

# Resultados de la implantación de un protocolo de corrección de anemia preoperatoria en la recuperación intensificada de cirugía colorrectal electiva

Mercedes Cabellos O.<sup>1</sup>, Víctor Jiménez G.<sup>1</sup>, María Labalde M.<sup>2</sup>, Miguel Torralba<sup>1</sup>, José Ramón Rodríguez F.<sup>1</sup>, Juan Carlos Atance M.<sup>1</sup> y Beatriz Amorós A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hospital Universitario de Guadalajara, Guadalajara.  
<sup>2</sup>Hospital Universitario Doce de Octubre. Madrid, España.

Recibido el 10 de diciembre de 2018 y aceptado para publicación el 2 de mayo de 2019.

#### Correspondencia a:

Dra. Mercedes Cabellos O.  
m.cabellos.olivares@gmail.com

## Results of the implantation of a protocol for correction of preoperative anemia in the intensified recovery of elective colorectal surgery

**Introduction:** An enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol, recommends detection and optimization in treatment of preoperative anemia. **Aim:** Evaluate if introducing a preoperative anemia correcting protocol in elective colorectal surgery, by means of an ERAS protocol (ERAS Group), reduces the need for transfusions with regards to a group of patients undergoing surgery for the same pathology before the protocol's implementation (ERAS Group). Secondary objectives: Evaluate length of stay, complications and readmission rates 30 days post discharge. **Materials and Method:** We compared the first 121 consecutive patients who participated in an ERAS protocol with a preoperative correcting anemia protocol, with the previous 135 patients operated on before the protocol was introduced. A value of  $p < 0.05$  was considered significant. **Results:** The number of patients who needed a transfusion was reduced in the ERAS group (31 (22.96%) vs 15 (12.4%),  $p = 0.028$ ) as was the total number of red blood cells transfused ( $3 \pm 1.57$  vs  $1.8 \pm 0.56$ ,  $p < 0.001$ ) with the use of the protocol. No statistical differences were noted in the patients who received oral iron although there was in those who received intravenous iron. (3 vs 31,  $p < 0.001$ ). Overall length of stay was reduced ( $11 \pm 3.8$  vs  $9.8 \pm 3.7$ ,  $p = 0.018$ ), but no increase in complications or readmission rates at 30 days. **Conclusions:** The implementation of an optimization in the treatment of preoperative anemia protocol in patients undergoing elective colorectal surgery following the ERAS guidelines, reduced the total number of patients who needed transfusions, the total concentrate of red blood cells transfused, and the length of stay.

**Key words:** anemia; colorectal surgery; haemoglobin; blood transfusión.

## Resumen

**Introducción:** Los protocolo ERAS recomiendan la detección y optimización de la anemia preoperatoria. **Objetivo:** Evaluar si la implantación de un protocolo de corrección de anemia preoperatoria en cirugía colorrectal electiva con un protocolo ERAS (grupo ERAS) reduce las transfusiones con respecto a un grupo de pacientes operado de la misma patología previo a su implantación (grupo preERAS). **Objetivos secundarios:** Valorar estancia hospitalaria, complicaciones y reingresos a los 30 días tras el alta. **Materiales y Método:** Comparamos los primeros 121 pacientes consecutivos que participaron en un protocolo ERAS con un protocolo corrección de anemia preoperatoria con los 135 previos a su implantación. Se consideraron resultados significativos  $p < 0,05$ . **Resultados:** Se redujo el número de pacientes transfundidos en el grupo ERAS (31 (22,96%) vs 15 (12,4%),  $p = 0,028$ ) y el número total de concentrados de hematíes transfundidos ( $3 \pm 1,57$  vs  $1,8 \pm 0,56$ ,  $p < 0,001$ ) con la aplicación del protocolo. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los pacientes que recibieron hierro oral, pero sí en los que recibieron hierro intravenoso (3 vs 31,  $p < 0,001$ ). Se redujo la estancia hospitalaria ( $11 \pm 3,8$  vs  $9,8 \pm 3,7$ ,  $p = 0,018$ ), sin aumentar la tasa de complicaciones ni los reingresos a los 30 días. **Conclusión:** La aplicación de un protocolo de optimización de anemia preoperatoria en pacientes sometidos a cirugía colorrectal electiva siguiendo las guías ERAS redujo el número total de pacientes transfundidos, el número de concentrados de hematíes trasfundidos y la estancia hospitalaria.

**Palabras clave:** anemia; cáncer de colon y recto; hemoglobina; transfusión sanguínea.

## Introducción

Los protocolos ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery*) son una combinación de estrategias pre, intra y postoperatorias, basadas en la evidencia científica que mejoran la recuperación funcional de los pacientes tras la cirugía, minimizando la respuesta al estrés quirúrgico y el dolor postoperatorio<sup>1,2</sup>. Han sido aplicados en diferentes especialidades quirúrgicas, pero es en la cirugía de colon y recto (QCR) donde se ha generalizado su uso, lo que ha supuesto una verdadera revolución desde que Kehlet los introdujera en 1997<sup>3</sup>. Reducen las complicaciones, mejoran el pronóstico y disminuyen la estancia hospitalaria<sup>2-6</sup>. Estos protocolos suponen un abordaje multidisciplinar de los pacientes por muchos servicios del hospital, e incluyen una serie de variables, entre las que destacan: minimizar el uso de opioides, abordaje laparoscópico, evitar sondas nasogástricas y drenajes peritoneales, manejo agresivo de náuseas y vómitos postoperatorios (NVPO), y alimentación oral y deambulación temprana<sup>7</sup>.

La anemia en el periodo preoperatorio se asocia muy habitualmente (en torno al 50-75%) al cáncer de colon y recto (CCR) y se debe a una amplia variedad de causas que incluyen: presencia de citocinas proinflamatorias en la población anciana que suprime la producción de eritropoyetina o la función del receptor, déficit de hierro, ácido fólico o de vitamina B12 o la presencia de enfermedades crónicas<sup>8,9</sup>.

Para evitar o reducir al mínimo imprescindible el uso de transfusiones de sangre alogénica y minimizar los efectos adversos que éstas puedan tener en los pacientes, es necesaria una estrategia de ahorro de sangre perioperatoria bien definida. Es por ello que los protocolos ERAS recomiendan la detección precoz y optimización de la anemia preoperatoria (al asociarse ésta a una mayor mortalidad<sup>10</sup>, con el fin de alcanzar una hemoglobina preoperatoria dentro de los márgenes de normalidad definidos por la organización mundial de la salud (OMS) (hombres  $\geq 13$  g/dl y mujeres  $\geq 12$  g/dl)<sup>11</sup>, recomendando, además, que la determinación de la hemoglobina debe realizarse al menos 28 días antes de la cirugía, para así dar tiempo a la estimulación de la eritropoyesis en caso de ser necesaria<sup>12</sup>.

El objetivo principal de este estudio es valorar si la implantación de un protocolo de corrección de anemia preoperatoria en cirugía colorrectal electiva con un protocolo ERAS (grupo ERAS) reduce las transfusiones con respecto a un grupo de pacientes operado de la misma patología previamente a su

implantación (grupo preERAS). Los objetivos secundarios fueron valorar la estancia hospitalaria, las complicaciones, la mortalidad y la tasa de reingresos a los treinta días tras el alta hospitalaria en ambos grupos.

## Materiales y Método

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Universitario de Guadalajara (España) el 25 de abril de 2016. Todos los pacientes dieron su consentimiento informado por escrito. En octubre de 2015 se estableció en el Hospital Universitario de Guadalajara un grupo de trabajo formado por miembros de los Servicios de Cirugía, Anestesiología, Enfermería, Hematología, Rehabilitación y Endocrinología para llevar a cabo el protocolo ERAS en QCR, basado en la guía RICA (Recuperación Intensificada tras Cirugía Abdominal) publicado por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en 2014<sup>13</sup> y en la sociedad ERAS<sup>2</sup>. Se realizó una intensa búsqueda bibliográfica y se redactó un documento consensado por todos los miembros del grupo. Después, se dieron periódicamente sesiones clínicas en los diferentes servicios del hospital para implicar a todo el personal sanitario en el desarrollo del protocolo e incluir sus propuestas. El protocolo ERAS se introdujo definitivamente en nuestro hospital en mayo de 2016. Se establecieron un total de 22 medidas establecidas en la guía RIC<sup>13</sup> y en la sociedad ERAS<sup>2</sup>, que se aplicaban en el periodo pre, intra y postoperatorio. Éstas se especifican en la Tabla 1, indicando las principales diferencias entre ambos grupos, antes y después de la implantación del protocolo ERAS. Uno de los aspectos fundamentales de la guía RICA es la corrección de la anemia preoperatoria. En el protocolo ERAS de nuestro hospital se incluyó el protocolo de corrección de anemia preoperatoria (Anexo 1) aprobado en noviembre de 2015.

Para este estudio, comparamos los primeros 121 pacientes consecutivos (grupo ERAS) que se sometieron a una cirugía colorrectal electiva entre el 1 de mayo de 2016 y el 31 de enero de 2017 en los que se aplicó el protocolo de corrección de anemia preoperatoria, con 135 pacientes consecutivos (grupo preERAS) que se sometieron a cirugía antes de su implementación, entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2015. Los datos del grupo preERAS se recopilaron de forma retrospectiva de la base de datos del sistema informático del hospital. No se recogieron datos del periodo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de abril de 2016, porque desde di-

**ARTÍCULO ORIGINAL**

**Tabla 1. Diferencias entre las acciones realizadas sobre el grupo preERAS y ERAS**

	<b>preERAS</b>	<b>ERAS</b>
1. Consulta de preanestesia	Preanestesia estándar, sin aplicación de protocolos	Información verbal y escrita en consulta específica, con aplicación de todas las recomendaciones establecidas en el protocolo
2. Ayuno preoperatorio	Ayuno al menos 8 h antes de la cirugía para sólidos y líquidos	Ayuno 6 h para sólidos y 2 h para líquidos claros
3. Valoración estado nutricional	Según indicación de cirujanos y anestesiólogos	Administración de batidos o PIC a endocrinología
4. Anemia preoperatoria	Según indicación de cirujanos y anestesiólogos	Protocolo de corrección de anemia preoperatoria Administración de hierro oral o intravenoso, o PIC a hematología
5. Prehabilitación. Ejercicio físico e inspirómetro	Según indicación de cirujanos y anestesiólogos	Tabla de ejercicios especificada al paciente, y optimización con inspirómetro
6. Evitar preparación mecánica de colon	Según indicación de cirujano	No poner en cirugía electiva de colon y recto, excepto colon izquierdo y recto
7. Bebidas carbohidratadas	No aplicable porque estaban disponibles en el hospital	250 ml de bebida carbohidratada (50 g) 2 h antes de la cirugía
8. Profilaxis TVP: HBPM	HBPM (enoxaparina 40 mg sc) desde el día de ingreso en el hospital	HBPM (enoxaparina 40 mg sc) desde el día de ingreso en el hospital
9. Profilaxis TVP: medias compresión o compresión neumática intermitente (CNI)	No aplicable porque no estaban disponibles los dispositivos en el hospital	Medias de compresión en todos los pacientes de cirugía de colon y recto electiva desde el día del ingreso, y dispositivos de CNI en el intraoperatorio y postoperatorio inmediato en cirugía de recto
10. Profilaxis antibiótica	Según pauta de cirujano, 30-60 min antes de la cirugía. Protocolo profilaxis infecciosa	Según pauta de cirujano, 30-60 min antes de la cirugía. Protocolo profilaxis infecciosa
11. Profilaxis antiemética <sup>14</sup>	Según criterios de Apfel	Según criterios de Apfel
12. Cirugía laparoscópica	Según indicación de cirujano	Siempre que fuera posible según protocolo
13. Fluidoterapia guiada por objetivos	Fluidoterapia liberal o según criterio de anestesista	Fluidoterapia para balance cero (3,5 ml/kg/h en cirugía laparoscópica y 5-7 ml/kg/h en cirugía abierta)
14. Prevención hipotermia intraoperatoria	No aplicable por no disponer del dispositivo	Utilización de mantas de calor bajo paciente en todos los pacientes Calentador de sueros en caso transfusión sanguínea
15. Analgesia postoperatoria	Según indicación de cirujanos y anestesiólogos	Analgesia multimodal. Catéter epidural torácico en cirugía abierta o infiltración de puertos de laparoscopia con AL o realización de bloqueos regionales
16. Medidas de ahorro de opioides	Según indicación de cirujanos y anestesiólogos	Evitar usar opiáceos en postoperatorio
17. Evitar drenajes	Según indicación de cirujanos	Evitar drenajes en toda cirugía de colon y recto electiva
18. Evitar sonda nasogástrica	Según indicación de cirujanos	Evitar utilización de SNG en toda cirugía de colon y recto electiva
19. Medición glucemia postoperatoria	Según indicación de cirujanos y anestesiólogos	Control en postoperatorio inmediato, para mantener glucemias < 180 mg/dl.
20. Movilización precoz	Según indicación de cirujanos y anestesiólogos	Levantar a las 8 h de la cirugía, y deambular en las primeras 24 h
21. Retirada sondaje vesical	Según indicación de cirujanos y anestesiólogos	En las primeras 24 h
22. Ingesta precoz	Según indicación de cirujanos y anestesiólogos	Tolerancia oral a líquidos en las primeras 6 h, y si es posible progresar dieta en las primeras 24-48 h y retirar suero terapia intravenosa

AL: anestésico local, HBPM: heparina de bajo peso molecular, CNI: compresión neumática intermitente, PIC: parte interconsulta, SNG: sonda nasogástrica, TVP: trombosis venosa profunda.

ciembre de 2015 se realizaron en el hospital sesiones clínicas sobre el protocolo ERAS, y estos 4 meses se consideraron como un periodo de aprendizaje y puesta en marcha del protocolo, antes de su implantación definitiva.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes sometidos a cirugía electiva colorrectal, mayores de 18 años, estado cognitivo adecuado y ASA I-II-III. Los criterios de exclusión fueron: ASA IV, cirugía urgente y la existencia de procesos quirúrgicos concomitantes mayores.

Se creó una consulta de preanestesia específica previa para los pacientes del grupo ERAS, donde recibieron información oral y escrita de todo el procedimiento y se incluyeron en los diferentes protocolos (optimización nutricional, corrección de anemia preoperatoria, uso de espirómetro, abandono de consumo de tabaco y alcohol, aumento de ejercicio físico) para optimizar sus condiciones antes de la cirugía. Algunos pacientes no pudieron ser atendidos en esta consulta por diferentes motivos, y se les realizó una consulta preoperatoria convencional en la que, por falta de tiempo, el paciente no pudo tener una información tan exhaustiva, pero sí se aplicaron los diferentes protocolos. Pese a que no hubieran pasado por consulta, todos los pacientes se incluyeron en el protocolo ERAS cuando ingresaron al hospital el día anterior a la cirugía.

Las variables principales recogidas en nuestro estudio fueron la cifra de hemoglobina (g/dL) en la consulta de preanestesia y en la analítica del postoperatorio inmediato a las 6 h tras la cirugía, la administración de hierro oral o intravenoso previo a la cirugía según el protocolo de corrección de anemia preoperatoria, el número de pacientes transfundidos tras la cirugía y el número de concentrados de hematíes transfundidos durante la estancia hospitalaria. Se intentó registrar el valor de hemoglobina del preoperatorio inmediato previo a la cirugía, pero no se logró porque no se realizaron la mayoría de los hemogramas por diversos motivos. Además, recogimos otros datos como son edad, sexo, clasificación de riesgo anestésico ASA (*American Society of Anesthesiologist*), diagnóstico, abordaje quirúrgico, complicaciones, estancia hospitalaria, mortalidad, reintervenciones... para poder comparar la aplicación del protocolo ERAS entre ambos grupos (preERAS y ERAS). Las complicaciones postoperatorias a corto plazo se clasificaron utilizando la clasificación de Clavien-Dindo<sup>15</sup> y la tasa de reingresos, mortalidad y reintervenciones se registró durante los primeros 30 días postoperatorios por cualquier causa. La estancia hospitalaria total se definió como el tiempo desde

el ingreso del paciente para la cirugía hasta el alta hospitalaria. Todos nuestros pacientes fueron ingresados en el hospital un día antes de la cirugía, por lo que la estancia incluye el día anterior a la cirugía y el día de la cirugía en sí. Se estudió el grado de cumplimiento del protocolo en los pacientes del grupo ERAS; para ello, se otorgó un punto a cada ítem cumplido. Se sumaron el total de ítems cumplidos del protocolo y se calculó el porcentaje total de cumplimiento para cada paciente. El grado de cumplimiento se expresó en % del total de los ítems cumplidos.

El análisis estadístico se realizó con el *software* SPSS® (versión 22.0, SPSS® Inc.). Los resultados se presentan como número de pacientes (%) o media  $\pm$  desviación estándar. Para el estudio de las variables categóricas se aplicó la prueba de Chi cuadrado y la prueba exacta de Fisher y para las variables cuantitativas distribuidas normalmente se usó la prueba de la t de Student. Los resultados se consideraron estadísticamente significativos cuando se encontró que el valor de p era  $< 0,05$ .

## Resultados

La Tabla 2 muestra que los dos grupos eran homogéneos en edad, sexo, ASA, diagnóstico y cifra de hemoglobina preoperatoria (obtenida en la consulta de preanestesia). El tiempo en días que transcurrió desde la consulta de preoperatorio hasta la cirugía para optimizar al enfermo fue similar en ambos grupos. Se objetivó un aumento de cirugía laparoscópica y una reducción de la estancia hospitalaria media de forma estadísticamente significativa en el grupo ERAS, con unas tasas de complicaciones, mortalidad y reintervenciones quirúrgicas similares en ambos grupos (Tabla 2).

El cumplimiento medio del protocolo del grupo ERAS fue del  $72,5\% \pm 11,40$ .

No se objetivaron diferencias estadísticamente significativas en la cifra de hemoglobina preoperatoria, ni del postoperatorio inmediato en ambos grupos. Tras la aplicación del protocolo de corrección anemia preoperatoria existió un aumento en la administración de hierro intravenoso, con una disminución en el hierro oral entre los pacientes del grupo ERAS. Disminuyó de forma estadísticamente significativa tanto el número de pacientes transfundidos como el número de unidades de concentrados de hematíes transfundidas durante el ingreso hospitalario (Tabla 2).

Al desglosar las complicaciones en los grados según la clasificación de Clavien Dindo (Tabla 3),

**ARTÍCULO ORIGINAL**

**Tabla 2. Características principales de ambos grupos**

	PreERAS	ERAS	p
Edad	68,43 ± 12,26	68,43 ± 13,38	0,169
Hombre	41 (30,4%)	44 (36,7%)	0,309
Mujer	94 (69,7%)	77 (63,6%)	
ASA 1	10 (7,4%)	12 (9,9%)	0,325
ASA 2	86 (64,7%)	66 (54,6%)	
ASA 3	39 (28,9%)	43 (35,5%)	
Diagnóstico			0,309
- Cáncer de colon y recto	116 (85,93%)	109 (90,08%)	
- Otros	19 (14,07%)	12 (9,92%)	
Estadaje TNM:			0,123
0	1 (0,9%)	2 (1,8%)	
1	9 (7,8%)	18 (16,5%)	
2	22 (18,9%)	28 (25,7%)	
3	64 (55,2%)	43 (39,4%)	
4	20 (17,2%)	18 (16,5%)	
Laparoscopia	<b>27 (20%)</b>	<b>45 (37,2%)</b>	<b>0,006</b>
Laparotomía	108 (80%)	76 (62,8%)	
Tiempo (días) desde preanestesia a cirugía	20,8 ± 22,3	26,7 ± 42,1	0,156
Estancia hospitalaria (días)	11 ± 3,8	9,8 ± 3,7	0,018
Tasa de morbilidad	49 (36,3%)	38 (31,4%)	0,409
Complicaciones Clavien-Dindo			0,174
Grado 1	21 (15,5%)	8 (6,6%)	
2	13 (9,6%)	17 (14%)	
3	14 (10,4%)	11 (9,1%)	
4	0 (0%)	0 (0%)	
5	1 (0,7%)	2 (1,7%)	
Mortalidad a los 30 días	1 (0,7%)	2 (1,7%)	0,498
Reintervenciones durante el ingreso hospitalario:			0,756
- Fuga anastomótica	12 (8,9%)	10 (8,3%)	
- Evisceración	3 (2,2%)	2 (1,7%)	
Hb preoperatoria (g/dL)	12,9 ± 2,1	12,8 ± 2,1	0,677
Hb postoperatoria (g/dL)	11,5 ± 1,5	11,7 ± 1,7	0,345
Pacientes que recibieron en el periodo preoperatorio:			
- Hierro oral	21 (15,6%)	16 (13,2%)	0,722
- Hierro iv	<b>3 (2,2%)</b>	<b>31 (25,6%)</b>	<b>&lt; 0,001</b>
- Eritropoyetina	0	2 (1,6%)	0,22
Núm. de pacientes transfundidos	31 (23%)	15 (12,4%)	0,028
Núm. de concentrados	3 ± 1,6	1,8 ± 0,6	< 0,001

Estadaje TNM: tumor, nodo, metástasis, iv: intravenoso, Núm: número.

así como en médicas o quirúrgicas (Tabla 4), no encontramos diferencias de forma estadísticamente significativa entre ambos grupos. Sí se objetivó una menor incidencia de íleo paralítico en el gru-

po ERAS de forma estadísticamente significativa (10 (20,4%) vs 2 (5,3%), p 0,030), y casi también en la infección de herida quirúrgica (7 (14,3%) vs 1 (2,6%), p 0,078).

**Tabla 3. Complicaciones según la clasificación Clavien-Dindo**

Complicaciones Clavien Dindo	PreERAS (n = 49)	ERAS (n = 38)	p
1:			
- Hematuria	2 (4,1%)	1 (2,6%)	ns
- <b>Íleo paralítico</b>	<b>10 (20,4%)</b>	<b>2 (5,3%)</b>	<b>0,030</b>
- Insuficiencia hepática	0	1 (2,6%)	ns
- Urticaria	2 (4,1%)	3 (7,9%)	ns
- Infección herida quirúrgica	7 (14,3%)	1 (2,6%)	0,078
2:			
- Neumonía	1 (2%)	2 (5,3%)	ns
- ITU	3 (6,1%)	1 (2,6%)	ns
- Absceso	4 (8,2%)	3 (7,9%)	ns
- Colitis enfisematosa	0	1 (2,6%)	ns
- Delirio	0	1 (2,6%)	ns
- Infección herida quirúrgica	1 (2%)	1 (2,6%)	ns
- Fístula	4 (8,2%)	8 (21,1%)	ns
3:			
- Dehiscencia	11 (22,5%)	9 (23,7%)	ns
- Evisceración	3 (6,1%)	2 (5,3%)	ns
4	0	0	---
5	1 (2%)	2 (5,3%)	ns

**Tabla 4. Complicaciones médicas-quirúrgicas**

Complicaciones	PreERAS (n = 135)	ERAS (n = 121)	p
1. Médicas			0,669
-Hematuria	2 (1,5%)	1 (0,8%)	
-ITU	3 (2,2%)	1 (0,8%)	
-Delirio	0	1 (0,8%)	
-I. hepática	0	1 (0,8%)	
-Urticaria	2 (1,5%)	3 (2,5%)	
-Neumonía	1 (0,7%)	2 (1,7%)	
2. Quirúrgicas			0,178
-Íleo paralítico	10 (7,4%)	2 (1,7%)	
-Infección herida quirúrgica	8 (5,9%)	2 (1,7%)	
-Absceso abdominal	4 (3%)	3 (2,5%)	
-Colitis enfisematosa	0	1 (0,8%)	
-Fístula intestinal	4 (3%)	8 (6,6%)	
-Evisceración	3 (2,2%)	2 (1,7%)	
-Dehiscencia	12 (8,9%)	10 (8,3%)	
-Muerte	1 (0,7%)	2 (1,7%)	

## Discusión

En nuestro estudio, se objetiva que la aplicación de un protocolo de corrección de anemia preoperatoria antes de la CCR electiva según las pautas de un protocolo ERAS aumenta de forma estadísticamente significativa la administración de hierro intravenoso en el periodo preoperatorio (3 (2,23%) vs 31 (25,6%),  $p < 0,001$ ), por lo que disminuye el número de pacientes trasfundidos (31 (22,96%) vs 15 (12,4%),  $p 0,028$ ) así como el número total de concentrados de hematíes trasfundidos ( $3 \pm 1,57$  vs  $1,8 \pm 0,56$ ,  $p < 0,001$ ) durante el ingreso hospitalario. Además, disminuye la estancia hospitalaria con respecto a los pacientes operados de forma tradicional sin la aplicación del protocolo ERAS, sin aumentar las complicaciones, el número de reingresos ni la mortalidad, coincidiendo con el resultado de otros estudios<sup>16-20</sup>.

La anemia, generalmente secundaria a déficit de hierro, tiene alta prevalencia dentro de la población con CCR. La presencia de citoquinas inflamatorias conduce a una eritropoyesis ineficaz, así como a una disminución de la disponibilidad y utilización de hierro. En nuestro trabajo la Hb preoperatoria media de la población de estudio fue de 12,8 g/dL, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre las cifras de Hb en ambos grupos. La hemoglobina postoperatoria media medida en las primeras 6 h del postoperatorio inmediato en nuestros pacientes fue de 11,5 g/dL en el grupo pre-ERAS y de 11,7 g/dL en el grupo ERAS, sin encontrarse tampoco diferencias estadísticamente significativas entre las cifras en ambos grupos. El tiempo transcurrido entre la consulta de preanestesia y la cirugía fue similar en ambos grupos, siendo suficiente en la mayoría de los casos para optimizar al enfermo desde el punto de vista nutricional o de corrección de anemia preoperatoria en caso de ser necesario.

Un metaanálisis realizado en 2012, que incluyó más de 20.000 pacientes, concluyó que el 59% de los pacientes que se sometían a una QCR recibieron una transfusión sanguínea durante el periodo preoperatorio<sup>21</sup>. Halabi et al., estimaron ese valor en un 14-28%<sup>22</sup>. En nuestro estudio esos valores fueron un 23% en el grupo preERAS vs un 12,4% en el grupo ERAS ( $p = 0,028$ ) tras la aplicación del protocolo.

La transfusión sanguínea en QCR genera mucha controversia porque varios estudios han demostrado que se asocia con un aumento de la estancia hospitalaria, las complicaciones, los costes y la mortalidad<sup>8,22-25</sup>. Algunos estudios, además, con-

cluyen que la transfusión sanguínea aumenta la recurrencia de los CCR<sup>23</sup> aunque otros desmienten la afirmación<sup>26</sup>.

La corrección de la anemia preoperatoria disminuye la necesidad de transfusión de concentrados de hematíes en el postoperatorio, así como el tiempo de estancia hospitalaria y las complicaciones asociadas a las transfusiones de sangre alogénica<sup>24,25,27-29</sup>.

Por todo ello, Froman et al., establecieron en 2009 una estrategia para reducir las transfusiones a pacientes con CCR, cuyos resultados fueron publicados en 2012<sup>30</sup>. Demostraron que la tasa de transfusiones se redujo (15% vs 28%,  $p = 0,011$ ), sin aumentar las complicaciones ni la mortalidad a los 30 días, al igual que los resultados de nuestro estudio. En 2015, Van Osdol et al., mostró resultados similares<sup>31</sup>. Realizaron un estudio con 484 pacientes a los 5 años de la implantación de un protocolo de ahorro de sangre en QCR. Demostraron que disminuyeron las transfusiones (17% en el grupo con el protocolo de ahorro de sangre vs 28% en el grupo control,  $p = 0,006$ ), sin aumentar las complicaciones en el periodo postoperatorio, sin afectar al número de pacientes libres de enfermedad a los 3 años del seguimiento (85,3% en el grupo con protocolo de ahorro de sangre (95% IC: 79,9-89,3) y 81,6% en el grupo control (95% IC: 71,9-88,2), así como a la supervivencia a los 3 años (78,4% (95% IC: 65,7-86,8) vs 85,3% (95% IC: 80,4-89,1). Actualmente, estas estrategias para reducir la transfusión sanguínea<sup>25,32-37</sup> están incluidas dentro de los protocolos de recuperación intensificada (PRI), e incluyen la administración de hierro oral o intravenoso y eritropoyetina en el periodo preoperatorio tal como se indica en nuestro protocolo (Anexo 1).

Varios artículos<sup>38,39</sup> afirman que los beneficios de la utilización del hierro intravenoso exceden a los posibles riesgos, estimados en menos de 1:200.000 pacientes<sup>40</sup>, siendo los más frecuentes la reacción anafiláctica y el aumento de las infecciones<sup>38</sup>. La literatura defiende el hierro intravenoso frente al oral debido a la mala adherencia y tolerancia de esta última forma de presentación, así como la seguridad y efectividad de la primera, con prácticamente nulas reacciones adversas<sup>41,42</sup>. La evidencia que demuestra la utilidad del tratamiento con hierro para el tratamiento de la anemia en la QCR en el periodo preoperatorio es alta<sup>30,31,39,43-45</sup> y disminuye la tasa de transfusiones, así como la estancia hospitalaria, sin aumentar el número de complicaciones.

En nuestro estudio, tras la implantación del pro-

protocolo de corrección de anemia preoperatoria, se produjo un aumento en la administración de hierro intravenoso de forma estadísticamente significativa en el grupo ERAS, de acuerdo con las recomendaciones de las guías de consenso<sup>32</sup>. No se objetivó un aumento de ningún tipo de complicaciones tras la administración de hierro intravenoso, e incluso se redujo la tasa de infección de herida quirúrgica, aunque no de forma estadísticamente significativa. Todo ello pudiera estar sesgado porque la aplicación del protocolo de corrección de anemia preoperatoria se implantó asociada a la utilización de un protocolo ERAS.

Varios estudios han demostrado que la aplicación de un PRI junto con el abordaje laparoscópico en QCR frente al tratamiento convencional disminuye significativamente la estancia hospitalaria y la morbilidad global<sup>1-7</sup>. En nuestro estudio, se realizaron más cirugías laparoscópicas de forma estadísticamente significativa en el grupo RICA, lo que podría condicionar una disminución de la EH, de la tasa de complicaciones y reingresos, así como una menor pérdida sanguínea, con reducción del número de transfusiones.

Una de las principales limitaciones de nuestro estudio, además de que se trata de una muestra relativamente pequeña, es que no logramos obtener el valor de hemoglobina preoperatoria en el periodo preoperatorio inmediato, justo antes de la cirugía porque en muchos casos no se realizaron dichos hemogramas por diversos motivos (olvido, falta de tiempo...). Por tanto, no conocemos realmente su valor tras la corrección de la anemia con hierro oral o intravenoso. Además, el valor tomado como referencia fue el de hemoglobina, cuando muchos estudios también demuestran que la fe-

rritina es un marcador fiable para detectar estados de deficiencia o de sobrecargas de hierro corporal, ya que su valor es proporcional a los depósitos de hierro, indicando la cantidad de hierro disponible en el organismo<sup>34,46</sup>.

## Conclusión

---

La aplicación de un protocolo de optimización de anemia preoperatoria en los pacientes operados de cirugía electiva de colon y recto según un protocolo ERAS disminuyó de forma estadísticamente significativa las unidades de concentrados de hemáties transfundidas en dicho grupo, así como el número total de pacientes transfundidos, y la estancia hospitalaria, sin aumentar las complicaciones, la tasa de reingresos ni la mortalidad a los 30 días tras el alta hospitalaria.

## Responsabilidades éticas

---

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Conflictos de interés:** no hay.

**Agradecimientos:** al personal sanitario de Servicio de Anestesiología, Cirugía general y digestivo y quirófano del Hospital Universitario de Guadalajara.



ANEXO 1 – Protocolo de corrección de anemia preoperatoria en el HUGU.

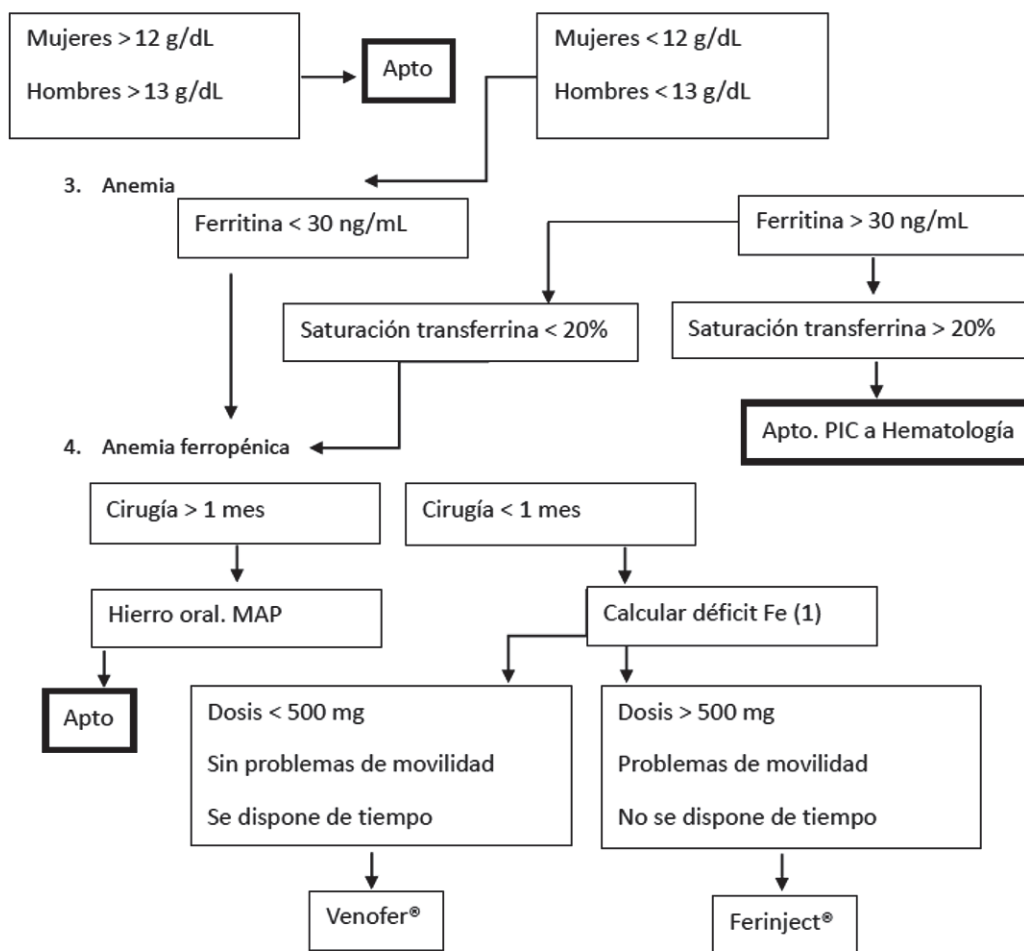
Servicio de Anestesiología y Reanimación y Terapéutica del Dolor

Sección de medicina preoperatoria.

Protocolo nº 14

Optimización de la anemia preoperatoria

1. El paciente llegará a consulta con el perfil: Preoperatorio ahorro de sangre
2. Valor de Hb



5. Prescripción especial farmacia (2) y solicitud de ingreso (3):



## Referencias

- González-Ayora S, Pastor C, Guadalajara H, Ramírez JM, Royo P, Redondo E, et al. Enhanced recovery care after colorectal surgery in elderly patients. Compliance and outcomes of a multicenter study from the Spanish working group on ERAS. *Int J Colorectal Dis.* 2016;31:1625-31.
- Gustafsson UO, Scott MJ, Schwenk W, Demartines N, Roulin D, Francis N, et al. Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *World J Surg.* 2013;37:259-84.
- Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth.* 1997;78:606-17.
- Martin TD, Lorenz T, Ferraro J, Chagin K, Lampman RM, Emery KL, et al. Newly implemented enhanced recovery pathway positively impacts hospital length of stay. *Surg Endosc.* 2016;30:4019-28.
- Zhuang CL, Ye XZ, Zhang XD, Chen BC, Yu Z. Enhanced recovery after surgery programs *versus* traditional care for colorectal surgery. A meta-analysis of randomized controlled trials. *Dis Colon Rectum* 2013;56:667-78.
- Sarin A, Litonius ES, Naidu R, Yost CS, Varma MG, Chen LL. Successful implementation of an Enhanced Recovery After Surgery program shortens length of stay and improves postoperative pain, and bowel and bladder function after colorectal surgery. *BMC Anesthesiol.* 2016;16:55-65.
- Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. *JAMA Surg.* 2017;152:292-98.
- Leichtle SW, Mouawad NJ, Lampman R, Singal B, Cleary RK. Does preoperative anemia adversely affect colon and rectal surgery outcomes? *J Am Coll Surg.* 2011;212:187-94.
- Peters F, Ellermann I, Steinbicker AU. Intravenous Iron for Treatment of Anemia in the 3 Perisurgical Phases: A Review and Analysis of the Current Literature. *Anesth Analg.* 2018;126:1268-82.
- Sabaté S, Mases A, Guilera N, Canet J, Castillo J, Orrego C, et al. Incidence and predictors of major perioperative adverse cardiac and cerebrovascular events in non-cardiac surgery. *Br J Anaesth.* 2011;107:879-90.
- Goodnough LT, Shander A, Spivak JL, Waters JH, Friedman AJ, Carson JL, et al. Detection, evaluation, and management of anemia in the elective surgical patient. *Anesth Analg.* 2005;101:1858-61.
- Beris P, Muñoz M, García-Erce JA, Thomas D, Maniatis A, Van der Linden P, et al. Perioperative anaemia management: consensus statement on the role of intravenous iron. *Br J Anaesth.* 2008;100:599-604.
- Calvo JM, del Valle E, Ramírez JM. Grupo de trabajo de la Vía Clínica. Vía clínica de recuperación intensificada en cirugía abdominal (RICA) (Internet). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud; 2015. Acceso 22 de junio de 2018. Disponible en: <http://portal.guiasalud.es/contenidos/iframes/documentos/opbe/2015-07/ViaClinica-RICA.pdf>
- Apfel CC, Korttila K, Abdalla M, Kerger H, Turan A, Vedder I, et al; IMPACT Investigators. A factorial trial of six interventions for the prevention of postoperative nausea and vomiting. *N Engl J Med.* 2004;350:2441-51.
- Dindo D, Demartines N, Clavien P. Classification of Surgical Complications A New Proposal With Evaluation in a Cohort of 6336 Patients and Results of a Survey. *Ann Surg.* 2004;240:205-13.
- Beris P, Muñoz M, García-Erce JA, Thomas D, Maniatis A, Van der Linden P. Perioperative anaemia management: consensus statement on the role of intravenous iron. *Br J Anaesth.* 2008;100:599-604.
- Auerbach M, Ballard H. Clinical use of intravenous iron: administration, efficacy, and safety. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program.* 2010;2010:338-47.
- Edwards TJ, Noble EJ, Durran A, Mellor N, Hosie KB. Randomized clinical trial of preoperative IV iron sucrose to reduce blood transfusion in anaemic patients after colorectal cancer surgery. *Br J Surg.* 2009;96:1122-8.
- Wilson MJ, Dekker JWT, Harlaar JJ, Jeekel J, Schipperus M, Zwaginga JJ. The role of preoperative iron deficiency in colorectal cancer patients: prevalence and treatment. *Int J Colorectal Dis.* 2017;32:1617-24.
- Quinn EM, Meland E, McGinn S, Anderson JH. Correction of iron-deficiency anaemia in colorectal surgery reduces perioperative transfusion rates: A before and after study. *Int J Surg.* 2017;38:1-8.
- Acheson AG, Brookes MJ, Spanhn DR. Effects of allogeneic red blood cell transfusions on clinical outcomes in patients undergoing colorectal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg.* 2012;256:235-44.
- Halabi WJ, Jafari MD, Nguyen VQ, Carmichael JC, Mills S, Pigazzi A, et al. Blood transfusions in colorectal cancer surgery: incidence, outcomes, and predictive factors: an American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program analysis. *Am J Surg.* 2013;206:1024-32.
- Amato A, Pescatori M. Perioperative blood transfusions for the recurrence of colorectal cancer. *Cochrane Database Syst Rev;* 2006:CD005033.
- Bernard AC, Davenport DL, Chang PK, Vaughan TB, Zwischenberger JB. Intraoperative transfusion of 1 U to 2U packed red blood cells is associated with increased 30-day mortality, surgical-site infection, pneumonia, and sepsis in general surgery patients. *J Am Coll Surg.* 2009;208:931-7.
- Papageorge CM, Kennedy GD, Carchman EH. Preoperative blood transfusion is a predictor of worse short-term postoperative outcomes after colectomy. *Surgery* 2017;161:1067-75.
- Ghinea R, Greenberg R, White I, Sacham-Shmueli E, Mahagna H, Avital S. Perioperative blood transfusion in cancer patients undergoing laparoscopic colorectal resection: risk factors and impact on survival. *Tech Coloproctol.* 2013;17:549-54.
- Malone DL, Dunne J, Tracy JK. Blood transfusion, independent of shock severity, is associated with worse outcome in trauma. *Trauma* 2003;54:898-905.
- Dunne JR, Malone L, Tracy JK, Napolitano LM. Allogenic blood transfusion in the first 24 hours after trauma is associated with increased systemic inflammatory response syndrome (SIRS) and death. *Surg Infections.* 2004;5:395-404.
- Al-Refai WB, Parsons HM, Markin

## ARTÍCULO ORIGINAL

- A, Abrams J, Habermann EB. Blood transfusion and cancer surgery outcomes: a continued reason for concern. *Surgery* 2012;152:344-54.
30. Froman JP, Mathiason MA, Kallies KJ, Bottner WA, Shapiro SB. The impact of an integrated transfusion reduction initiative in patients undergoing resection for colorectal cancer. *Am J Surg*. 2012;204:944-50.
  31. Van Osdol AD, Borgert AJ, Kallies KJ, Froman JP, Bottner WA, Shapiro SB. Long-term outcomes of an integrated transfusion reduction initiative in patients undergoing resection for colorectal cancer. *Am J Surg*. 2015;210:990-4.
  32. Muñoz M, Acheson AG, Auerbach M, Besser M, Habler O, Kehlet H, et al. International consensus statement on the peri-operative management of anaemia and iron deficiency. *Anaesthesia* 2017;7:233-47.
  33. Leal-Naval SR, Muñoz M, Asuero M, Contreras E, García-Erce JA, Llau JV, et al. Spanish Expert Panel on Alternatives to Allogeneic Blood Transfusion. Spanish Consensus Statement on alternatives to allogeneic blood transfusion: the 2013 update of the "Seville Document". *Blood Transfus*. 2013;11:585-610.
  34. Muñoz M, Laso-Morales MJ, Gómez-Ramírez S, Cadellas M, Núñez-Matas MJ, García-Erce JA. Pre-operative haemoglobin levels and iron status in a large multicentre cohort of patients undergoing major elective surgery. *Anaesthesia*. 2017;72:826-34.
  35. Díaz Espallardo C, Laso Morales MJ, Colilles Calvet C, Mora López L, Roig Martínez I, Martínez Marín MT. The multidisciplinary approach is useful for optimizing preoperative haemoglobin in colorectal cancer surgery. *Cir Esp*. 2011;89:392-9.
  36. Muñoz M, Gómez-Ramírez S, Martín-Montañez E, Auerbach M. Perioperative anemia management in colorectal cancer patients: a pragmatic approach. *World J Gastroenterol*. 2014;20:1972-85.
  37. Wilson MJ, Dekker JWT, Buettner S, Harlaar JJ, Jeekel J, Schipperus M, Zwaginga JJ. The effect of intravenous iron therapy on long-term survival in anaemic colorectal cancer patients: results from a matched cohort study. *Surg Oncol*. 2018;27:192-99.
  38. Avni T, Bieber A, Grossman A, Green H, Leibovici L, Dafer Vigili A. The safety of intravenous iron preparations: systematic review and meta-analysis. *Mayo Clin Proc*. 2015;90:12-23.
  39. Laso-Morales MJ, Vives R, Gómez-Ramírez S, Pallisera-Lloveras A, Pontes C. Intravenous iron administration for post-operative anaemia management after colorectal cancer surgery in clinical practice: a single-centre, retrospective study. *Blood Transfus*. 2018;16:338-42.
  40. Chertow GM, Mason PD, Vaage-Nilsen O, Ahlmen J. Update on adverse drug events associated with parenteral iron. *Nephrol Dial Transplant*. 2006;21:378-82.
  41. Gereklioglu C, Asma S, Korur A, Erdogan F, Kut A. Medication adherence to oral iron therapy in patients with iron deficiency anemia. *Pak J Med Sci*. 2016;32:604-7.
  42. Cañado RD, Muñoz M. Intravenous iron therapy: how far have we come?. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2011;33:461-9.
  43. Wilson MJ, Dekker JWT, Buettner S, Harlaar JJ, Jeekel J, Schipperus M, et al. The effect of intravenous iron therapy on long-term survival in anaemic colorectal cancer patients: results from a matched cohort study. *Surg Oncol*. 2018;27:192-99.
  44. Calleja JL, Delgado S, del Val A, Hervás A, Larraona JL, Terán Á, et al. Colon Cancer Study Group. Ferric carboxymaltose reduces transfusions and hospital stay in patients with colon cancer and anemia. *Int J Colorectal Dis*. 2016;31:543-51.
  45. Laso-Morales M, Jericó C, Gómez-Ramírez S, Castellví J, Viso L, Roig-Martínez I, et al. Preoperative management of colorectal cancer-induced iron deficiency anemia in clinical practice: data from a large observational cohort. *Transfusion* 2017;57:3040-48.
  46. Kearney BJ, To LB. Is serum ferritin a reliable indicator of iron status in elective major surgery patients? *Intern Med J*. 2018;48:1413.