



Original

Impacto del grado de cumplimiento de un protocolo ERAS en la recuperación funcional después de cirugía colorrectal

Macarena Barbero ^{a,*}, Javier García ^{a,b}, Isabel Alonso ^c, Laura Alonso ^a, Belén San Antonio-San Román ^a, Viktoria Molnar ^a, Carmen León ^c y Matías Cea ^c

^aServicio Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor, Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda, Madrid, España

^bInstituto de Investigación Sanitaria, Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda, Madrid, España

^cServicio de Cirugía General, Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 10 de marzo de 2020

Aceptado el 5 de mayo de 2020

On-line el 18 de junio de 2020

Palabras clave:

Rehabilitación multimodal

Recuperación funcional

Estrés quirúrgico

Cumplimiento del protocolo

Cirugía colorrectal

RESUMEN

Introducción: El grado de cumplimiento de los protocolos de *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS) es una medida de calidad del proceso, que además se asocia a mejores resultados. El objetivo del presente estudio es analizar la relación existente entre el grado de cumplimiento del protocolo, el estrés quirúrgico y la recuperación funcional. Se plantea como objetivo secundario, la identificación de factores independientes asociados a la recuperación funcional.

Métodos: Estudio retrospectivo observacional unicéntrico de pacientes sometidos a cirugía colorrectal programada dentro de un programa ERAS entre enero de 2017 y junio de 2018. Se analizó el grado de cumplimiento del protocolo porcentual y su relación con el estrés quirúrgico (definido por los niveles plasmáticos de proteína C reactiva al tercer día), y la recuperación funcional (definida por el cumplimiento de los criterios de alta el quinto día postoperatorio o antes). Se llevó a cabo un análisis multivariante de factores independientes asociados a recuperación funcional.

Resultados: Se analizaron 313 pacientes. Por cada punto porcentual de cumplimiento adicional del protocolo disminuye 1,46 mg/dL la proteína C reactiva del tercer día y aumenta un 7% la probabilidad de cumplir criterios de alta ($p < 0,01$ ambos). Los factores asociados a recuperación funcional fueron ASA III-IV (OR 0,26; 0,14-0,48), puntuación CR-POSSUM quirúrgico (OR 0,68; 0,57-0,83), movilización precoz (OR 4,22; 1,43-12,4) y retirada precoz de sonda vesical (OR 3,35; 1,79-6,27), todos ellos $p < 0,001$.

Conclusión: El aumento del grado de cumplimiento del protocolo ERAS en cirugía colorrectal, disminuye el estrés quirúrgico y acelera la recuperación funcional.

© 2020 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mak_barbero@hotmail.com (M. Barbero).

<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2020.05.010>

0009-739X/© 2020 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

ERAS protocol compliance impact on functional recovery in colorectal surgery

ABSTRACT

Keywords:

Enhanced recovery
Functional recovery
Surgical stress
Protocol compliance
Colorectal surgery

Introduction: Compliance to ERAS protocols is a process quality measure that is associated to better outcomes. The main objective of this study is to analyze the association between protocol compliance, surgical stress and functional recovery. The secondary objective is to identify independent factors associated to functional recovery.

Methods: A prospective observational single-centre study was performed. Patients who had scheduled colorectal surgery within an ERAS program from January 2017 to June 2018 were included. We analysed the relationship between protocol compliance percentage and surgical stress (defined by C reactive protein [CRP] blood levels on postoperative 3rd day), and functional recovery (defined by the proportion of patients who meet the discharge criteria on the 5th PO day or before). Multivariate analysis was performed to assess independent factor associated to functional recovery.

Results: 313 were included. For every additional percentage point of compliance to the protocol 3rd day C reactive protein plasmatic level decreases 1,46 mg/dL and increases 7% the probability to meet the discharge criteria ($p < 0.001$ both). Independent factors associated to functional recovery were ASA III-IV (OR 0.26; 0.14-0.48), surgical CR-POSSUM score (OR 0.68; 0.57-0.83), early mobilization (OR 4.22; 1.43-12.4) and removal of urinary catheter (OR 3.35; 1.79-6.27), $p < 0,001$ each of them.

Conclusion: Better compliance to ERAS protocol in colorectal surgery decreases surgical stress and accelerates functional recovery.

© 2020 AEC. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Los programas ERAS incorporan una serie de estrategias basadas en la evidencia con el objetivo de reducir el estrés desencadenado por la cirugía y aumentar la recuperación funcional. Esto supone una disminución de las complicaciones postoperatorias, la estancia hospitalaria y genera ahorro sanitario¹⁻³.

Monitorizar el grado de cumplimiento de las distintas estrategias es necesario, no sólo para evaluar la calidad del mismo e identificar puntos de mejora, sino porque el grado de cumplimiento del programa influye en los resultados².

El impacto del grado de cumplimiento de los programas en la estancia hospitalaria y las complicaciones postoperatorias ha sido ampliamente estudiado^{1,3,4}, pocos analizaron su impacto en el estrés quirúrgico y la recuperación funcional de forma aislada⁴⁻⁶. Este es el primer estudio que analiza el impacto del grado de cumplimiento tanto en el estrés quirúrgico como en la recuperación funcional.

El objetivo secundario es identificar los factores independientes asociados a la recuperación funcional.

Métodos

Diseño del estudio. Los pacientes sometidos a cirugía colorrectal programada entre enero de 2017 a junio de 2018 fueron identificados de forma retrospectiva dentro de una base de datos prospectiva de una sola institución, el Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda (HUPHM).

Todos los pacientes siguieron un protocolo ERAS elaborado por un equipo multidisciplinario (anestesiólogos, cirujanos, enfermeros, rehabilitadores y nutricionistas), basado en las guías vigentes y adaptado a las características específicas de dicho hospital⁷⁻⁹. Tan sólo dos estrategias incluidas en el citado protocolo difieren de las guías: todos los pacientes realizan fisioterapia respiratoria preoperatoria en vez de prehabilitación física y reciben preparación mecánica del colon junto con antibioterapia oral.

Se establecieron unos criterios objetivos y consensuados de alta que se valoran el quinto día postoperatorio (PO) (tabla 1).

Tras la aprobación del Comité de Ética, el estudio se llevó a cabo según las recomendaciones STROBE para estudios observacionales y los principios de la declaración de Helsinki.

Se estableció un equipo fijo de cuatro anestesiólogos y seis cirujanos.

Criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión fueron: 1) cirugía colorrectal programada con abordaje abdominal, 2) consentimiento informado firmado para la recogida de datos y, 3) no cumplir criterios de exclusión para seguir un protocolo ERAS: cirugías de urgencia, pacientes menores de 18 años o dependientes, o pacientes con diabetes tipo 1.

Los criterios de exclusión fueron: 1) cirugía transanal, 2) carencia de consentimiento informado firmado y, 3) cumplir con algún criterio de exclusión para seguir un programa ERAS.

Variables estudiadas. Todas las variables recogidas fueron extraídas de la historia clínica y la gráfica de anestesia informatizadas (registradas a través de los programas Piscis®, y Selene®). Se registraron características demográficas como riesgo anestésico ASA e índice pronóstico CR-POSSUM, y variables quirúrgicas (tabla 2).

Tabla 1 – Protocolo ERAS HUPHM**Estrategias perioperatorias protocolo ERAS HUPHM****Preoperatorio**

Información ERAS y consejo sobre hábitos saludables
 Optimización nutricional
 Optimización de la anemia
 Preparación intestinal y antibioterapia oral
 Bebidas de hidratos de carbono previo a cirugía
 Fisioterapia respiratoria preoperatoria

Intraoperatorio

Profilaxis antibiótica (30 min antes de incisión quirúrgica y repetición tras media vida media del antibiótico)
 Cirugía mínimamente invasiva
 Protocolo analgésico (epidural en cirugía abierta y bloqueo TAP — bloqueo del plano transverso del abdomen— en laparoscopia)
 Analgesia multimodal y preventiva (utilización de más de tres fármacos coadyuvantes: gabapentina, dexametasona, lidocaína y/o magnesio)
 Fluidoterapia restrictiva/Fluidoterapia guiada por objetivos
 Normotermia
 Profilaxis náuseas y vómitos postoperatorios según Apfel
 No colocación de sonda nasogástrica
 No colocación de drenajes

Postoperatorio

Tolerancia oral precoz
 Movilización precoz
 Retirada sonda vesical precoz
 Retirada fluidoterapia precoz
 Control de glucemia (< 120 mg/dL pacientes sin diabetes y < 150 mg/dL en pacientes diabéticos)
 Profilaxis de trombosis venosa profunda (dosis preoperatoria de heparina de bajo peso molecular [HBPM], medias de compresión gradual y tratamiento extendido [28 días] con HBPM).

Criterios de alta protocolo ERAS HUPHM (a valorar el quinto día postoperatorio)

Dolor controlado con analgesia oral

Deambulacion

Correcto tránsito intestinal (emite heces y/o gases, ausencia de náuseas, tolera sólidos)

Ha completado autocuidados del estoma

Niveles plasmáticos de proteína C reactiva (PCR) < 50 mg/dL

Deseo de irse a casa

Se recogió el cumplimiento de cada una de las 21 estrategias que conforman el programa ERAS HUPHM (tabla 1), considerando un cumplimiento global del 100% si se cumplen todas ellas. Para poder comparar los resultados con otras series, se considera que la cirugía colónica que recibe preparación intestinal no cumple esta estrategia (como establecían las guías ERAS Society)⁸. Se define como precoz aquella estrategia realizada en las primeras 24 horas postoperatorias.

Como marcador de estrés quirúrgico y recuperación funcional utilizamos los niveles plasmáticos de proteína C reactiva (PCR) al tercer día postoperatorio, y el cumplimiento de los criterios de alta al quinto día o antes, respectivamente^{6,10}. Las complicaciones postoperatorias fueron definidas y ordenadas según la clasificación Clavien-Dindo (CD) (cualquier situación que se desvíe del postoperatorio normal)¹¹.

Tabla 2 – Variables demográficas, quirúrgicas y cumplimiento de las estrategias del protocolo ERAS HUPHM, según las directrices de las Guías ERAS Society^{7,8}

| | ERAS (n = 313) |
|---|-------------------------|
| Variables demográficas | |
| Edad (años) (media ± DE) | 65,0 ± 13,0 |
| Sexo, n (%) | |
| Mujer | 122 (39,0) |
| Hombre | 191 (61,0) |
| Índice de masa corporal (media ± DE) | 26,4 ± 4,5 |
| Riesgo anestésico ASA, n (%) | |
| I-II | 226 (72,2) |
| III-IV | 87 (27,8) |
| Índice de pronóstico CR-POSSUM, mediana (P25-P75) | |
| Fisiológico | 9 (7-10) |
| Quirúrgico | 7 (7-8) |
| Variables quirúrgicas | |
| Tipo de cirugía, n (%) | |
| Colónica | 235 (75,1) |
| Rectal | 78 (24,9) |
| Causa de la cirugía, n (%) | |
| Oncológica | 267 (85,3) |
| EII | 29 (9,3) |
| Diverticulitis | 10 (3,2) |
| Otros | 7 (2,2) |
| Cirugía mínimamente invasiva, n (%) | 216 (69,0) |
| Conversión, n (%) | 34 (10,9) |
| Colocación de drenajes, n (%) | 61 (19,5) |
| Duración de la cirugía (min) mediana (P25-P75) | 180 (125-239) |
| Cumplimiento global protocolo, mediana (P25-P75) | 82,4 (73,7-89,5) |
| Estrategias preoperatorias, n (%) | |
| Información | 313 (100) |
| Optimización nutricional | 37 (9,4) |
| Fisioterapia preoperatoria | 215 (68,7) |
| Optimización de la anemia | 66 (51,6) |
| Cumple criterios de preparación | 52 (16,8) |
| Bebidas de hidratos de carbono | 268 (86,8) |
| Estrategias intraoperatorias, n (%) | |
| Profilaxis antibiótica correcta | 303 (97,4) |
| Cirugía mínimamente invasiva | 216 (69,0) |
| Bloqueo regional adecuado | 254 (81,4) |
| Analgésia multimodal | 294 (93,9) |
| No colocación de sonda nasogástrica | 306 (98,1) |
| No drenajes | 252 (81,5) |
| Fluidoterapia restrictiva/Fluidoterapia guiada por objetivos | 285(97,7) |
| Normotermia | 302 (97,6) |
| Profilaxis náuseas y vómitos según escala Apfel | 271 (88,0) |
| Estrategias postoperatorias, n (%) | |
| Tolerancia oral precoz | 289 (92,3) |
| Movilización precoz | 271 (87,7) |
| Retirada precoz SV | 225 (71,9) |
| Control de las glucemias | 200 (64,5) |
| Retirada precoz de fluidoterapia | 223 (74,3) |
| Profilaxis de trombosis venosa profunda | 300 (96,8) |

Se registró la estancia hospitalaria y el reingreso en los 30 días siguientes al alta.

Análisis estadístico

Las variables categóricas se expresan en frecuencias absolutas y relativas; las numéricas en media y desviación estándar (DE) o mediana y P25-P75, según el cumplimiento de la asunción de normalidad (Test de Shapiro-Wilk).

Se realizaron varios modelos de regresión multivariable; con la variable independiente cumplimiento del protocolo, se realizaron dos regresiones lineales con las variables dependientes: niveles plasmáticos de PCR al tercer día y la estancia hospitalaria; y tres regresiones logísticas con las variables dependientes no tener complicaciones, cumplir criterios de alta y reingreso. Se comprobó que no existe colinealidad y se fijó el nivel de significación en 0,05.

Para el estudio de factores independientes se incluyeron en el análisis de regresión logística multivariable, todas las variables clínicamente relevantes y las significativas en el análisis univariante. Sólo se incluyen variables PO hasta el día uno, porque no se puede determinar si son indicadores o predictores de recuperación funcional.

En caso de comparaciones múltiples, se realizó la corrección de Bonferroni.

Se estudió la asociación entre la cirugía laparoscópica y la recuperación funcional mediante el test de χ^2 .

El análisis de datos se realizó con el paquete estadístico Stata 15.1® (StataCorp. 2017. Stata Statistical Software: Release 15. College Station, TX: StataCorp LLC).

Resultados

En el periodo de estudio fueron intervenidos 322 pacientes: se excluyeron nueve cirugías transanales y se incluyeron 313 pacientes en el estudio, cuyas características se encuentran en la [tabla 2](#).

En la [tabla 2](#) se puede observar el grado de cumplimiento de cada una de las estrategias del protocolo realizado. Destacó un alto cumplimiento global, del 82,4% (52,9; 100). Las estrategias con cumplimiento menor al 70% fueron la fisioterapia preoperatoria, la optimización de anemia, cumplir criterios de preparación mecánica del colon y el control de glucemias postoperatorio.

Los niveles medios de PCR postoperatorio fueron menores a 60 mg/dL en los días uno, tres y cinco ([tabla 3](#)).

Un 63,6% de los pacientes sufrieron complicaciones postoperatorias, siendo las más frecuentes las complicaciones de tipo I (53%). La mediana de estancia hospitalaria fue seis días. Un 51,9% de los pacientes alcanzaron los criterios de alta al quinto día o antes, sin embargo, sólo recibieron el alta al quinto día el 40,3% (lo que supone el 75,9% de los pacientes que cumplieron criterios de alta) ([tabla 3](#)).

La proporción de reingreso fue del 5,1%. Las causas más frecuentes de reingreso fueron necesidad de antibioterapia intravenosa por infección de la herida quirúrgica o problemas relacionados con la ileostomía.

En el análisis univariante se objetivó que por cada punto porcentual de cumplimiento adicional disminuyó 2,38 mg/dL la PCR del tercer día (IC 95% - 3,15; - 1,61, $p < 0,001$) (ajustada a

Tabla 3 – Resultados bioquímicos, de complicaciones y evolución postoperatoria

| | ERAS (n = 313) |
|--|-----------------|
| Niveles plasmáticos PCR (mg/dL) (media \pm DE) | |
| PCR 1 | 51,6 (26-79,9) |
| PCR 3 | 54,4 (26,4-106) |
| PCR 5 | 31,1 (15-87,3) |
| Pacientes sin complicaciones, n (%) | 114 (36,4) |
| Pacientes con complicaciones, n (%) | 199 (63,6) |
| Complicaciones CDI | 166 (53,0) |
| Complicaciones CDII | 88 (28,1) |
| Complicaciones CDIII | 22 (7,0) |
| CD IIIa | 10 (3,2) |
| CD IIIb | 20 (6,4) |
| Complicaciones CDIV | 13 (4,2) |
| Complicaciones CDV | 2 (0,6) |
| Duración estancia, mediana (P25-P75) | 6 (5-11) |
| Cumple criterios alta el día + 5, n (%) | 162 (51,9) |
| Alta día + 5, n (%) | 126 (40,3) |
| Reingreso, n (%) | 16 (5,1) |

PCR: proteína C reactiva.

la PCR del día uno) y un 8% la probabilidad de cumplir criterios de alta (OR 1,08, IC 95% 1,05; 1,1, $p < 0,01$). También, aumentó un 5% la probabilidad de no tener complicaciones (OR 1,05, IC 95% 1,02; 1,07, $p < 0,001$), y se redujo la estancia hospitalaria 0,37 días (IC 95% - 0,43; - 0,22, $p < 0,001$) ([tabla 4](#)).

En el modelo máximo, el ASA I-II se asocia con una posibilidad de cumplimiento de los criterios de alta casi cuatro veces mayor. Por cada punto menos en la escala CR-POSSUM quirúrgico se tiene un 32% más de posibilidades de cumplir criterios; la movilización y la retirada de la sonda vesical precoces se asocian con una probabilidad 4,22 y 3,35 veces de cumplir criterios de alta respectivamente ([tabla 5](#)).

Se alcanzó la recuperación funcional en el 60,9% de los pacientes intervenidos por laparoscopia y el 32,0% de los intervenidos por cirugía abierta ($p < 0,001$).

El nomograma de la [figura 1](#) permite calcular la probabilidad de que un paciente cumpla criterios de alta el quinto día o antes.

Discusión

Este estudio muestra que el mayor cumplimiento de un protocolo ERAS en cirugía colorrectal no sólo se asocia con menor estrés quirúrgico y más rápida recuperación funcional, sino con menor proporción de complicaciones y estancia hospitalaria. La adherencia global fue alta, y el ASA I/II, la movilización y retirada de sonda vesical precoces se identificaron como factores independientes de recuperación funcional.

Aunque existen marcadores más específicos de estrés quirúrgico, utilizamos los niveles de PCR por su alta accesibilidad y su uso habitual en el postoperatorio de este tipo de cirugías^{10,12-14}. Elegimos el cumplimiento de unos criterios de alta como medida de recuperación funcional, ya que la estancia hospitalaria puede verse influenciada por cuestiones sociales o preferencias del facultativo, como se puede observar en nuestra cohorte donde tan sólo el 75% de los pacientes que cumplen criterios de alta realmente la reciben. La evaluación de los criterios de alta el quinto día PO puede

Tabla 4 – Análisis univariante de resultados

| Variable | Análisis crudo | | Análisis ajustado | |
|-------------------------------|--------------------------|---------|--------------------------|---------|
| | OR (IC 95%) | P | OR (IC 95%)** | Valor p |
| PCR día + 3 | - 2,38 (- 3,15; - 1,61)* | < 0,001 | - 1,35 (- 2,41; - 0,28)* | 0,013 |
| No tener complicaciones | 1,05 (1,02; 1,08) | < 0,001 | 1,04 (1,00; 1,08) | 0,029 |
| Cumple criterios alta día + 5 | 1,08 (1,05; 1,11) | < 0,001 | 1,07 (1,03; 1,12) | 0,001 |
| Días de estancia | - 0,37 (- 0,50; - 0,25) | < 0,001 | - 0,18 (- 0,30; - 0,06) | 0,002 |
| Reingreso | 0,99 (0,95; - 1,04) | 0,785 | 1,03 (0,96; - 1,12) | 0,406 |

PCR: proteína C reactiva.
 * Ajustado a PCR del día uno.
 ** Ajustado a grupo, edad, sexo, IMC, ASA, tipo de cirugía, causa de cirugía, cirugía mínimamente invasiva, duración, estoma postoperatorio.

Tabla 5 – Análisis multivariante de factores independientes asociados a cumplir criterios de alta el quinto día o antes

| ERAS n = 313 | Análisis univariable | | | Análisis multivariante | | |
|---|----------------------|-------------|----------|------------------------|-----------|---------|
| | OR | IC 95% | Valor P | OR | IC 95% | Valor P |
| Cumple criterios de alta al quinto día | | | | | | |
| <i>Variables demográficas</i> | | | | | | |
| Edad | 0,99 | 0,97-1,00 | 0,204 | | | |
| Sexo | 0,81 | 0,52-1,28 | 0,374 | | | |
| IMC | 0,98 | 0,93-1,04 | 0,503 | | | |
| ASA | 0,24 | 0,14-0,41 | < 0,001* | 0,26 | 0,14-0,48 | < 0,001 |
| CR- POSSUM fisiológico | 0,88 | 0,79-0,97 | 0,013 | | | |
| CR- POSSUM quirúrgico | 0,63 | 0,53-0,74 | < 0,001* | 0,68 | 0,57-0,83 | < 0,001 |
| <i>Variables quirúrgicas</i> | | | | | | |
| Tipo de cirugía | 0,48 | 0,23-1,02 | 0,056 | | | |
| Causa de la cirugía | 0,21 | 0,82-0,53 | 0,001* | | | |
| EEI | 1,20 | 0,33-4,34 | 0,785 | | | |
| Diverticulitis | 0,32 | 0,60-1,67 | 0,177 | | | |
| Otros | 0,78 | 0,35-1,34 | 0,365 | | | |
| Estoma | 0,99 | 0,99-0,99 | < 0,001* | | | |
| Duración de la cirugía | 1,08 | 0,86-1,35 | 0,497 | | | |
| <i>Variables del ERAS</i> | | | | | | |
| Información preop. | 0,95 | 0,50-1,80 | 0,869 | | | |
| Optimización nutricional | 1,42 | 0,88-2,29 | 0,234 | | | |
| Fisioterapia resp. preop. | 0,65 | 0,33-1,32 | 0,235 | | | |
| Optimización de anemia | 0,85 | 0,47-1,54 | 0,593 | | | |
| Cumple criterios de preparación | 0,86 | 0,44-1,67 | 0,662 | | | |
| Bebidas de hidratos de carbono | 0,44 | 0,11-1,75 | 0,245 | | | |
| Profilaxis antitrombótica | 0,35 | 0,07-1,77 | 0,205 | | | |
| Profilaxis antibiótica correcta | 3,32 | 2,00-5,51 | < 0,001* | | | |
| Cirugía mínimamente invasiva | 1,49 | 0,84-2,67 | 0,170 | | | |
| Bloqueo regional adecuado | 1,21 | 0,48-3,08 | 0,682 | | | |
| Analgesia multimodal | 1,08 | 0,22-5,49 | 0,918 | | | |
| No SNG | 2,87 | 1,46-5,62 | 0,002 | | | |
| No drenajes | 1,45 | 0,32-6,58 | 0,633 | | | |
| Fluidoterapia restrictiva/FGO | 1,43 | 0,32-6,52 | 0,64 | | | |
| Normotermia | 1,46 | 0,73-2,91 | 0,288 | | | |
| Profilaxis NVPO según Apfel | 4,55 | 1,66-12,53 | < 0,001* | | | |
| Tolerancia oral precoz | 8,9 | 3,37- 23,49 | < 0,001* | | | |
| Movilización precoz | 1,87 | 1,11-3,18 | 0,019* | 4,22 | 1,43-12,4 | 0,009 |
| Retirada precoz fluidoterapia | 5,42 | 3,10-9,49 | < 0,001* | | | |
| Retirada precoz SV | 1,94 | 1,21-3,11 | 0,006 | 3,35 | 1,79-6,27 | < 0,001 |
| Control de glucemias | 1,08 | 1,05-1,11 | < 0,001 | | | |

IMC, índice de masa corporal; EEI, enfermedad inflamatoria intestinal; SNG, sonda nasogástrica; FGO, fluidoterapia guiada por objetivos; SV, sonda vesical.
 * Se incluyen en modelo máximo predictivo de regresión logística.

parecer tardío teniendo en cuenta que las guías establecen valorar el alta a partir del tercer día PO en cirugía colorrectal. Decidimos establecerlo así, para fomentar la confianza del equipo en el programa ERAS, ya que se trataba de un equipo inexperto en el trabajo con estos protocolos⁷⁻⁹.

La proporción de complicaciones puede parecer elevada si se compara con otras series que utilizan definiciones más restrictivas, como la ACS NSQIP o la propuesta por Lang; incluso algunos estudios, a pesar de utilizar la clasificación Clavien-Dindo, no consideran las náuseas y vómitos o las

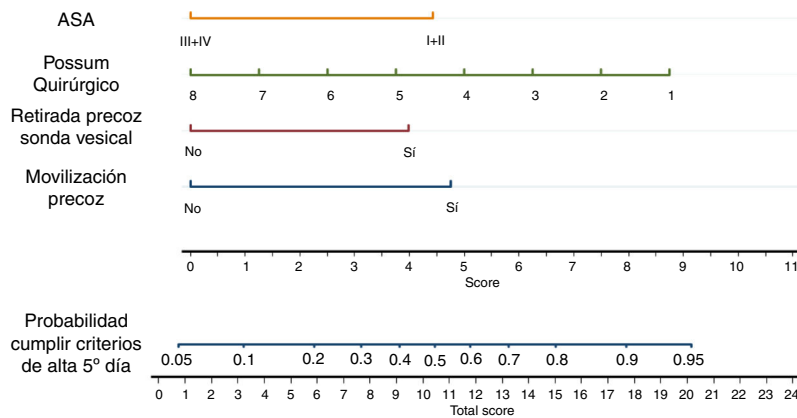


Figura 1 – Nomograma de los factores independientes de cumplir para alcanzar los criterios de alta el quinto día. Representación gráfica del modelo máximo, que nos permite obtener la probabilidad de cumplir criterios de alta el quinto día sumando los puntos correspondientes a las características del paciente. Por ejemplo, un paciente con una puntuación Possum Q de 4 (+5 puntos), y un ASA de III (+0 puntos), al que se haya retirado la SV en primer día (+4 puntos) y movilización precoz en el PO (+4,5 puntos) suma un total de 13,5 puntos. Este paciente tiene una probabilidad de cumplir criterios de alta el quinto día igual a 70%.

flebitis como complicaciones, a pesar de ser factores reconocidos de retraso de la recuperación funcional^{1,15-18}.

En el análisis descriptivo de la cohorte destaca el alto grado de cumplimiento global alcanzado, situándose por encima de todas las series citadas en el artículo, y de la media nacional (10% más de cumplimiento global medio)¹⁹. Especialmente difícil es alcanzar estos grados de cumplimiento del protocolo en programas de reciente comienzo (como lo es el nuestro), donde suele existir un primer periodo de adaptación de bajo cumplimiento^{3,20}. El alto cumplimiento de las estrategias intra y postoperatorias, reflejan una vía clínica bien diseñada y un alto compromiso del equipo, para lo cual el establecimiento de un equipo fijo ha resultado indispensable. También destaca el bajo cumplimiento de los criterios de preparación mecánica del colon, ya que al elaborar el protocolo ERAS HUPHM establecimos la preparación intestinal con antibioterapia oral de rutina apoyándonos en artículos recientemente publicados en aquel momento, donde se asociaba esta estrategia a reducción de la proporción de infecciones del sitio quirúrgico y dehiscencia de suturas²¹⁻²³.

La estancia hospitalaria del estudio es menor que la media nacional (un día menos de estancia media para hospitales que practican ERAS), y la proporción de reingreso es un 50% menor que la de series con estancias hospitalarias similares^{3,19}. Además dado que ningún paciente reingresado ha necesitado ser reintervenido ni ingresado en UCI, los criterios de alta parecen seguros.

Al igual que en otros estudios el ASA I/II, la movilización y la retirada de sonda vesical precoces se identifican como factores de riesgo de alcanzar la recuperación funcional^{4,20}. La cirugía pélvica (cuya complejidad determina el CR-POSSUM quirúrgico) también había sido identificada como factor de riesgo para estancia prolongada³.

La laparoscopia se asocia a la recuperación funcional de forma significativa, sin embargo, no se identifica como factor independiente en el análisis multivariable, puesto que queda

explicada por los elementos que permanecen tras el análisis. De hecho, la propia cirugía laparoscópica favorece el cumplimiento de las estrategias postoperatorias que permanecen como factores independientes, como ya se observó en otros estudios²⁰.

A pesar de tratarse de una cohorte prospectiva, este estudio tiene las limitaciones intrínsecas de un estudio observacional unicéntrico, y el tamaño muestral puede parecer insuficiente para llevar a cabo modelos de regresión por el alto número de predictores estudiados. Otras limitaciones es que no se han incluido resultados a largo plazo (como la supervivencia), valoraciones de satisfacción o resultados subjetivos del paciente. Como fortalezas del estudio identificamos la utilización de definiciones claras y concisas, que el protocolo ha sido diseñado según las guías vigentes, los modelos multivariante están ajustados a los principales factores de confusión (comorbilidades y características quirúrgicas) y no se ha eliminado de la serie las poblaciones con mayor riesgo de comorbilidad asociada (como la cirugía pélvica o la enfermedad inflamatoria intestinal), lo que le confiere validez externa.

En conclusión, el aumento del cumplimiento del protocolo ERAS en cirugía colorrectal disminuye el estrés quirúrgico y aumenta la recuperación funcional, además de reducir las complicaciones postoperatorias y la estancia hospitalaria.

Financiación

La presente investigación no ha recibido financiación proveniente de agencias del sector público, comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

A todo el personal (médicos, enfermeras y auxiliares de enfermería) implicado en cualquiera de los pasos de los programas ERAS, y a Ana Royuela, por su análisis estadístico.

BIBLIOGRAFÍA

- Ban KA, Berian JR, Ko CY. Does Implementation of Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Protocols in Colorectal Surgery Improve Patient Outcomes? *Clin Colon Rectal Surg.* 2019;32:109-13. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0038-1676475>.
- Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. *JAMA Surg.* 2017;152:292-8. <http://dx.doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4952>.
- ERAS Compliance Group. The Impact of Enhanced Recovery Protocol Compliance on Elective Colorectal Cancer Resection: Results From an International Registry. *Ann Surg.* 2015;261:1153-9. <http://dx.doi.org/10.1097/SLA.0000000000001029>.
- Pecorelli N, Hershorn O, Baldini G, Fiore J Jr, Stein BL, Liberman AS, et al. Impact of Adherence to Care Pathway Interventions on Recovery Following Bowel Resection Within an Established Enhanced Recovery Program. *Surg Endosc.* 2017;31:1760-71. <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-016-5169-2>.
- Cabellos Olivares M, Labalde Martínez M, Torralba M, Rodríguez Fraile JR, Atance Martínez JC. C-reactive Protein as a Marker of the Surgical Stress Reduction Within an ERAS Protocol (Enhanced Recovery After Surgery) in Colorectal Surgery?: A prospective Cohort Study. *J Surg Oncol.* 2018;117:717-24. <http://dx.doi.org/10.1002/jso.24909>.
- Neville A, Lee L, Antonescu I, Mayo NE, Vassiliou MC, Fried GM, et al. Systematic Review of Outcomes Used to Evaluate Enhanced Recovery After Surgery. *Br J Surg.* 2014;101:159-70. <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.9324>.
- Nygren J, Thacker J, Carli F, Fearon KCH, Norderval S, Lobo DN, et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Rectal/Pelvic Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society Recommendations. *World J Surg.* 2013;37:285-305. <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-012-1787-6>.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-012-1772-0>.
- Gobierno de España Ministerio de Sanidad, Asuntos Sociales e Igualdad. Vía Clínica de Recuperación Intensificada en Cirugía Abdominal (RICA) 2015 Disponible en: <https://www.grupogerm.es/power/images/viaClinicaRICA.pdf>
- Watt DG, Horgan PG, McMillan DC. Routine Clinical Markers of The Magnitude of the Systemic Inflammatory Response After Elective Operation: A Systematic Review. *Surgery.* 2015;157:362-80. <http://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2014.09.009>.
- 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;240:205-13. <http://dx.doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>.
- Veenhof AAFA, Vlugg MS, van der Pas MHGM, Sietses C, van der Peet DL, De Lange-De Klerk ESM, et al. Surgical Stress Response and Postoperative Immune Function After Laparoscopy or Open Surgery With Fast Track or Standard Perioperative Care: A Randomized Trial. *Ann Surg.* 2012;255:216-21. <http://dx.doi.org/10.1097/SLA.0b013e31824336e2>.
- Boersema GSA, Wu Z, Menon AG, Kleinrensink GJ, Jeekel J, Lange JF. Systemic Inflammatory Cytokines Predict the Infectious Complications but Not Prolonged Postoperative Ileus After Colorectal Surgery. *Mediators Inflamm.* 2018;7141342. <http://dx.doi.org/10.1155/2018/7141342>.
- Muñoz J, Alvarez MO, Cuquerella V, Miranda E, Picó C, Flores R, et al. Procalcitonin and C-reactive Protein as Early Markers of Anastomotic Leak After Laparoscopic Colorectal Surgery Within an Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Program. *Surg Endosc.* 2018;32:4003-10. <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-018-6144-x>.
- Miller TE, Thacker JK, White WD, Mantyh C, Migaly J, Jin J, et al. Reduced Length of Hospital Stay in Colorectal Surgery After Implementation of an Enhanced Recovery Protocol. *Anesth Analg.* 2014;118:1052-61. <http://dx.doi.org/10.1213/ANE.0000000000000206>.
- Lång M, Niskanen M, Miettinen P, Alhava E, Takala J. Outcome and Resource Utilization in Gastroenterological Surgery. *Br J Surg.* 2001;88:1006-14. <http://dx.doi.org/10.1046/j.0007-1323.2001.01812.x>.
- Nygren J, Hausel J, Kehlet H, Revhaug A, Lassen K, Dejong C, et al. A Comparison in Five European Centres of Case Mix, Clinical Management and Outcomes Following Either Conventional or Fast-Track Perioperative Care in Colorectal Surgery. *Clin Nutr.* 2005;24:455-61. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2005.02.003>.
- Maggiore L, Rullier E, Lefevre JH, Régimbeau JM, Berdah S, Karoui M, et al. Does a Combination of Laparoscopic Approach and Full Fast Track Multimodal Management Decrease Postoperative Morbidity?: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Ann Surg.* 2017;266:729-37. <http://dx.doi.org/10.1097/SLA.0000000000002394>.
- Ripollés-Melchor J, Ramírez-Rodríguez JM, Casans-Francés R, Aldecoa C, Abad-Motos A, Logroño-Egea M, et al. Association Between Use of Enhanced Recovery After Surgery Protocol and Postoperative Complications in Colorectal Surgery The Postoperative Outcomes Within Enhanced Recovery After Surgery Protocol (POWER) Study. *JAMA Surg.* 2019;154:725-36. <http://dx.doi.org/10.1001/jamasurg.2019.0995>.
- Bakker N, Cakir H, Doodeman HJ, Houdijk APJ. Eight Years of Experience with Enhanced Recovery After Surgery in Patients With Colon Cancer?: Impact of Measures to Improve Adherence. *Surgery.* 2015;157:1130-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2015.01.016>.
- Scarborough JE, Mantyh CR, Sun Z, Migaly J. Combined Mechanical and Oral Antibiotic Bowel Preparation Reduces Incisional Surgical Site Infection and Anastomotic Leak Rates After Elective Colorectal Resection: An Analysis of Colectomy-Targeted ACS NSQIP. *Ann Surg.* 2015;262:331-7. <http://dx.doi.org/10.1097/SLA.0000000000001041>.
- Toneva GD, Deierhoi RJ, Morris M, Richman J, Cannon JA, Altom LK, et al. Oral Antibiotic Bowel Preparation Reduces Length of Stay and Readmissions After Colorectal Surgery. *J Am Coll Surg.* 2013;216:756-62. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.12.039>.
- Chen M, Song X, Chen LZ, Lin ZD, Zhang XL. Comparing Mechanical Bowel Preparation with Both Oral and Systemic Antibiotics Versus Mechanical Bowel Preparation and Systemic Antibiotics Alone for the Prevention of Surgical Site Infection after Elective Colorectal Surgery: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Clinical Trials. *Dis Colon Rectum.* 2016;59:70-8. <http://dx.doi.org/10.1097/DCR.0000000000000524>.