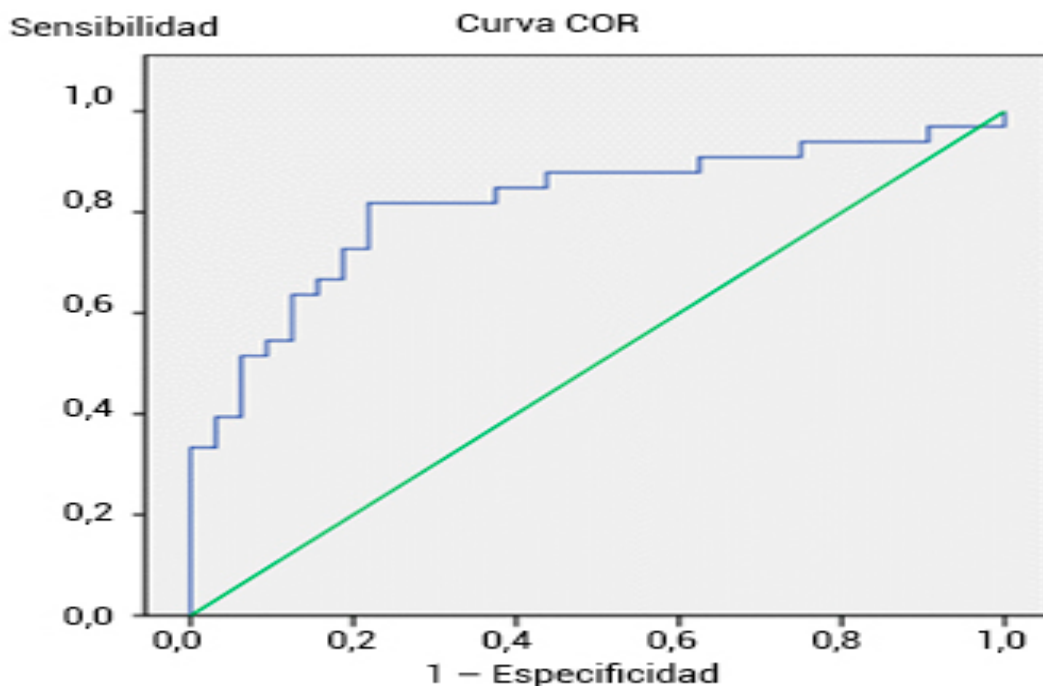


Fig. 2- Curva COR de la PCR al quinto día en la predicción de complicaciones.

Discusión

Se incluyeron en el estudio 118 pacientes intervenidos por cirugía colorrectal (CCR) cuyas características sociodemográficas y clínicas son similares a la descrita en otras series de pacientes con cáncer de colon. Lo anterior coincide con lo reportado por *Buccafussa* y otros⁽¹¹⁾ quienes describen que las afecciones de colon y recto tienen prevalencia similar en ambos sexos.

La edad, reconocida como un factor que predispone a las afecciones de colon y recto se describe con una tendencia al incremento con la edad, pues en mayoría los pacientes estudiados tuvieron más de 60 años.

La población analizada se caracterizó por un predominio a la malnutrición por exceso, al ser catalogados como sobrepeso u obeso y coincidió con lo reportado por los investigadores⁽¹²⁾ internacionales que establecen una asociación directa entre la malnutrición por exceso y las afecciones del colon y el recto.

Albiza y otros,⁽¹³⁾ al estudiar 126 pacientes intervenidos con CCR señalan que la edad media estuvo en 71 años, con ligero predominio del sexo femenino y de comorbilidades como la HTA (63,3 %), la DM (19,0 %) y otras neoplasias (17,5 %), además de que en mayoría resultaron clasificados como ASA II (36,5 %) y ASA III (43,7 %). Mientras que *Fernández y otros*,⁽¹⁴⁾ también coinciden en reportar la edad media en 71 años y predominio del sexo femenino, no así *Montes de Oca y otros*⁽¹⁵⁾ quienes en una investigación realizada en Cuba en la provincia de Las Tunas describen una edad media de 63,1 años pero sí una mayoría de afectados en el sexo femenino, resultados los cuales coinciden los de esta investigación.

Las principales complicaciones resultaron ser la fuga de anastomosis (FA) y la infección del sitio quirúrgico (ISQ). Estos resultados, que de ser comparados con los datos referidos por el centros de control y prevención de enfermedades de Estados Unidos de América (por sus siglas en inglés, CDC),⁽¹⁶⁾ muestran que la frecuencia de infección del sitio quirúrgico estuvo muy por debajo en este estudio y en el que la vía de abordaje convencional se relaciona con una mayor probabilidad de complicaciones.

Por otra parte, *Badia y otros*⁽¹⁷⁾ en un estudio con 335 cirujanos colorrectales observaron que la infección del sitio quirúrgico resultó ser la complicación más frecuente y con lo cual coinciden las encontradas por esta investigación, en la cual las complicaciones más frecuentes resultaron ser la fuga de la anastomosis (FA) y la infección del sitio quirúrgico (ISQ). Mientras que otros autores^(18,19) consideran por

su morbimortalidad a la FA como la complicación más importante en la cirugía colorrectal.

En el estudio no se estableció una asociación estadísticamente significativa entre el sobrepeso o la obesidad y las complicaciones en el posoperatorio; resultados que coincide con los de *Weber* y otros,⁽²⁰⁾ quienes establecieron que la presencia de obesidad no incrementa la mortalidad.

Respecto a los parámetros de laboratorio, *Kwon* y otros⁽²¹⁾ reportaron que la anemia en el preoperatorio y la necesidad de transfusiones durante y después de la cirugía se asociaba con un peor pronóstico e incremento de la mortalidad. Sin embargo, para *Bruns* y otros⁽²²⁾ esta relación no está muy bien establecida, al observar en su trabajo solo una asociación muy discreta entre la anemia en el preoperatorio y la aparición de complicaciones, algo que también ocurrió en este estudio al no observarse una relación directa entre la necesidad de transfusión y las complicaciones posoperatorias.

En la investigación no se encontraron diferencias en los valores medios de proteína total y albúmina según la presencia o no de complicaciones y hace pensar que esto se deba a que todos los pacientes estudiados se operaron de forma electiva, para lo cual un adecuado nivel de proteína total y albúmina preoperatorio es un aspecto necesario. Al respecto, *Wolf* y otros⁽²³⁾ en una serie de 9289 pacientes demostraron que la desnutrición dada por hipoalbuminemia e hipoproteinemia estuvo asociada con un mayor tiempo de estancia hospitalaria e incidencia de ISQ.

La elevación de PCR al tercer y quinto día posoperatorio se relacionó de manera significativa con la aparición de complicaciones y ofreció valores de corte con buena sensibilidad y especificidad lo que guardó relación con lo señalado por otros autores,^(24,25) de que elevaciones prolongadas de PCR a partir del primer o segundo día del posoperatorio son sugestivas de FA u otras complicaciones infecciosas distintas a la ISQ.

Otros estudios^(26,27,28) coinciden en que cifras de PCR por encima de sus puntos de corte calculados se relacionan con FA tras la cirugía rectal, aunque difieren en

cuanto al día del posoperatorio en que miden dicho marcador. Estos días del posoperatorios en el cual realizaron la medición de la PCR estuvieron desde el segundo al séptimo día según cada autor. En este estudio se realizó la medición solo al tercero y quinto día teniendo en cuenta la fisiopatología de la PCR, el que en presencia de una noxa alcanza su valor máximo entre las primeras 48-72 horas.

El estudio para la medición de la PCR en pacientes operados por vía robótica, como en el estudio retrospectivo de *Pantel* y otros,⁽²⁹⁾ ha mostrado que los pacientes con niveles de PCR menores que 14,5 mg/dL y con un área bajo la curva de 0,59 al tercer día posoperatorio tuvieron menos reingresos y fugas.

Guevara y otros⁽³⁰⁾ señalan que ante la presencia de valores elevados de PCR se debe realizar una tomografía abdominal para descartar la FA, mientras que otros autores^(31,32,33) manifiestan que niveles bajos de PCR permiten excluir dicha complicación lo que posibilita el alta temprana. En esta investigación en aquellos pacientes cuyo nivel de PCR estuvo por debajo del punto de corte establecido, se decidió darle alta hospitalaria temprana al quinto día del período posoperatorio.

El grupo de estudio italiano de la fuga anastomótica colorrectal (por su siglas en inglés ICALSG)⁽³⁴⁾ realizó un estudio prospectivo multicéntrico y observacional con el uso del *score* de Dulk, la proteína C reactiva (PCR) y procalcitonina (PCT) para predecir FA y concluyó que tanto el *score* de Dulk como la PCR son predictores de FA. Marcador que ha demostrado ser útil en pacientes con enfermedad inflamatoria para el diagnóstico precoz de FA.

Carvello y otros⁽³⁵⁾ tras realizar un estudio en pacientes sometidos a resecciones por enfermedad de Crohn con anastomosis primaria observaron que la elevación de la PCR al primer y tercer día posoperatorio se correlacionaba con complicaciones anastomóticas. Mientras que *Ogilvie* y otros⁽³⁶⁾ han publicado recientemente la monitorización de la PCR dentro de un lista de comprobación para dar el alta hospitalaria.

Singh y otros⁽³⁷⁾ en el año 2014 publicaron el primer metaanálisis sobre los marcadores inflamatorios en cirugía colorrectal, concluyendo que la PCR es una

buen prueba para descartar complicaciones cuando sus valores son bajos (elevado valor predictivo negativo). Mientras que dos años después, *Cousin* y otros⁽³⁸⁾ al publicar los resultados de otro metaanálisis en el que se estudió el valor de la PCT además de la PCR en el diagnóstico precoz de FA, demostró que la PCT no aporta valor a la PCR en el diagnóstico de FA.

En el año 2020, vieron la luz otros dos metaanálisis^(39,40) a favor de la PCR como predictor de FA,⁽³⁹⁾ lo que demostró además, que el abordaje laparoscópico requiere unos puntos de corte de PCR más bajos para diagnosticar FA que la cirugía abierta.⁽⁴⁰⁾ Este trabajo no tuvo como objetivo comparar el abordaje laparoscópico con el abierto.

Yeung y otros⁽⁴¹⁾ han publicado el último metaanálisis sobre el valor de la PCR como predictor temprano de FA y llegaron a la conclusión de que niveles elevados de PCR se correlacionan de manera significativa con FA.

Lo hasta aquí expuesto permite concluir que al evaluar la validez de la proteína C reactiva en la predicción de complicaciones posoperatorias en pacientes intervenidos por cirugía colorrectal, los valores de PCR por encima del punto de corte mostraron una estrecha asociación con una mayor probabilidad de complicaciones, por lo cual puede ser empleada como un marcador con elevado valor predictivo de complicaciones en pacientes sometidos a cirugía colorrectal.

Referencias bibliográficas

1. De la Portilla F, Builes S, García A, Espín E, Kessler E, Enríquez JM, et al. Análisis de los indicadores de calidad en la cirugía de cáncer colorrectal de unidades acreditadas por la Asociación Española de Coloproctología. *Cirugía Española*. 2018;96(4):226-33. DOI: [10.1016/j.ciresp.2018.02.008](https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.02.008)
2. Arredondo MA, Hernández JF, Villanueva E. Preparación del colon en la cirugía colorrectal electiva. *Acta médica Grupo Ángeles*. 2019 [acceso

19/08/2022];17(1):33-7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO= 85459>

3. Cienfuegos JA, Baixauli J, Beorlegui C, Ortega PM, Granero L, Zozaya G, *et al.* The impact of major postoperative complications on long-term outcomes following curative resection of colon cancer. *International Journal of Surgery*. 2018 [acceso 02/12/2021];52:303-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1743919118305880>

4. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240(2):205-13. DOI: [10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae](https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae)

5. Hoang SC, Klipfel AA, Roth LA, Vrees M, Schechter S, Shah N. Colon and rectal surgery surgical site infection reduction bundle: to improve is to change. *The American Journal of Surgery*. 2019;217(1):40-5. DOI: [10.1016/j.amjsurg.2018.07.008](https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.07.008)

6. Magill L, Perry R, Sheward N, Hervas D, Cillo M, Estefania D, *et al.* Predictors for anastomotic leak, postoperative complications, and mortality after right colectomy for cancer: results from an international snapshot audit. *Diseases of the Colon & Rectum*. 2020; 63(5):606-18. DOI: [10.1097/DCR.0000000000001590](https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001590)

7. Fernández MR, Ruiz FR, López AF, Seguro CL, Cebrián JMF, de Juan FDL. Proteína C reactiva como predictor de fuga anastomótica en cirugía colorrectal. Comparación entre cirugía abierta y laparoscópica. *Cirugía Española*. 2017 [acceso 30/01/2022];95(9):529-35. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/6956/>

8. Guevara GR, Regalado MA, Cantarell E, Castro R, Maldonado R, Castellanos JC. Utilidad de la proteína C reactiva en el diagnóstico oportuno de fuga de anastomosis en cirugía colorrectal. *Cirugía y Cirujanos*. 2018 [acceso 12/07/2021];86(5):432-6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2018/cc185j.pdf>

9. Stephensen BD, Reid F, Shaikh S, Carroll R, Smith SR, Pockney P. C-reactive protein trajectory to predict colorectal anastomotic leak: PREDICT Study. *Journal of British Surgery*. 2020; 107(13):1832-7. DOI:[10.1002/bjs.11812](https://doi.org/10.1002/bjs.11812)

10. Doyle DJ, Goyal A, Bansal P, Garmon EH. American society of anesthesiologist's

- classification. EEUU, Florida: Stat Pearls Publishing; 2021 [acceso 23/10/2022]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441940/>
11. Buccafusca G, Proserpio I, Tralongo AC, Rametta Giuliano S, Tralongo P. Early colorectal cancer: diagnosis, treatment and survivorship care. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*. 2020;136(2):20-30. DOI: [10.1016/j.critrevonc.2019.01.023](https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2019.01.023)
- 12.-Bae HJ, Kim ST, Hong SG, Lee H, Choi HS, Cho Y, *et al.* Risk Factors for Asymptomatic Colon Diverticulosis. *The Korean Journal of Gastroenterology*. 2019;74(3):142-53. DOI: [10.4166/kjg.2019.74.3.142](https://doi.org/10.4166/kjg.2019.74.3.142)
13. Albiza L, Betancour JR, Camejo D, Meneses A, Odales DA. Factores predictores de mortalidad en la oclusión intestinal por cáncer colorrectal y anal. *Revista Cubana de Cirugía*. 2020 [acceso 23/04/2023];59(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-74932020000100007&script=sci_arttext&lng=en
14. Fernández LT, Hernández FE, González JA, Lima M, González M. Resultados del tratamiento quirúrgico en pacientes con cáncer colorrectal avanzado. *Revista Cubana de Cirugía*. 2020 [acceso 11/09/2021];59(2). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cubcir/rcc-2020/rcc202d.pdf>
- 15.-Montes-de-Oca JL, Cera AC. Caracterización de pacientes operados de cáncer colorrectal en Puerto Padre, estudio de cuatro años. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*. 2021 [acceso 16/10/2021];46(5):2874. Disponible en: <https://revzoilomarinaldo.sld.cu/index.php/zmv/article/view/2874/pdf>
- 16.-Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Surgical Site Infection (SSI) Event. E.E. U.U., Washington DC: CDC; 2020 [acceso 05/04/2022]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/psscmanual/9pscSSIconcurrent.pdf>
- 17.-Badia JM, Casey AL, Rubio I, Arroyo N, Espin E, Biondo S, *et al.* Awareness of practice and comparison with best evidence in surgical site infection prevention in colorectal surgery. *Surgical Infections*. 2020;21(3):218-26. DOI: [10.1089/sur.2019.203](https://doi.org/10.1089/sur.2019.203)
- 18.-Hayati F, Mohd ZA, Nasuruddin DN, Mazlan L, Zakaria AD, Sagap I. Serum Procalcitonin Predicts Anastomotic Leaks in Colorectal Surgery. *Asian Pac J Cancer*

Prev. 2017 [acceso 03/03/2022];18(7):1821-5. Disponible en:
<https://europepmc.org/article/pmc/5648385>

19.-Smith SR, Pockney P, Holmes R, Doig F, Attia J, Holliday E, *et al.* Biomarkers and anastomotic leakage in colorectal surgery: C-reactive protein trajectory is the gold standard. ANZ J Surg. 2018 [acceso 15/06/2022];88(5):440-4. Disponible en:
<https://europepmc.org/article/med/28304142>

20.-Weber KT, Chung PJ, La Gamma N, Procaccino JA, Alfonso AE, Coppa G, *et al.* Effect of Body Mass Index on Outcomes After Surgery for Perforated Diverticulitis. Journal of Surgical Research. 2020; 247(3):220-6. DOI: [10.1016/j.jss.2019.10.020](https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.10.020)

21.-Kwon YH, Lim HK, Kim MJ, Park JW, Ryoo SB, Jeong SY, *et al.* Impacts of anemia and transfusion on oncologic outcomes in patients undergoing surgery for colorectal cancer. International Journal of Colorectal Disease. 2020;35(7):1311-20. DOI: [10.1007/s00384-020-03601-2](https://doi.org/10.1007/s00384-020-03601-2)

22.-Bruns ERJ, Borstlap WA, van Duijvendijk P, van der Zaag HJ, Buskens CJ, van Munster BC, *et al.* The Association of Preoperative Anemia and the Postoperative Course and Oncological Outcome in Patients Undergoing Rectal Cancer Surgery: A Multicenter Snapshot Study. Diseases of the Colon and Rectum. 2019;62(7):823-31. DOI: [10.1097/DCR.0000000000001360](https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001360)

23.-Wolf JH, Ahuja V, D'Adamo CR, Coleman J, Katlic M, Blumberg D. Preoperative Nutritional Status Predicts Major Morbidity After Primary Rectal Cancer Resection. Journal of Surgical Research. 2020;255(2):325-31. DOI: [10.1016/j.jss.2020.05.081](https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.05.081)

24.-Woeste G, Müller C, Bechstein WO, Wullstein C. Increased serum levels of C-reactive protein precede anastomotic leakage in colorectal surgery. World J Surg. 2010 [acceso 20/11/2021];34(1):140-6. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/19953248>

25.-Platt JJ, Ramanathan ML, Crosbie RA, Anderson JH, McKee RF, Horgan PG, *et al.* C-reactive protein as a predictor of postoperative infective complications after curative resection in patients with colorectal cancer. Ann Surg Oncol. 2012 [acceso

24/02/2023];19(13):4168-77. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/22805866>

26.-Fukada M, Matsushashi N, Takahashi T, Imai H, Tanaka Y, Yamaguchi K, *et al.* Risk and early predictive factors of anastomotic leakage in laparoscopic low anterior resection for rectal cancer. *World J Surg Oncol.* 2019 [acceso 19/02/203];17(1). Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/31677643>

27.-Reynolds IS, Boland MR, Reilly F, Deasy A, Majeed MH, Deasy J, *et al.* C-reactive protein as a predictor of anastomotic leak in the first week after anterior resection for rectal cancer. *Colorectal Dis.* 2017 [acceso 29/07/2021];19(9):812-8. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/28273409>

28.-Mik M, Dziki L, Berut M, Trzcinski R, Dziki A. Neutrophil to Lymphocyte Ratio and C-Reactive Protein as Two Predictive Tools of Anastomotic Leak in Colorectal Cancer Open Surgery. *Dig Surg.* 2018 [acceso 17/06/2022];35(1):77-84. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/28132052>

29.-Pantel HJ, Jasak LJ, Ricciardi R, Marcello PW, Roberts PL, Schoetz DJ, *et al.* Should they stay or should they go? The utility of C-reactive protein in predicting readmission and anastomotic leak after colorectal resection. *Dis Colon Rectum.* 2019 [acceso 21/03/2023];62(2):241-7. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/30640836>

30.-Guevara GR, Regalado MA, Cantarell E, Castro R, Maldonado R, Castellanos JC. Utility of c-reactive protein in the early diagnosis of anastomotic leakage in colorectal surgery. *Cir Cir.* 2018 [acceso 09/12/2021];86(5):432-6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenl.cgi?IDARTICULO=83100>

31.-Tatsuoka T, Okuyama T, Takeshita E, Oi H, Noro T, Mitsui T, *et al.* Early detection of infectious complications using C-reactive protein and the procalcitonin levels after laparoscopic colorectal resection: a prospective cohort study. *Surg Today.* 2021 [acceso 05/07/2021];51(3):397-3. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/32785845>

- 32.-Messias BA, Botelho RV, Saad SS, Mocchetti ER, Turke KC, Waisberg J. Serum C-reactive protein is a useful marker to exclude anastomotic leakage after colorectal surgery. *Sci Rep.* 2020 [acceso 22/02/2023];10(1):1687. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/32015374>
- 33.-Ho YM, Laycock J, Kirubakaran A, Hussain L, Clark J. Systematic use of the serum C-reactive protein concentration and computed tomography for the detection of intestinal anastomotic leaks. *ANZ J Surg.* 2020 [acceso 30/01/2023];90(1-2):109112. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/31770827>
- 34.-The Italian Colorectal Anastomotic Leakage Study Group. Anastomotic leakage after elective colorectal surgery: a prospective multicenter observational study on use of the Dutch leakage score, serum procalcitonin and serum C-reactive protein for diagnosis. *BJS open.* 2020 [acceso 07/07/2021];4(3):499507. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/32134216>
- 35.-Carvello M, di Candido F, Greco M, Foppa C, Maroli A, Fiorino G, *et al.* The trend of C-Reactive protein allows a safe early discharge after surgery for Crohn's disease. *Updates Surg.* 2020 [acceso 04/05/2021];72(4):985-9. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/32406043>
- 36.- Ogilvie JW, Qayyum I, Parker JL, Luchtefeld MA. Use of a standardized discharge checklist with daily post-operative C-reactive protein monitoring does not impact readmission rates after colon and rectal surgery. *Int J Colorectal Dis.* 2021 [acceso 31/03/2023];36(6):1271-8. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/33543391>
- 37.-Singh PP, Zeng ISL, Srinivasa S, Lemanu DP, Connolly AB, Hill AG. Systematic review and meta-analysis of use of serum C-reactive protein levels to predict anastomotic leak after colorectal surgery. *Br J Surg.* 2014 [acceso 31/03/2023];101(4):339-46. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/24311257>
- 38.-Cousin F, Ortega P, Bourredjem A, Dousot A, Giaccaglia V, Fournel I. Diagnostic Accuracy of Procalcitonin and C-reactive Protein for the Early Diagnosis of Intra-

abdominal Infection After Elective Colorectal Surgery. *Ann Surg.* 2016 [acceso 12/08/2021];264(2):252-6. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/27049766>

39.-Lyadov VK, Garipov MR, Polushkin VG, Tarasov NA, Ayupov RT, Feoktistov D. C-Reactive protein as early predictor of anastomotic leakage after surgery for colorectal cancer. Systematic review and meta-analysis. *Khirurgiia.* 2020 [acceso 21/04/2021];(8):82-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32869620/>

40.-Paradis T, Zorigtbaatar A, Trepanier M, Fiore JF, Fried GM, Feldman LS, *et al.* Meta-analysis of the Diagnostic Accuracy of C-Reactive Protein for Infectious Complications in Laparoscopic Versus Open Colorectal Surgery. *J Gastrointest Surg.* 2020 [acceso 02/08/2022];1392-1401. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/32314233>

41.-Yeung DE, Peterknecht E, Hajibandeh S, Hajibandeh S, Torrance AW. C-reactive protein can predict anastomotic leak in colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis.* 2021 [acceso 06/09/2021];36:1147-62. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/33555423>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Miguel Licea Videaux.

Curación de datos: Susel Quesada Peña.

Análisis formal: Orlando Zamora Santana.

Adquisición de fondos: Iván Ulises Palacios Morejón.

Investigación: Luis Fernando Morelia García.

Metodología: Susel Quesada Peña.

Recursos: José Luis González González

Software: Susel Quesada Peña.

Supervisión: José Luis González González.

Validación: Orlando Zamora Santana.

Visualización: Miguel Licea Videaux.

Redacción–borrador original: Luis Fernando Morelia García.

Redacción–revisión y edición: Orlando Zamora Santana.