

Estudio comparativo en pacientes sometidos a cirugía colorrectal con preparación mecánica exclusiva y preparación mecánica con antibióticos orales

Sebastián Olivares M.¹, Gonzalo Campaña V.^{1,2}, Alejandro Readí V.^{1,2} y Marcelo Rodríguez G.^{1,2}

Complications and postoperative clinical evolution in patients undergoing colorectal surgery with mechanical preparation alone and mechanical preparation with oral antibiotics

Aim: To evaluate postoperative complications and clinical evolution in patients undergoing colectomies and anastomosis with two preoperative strategies, mechanical bowel preparation alone (MBP) and mechanical bowel preparation with oral antibiotics (MBP+OA). **Materials and Method:** Retrospective study, with defined inclusion and exclusion criteria. Variables studied: preoperative demographic characteristics, surgical intervention, anastomotic location, anastomotic leakage (AL), surgical site infection (SSI), postoperative intestinal transit, *Clostridium difficile* (CD) infection and hospital stay. Statistical analysis, bivariate and multivariate models were performed. **Results:** 216 patients studied, 149 were MBP group and 67 MBP+OA group. The group MBP had higher rates of AL (7.38% vs. 0%, $p = 0.011$). For left-sided colectomies, AL rate in both groups had a higher difference in the middle rectum, with no cases in the MBP+OA group (0% vs. 50%, $p = 0.019$). For right colectomies, the AL rates were similar in both groups. SSI was higher in MBP group (4.7% vs. 0%, $p = 0.037$). The bowel transit recovery was faster for MBP+OA group, determining less hospital stay (3.98 days vs. 6.39 days, $p = 0.001$). The group MBP+OA had a higher rate of CD colitis, 4.48% ($p = 0.008$). **Discussion and Conclusion:** These results suggest that preoperative oral antibiotic with mechanical bowel preparation could help to prevent anastomotic leaks in left-sided colectomies, also avoid surgical site infection, favoring the recovery of postoperative bowel transit, reducing hospital stay. The association to CD should be examined in larger studies.

Keywords: colorectal surgery; bowel preparation; oral antibiotics; anastomotic leak.

Resumen

Objetivo: Evaluar las complicaciones posoperatorias y la evolución clínica en pacientes sometidos a colectomías y anastomosis con dos estrategias preoperatorias, preparación mecánica (PMC) y preparación mecánica con antibióticos orales (PMC+AO). **Materiales y Método:** Estudio retrospectivo, con un total de 216 pacientes, 149 fueron del grupo PMC y 67 del PMC+AO. Variables estudiadas: características demográficas, intervención quirúrgica, localización anastomótica, fuga anastomótica (FA), infección del sitio operatorio (ISO), tránsito intestinal posoperatorio, infección por *Clostridium difficile* (CD) y estadía hospitalaria. Para el análisis estadístico se realizaron modelos bivariados y multivariados. **Resultados:** La FA fue más frecuente en el grupo PMC (7,38% vs. 0%, $p = 0,011$). En colectomías del lado izquierdo, la diferencia más marcada en las FA de ambos grupos fue en anastomosis del recto medio, sin casos en el grupo PMC+AO (0% vs. 50%, $p = 0,019$). En colectomías derechas, la FA fue similar para ambos grupos. Hubo más ISO en el grupo PMC (4,7% vs. 0%, $p = 0,037$). La recuperación del tránsito intestinal fue más rápida para el grupo PMC+AO, determinando menor estadía hospitalaria (3,98 días vs. 6,39 días, $p = 0,001$). El grupo PMC+AO se asoció a mayor tasa de colitis por CD (4,48% vs. 0,67%, $p = 0,008$). **Discusión y Conclusión:** El uso de la preparación intestinal con antibióticos orales podría ayudar a prevenir la FA en las colectomías izquierdas y evitar las ISO, favoreciendo la recuperación del tránsito intestinal, reduciendo la estadía hospitalaria. La asociación a CD debe examinarse en estudios más amplios.

Palabras clave: cirugía colorrectal; preparación intestinal; antibióticos orales; filtración anastomótica.

¹Universidad Andrés Bello, Facultad de Medicina. Campus Clínica Indisa. Santiago, Chile.
²Unidad de Coloproctología Clínica Indisa. Santiago, Chile.

Recepción 2021-04-20,
aceptado 2021-08-17

Correspondencia a:
Dr. Sebastián Olivares M.
seba.olivares.m@gmail.com

Introducción

La cirugía colorrectal está asociada a un elevado índice de morbilidad y mortalidad. En USA se realizan aproximadamente 250.000 cirugías colorrectales electivas al año, teniendo un porcentaje de complicaciones que fluctúa entre el 4%-36%, los que han disminuido progresivamente en estos últimos 100 años¹. Los esfuerzos han estado dirigidos a reducir las complicaciones principalmente infecciosas, en especial la fuga anastomótica (FA) y la infección del sitio operatorio (ISO) que son las que se hacen cargo de la mayor mortalidad^{2,3}.

El uso de la preparación mecánica del colon (PMC) en combinación con antibióticos orales (AO) se convirtió en una práctica de rutina en la cirugía electiva resectiva de colon en la década de los años 70, convirtiéndose en el régimen preoperatorio estándar, con el fin de reducir el alto nivel de complicaciones sépticas posoperatorias asociadas con la cirugía colorrectal⁴⁻⁶. En los años posteriores la utilización de la PMC cayó en desuso al ponerse en duda su efectividad⁷⁻⁹, agregándose eventos adversos tales como incomodidad producto de la diarrea y alteraciones hidroelectrolíticas sin beneficio clínico seguro^{2,10}.

Se agrega la falta de evidencia sobre el mecanismo fisiopatológico de acción de los AO que llevaría a disminuir el riesgo de una FA, condicionando que su indicación se convirtiera en una conducta controvertida para los cirujanos colorrectales.

Algunos estudios posteriores y metaanálisis muestran que la preparación mecánica por sí sola no se asocia a beneficios ni mejoras en los resultados^{7,11-13}, generando un escenario discutible a la hora de evaluar la prevención de las complicaciones posoperatorias como la FA e ISO.

Publicaciones recientes describen la presencia de una elevada carga bacteriana endoluminal dentro de los factores de riesgo para la FA, presumiendo que tendría un rol causado por la presencia de bacterias productoras de colagenasas que no permitirían una óptima cicatrización de la anastomosis^{14,15}.

La asociación de PMC con AO, sugiere mejores resultados en comparación con pacientes no preparados o con PMC sin AO¹⁶, dado que esta asociación reduce el volumen fecal, mejora la disponibilidad endoluminal de los AO aumentando el contacto directo de éstos con la mucosa colónica, reduciendo así la población bacteriana, logrando una disminución en la FA y en ISO^{17,18}. Sin embargo, la indicación de AO no estaría exenta de efectos adversos, y se ha descrito un aumento de colitis por *Clostridium difficile* (CD) en publicaciones de series de casos¹⁹.

A pesar de lo frecuente que son estas cirugías, no se cuenta con evidencia a nivel nacional que se incline por alguno de estos esquemas de preparación preoperatoria, manteniéndose el debate relacionado con el beneficio real de las recomendaciones que aconsejan el esquema de PMC y AO en nuestro medio. Se suma la escasa evidencia existente relacionada con la preparación del colon en cirugías por patología del lado derecho del colon.

En ese contexto, el objetivo principal de este estudio es evaluar las complicaciones posoperatorias considerando la fuga anastomótica (FA) y la infección del sitio operatorio (ISO) en ambos grupos, uno con PMC exclusiva y otro con la asociación PMC y AO.

Como objetivos secundarios se evaluará la evolución posoperatoria de ambos grupos en términos de días de hospitalización, recuperación del tránsito intestinal, reoperaciones, rehospitalizaciones, colitis infecciosa asociada a CD y mortalidad a 30 días.

Materiales y Método

Es un estudio de cohorte retrospectivo, en el que se observaron dos grupos de pacientes según el tipo de estrategia, un grupo preparado con solo PMC y otro con PMC agregándole AO. La muestra corresponde a los pacientes mayores de 15 años sometidos a una cirugía colorrectal izquierda o derecha, incluyendo recto superior y recto medio, con anastomosis primaria mediante suturas mecánicas o manuales por cualquier diagnóstico, en Clínica INDISA, durante el período comprendido entre el 1° de enero de 2015 al 31 de junio de 2019. Cada paciente fue seguido 30 días después de la cirugía.

Fueron excluidos los pacientes con tiflectomías (resecciones parciales del ciego), pacientes operados de urgencia, anastomosis a menos de 5 cm del margen anal, cirugías con ostomía de protección. Se establecieron criterios de salida de este estudio para los pacientes que durante el periodo de observación cursaron con lesiones incidentales intraoperatorias, datos poco claros o incompletos registrados en la ficha electrónica que no permitieron un seguimiento apropiado por los investigadores, y aquellos pacientes con error en la indicación y/o administración de la PMC.

Los datos pertenecientes a los pacientes estudiados durante ese periodo fueron obtenidos por el equipo de investigadores a través del acceso a la ficha de registro electrónico de Clínica INDISA, creando una base de datos de acceso restringido enmascarando la identidad de los pacientes.

Todos los sujetos de este estudio recibieron PMC.

A los pacientes del grupo PMC se les administró polietilenglicol (PEG), en dosis fraccionada, diluyendo 6 a 8 sobres en 4 litros (30% de los casos) o Fleet fosfosoda oral® 2 frascos de 45 ml cada uno, diluidos en abundante líquido, ambos 8 a 12 h antes de la cirugía.

Para los pacientes del grupo PMC+AO se administró neomicina 1 g asociado a metronidazol 500 mg por 3 dosis el día previo a la cirugía.

A todos los pacientes se les indicó antibioticoprofilaxis endovenosa, cefazolina o ceftriaxona 2 g y metronidazol 500 mg, 30 minutos antes de la inducción anestésica, según el protocolo de las guías para la prevención de la ISO². En los pacientes alérgicos a los betalactámicos se les indicó ciprofloxacino en reemplazo de las cefalosporinas.

Ambos grupos fueron comparados en cuanto a sus datos demográficos, complicaciones (FA, ISO) y evolución posoperatoria destacando días de hospitalización, tránsito intestinal (se mide de forma cuantitativa según el número de días promedio de inicio de tránsito a gases, deposiciones y realimentación con sólidos), reoperaciones, rehospitalizaciones, colitis infecciosa por CD asociada al uso de antibióticos orales (diagnosticado con la detección de toxina A y glutamato deshidrogenasa en deposiciones) y mortalidad a 30 días.

Se define FA como la complicación en contexto de un posoperatorio anormal donde se evidencia salida de contenido intestinal por drenaje, pacientes reintervenidos en quienes se confirmó FA en el intraoperatorio o aquellos con tomografía computada que evidenció salida de contenido intestinal, colección o burbuja perianastomótica²⁰; ISO se definió como infecciones incisionales diagnosticadas en los primeros 30 días después de la cirugía, que comprometen la piel, tejido celular subcutáneo, músculo o fascia, excluyendo el espacio intraabdominal⁶. Se consideró ISO al identificar heridas operatorias con signos inflamatorios, drenaje purulento a través de la herida operatoria o cultivo positivo del exudado^{6,21}.

Análisis estadístico

Se utilizaron la prueba Chi cuadrado de Pearson y el *test* exacto de Fisher para evaluar la asociación entre variables categóricas. Se compararon proporciones entre los dos grupos en estudio mediante prueba z; la comparación de promedios de variables continuas entre dos grupos en estudio se realizó mediante la prueba t de Student. Significación estadística fue evaluada a un nivel de 5%.

Aspectos éticos

El presente trabajo cumple con las declaraciones Helsinki²² y Taipei²³ y contó con la aprobación del Comité Ético Científico de la Universidad Andrés Bello, el que está acreditado por el Ministerio de Salud de Chile.

Resultados

Luego de aplicar los criterios de exclusión se observaron 216 pacientes identificándose 149 pacientes para el grupo PMC y 67 pacientes en el grupo PMC+AO. Las características de ambos grupos se observan en la Tabla 1.

Los pacientes operados por patología benigna incluyeron adenoma, enfermedad diverticular, endometriosis, enfermedad de Crohn, patología de origen apendicular, reconstitución del tránsito (Hartmann) y vólvulos de sigmoides.

La ocurrencia de patología benigna entre los grupos fue significativamente mayor en el grupo PMC+AO ($p = 0,014$).

La distribución de las cirugías en ambos grupos relacionados con lateralidad (colon derecho e izquierdo), distancia de la anastomosis al margen anal y el tipo de anastomosis (mecánica y manual), se encuentran balanceadas y sin diferencias significativas ($p = 0,08$, $p = 0,225$ y $p = 0,11$, respectivamente). En el grupo de PMC la FA fue de un 7,38%, mientras que en el grupo de PMC+AO no se presentaron casos de FA, con una diferencia estadística significativa ($p = 0,011$). Para ISO se encontró un 4,7% en el grupo de PMC, sin casos de ISO reportados en el grupo PMC+AO ($p = 0,037$).

Al analizar las FA ocurridas en ambos grupos separándolos según lateralidad, se observa una significativa menor tasa de FA ($p = 0,021$) en el grupo operados del colon izquierdo con PMC+AO (Figura 2). Cercano al 80% de las FA se produjeron en anastomosis bajo 15 cm del margen anal, siendo significativamente mayor en anastomosis a < 10 cm para el grupo PMC ($p = 0,019$) (Tabla 2 y Figura 3).

Al comparar ambos grupos en relación a la evolución posoperatoria, el grupo PMC+AO presentó una disminución significativa en el tiempo de eliminación de gases por ano ($2 (\pm 1)$ vs. $2 (\pm 3)$ días, $p = 0,016$), deposiciones ($2 (\pm 4)$ vs. $3 (\pm 1)$ días, $p = 0,001$) y en la realimentación con sólidos ($4 (\pm 5)$ vs. $3 (\pm 1)$ días, $p = 0,001$), como también un menor tiempo de hospitalización ($4 (\pm 1)$ días vs. $5 (\pm 3)$ días, $p = 0,001$) (Tabla 2 y Figura 4).

En relación con la presencia de colitis por *Clostridium difficile* en el periodo posoperatorio se

Tabla 1. Características demográficas

	PMC (N = 149)	PMC+AO (N = 67)	P valor
Edad (mediana, años)	51 (25-88)	51 (27-89)	0,193
Sexo masculino (%)	52,35	40,3	0,101
IMC (media, kg/m ²)	25,64 (± 4,3)	25,52 (± 3,30)	0,849
Diabetes (%)	12,08	11,94	0,977
Tabaquismo (%)	30,87	23,88	0,293
HTA (%)	28,19	26,87	0,841
ASA (%)			0,065
I	24,16	38,81	
II	68,46	58,21	
III	7,38	2,99	
IV	0	0	
Exámenes preoperatorios			
Albúmina (media, mg/dL)	3,92 (± 0,57)	4,15 (± 0,47)	0,993
Creatinina (media, mg/dL)	0,82 (± 0,21)	0,76 (± 0,19)	0,079
Hemoglobina (media, g/dL)	13,13 (± 1,98)	13,58 (± 2,01)	0,121
Hematocrito (media, %)	39,25 (± 5,37)	40,72 (± 5,01)	0,971
Diagnóstico (%)			0,014
CCR (%)	64 (42,25)	17 (25,37)	
Adenoca de colon	52 (82,54)	16 (94,11)	
Adenoca de recto	11 (17,4)	1 (5,8)	
Patologías benignas (%)	85 (57,05)	50 (74,63)	
Enf. diverticular	43 (28,86)	21 (31,34)	
Endometriosis	16 (10,74)	22 (32,84)	
Reconstitución del tránsito (Hartmann)	12 (8,05)	7 (10,45)	
Otros	14 (10,02)	0	
Lateralidad (%)			0,08
Colon derecho	30 (20,13)	7 (10,45)	
Colon izquierdo*	149 (79,87)	60 (89,55)	
Distancia anastomosis (%)			0,225
Recto medio (5-10 cm)	10 (6,71)	8 (11,94)	
Recto superior (10-15 cm)	96 (64,43)	47 (70,15)	
Colon descendente/sigmoides (> 15 cm)	13 (8,72)	5 (7,46)	
Tipo de anastomosis (%)			0,11
Mecánica	124 (83,2)	57 (85,1)	
Manual	25 (16,8)	10 (14,9)	

*Se incluyeron cirugías del recto medio y recto superior.

Tabla 2. Complicaciones y evolución posoperatoria

	PMC (N = 149)	PMC + AO (N = 67)	P valor
FA (%)	11 (7,38)	0	0,011
ISO (%)	7 (4,7)	0	0,037
Mortalidad (%)	1 (1,34)	0	0,341
Reoperaciones (%)	10 (6,71)	1 (1,49)	0,107
Rehospitalizaciones (%)	5 (3,36)	2 (2,99)	0,887
Colitis por <i>C. difficile</i> (%)	1 (0,67)	3 (4,48)	0,008
Días de hospitalización (mediana, RIQ)	5 (± 3)	4 (± 1)	0,001
Tránsito intestinal (mediana, RIQ)			
Gas	2 (± 3)	2 (± 1)	0,016
Deposiciones	2 (± 4)	3 (± 1)	0,001
Realimentación con sólidos	4 (± 5)	3 (± 1)	0,001
FA por lateralidad (%)			
Derecho	1 (3,33)	0	0,624
Izquierdo*	10 (8,4)	0	0,021
ISO por lateralidad (%)			
Derecho	1 (3,33)	0	0,624
Izquierdo*	7 (5,04)	0	0,046
FA vs. distancia de anastomosis (%)			
Recto medio (5-10 cm)	5 (50)	0	0,019
Recto superior (10-15 cm)	4 (4,16)	0	0,156
Colon izquierdo (> 15 cm)	1 (7,69)	0	0,523

*Se incluyeron cirugías del recto medio y recto superior.

observa una asociación significativa con el grupo PMC+AO ($p = 0,008$) (Figura 1). Al evaluar las reoperaciones, éstas fueron mayores para el grupo de PMC (6,71% vs. 1,49%) sin alcanzar significancia estadística ($p = 0,053$).

Discusión

En este estudio evaluamos el impacto que dos tipos de preparación preoperatoria del colon podrían tener en la evolución posoperatoria de pacientes sometidos a colectomía con anastomosis, principalmente en las complicaciones más relevantes como lo son la FA e ISO, toda vez que son las que más impactan en la morbimortalidad²⁴.

Nuestros resultados muestran una tasa de FA significativamente más baja en pacientes que recibieron PMC+AO, destacando los resultados observados en las anastomosis del colon izquierdo donde la brecha de FA entre ambos grupos es relevante. Al analizar la presencia de FA según la distancia de la anasto-

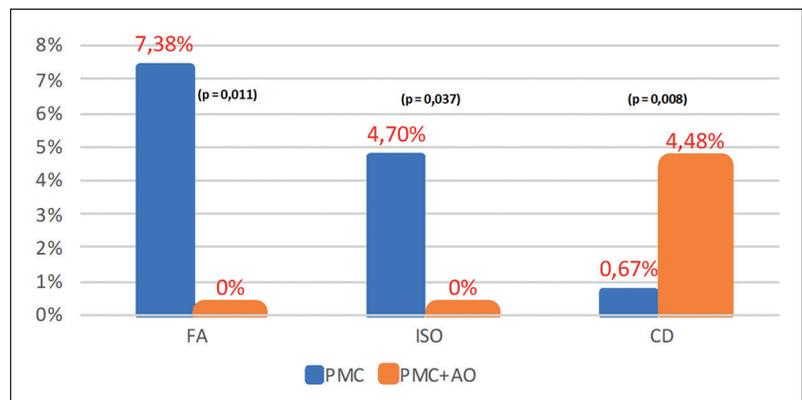


Figura 1. Complicaciones posoperatorias. FA: fuga anastomótica. ISO: infección del sitio quirúrgico. CD: colitis por *Clostridium difficile*.

mosis desde el margen anal, devela que los mejores resultados asociados al uso de AO estarían en las anastomosis bajo 10 cm. Esto ya ha sido mostrado en otros estudios internacionales^{24,25}, sin embargo, es el primero a nivel nacional.

ARTÍCULO ORIGINAL

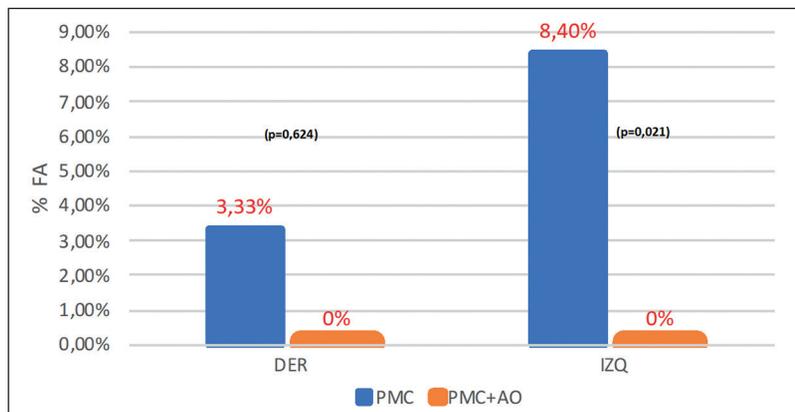


Figura 2. Fuga anastomótica y lateralidad.

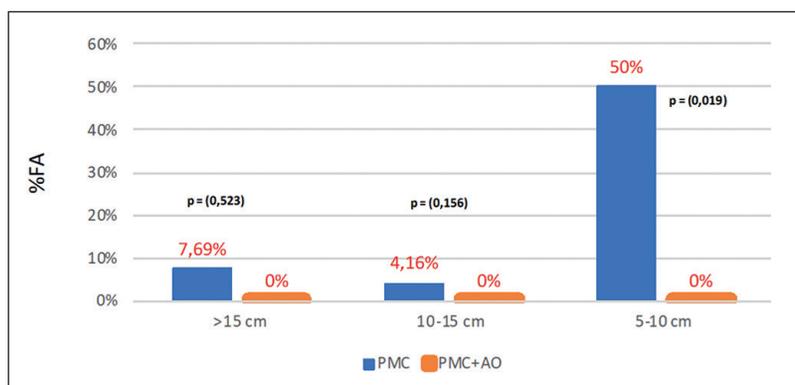


Figura 3. Fuga anastomótica y altura de anastomosis.

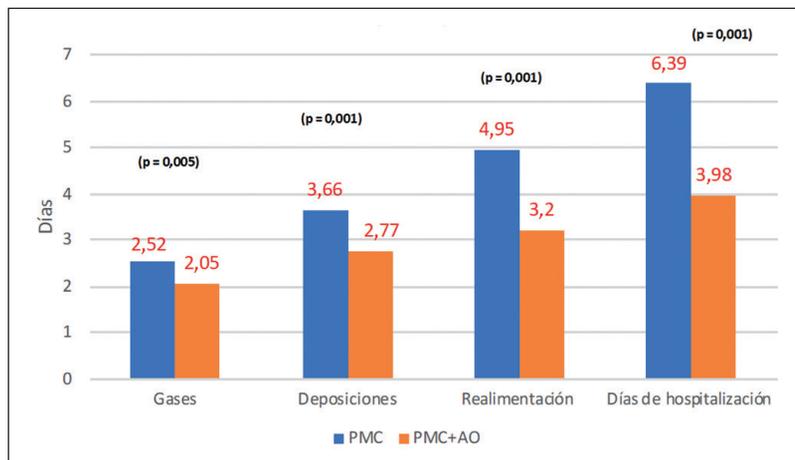


Figura 4. Evolución posoperatoria.

Considerando que la FA es un evento multifactorial, y a pesar de que en el grupo PCM+AO la tasa de FA fue nula, el concluir que la administración de AO preoperatorios sería la solución para evitarla,

parece precipitada. Es razonable considerar siempre las recomendaciones universales para evitar una FA tales como ostomías de protección en las anastomosis bajas, evitar la tensión, mantener cabos bien irrigados, entre otras.

Como es de esperar, las reoperaciones fueron más frecuentes en los pacientes que presentaron FA, siendo mayor en el grupo PMC, aunque sin significancia estadística. La gran mayoría de estas reintervenciones fueron para resolver FA.

La diferencia observada en la aparición de ISO hace pensar que la exposición a los antibióticos orales tienen un rol protector para los pacientes sometidos a una cirugía colorrectal, tal como lo muestran algunos estudios internacionales^{24,26}, lo que parece razonable al disminuir la carga bacteriana en el lumen intestinal.

Otro resultado destacable es la más rápida recuperación en los pacientes en que se usó PMC+AO, mostrando realimentación con sólidos, eliminación de gases y deposiciones más precoz y menor estadía hospitalaria.

Con la intención de encontrar respuesta sobre el beneficio del uso de AO en cirugías del colon derecho, cuestionamiento presente en escasas publicaciones, en este estudio no se observaron resultados que reflejen una gran diferencia entre ambos grupos estudiados.

La presencia de colitis causada por *Clostridium difficile* fue significativamente mayor en el grupo PMC+AO. Este hallazgo toma importancia, ya que en el grupo expuesto al uso de antibióticos orales podría tener una alteración en el bioma intestinal apoyando lo ya descrito en publicaciones internacionales en donde se identifica como posible factor de riesgo independiente para esta complicación¹⁹.

A pesar de que nuestro estudio es de carácter retrospectivo, tiene un universo interesante y muestra resultados similares a la literatura internacional²⁴⁻²⁶.

Conclusión

Al comprar estas 2 estrategias de preparación preoperatoria, se concluye que el uso de antibióticos orales asociados a la preparación mecánica del colon previo a una cirugía colorrectal electiva que involucre una anastomosis primaria, mostró ser más eficaz disminuyendo la presencia de FA e ISO, asociándose a un menor tiempo en el restablecimiento del tránsito intestinal y un menor tiempo de hospitalización.

El mayor beneficio se observó en cirugías

realizadas en el colon izquierdo, principalmente en anastomosis realizadas a menos de 10 cm del margen anal, sin observar grandes diferencias en el uso de antibióticos orales en cirugía de colon derecho.

El uso de neomicina y metronidazol oral preoperatorios estuvieron relacionados significativamente con mayor riesgo de colitis por *Clostridium difficile*.

No existieron diferencias en la mortalidad, rehospitalizaciones ni en la tasa de reoperaciones.

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.

Bibliografía

- Dahabreh IJ, Steele DW, Shah N, Trikalinos TA. Oral Mechanical Bowel Preparation for Colorectal Surgery. *Dis Colon Rectum*. 2015;58:698-707.
- Contant CM, Hop WC, van 't Sant HP, Oostvogel HJ, Smeets HJ, Stassen LP, et al. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery: a multicentre randomised trial. *Lancet* 2007;370(9605):2112-7.
- Cannon JA, Altom LK, Deierhoj R, Morris M, Richman JS, Vick CC, et al. Preoperative oral antibiotics reduce surgical site infection following elective colorectal resections. *Dis Colon Rectum* 2012;55:1160-6.
- Nichols RL, Broido P, Condon RE, Gorbach SL, Nyhus LM. Effect of preoperative neomycin erythromycin intestinal preparation on the incidence of infectious complications following colon surgery. *Ann Surg*. 1973;178:453-62. Available from: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00000658-197310000-00008>.
- Clarke JS, Condon RE, Bartlett JG, Gorbach SL, Nichols RL, Ochi S. Preoperative oral antibiotics reduce septic complications of colon operations: results of prospective, randomized, double-blind clinical study. *Ann Surg*. 1977;186:251-9.
- Kiran RP, Murray ACA, Chiuazan C, Estrada D, Forde K. Combined preoperative mechanical bowel preparation with oral antibiotics significantly reduces surgical site infection, anastomotic leak, and ileus after colorectal surgery. *Ann Surg*. 2015;262:416-23.
- Fry DE. Colon preparation and surgical site infection. *Am J Surg*. 2011;202:225-32. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2010.08.038>.
- Güenaga KF, Matos D, Wille-Jørgensen P. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;9:CD001544.
- 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.
- 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. *Surg (United States)* [Internet]. 2018;163:528-34. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.surg.2017.10.023>
- Englesbe MJ, Brooks L, Kubus J, Luchtefeld M, Lynch J, Senagore A, et al. A Statewide Assessment of Surgical Site Infection Following Colectomy. *Trans Meet Am Surg Assoc*. 2010;128:113-21.
- Hayashi MS, Wilson SE. Is There a Current Role for Preoperative Non-Absorbable Oral Antimicrobial Agents for Prophylaxis of Infection after Colorectal Surgery? *Surg Infect (Larchmt)*. 2009;10:285-8.
- Slim K, Vicaut E, Launay-Savary MV, Contant C, Chipponi J. Updated systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials on the role of mechanical bowel preparation before colorectal surgery. *Ann Surg*. 2009;249:203-9.
- Guyton KL, Levine ZC, Lowry AC, Lambert L, Gribovskaja-Rupp I, Hyman N, et al. Identification of Collagenolytic Bacteria in Human Samples. *Dis Colon Rectum* [Internet]. 2019 Aug [cited 2019 Aug 5];62:972-9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31283593>.
- Zhang YZ, Ran LY, Li CY, Chen XL. Diversity, structures, and collagen-degrading mechanisms of bacterial collagenolytic proteases. Vol. 81, *Applied and Environmental Microbiology*. American Society for Microbiology; 2015;6098-107.
- 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.
- Fa-Si-Oen P, Roumen R, Buitenweg J, Van De Velde C, Van Geldere D, Putter H, et al. Mechanical bowel preparation or not? Outcome of a multicenter, randomized trial in elective open colon surgery. *Dis Colon Rectum*. 2005;48:1509-16.
- Drummond RJ, Mckenna RM, Wright DM. Current practice in bowel preparation for colorectal surgery: A survey of the members of the Association of Coloproctology of GB & Ireland. *Color Dis*. 2011;13:708-10.
- Wren SM, Ahmed N, Jamal A, Safadi BY. Preoperative Oral Antibiotics in Colorectal Surgery Increase the Rate of. *Jama*. 2005;140:752-6.
- López-Köstner F, Cerda CC, Wainstein GC, Kronberg U, Larach KA, Larach SJ, et al. Impacto de las filtraciones anastomóticas en cirugía colorrectal. *Rev Chil Cir*. 2016 Nov 1;68:417-21.
- Ikeda A, Konishi T, Ueno M, Fukunaga Y, Nagayama S, Fujimoto Y, et al.

ARTÍCULO ORIGINAL

- Randomized clinical trial of oral and intravenous versus intravenous antibiotic prophylaxis for laparoscopic colorectal resection. *Br J Surg.* 2016;103:1608-15.
22. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *Jama.* 2013;310:2191-4.
 23. Asociación Médica Mundial. Declaración de Taipei sobre Consideraciones Éticas de las bases de datos de salud y Biobancos. Asociación Médica Mundial. Ferney-Voltaire, Francia [citado el 10 de agosto de 2017]. Disponible desde: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-laamm-sobre-las-consideraciones-eticas-de-las-bases-de-datos-de-salud-y-losbiobancos/>.
 24. Matheson DM, Arabi Y, Baxter-Smith D, Alexander-Williams J, Keighley MRB, Contant CM, et al. 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* [Internet]. 2015;262:1160-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.02.008>.
 25. Migaly J. 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:e23-4.
 26. 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.