



ORIGINAL: PAQUETE DE MEDIDAS (*BUNDLE*) PARA PREVENCIÓN DE INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO EN CIRUGÍA COLORRECTAL ELECTIVA: IMPLANTACIÓN DE PROTOCOLO, REVISIÓN DE MEDIDAS INCLUIDAS Y AUDITORÍA DE RESULTADOS.

José Ramón Oliver Guillén, Ruth Cachón Esteban, Beatriz Fernández-Velilla San José, Alina López de Fernández, María del Campo Lavilla, María Sánchez Vázquez, Félix Cuezva Guzmán, Pilar Rupérez Arribas, Ana San José Borreguero, Enrique Sanambrosio Beirán, Luis Fernández Fernández.

Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo, Hospital Santa Bárbara, Complejo Asistencial de Soria, Soria, España.

Correspondencia: para contactar con el autor accionar [aquí](#) (L. Fernández Fernández).

RESUMEN/ ABSTRACT:

Introducción: La infección de sitio quirúrgico (ISQ) en cirugía colorrectal electiva alcanza hasta el 30%, existiendo diversas medidas que buscan disminuirla con eficacia demostrada.

Material y métodos: Descripción del paquete de medidas (*bundle*) empleado en nuestro centro y análisis observacional retrospectivo de un grupo de casos (*bundle*) intervenidos entre noviembre 2018-diciembre 2019, frente a un grupo control tratados entre febrero 2017-octubre 2018. Medidas adoptadas: profilaxis antibiótica intravenosa (ambos grupos) y oral, antitrombótica (ambos grupos), preparación mecánica de colon, termorregulación, uso de rasuradoras eléctricas y de dispositivos de protección plásticos de doble anillo, además de la implementación del abordaje laparoscópico.

Resultados: se incluyen 125 pacientes (grupo *bundle*: 63). No se encuentran diferencias en las variables clínicas (edad, sexo, comorbilidades) o tumorales (localización, estadiaje) entre ambos grupos. Sí hay un mayor número de cirugías

laparoscópicas en el grupo *bundle* (*bundle*: 65%, Control: 37%, $p < 0.007$). La ISQ es superior en el grupo Control (Control: 32%, *Bundle*: 14%, $p = 0.017$).

Discusión: De las medidas implementadas, las que mayor debate han suscitado en la literatura científica son la preparación mecánica del colon (PMC) y la antibioterapia oral preoperatoria (ABO), cuya recomendación o no ha ido fluctuando con los años. Los últimos estudios parecen confirmar un papel de la ABO+/-PMC en disminuir la ISQ e incluso la dehiscencia.

La literatura confirma que implantar las medidas como un paquete es efectivo; como medidas específicas más útiles para la ISQ se destacan la profilaxis antibiótica, la PMC y ABO, la implantación de la cirugía laparoscópica (que parece la más útil en nuestro estudio) y el protector plástico de doble aro junto a otras medidas generales no específicas (normotermia, etc).

El estudio presenta la limitación de ser retrospectivo y la diferente distribución del abordaje laparoscópico entre los grupos.

Conclusiones: La aplicación del *bundle* pre e intraoperatorio en cirugía colorrectal electiva ha asociado una menor ISQ global. El abordaje laparoscópico es el acceso con menor ISQ, y por tanto puede ser muy influyente; impresiona que las medidas tienen especial efecto en los procedimientos que precisan conversión a vía abierta.

Palabras clave: Cirugía colorrectal, infección de sitio quirúrgico, medidas preventivas, complicaciones postoperatorias.

ORIGINAL:

Introducción:

El término Infección del Sitio Quirúrgico (ISQ) se refiere a aquella infección relacionada con el procedimiento operatorio que ocurre en la incisión quirúrgica o cerca de ella durante el periodo de vigilancia. Se distingue:

- la ISQ incisional superficial (IIS) con afectación de piel y tejido celular subcutáneo

- la ISQ incisional profunda (IIP) con afectación de tejidos blandos profundos
- la ISQ órgano-espacio u órgano-cavitaria (IOE) con afectación de cualquier estructura anatómica distinta de la incisión manipulada durante la intervención [1].

La cirugía colorrectal electiva es un tipo de cirugía limpia-contaminada, con un riesgo de ISQ que oscila entre el 15% hasta superar el 30% en algunas series [2]; su periodo de vigilancia recomendado es de 30 días [1]. Dentro de la cirugía abdominal, es la cirugía con mayor riesgo de ISQ por detrás del trasplante hepático [2].

Con el objetivo de disminuir la morbilidad, se ha demostrado que algunas prácticas preventivas pueden contribuir a disminuir la ISQ, pudiéndose agrupar en un “*bundle*” o conjunto o paquete de medidas [3].

De esta manera, en algunos estudios se ha demostrado que la aplicación del “*bundle*” llega a disminuir el riesgo de ISQ [4], alcanzando el 40% en la global, el 44% en la IIS y el 34% en la IOE [2], habiéndose descrito recientemente también una menor dehiscencia anastomótica, íleo postoperatorio prolongado, estancia o reingresos [5].

En este estudio, se describe el *bundle* aplicado en pacientes sometidos a cirugía electiva colorrectal en nuestro centro, además de los resultados obtenidos tras su implantación comparándolo con un grupo de pacientes operados sin aplicarlo.

Material y métodos:

Tipo de estudio:

Se ha realizado un estudio analítico observacional retrospectivo con inclusión secuencial de pacientes intervenidos de cirugía colorrectal oncológica electiva. Se han analizado los resultados previos (grupo control, entre febrero 2017 y octubre 2018) y posteriores (grupo casos o *bundle*, entre noviembre 2018 y diciembre 2019) a la implantación del protocolo. Ha sido llevado a cabo por el Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo en un Hospital de 2º nivel, que presenta una media de 40 procedimientos de cirugía colorrectal electiva anual.

Medidas aplicadas:

Por acuerdo del Servicio, las medidas incluidas en el protocolo son:

1. Profilaxis antibiótica intravenosa

- Metronidazol 1500 mg + Tobramicina 3mg/kg (dosis habitual: 200 mg) prequirúrgico.
- Administración en unidad de Reanimación 30min antes de la incisión

2. Antibioterapia oral

- Metronidazol 1000 mg + Neomicina 1000 mg: 13 horas – 17 horas – 23 horas.
- Administración: día previo a la cirugía.

3. Preparación mecánica de colon

- Macrogol 3350 + electrolitos (Moviprep®). 4 unidades. 2 sobres disueltos en 2 litros de agua. Entre 9 am y 13 horas.
- Administración: día previo a la cirugía.
- Se pauta independientemente de la localización tumoral.

4. Heparina de bajo peso molecular

- Enoxaparina 40 mg subcutáneos.
- Administración: 21 horas, día previo a intervención.

5. Eliminación de vello: Rasuradoras eléctricas (si precisa, individualizar).

- Realización en planta, el día de la cirugía antes de bajar al área quirúrgica.

6. Uso de mantas de aire caliente intraoperatoriamente.

7. Antisepsia de piel: Clorhexidina alcohólica 2% con aplicador

- Antisepsia mucosa anal: Clorhexidina acuosa 0.12%

8. Cirugía laparoscópica de elección (siempre que resulte posible, salvo contraindicación, eventraciones complejas asociadas, múltiples antecedentes quirúrgicos abdominales, ...)

9. Protector plástico de pared abdominal de doble anillo (Alexis®)

Algunas medidas fueron también aplicadas en el grupo Control, de forma sistemática (profilaxis antibiótica intravenosa, profilaxis antitrombótica) o selectiva

(abordaje laparoscópico). Desde la implantación del protocolo de *bundles* en noviembre de 2018, todos los pacientes con cirugía oncológica colorrectal han recibido el conjunto de puntos descritos con unos grados de adherencia y cumplimiento universales o máximos, como parte de la práctica clínica habitual. Este protocolo no ha sido considerado ni se trata de un protocolo de rehabilitación multimodal, en su definición más amplia, ni se consideró como un estudio intervencionista.

Variables analizadas:

Se han estudiado variables clínicas de los pacientes (edad, sexo, valoración anestésica ASA [6], IMC, presencia de comorbilidades como diabetes mellitus, HTA), quirúrgicas (tipo de intervención realizada, abordaje), estadiaje tumoral y complicaciones (clasificación según Clavien-Dindo [7], ISQ, dehiscencia anastomótica (definida como el fallo en la cicatrización de la anastomosis con todo tipo de fuga demostrado radiológica o intraoperatoriamente) a 30 días de la cirugía y estancia perioperatoria.

Metodología estadística:

En el tratamiento estadístico de los datos se ha utilizado el paquete estadístico SPSS versión 20.0 para Windows, realizándose análisis univariante para establecer comparaciones entre variables; para ello se utilizaron la prueba de Chi cuadrado para las cualitativas, y la t de Student para las cuantitativas considerando significación estadística si $p < 0,05$.

Resultados:

Se ha obtenido una muestra de 125 pacientes, de los cuales 62 pertenecen al grupo control y 63 al grupo *bundle*.

No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en las variables clínicas edad, sexo, DM o riesgo anestésico ASA; tampoco en las oncológicas referentes a localización o estadiaje tumoral (ver **tabla 1**).

No se han demostrado complicaciones específicas asociadas al uso de las medidas del *bundle*. Así, por ejemplo, la aplicación de PMC y ABO en el grupo *bundle* no ha asociado complicaciones, tales como perforación intestinal, deshidratación o colitis pseudomembranosa.

	Grupo Control (n=62)	Grupo Bundle (n=63)	P
CLÍNICAS			
Edad	69.9 ±10a	72.7 ± 11	0.785
Sexo (Varón/Mujer)	46 (74.2%) / 16	38 (60.3%) / 25	0.098
ASA I-II/III-IV	43 (69.4%) / 19	40 (63.5%) / 23	0.193
DM	12 (19.3%)	14 (22.2%)	0.693
IMC (Kg/m ²)	27.7 ±4	27.2 ± 4	0.610
TUMORALES			
Localización (n):			
Colon derecho	27	24	0.530
Colon izquierdo-sigma	17	20	
Recto	18	19	
Abordaje (n):			
Abierto	26	15	0.007
Laparoscópico	23	41	
Conversión	13	7	
Estadio (n):			
0	7	7	0.861
I-II (A,B,C)	8-26 (24,0,2)	20-15 (11,2,2)	
III (A,B,C)	18 (5,12,1)	16 (3,11,2)	
IV	3	5	

Tabla 1: Variables clínicas, quirúrgicas y estadiaje tumoral.

El número de cirugías con abordaje laparoscópico ha resultado superior en el grupo *bundle* (65% frente a 37%, $p=0.007$), mientras que el grupo Control registra mayores cifras de cirugía abierta (41.9% frente a 23.8%) y de conversión (21% frente a 11.1%).

La ISQ global es más elevada en el grupo Control (32.3% frente a 14.3%, $p=0.017$) de forma estadísticamente significativa, principalmente a expensas de la IIS (17.7% frente a 3.1%); no así la dehiscencia anastomótica (grupo *Bundle*: 6.5%, frente a Control: 6.3%; $p=0.981$) (ver **tabla 2**). La tasa de complicaciones global ha resultado superior en el grupo Control (59.7% frente a 41.3% del grupo *Bundle*), principalmente debido a complicaciones menores; no obstante, no se ha alcanzado la significación estadística ($p=0.287$). Los porcentajes de complicaciones menores (Clavien Dindo $\leq 3a$) han sido del 46.7% en grupo Control frente a 28.6% en el grupo *Bundle*. Las complicaciones mayores ($>3a$) representan el 11.3% y 12.7%, respectivamente.

El abordaje laparoscópico ha asociado una menor ISQ en todos los grupos (ISQ tras cirugía laparoscópica en grupo control: 13%, frente a grupo *Bundle*: 9.7%;

p=0.434). Sí se refleja una menor ISQ en aquellos pacientes que precisaron conversión del grupo *Bundle* (*Bundle*: 14.3% frente a Control: 61.5%; p=0.058) (ver **tabla 3**).

	Grupo Control (n=62)	Grupo Bundle (n=63)	P
ISQ (n, %)	20 (32.3%)	9 (14.3%)	0.017
- IIS	11 (17.7%)	2 (3.2%)	
- IIP	3 (4.8%)	3 (4.8%)	
- IOE	6 (9.7%)	4 (6.3%)	
Dehiscencia (n, %)	4 (6.5%)	4 (6.3%)	0.981
Complicaciones (n, %)	37 (59.7%)	26 (41.3%)	0.287
- grado 1	12 (19.3%)	9 (14.3%)	
- grado 2	17 (27.4%)	7 (11.1%)	
- grado 3a	1 (1.6%)	2 (3.2%)	
- grado 3b	2 (3.2%)	2 (6.1%)	
- grado 4a	3 (4.8%)	4 (6.3%)	
- grado 4b	2 (3.2%)	2 (3.2%)	
- grado 5	0	0	
Complicaciones agrupadas (n)			0.215
- ≤3a (menores)	30 (48.3%)	18 (28.6%)	
- ≥3b (mayores)	7 (11.3%)	8 (12.7%)	
Estancia	10.2± 0.8	8.3± 0.9	0.142

Tabla 2: Complicaciones, ISQ y dehiscencia.

	Abordaje	No ISQ	ISQ	P
	Laparoscopia			
Control	23	20	3 (13%)	0.492
Bundle	41	37	4 (9.7%)	
	Abierto			
Control	26	17	9 (34.6%)	0.434
Bundle	15	11	4 (26.6%)	
	Conversión			
Control	13	5	8 (61.5%)	0.058
Bundle	7	6	1 (14.3%)	

Tabla 3: ISQ y abordaje quirúrgico.

Es probable que el mayor peso en la reducción de la ISQ se deba a la mayor implantación de la cirugía mínimamente invasiva, quedando en segundo lugar otras

medidas como los campos de doble aro o el control estricto de las medidas de antisepsia.

Discusión:

Existen distintas medidas descritas en la literatura con el objetivo de reducir el riesgo de ISQ. Las dos actuaciones que han suscitado mayor debate son la Preparación Mecánica del Colon (PMC) y la Antibioterapia Oral (ABO) preoperatorias.

La PMC por sí sola no ha demostrado beneficio [8,9]. Sin embargo, la combinación de PMC y ABO en comparación con la PMC aislada ha demostrado en algunos metaanálisis la disminución de la ISQ (RR: 0.51), de la dehiscencia anastomótica (RR: 0.62) y de la mortalidad a 30 días (RR: 0.58), sin aumentar la infección por *Clostridium difficile* [10].

Recientemente se han publicado dos ensayos clínicos aleatorizados a este respecto, MOBILE [11] y ORALEV [12]. En el estudio MOBILE no se han identificado diferencias significativas en la ISQ entre la PMC + ABO frente a la no preparación. Sin embargo, el estudio ORALEV evaluó el efecto de la ABO sin PMC, hallando diferencias significativas en el grupo experimental con una menor ISQ.

Los estudios retrospectivos con mayor tamaño muestral [13,14] concluyen que existen una menor ISQ y dehiscencia anastomótica con la PMC y ABO, tanto en resecciones de colon derecho, izquierdo como segmentarias.

Los resultados de un reciente metaanálisis [15] que incluye los últimos artículos publicados, describen que la PMC con ABO frente a no administrar la preparación asocia menor ISQ (RR: 0.54), menor dehiscencia anastomótica (RR: 0.52), sin diferencias significativas en la mortalidad a 30 días o el desarrollo de íleo postoperatorio. Al comparar la ABO exclusiva frente a la no preparación, el uso de ABO asocia menor ISQ (RR: 0.54), menor dehiscencia anastomótica (RR: 0.69) y menor mortalidad a 30 días (RR: 0.58).

De hecho, las últimas guías de práctica clínica de la American Society of Colon and Rectal Surgeons, aconsejan la combinación de PMC y ABO preoperatoria con un grado de evidencia 1B [16], aunque no describen los fármacos o compuestos aconsejables.

La tendencia en la cirugía colorrectal electiva es aplicar “bundles” preoperatorios y/o intra y postoperatorios que pueden incluir la PMC y la ABO, viéndose cómo muchos grupos consiguen mejorar sus resultados después de instaurar la preparación perioperatoria [2,4,5,17–19].

Desde la Societat Catalana de Cirurgia y el VINCat (Programa de Vigilancia de Infección Nosocomial en los hospitales de Cataluña del Servicio Catalán de Salud), se emitieron una serie de recomendaciones para la prevención de la infección postoperatoria en cirugía colorrectal electiva, que han sido asumidas y avaladas por el Proyecto Nacional Infección Quirúrgica Zero (IQZ, iniciativa de la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud e Higiene auspiciada por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España.) [3], y que en gran medida son compartidas por otras sociedades nacionales e internacionales:

- Profilaxis antibiótica intravenosa.
- Antibioterapia oral.
- Preparación mecánica de colon.
- Cirugía laparoscópica.
- Protector plástico de pared abdominal de doble anillo.
- Normotermia,
- Pincelado con Clorhexidina alcohólica,
- Eliminación correcta del vello.

Se detallan a continuación y se presenta su relación con su aplicación en nuestro centro:

1. Profilaxis antibiótica intravenosa:

En la literatura referente a cirugía colorrectal, el uso de antibioterapia profiláctica ha demostrado disminuir el riesgo de ISQ del 39% al 13% [20]. Resulta fundamental cumplir ciertas premisas [3]:

- Se debe establecer una cobertura de microorganismos aerobios y anaerobios
- La administración debe producirse en los 30-60 minutos previos a la intervención

- La dosis debe ser ajustada al peso y administrada en monodosis

Desde la Societat Catalana de Cirurgia – VINCat, y el Proyecto IQZ, aconsejan la administración de combinaciones que incluyan anaerobicidas (Metronidazol) con aminoglucósidos o cefalosporinas de 1^a-2^a generación. En el caso de emplear cefalosporinas, si el procedimiento se prolonga más de 2 veces la vida media del antibiótico o si las pérdidas sanguíneas superan los 1500 cc, se debe repetir la dosis antibiótica de forma intraoperatoria.

En el protocolo implantado en el centro, se emplean aminoglucósidos a dosis máximas recomendadas, debido a que no precisan repetición de dosis. Además, en nuestro medio la sensibilidad de los gérmenes más habituales a aminoglicósidos es muy favorable, siendo para *E coli* y *Enterobacter cloacae* de 80% y 100% respectivamente.

2. Antibioterapia oral y preparación mecánica del colon:

Los resultados de la combinación de ABO y PMC han sido anteriormente expuestos. La ABO debe administrarse con un intervalo suficiente después de la PMC para ejercer su efecto en la luz intestinal. La dosis se reparte en 3 tomas en un único día (no se ha demostrado beneficio ampliando la pauta a 3 días [21])

La Societat Catalana de Cirurgia – VINCat, aconsejan la administración de:

- PMC de las 8 – 12 horas el día previo a la intervención.
- ABO repartida en 3 dosis el día previo a la intervención.

La aplicación de PMC y ABO en el grupo *Bundle* no ha asociado complicaciones, tales como perforación intestinal, deshidratación o colitis pseudomembranosa.

3. Cirugía laparoscópica

Siempre que resulte posible, se debe llevar a cabo un abordaje laparoscópico para la cirugía colorrectal electiva incluida la etiología tumoral, ya que presenta no sólo ventajas en cifras de ISQ, sino también en menor estancia hospitalaria, menor traumatismo abdominal con menor hernia incisional, recuperación más temprana a las actividades cotidianas, menores complicaciones respiratorias, menor dolor postoperatorio y mejores resultados estéticos, a costa de un mayor tiempo quirúrgico, de la necesidad de una curva de aprendizaje y de un mayor coste del procedimiento [22–26].

Desde la implantación del protocolo y como medida incluida, se ha llevado a cabo una intensificación en el esfuerzo por realizar este tipo de abordaje que ha pasado a ser de elección. Los casos iniciados por una vía abierta son principalmente debidos a eventraciones asociadas, múltiples antecedentes quirúrgicos abdominales o comorbilidades que contraindicasen el abordaje laparoscópico. Además, puede evidenciarse la mayor experiencia adquirida de forma evolutiva en el equipo basándonos en el mayor porcentaje de cirugías laparoscópicas y el menor índice de conversión.

El mayor número de cirugías laparoscópicas puede representar una de las medidas más influyentes en la reducción de la ISQ en nuestra serie, como hemos presentado con anterioridad.

4. Protector plástico de pared abdominal de doble anillo:

No existe consenso a este respecto, aunque algunas fuentes han descrito una menor ISQ empleando dispositivos plásticos protectores de herida de laparotomía en cirugía abdominal, especialmente aquellos de doble anillo [27–29].

Desde la implantación del protocolo completo, el uso del dispositivo en cirugía colorrectal se ha estandarizado en nuestro centro.

5. Otras medidas no específicas de la Cirugía Colorrectal: Normotermia, Pincelado con Clorhexidina y Eliminación correcta del vello:

La hipotermia perioperatoria (temperatura < 36° C) puede desencadenar complicaciones tales como coagulopatía, aumento de requerimientos de transfusión, ISQ, retraso en metabolismo farmacológico, retraso en el despertar o disconfort térmico [3].

Se aconseja evitar la hipotermia, pudiendo emplear distintos dispositivos que calienten la fluidoterapia o mediante el uso de mantas de aire caliente o colchones de agua.

No se aconseja la eliminación del vello, a no ser que sea necesario. Si fuera preciso, se debe emplear una cortadora de pelo (eléctrica) y nunca rasuradora.

El antiséptico indicado para la piel es la Clorhexidina alcohólica al 2%; para las mucosas (oral, nasal, uretral, vaginal, anal), se aconseja el uso de clorhexidina acuosa (0.12%).

En la revisión de nuestra experiencia aplicando un *bundle*, se ha logrado una reducción de la ISQ global del 32% al 14% ($p=0.002$), especialmente en la IIS (17.7% frente a 3.1%); aunque no ha influido en la dehiscencia anastomótica (grupo *Bundle*: 6.5%, frente a Control: 6.3%; $p=0.981$).

Algunas medidas fueron aplicadas a ambos grupos: profilaxis antibiótica, profilaxis antitrombótica y, parcialmente, uso del abordaje laparoscópico.

El abordaje laparoscópico fue implementado en el grupo *Bundle*, y es el acceso que presenta una menor ISQ en ambos grupos (grupo control: 13%, frente a grupo *Bundle*: 9.7%; $p=0.434$). No se han hallado diferencias en las cifras de ISQ entre los dos grupos en el abordaje abierto (*Bundle*: 26.6% frente a Control: 34.6%; $p=0.492$). No obstante, es en aquellos casos que precisaron conversión (*Bundle*: 14.3% frente a Control: 61.5%; $p=0.058$), donde se aprecia una mayor reducción de la ISQ global. Esto puede poner de manifiesto el efecto del resto de medidas incluidas, dado que como hemos comentado por ejemplo la profilaxis antibiótica intravenosa era común a ambos grupos y universal.

No es posible cuantificar el efecto de cada medida adoptada por separado. Fueron incluidas en su totalidad desde noviembre de 2018, destacando el uso sistemático de la PMC, ABO, rasurado eléctrico, uso de mantas de aire caliente, de clorhexidina como antiséptico o de protectores plásticos de doble anillo.

En cuanto a las complicaciones, el número global es inferior en el grupo *Bundle* (41.3% frente a Control: 59.7%; $p=0.287$), principalmente debido a un menor número de complicaciones menores (Clavien Dindo $\leq 3a$: 28.6% frente a 48.3%; $\geq 3b$: 12.7% frente a 11.3%, respectivamente); aunque no se ha alcanzado la significación estadística. No se ha registrado ningún caso de mortalidad a 30 días de seguimiento.

La estancia hospitalaria ha resultado inferior en el grupo *Bundle* (8.3 ± 0.9 días, frente a Grupo Control: 10.2 ± 0.8 días; $p=0.142$), sin alcanzar la significación estadística. Puede sorprender una estancia tan prolongada, a pesar de las cifras de complicaciones mayores anteriormente citadas. No obstante, cabe reseñar que ambos grupos han presentado una elevada edad media, de aproximadamente 70 años, y unos porcentajes ASA3-4 del 30.6% (grupo Control) y 41.3% (grupo *Bundle*); ambos aspectos han podido influir en dichos resultados.

Limitaciones

La primera limitación es la naturaleza retrospectiva en ausencia de aleatorización, aunque la inclusión de pacientes ha sido secuencial.

En el presente estudio, los grupos han resultado equiparables en cuanto a variables clínicas y tumorales. No así en cuanto al abordaje; la cirugía laparoscópica es una de las medidas incluidas en el *Bundle*, por lo que resulta concordante con nuestros datos de mayor número de cirugías laparoscópicas en el grupo *Bundle* y esto puede explicar gran parte de las diferencias encontradas.

Conclusiones:

La aplicación del *Bundle* perioperatorio en cirugía colorrectal electiva ha asociado una menor infección de sitio quirúrgico global, y más especialmente, de la infección superficial. El abordaje laparoscópico es el acceso con menor ISQ, aunque impresiona que las medidas tienen especial efecto en procedimientos que precisan conversión a vía abierta.

Declaraciones y conflicto de intereses: El manuscrito enviado ha sido revisado y aprobado por todos los autores y no existe conflicto de intereses con la revista ACIRCAL y/o con la industria.

Referencias bibliográficas:

- [1] Badía Pérez JM, Guirao Garriga X. Cirugía clínica de Infecciones quirúrgicas. 2ª. Madrid: Arán Ediciones, S.L.; 2016.
- [2] Zywt A, Lau CSM, Stephen Fletcher H, Paul S. Bundles Prevent Surgical Site Infections After Colorectal Surgery: Meta-analysis and Systematic Review. *J Gastrointest Surg* 2017;21:1915–30. <https://doi.org/10.1007/s11605-017-3465-3>.
- [3] Navarro Gracia JF, Lozano García FJ, Fernández Prada M. Proyecto Infección Quirúrgica Zero. 2017.
- [4] Tanner J, Padley W, Assadian O, Leaper D, Kiernan M, Edmiston C. Do surgical care bundles reduce the risk of surgical site infections in patients undergoing colorectal surgery? A systematic review and cohort meta-analysis of 8,515 patients. *Surgery* 2015;158:66–77. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2015.03.009>.
- [5] Deery SE, Cavallaro PM, McWalters ST, Reilly SR, Bonnette HM, Rattner DW, et al. Colorectal Surgical Site Infection Prevention Kits Prior to Elective Colectomy Improve Outcomes. *Ann Surg* 2020;271:1110–5. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003194>.
- [6] Keats AS. The ASA classification of physical status—a recapitulation. *Anesthesiology*

- 1978;49:233–6. <https://doi.org/10.1097/00000542-197810000-00001>.
- [7] Dindo D, Demartines N, Clavien P-A. 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. <https://doi.org/10.1097/01.SLA.0000133083.54934.AE>.
- [8] Rollins KE, Javanmard-Emamghissi H, Lobo DN. Impact of mechanical bowel preparation in elective colorectal surgery: A meta-analysis. *World J Gastroenterol* 2018;24:519–36. <https://doi.org/10.3748/wjg.v24.i4.519>.
- [9] Koller SE, Bauer KW, Egleston BL, Smith R, Philp MM, Ross HM, et al. Comparative Effectiveness and Risks of Bowel Preparation Before Elective Colorectal Surgery. *Ann Surg* 2018;267:734–42. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002159>.
- [10] Rollins KE, Javanmard-Emamghissi H, Acheson AG, Lobo DN. The Role of Oral Antibiotic Preparation in Elective Colorectal Surgery: A Meta-analysis. *Ann Surg* 2019;270:43–58. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003145>.
- [11] Koskenvuo L, Lehtonen T, Koskensalo S, Rasilainen S, Klintrup K, Ehrlich A, et al. Mechanical and oral antibiotic bowel preparation versus no bowel preparation for elective colectomy (MOBILE): a multicentre, randomised, parallel, single-blinded trial. *Lancet (London, England)* 2019;394:840–8. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31269-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31269-3).
- [12] Espin Basany E, Solís-Peña A, Pellino G, Kreisler E, Fracalvieri D, Muinelo-Lorenzo M, et al. Preoperative oral antibiotics and surgical-site infections in colon surgery (ORALEV): a multicentre, single-blind, pragmatic, randomised controlled trial. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2020;5:729–38. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(20\)30075-3](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30075-3).
- [13] Midura EF, Jung AD, Hanseman DJ, Dhar V, Shah SA, Rafferty JF, et al. Combination oral and mechanical bowel preparations decreases complications in both right and left colectomy. *Surgery* 2018;163:528–34. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2017.10.023>.
- [14] Klinger AL, Green H, Monlezun DJ, Beck D, Kann B, Vargas HD, et al. The Role of Bowel Preparation in Colorectal Surgery: Results of the 2012-2015 ACS-NSQIP Data. *Ann Surg* 2019;269:671–7. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002568>.
- [15] Rollins KE, Lobo DN. The Controversies of Mechanical Bowel and Oral Antibiotic Preparation in Elective Colorectal Surgery. *Ann Surg* 2020; Publish Ah. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003985>.
- [16] Migaly J, Bafford AC, Francone TD, Gaertner WB, Eskicioglu C, Bordeianou L, et al. The American Society of Colon and Rectal Surgeons Clinical Practice Guidelines for the Use of Bowel Preparation in Elective Colon and Rectal Surgery. *Dis Colon Rectum* 2019;62:3–8. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000001238>.
- [17] Gorgun E, Rencuzogullari A, Ozben V, Stocchi L, Fraser T, Benlice C, et al. An Effective Bundled Approach Reduces Surgical Site Infections in a High-Outlier Colorectal Unit. *Dis Colon Rectum* 2018;61:89–98. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000929>.
- [18] 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. *Am J Surg* 2019;217:40–5. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.07.008>.
- [19] 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. *Ann Surg* 2015;262:331–7. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001041>.
- [20] Nelson RL, Gladman E, Barbateskovic M. Antimicrobial prophylaxis for colorectal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;2014:CD001181. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001181.pub4>.
- [21] Lei PR, Liao JW, Ruan Y, Yang XF, Hu KP, Liu JP, et al. Risk factors analysis for surgical site infection following elective colorectal resection: a retrospective regression analysis. *Chin Med J (Engl)* 2020;133:571–6. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000670>.
- [22] Lacy AM, García-Valdecasas JC, Delgado S, Castells A, Taurá P, Piqué JM, et al. Laparoscopy-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: A

- randomised trial. *Lancet* 2002;359:2224–9. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)09290-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)09290-5).
- [23] Lacy AM, Delgado S, Castells A, Prins HA, Arroyo V, Ibarzabal A, et al. The long-term results of a randomized clinical trial of laparoscopy-assisted versus open surgery for colon cancer. *Ann Surg* 2008;248:1–7. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31816a9d65>.
- [24] Jayne DG, Guillou PJ, Thorpe H, Quirke P, Copeland J, Smith AMH, et al. Randomized trial of laparoscopic-assisted resection of colorectal carcinoma: 3-Year results of the UK MRC CLASICC trial group. *J Clin Oncol* 2007;25:3061–8. <https://doi.org/10.1200/JCO.2006.09.7758>.
- [25] Colon Cancer Laparoscopic or Open Resection Study Group, Buunen M, Veldkamp R, Hop WCJ, Kuhry E, Jeekel J, et al. Survival after laparoscopic surgery versus open surgery for colon cancer: long-term outcome of a randomised clinical trial. *Lancet Oncol* 2009;10:44–52. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(08\)70310-3](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(08)70310-3).
- [26] Fleshman J, Sargent DJ, Green E, Anvari M, Stryker SJ, Beart RW, et al. Laparoscopic colectomy for cancer is not inferior to open surgery based on 5-year data from the COST Study Group trial. *Ann Surg* 2007;246:655–62. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e318155a762>.
- [27] Sajid MS, Rathore MA, Sains P, Singh KK. A systematic review of clinical effectiveness of wound edge protector devices in reducing surgical site infections in patients undergoing abdominal surgery. *Updates Surg* 2017;69:21–8. <https://doi.org/10.1007/s13304-017-0415-2>.
- [28] Kang S II, Oh H-K, Kim MH, Kim MJ, Kim D-W, Kim HJ, et al. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of the clinical effectiveness of impervious plastic wound protectors in reducing surgical site infections in patients undergoing abdominal surgery. *Surgery* 2018;164:939–45. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2018.05.024>.
- [29] Zhang L, Elsolh B, Patel S V. Wound protectors in reducing surgical site infections in lower gastrointestinal surgery: an updated meta-analysis. *Surg Endosc* 2018;32:1111–22. <https://doi.org/10.1007/s00464-017-6012-0>.