

Preparación para colonoscopia en la vida real

Real-Life Colonoscopy Preparation

Carlos Arturo Rojas-Rodríguez,^{1*} Jorge Salazar,¹ Nelson Rojas,² Carlos Andrés Mejía,² Michell González-Hurtado,³ Ana Fernanda Mejía,⁴ Eliana Manzi,⁵ Leidy Johanna Hurtado-Bermúdez,^{4,6} Wanda Zamary Colorado-Vásquez,⁷ Natalia Mena-Cabrera.⁷

ACCESO ABIERTO

Citación:

Rojas-Rodríguez CA, Salazar J, Rojas N, Mejía CA, González-Hurtado M, Mejía AF, Manzi E, Hurtado-Bermúdez LJ, Colorado-Vásquez WZ, Mena-Cabrera N. Preparación para colonoscopia en la vida real. *Revista Colomb. Gastroenterol.* 2024;39(3):274-280. <https://doi.org/10.22516/25007440.1153>

¹ Médico gastroenterólogo, Servicio de endoscopia y gastroenterología, Fundación Valle del Lili. Cali, Colombia.

² Médico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad ICESI. Residente de Medicina Interna, Departamento de Medicina Interna, Fundación Valle del Lili. Cali, Colombia.

³ Médica, asistente de investigación, Centro de investigaciones clínicas, Fundación Valle del Lili. Cali, Colombia.

⁴ Epidemióloga, Departamento de Salud Pública y Medicina Comunitaria, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad ICESI. Cali, Colombia.

⁵ Bióloga genética, especialista en Estadística Aplicada. Profesional especialista en investigación, Centro de Investigaciones Clínicas, Fundación valle Del Lili. Cali, Colombia.

⁶ Estadística, magíster en Epidemiología. Profesional especialista en investigación, Centro de Investigaciones clínicas, Fundación valle Del Lili. Cali, Colombia.

⁷ Estudiante de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad ICESI. Cali, Colombia.

*Correspondencia: Carlos Arturo Rojas-Rodríguez. crojo16@yahoo.com

Fecha recibido: 20/11/2023

Fecha aceptado: 08/04/2024



Resumen

Introducción: la calidad de la colonoscopia es un factor determinante en los desenlaces clínicos y depende en gran medida de la limpieza intestinal lograda con una adecuada preparación. El tipo de agente, la adherencia y tolerabilidad son factores que pueden influenciar la calidad de la limpieza y, por ende, los resultados del procedimiento. Con este estudio se busca evaluar cuáles son los motivos que determinan la escogencia del agente para la preparación y su impacto en la calidad de la colonoscopia.

Metodología: estudio observacional de corte transversal con una muestra de 530 pacientes. Agentes evaluados: polietilenglicol (PEG), picosulfato de sodio y sulfato de sodio-potasio-magnesio (sulfato de Na-K-Mg), con sus esquemas de dosis continua y dividida, según el caso. Los motivos para la selección y la tolerabilidad se evaluaron por medio de una encuesta. La limpieza intestinal fue determinada por el endoscopista mediante la escala de Boston. **Resultados:** la edad promedio fue de 52,7 años ($\pm 13,4$), 60% fueron mujeres. El agente más elegido fue PEG (81,9 %) en el esquema de dosis completa (74,5%). El principal factor determinante fue la disponibilidad del fármaco, con un 42,6%. Se presentaron síntomas indeseables en el 62,6% de los pacientes; sin embargo, el 99,4% lograron una preparación adecuada (Boston ≥ 6). **Conclusión:** el principal factor relacionado con la selección del agente para la preparación intestinal es la disponibilidad. La tolerabilidad objetiva no condiciona diferencias relevantes en la calidad de la limpieza ni el éxito del procedimiento.

Palabras clave

Colonoscopia, preparación intestinal, polietilenglicol, picosulfato de sodio, sulfato de sodio-potasio-magnesio.

Abstract

Introduction: The quality of a colonoscopy is a key factor in clinical outcomes and largely depends on the bowel cleanliness achieved through proper preparation. The type of agent, adherence, and tolerability are factors that can influence the quality of bowel preparation and, consequently, the results of the procedure. This study aims to evaluate the factors that determine the choice of preparation agent and its impact on the quality of colonoscopy. **Methodology:** A cross-sectional observational study was conducted with a sample of 530 patients. Agents evaluated included polyethylene glycol (PEG), sodium picosulfate, and sodium-potassium-magnesium sulfate (Na-K-Mg sulfate), with their continuous and split-dose regimens, depending on the case. The reasons for selection and tolerability were assessed through a survey. Bowel cleanliness was determined by the endoscopist using the Boston scale. **Results:** The average age was 52.7 years (± 13.4), with 60% being women. The most selected agent was PEG (81.9%) in the full-dose regimen (74.5%). The main determining factor was the availability of the drug, at 42.6%. Unwanted symptoms were reported in 62.6% of patients, however, 99.4% achieved adequate preparation (Boston ≥ 6). **Conclusion:** The primary factor related to the selection of the bowel preparation agent is availability. Objective tolerability does not significantly affect the quality of bowel cleanliness or the success of the procedure.

Keywords

Colonoscopy, Bowel preparation, Polyethylene Glycol, Sodium Picosulfate, Sodium-Potassium-Magnesium Sulfate.

INTRODUCCIÓN

La colonoscopia es un procedimiento diagnóstico y terapéutico esencial en la práctica médica, especialmente para la prevención del cáncer colorrectal. Su uso como estrategia de tamización e intervención de lesiones premalignas ha llevado a una reducción del 52% en la incidencia y 62% en la mortalidad atribuida a esta neoplasia⁽¹⁾. El éxito de este procedimiento, más aún para tamización, radica en lograr una adecuada visualización de la mucosa, para lo cual, adicional a la experticia del operador, es fundamental tener un intestino limpio sin barreras visuales durante su evaluación.

El tipo de agente, la adherencia y su tolerabilidad son factores que determinan la calidad de la colonoscopia, y se considera que es adecuada con una tasa de detección de adenomas (TDA) superior al 25% en mayores de 50 años, una intubación cecal (TIC) global mayor del 90% y superior al 95% en procedimientos de tamización, un tiempo de retirada mayor o igual a 6 minutos y una escala de Boston mayor o igual a 6⁽²⁾. En los estados Unidos y Europa occidental se calcula que entre el 25% y el 40% de las colonoscopias tienen una preparación inadecuada, lo que lleva a repetir el estudio de forma anticipada, de modo que se convierte en un desafío para médicos y pacientes^(3,4).

En nuestra región se dispone de varios agentes para la preparación intestinal, con diferentes mecanismos de acción, y los más empleados son: polietilenglicol (PEG), picosulfato de sodio y sulfato de Na-K-Mg. Se consideran laxantes osmóticos el PEG y el sulfato de Na-K-Mg, pues incrementan el agua luminal y, por ende, la presión hidrostática, de modo que estimulan la peristalsis; en cambio, los laxantes estimulantes o de contacto, como el picosulfato de sodio, incentivan la motilidad intestinal activando el sistema nervioso entérico. Según lo reportado en la literatura, los principales factores que influyen al escoger el agente son: la tolerancia, el volumen a ingerir, su sabor, las comorbilidades del paciente y la aparición de efectos adversos, y los más frecuentes son: náuseas, vómito, alteraciones en el patrón del sueño, distensión abdominal y alteraciones hidroelectrolíticas⁽⁵⁻⁸⁾.

El PEG pasa a través del intestino sin absorción ni secreción neta, evitando cambios significativos de líquidos y electrolitos^(3,9). Se considera seguro incluso en pacientes con riesgo de trastornos hidroelectrolíticos particularmente en la hepatopatía crónica y en la insuficiencia renal o cardíaca, por lo que suele ser el más utilizado⁽⁹⁾. Sus principales desventajas son la mala palatabilidad y que debe disolverse en un alto volumen de agua (4 litros en el esquema tradicional). Sus principales efectos adversos son: dolor, distensión abdominal, náuseas, vómito, cefalea y alteraciones del sueño, que pueden presentarse hasta en el 80% de los pacientes y lleva a que 20% de estos no logren completar el esquema de preparación⁽¹⁰⁻¹⁵⁾.

Por su parte, el picosulfato de sodio y el sulfato de Na-K-Mg tienen como ventaja su sabor más agradable y el requerimiento de un menor volumen en la preparación⁽¹⁶⁾. No obstante, ambos pueden causar alteraciones electrolíticas y deshidratación, por lo que se desaconsejan en pacientes con hepatopatía, cardiopatía o nefropatía crónica^(15,17).

Además de los factores propios del agente, el esquema de administración durante la preparación influye también en su tolerabilidad. La administración puede ser de dosis continua si se toma el total de la preparación la noche anterior o el mismo día del procedimiento, o de dosis dividida si la mitad del preparado se toma la noche previa y el restante en el día del procedimiento. Mientras el PEG y el picosulfato de sodio pueden ser administrados en ambos esquemas, el sulfato de Na-K-Mg solo se administra en esquema de dosis continua. El esquema en dosis dividida suele ser mejor tolerado y es el más recomendado para procedimientos electivos. En cuanto a la escogencia de la preparación, además de los factores mencionados previamente, puede haber otros motivos que determinen su elección^(16,18,19).

El presente estudio tiene como objetivo caracterizar los motivos que determinan la escogencia de un agente para la preparación intestinal, su tolerabilidad y repercusión en la calidad de la limpieza intestinal.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio y extracción de datos

Se realizó un estudio observacional analítico de corte transversal. El tamaño de muestra se calculó teniendo como referencia una prevalencia del 80%, un error aleatorio del 5% y un nivel de significancia del 80% y un porcentaje de pérdidas del 10% dando un total de 530 pacientes, los cuales se seleccionaron mediante un muestreo no aleatorio, por conveniencia en pacientes programados para colonoscopia electiva ambulatoria en la Clínica Fundación Valle del Lili en Cali, Colombia, entre mayo y diciembre de 2022. El agente empleado para limpieza intestinal de forma estándar en el protocolo institucional es el PEG por su perfil de seguridad y, en los casos que se pueda, se emplea el picosulfato o sulfato de Mg-Na-K si el médico tratante así lo indica al momento de solicitar el procedimiento. Para estos dos últimos agentes, también existen protocolos institucionales. En el momento de la programación y de acuerdo con la hora del procedimiento, se le presentan y envían al paciente las opciones de preparación con sus diferentes protocolos, con el agente y esquema correspondiente: dosis continua si el procedimiento es en la mañana y dosis dividida si el procedimiento es en la tarde.

Se incluyeron pacientes de 18 años en adelante identificados como aptos para participar en el estudio (por el

gastroenterólogo tratante al momento de solicitar el procedimiento), quienes libremente podían escoger el agente a emplear teniendo en cuenta la indicación del médico tratante, experiencias previas, disponibilidad del agente, recomendaciones de otras fuentes o el precio. Se excluyeron aquellos que tuvieran una contraindicación específica para el uso de alguno de los agentes a evaluar.

Recolección de datos

La información se extrajo de la historia clínica, el reporte oficial del procedimiento y una encuesta autoaplicada que evaluaba los factores asociados a la selección y tolerabilidad del agente de preparación. Se incluyeron variables sociodemográficas y clínicas.

Procedimiento

Los 3 preparados intestinales evaluados y sus respectivos esquemas fueron: PEG 4 L dosis continua y dosis dividida, picosulfato de sodio dosis continua y dividida, y sulfato de sodio dosis continua. Como criterios de calidad se establecieron: puntaje de Boston mayor o igual a 6 y tasa de intubación cecal superior al 90%.

Análisis estadístico

La información registrada en la base de datos se procesó en el programa estadístico Stata 16. Para las variables categóricas, el análisis estadístico descriptivo se realizó mediante frecuencias absolutas y relativas, y para las variables cuantitativas, a través del cálculo de medias y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico de acuerdo con la distribución de las variables determinadas por la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov. Posteriormente se realizó un análisis bivariado en el que las variables cuantitativas se compararon con la prueba de Kruskal Wallis y las variables categóricas mediante la prueba de chi cuadrado o prueba F.

Consideraciones éticas

Este estudio fue aprobado por el comité de ética de la Clínica Fundación Valle del Lili en Cali, Colombia, respetando las normas éticas estipuladas en la declaración de Helsinki. Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado. Se garantizaron la privacidad y el respeto a la información sensible de los pacientes.

RESULTADOS

En la población evaluada, la edad promedio fue de 52,7 años ($\pm 13,4$) y 60% de la población fueron mujeres. El antece-

dente de cirugía abdominal y la hipertensión fueron las principales comorbilidades en la población. Dentro de las cuatro principales indicaciones se encontraron: dolor abdominal, tamización, diarrea y sangrado digestivo bajo (**Tabla 1**).

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de la población

Variable	n = 530 (%)
Características demográficas	
- Sexo femenino	318 (60,0)
- Edad en años, media (DE)	52,7 (13,4)
Características clínicas	
- Índice de masa corporal	
- Infrapeso	8 (1,5)
- Normal	250 (47,2)
- Sobrepeso	216 (40,7)
- Obesidad	56 (10,6)
Antecedentes patológicos	
- Diabetes	27 (5,1)
- Estreñimiento	16 (3,0)
- Cirugía abdominal/gastrointestinal	179 (33,7)
- Enfermedad coronaria	5 (0,9)
- Hipertensión	105 (19,8)
- Enfermedad renal	9 (1,7)
- Enfermedad hepática	24 (4,5)
- Trasplante	1 (0,2)
Indicación del procedimiento-condiciones clínicas del paciente	
- Dolor abdominal	258 (48,7)
- Sangrado bajo	45 (8,5)
- Diarrea	49 (9,3)
- Colitis	9 (1,7)
- Protocolo de trasplante	10 (1,9)
- Tamizaje	102 (19,3)
- Sangre oculta positiva	11 (2,1)
- Sospecha de masa	1 (0,19)
- Pólipos	25 (4,7)
- Anemia	14 (2,6)
- Tumor primario	3 (0,6)
- Pérdida anormal de peso	17 (3,2)
- Antecedente de cáncer colorrectal	27 (5,1)

DE: desviación estándar. Tabla elaborada por los autores.

El preparado intestinal más utilizado fue el PEG (81,9%). El precio y las experiencias previas no fueron factores determinantes en la escogencia del agente para la preparación intestinal ($p > 0,05$). La disponibilidad del preparado (42,7%) y la indicación del médico tratante (36,8%) fueron los principales factores tenidos en cuenta por los pacientes; sin embargo, solo en la disponibilidad se observaron diferencias estadísticamente significativas como motivo de selección ($p < 0,05$) (Tabla 2).

Tabla 2. Motivo de selección del preparado

Características	Preparado intestinal			Valor p
	PEG (n = 434)	Picosulfato de sodio (n = 84)	Sulfato de sodio (n = 12)	
Motivos para la realización del preparado				
Precio				
Sí	27 (6,2)	11 (13,1)	1 (8,3)	0,086 [‡]
Experiencias previas				
Sí	50 (11,5)	16 (19,1)	2 (16,7)	0,158 [‡]
Disponibilidad del agente				
Sí	198 (45,7)	26 (30,9)	2 (16,7)	0,008[‡]
Indicación del médico tratante				
Sí	152 (35,0)	36 (42,9)	7 (58,3)	0,116 [‡]
Recomendaciones de otras fuentes				
Sí	72 (16,6)	22 (26,2)	2 (16,7)	0,111 [‡]

[‡] Prueba F de Fisher. Tabla elaborada por los autores.

La tolerabilidad de los preparados intestinales se midió de dos formas: subjetiva y objetiva. En la valoración subjetiva (pésima, mala, regular y buena), el 45,1% de los pacientes lo reportaron como buena y el 37,7% como regular. El agente con mejor tolerabilidad subjetiva fue el picosulfato con 75,3% en una sola dosis y el PEG presentó la tolerabilidad más baja, de 38,7% en esquema completo, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). A su vez, la tolerabilidad objetiva, definida como haber completado la dosis del agente de preparación, fue del 91,5% en el global, y el agente con mejor tolerabilidad fue el sulfato de sodio (100%) (Tabla 3).

La calidad de la limpieza intestinal se valoró a través de la escala de Boston y mediante la tasa de canulación cecal. El 99,4% de los pacientes lograron una adecuada preparación intestinal definida como un Boston ≥ 6 y en el 98,3% de

los pacientes se logró la canulación cecal, con una mínima dada por el PEG con 98,2%, y una máxima con el sulfato de sodio de 100%. No se presentaron diferencias significativas entre los agentes estudiados.

En relación con los efectos adversos, los más frecuentes fueron náuseas, mal sabor y cefalea (34,0%, 31,9% y 22,7%), respectivamente. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación con el tipo de preparación y dolor abdominal y mal sabor ($p < 0,05$).

En el estudio se identificó una tasa global de detección de pólipos (TDP) de 18% sin discriminar edad o indicación del procedimiento. Al ajustarse para mayores de 50 años llevados a un primer procedimiento de tamización, la TDP fue del 20%, con una tasa de detección de adenomas del 15% (Tabla 4).

DISCUSIÓN

No existe literatura previa a nivel nacional que identifique los motivos que llevan a los pacientes a escoger entre las distintas preparaciones disponibles en el mercado para la limpieza intestinal. En nuestra población, la disponibilidad y la recomendación médica fueron los principales factores que motivaron dicha escogencia. Aunque el precio fue un factor considerado en la decisión por solo el 7,4% de los pacientes, el PEG, que es el agente más económico del mercado, fue ampliamente el más utilizado.

En términos de tolerabilidad, la literatura nacional reporta resultados similares al nuestro, con una alta frecuencia de efectos adversos, pero sin afectación de la adherencia a la preparación intestinal, dado que la mayoría de los pacientes lograron completarla.

En términos de la calidad de la limpieza intestinal, nuestros resultados coinciden con estudios previos en que no existe mayor diferencia entre la efectividad de la limpieza intestinal entre los diferentes agentes disponibles y, más aún, solo en dos procedimientos se presentó un puntaje de Boston 0 (cero) en 1 (uno) o más segmentos colónicos, con la indicación de repetir el procedimiento en menos de 1 año.

Aunque no fue el objetivo principal del estudio y tomando en cuenta que solo el 20% de los procedimientos realizados fueron para tamización y que el 33,7% tenían antecedentes de cirugía abdominal previa, la tasa de detección de pólipos identificada está dentro del margen descrito en la literatura nacional (14%-17%)^(20,21). No obstante lo anterior, llama la atención que la tasa de detección de pólipos en diferentes trabajos a nivel nacional dista de la reportada a nivel internacional, lo cual sienta las bases para profundizar en la epidemiología local con el fin de establecer la prevalencia de pólipos en nuestro Colombia para determinar indicadores óptimos de calidad.

Tabla 3. Tolerabilidad subjetiva y objetiva de acuerdo con el tipo y esquema de preparado intestinal

Características	Preparado intestinal					Valor p
	PEG (n = 434)		Picosulfato de sodio (n = 84)		Sulfato de sodio (n = 12)	
	Protocolo 4 litros (n = 398)	Protocolo dosis divididas (n = 36)	Una sola dosis (n = 73)	Dos dosis (n = 11)	Una dosis (n = 12)	
Tolerabilidad						
- Tolerabilidad subjetiva	n (%)					
Pésima (extremadamente difícil)	37 (9,3)	1 (2,8)	2 (2,7)	0 (0)	0 (0)	0,00
Mala (difícil)	41 (10,3)	1 (2,8)	6 (8,2)	1 (9,1)	2 (16,7)	
Regular (parcialmente difícil)	166 (41,7)	18 (50,0)	10 (13,7)	3 (27,3)	3 (25,0)	
Buena (muy fácil)	154 (38,7)	16 (44,4)	55 (75,3)	7 (63,6)	7 (58,3)	
- Tolerabilidad total	n (%)					
Esquema completo	364 (91,5)	33 (91,7)	67 (91,8)	9 (81,8)	12 (100,0)	0,625
Esquema incompleto	34 (8,5)	3 (8,3)	6 (8,2)	2 (18,2)	0 (0)	

Tabla elaborada por los autores.

Tabla 4. Escala de Boston, canulación cecal y efectos adversos

Características	Preparado intestinal			Valor p
	PEG (n = 434)	Picosulfato de sodio (n = 84)	Sulfato de sodio (n = 12)	
Intervención en el procedimiento				
Canulación cecal	n (%)			
Sí	426 (98,2)	83 (98,8)	12 (100,0)	0,822[‡]
Limpieza de colon				
Puntuación total en la escala de Boston				
≤5	2 (0,5)	1 (1,2)	0 (0)	0,452[‡]
≥6	432 (99,5)	83 (98,8)	12 (100,0)	
Efectos adversos				
Náuseas	n (%)			
Sí	156 (35,9)	20 (23,8)	4 (33,3)	0,089[‡]
Distensión abdominal	n (%)			
Sí	88 (20,3)	12 (14,5)	4 (33,3)	0,321[‡]
Cefalea	n (%)			
Sí	101 (23,3)	19 (22,9)	0 (0,00)	0,165[‡]
Dolor abdominal	n (%)			
Sí	55 (12,7)	12 (14,5)	5 (41,7)	0,015[‡]
Mal sabor	n (%)			
Sí	154 (35,5)	9 (10,8)	6 (50,0)	0,00[‡]
Alergia al agente	n (%)			
Sí	1 (0,2)	0 (0)	0 (0)	> 0,9[‡]

[‡] Prueba F de Fisher. Tabla elaborada por los autores.

CONCLUSIONES

Los resultados del estudio sugieren que el posible factor relacionado con la elección del preparado intestinal es la disponibilidad del agente. Los resultados indican que no existen diferencias significativas en la tolerabilidad objetiva ni en la calidad de la preparación entre las distintas sustancias. Por tanto, es esencial que el personal de salud se familiarice con los diferentes agentes disponibles para hacer recomendaciones adecuadas.

Agradecimientos

Grupo GEHCO, Fundación Valle Del Lili. Isabella Calderón Mejía, Daniela Botero Jaramillo.

Fuente de financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no tienen conflictos de interés.

REFERENCIAS

1. Zhang J, Chen G, Li Z, Zhang P, Li X, Gan D, et al. Colonoscopic screening is associated with reduced Colorectal Cancer incidence and mortality: a systematic review and meta-analysis. *J Cancer*. 2020;11(20):5953-70. <https://doi.org/10.7150/jca.46661>
2. Rex DK. Key quality indicators in colonoscopy. *Gastroenterol Rep (Oxf)*. 2023;11:goad009. <https://doi.org/10.1093/gastro/goad009>
3. Sharara AI, Abou Mrad RR. The modern bowel preparation in colonoscopy. *Gastroenterol Clin North Am*. 2013;42(3):577-98. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2013.05.010>
4. Altamirano Castañeda ML, Hernández Mondragón ÓV, Blanco Velasco G, Blancas Valencia JM. Comparación de 2 tipos de preparación intestinal para la realización de colonoscopia en un hospital de tercer nivel. *Endoscopia*. 2015;27(4):168-74. <https://doi.org/10.1016/j.endomx.2015.12.004>
5. Park SS, Sinn DH, Kim YH, Lim YJ, Sun Y, Lee JH, et al. Efficacy and Tolerability of Split-Dose Magnesium Citrate: Low-Volume (2 Liters) Polyethylene Glycol vs. Single- or Split-Dose Polyethylene Glycol Bowel Preparation for Morning Colonoscopy. *Am J Gastroenterol*. 2010;105(6):1319-26. <https://doi.org/10.1038/ajg.2010.79>
6. Carvajal Patiño GD, Aponte Marín DM, Ibáñez Pinilla M, Prieto-Ortíz RG, Castañeda-Orjuela C, González Salazar CA, et al. Eficacia y seguridad de 3 esquemas para la preparación del colon para colonoscopia (Polietilenglicol (PEG) 4 litros (dosis única) vs PEG 4 litros dividido (2 L+2 L) vs PEG 2 litros dividido volumen bajo (1 L + 1 L): ensayo clínico controlado aleatorizado. *Rev Colomb Gastroenterol*. 2019;34(2):144-51. <https://doi.org/10.22516/25007440.393>
7. Cheng J, Tao K, Shuai X, Gao J. Sodium phosphate versus polyethylene glycol for colonoscopy bowel preparation: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. *Surg Endosc*. 2016;30(9):4033-41. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4716-6>
8. Adamcewicz M, Bearely D, Porat G, Friedenber FK. Mechanism of action and toxicities of purgatives used for colonoscopy preparation. *Expert Opin Drug Metab Toxicol*. 2011;7(1):89-101. <https://doi.org/10.1517/17425255.2011.542411>
9. Cohen LB. Advances in Bowel Preparation for Colonoscopy. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2015;25(2):183-97. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2014.11.003>
10. Lai EJ, Calderwood AH, Doros G, Fix OK, Jacobson BC. The Boston bowel preparation scale: a valid and reliable instrument for colonoscopy-oriented research. *Gastrointest Endosc*. 2009;69(3):620-5. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2008.05.057>
11. Forero E, Cardona H, Reyes G, Abello H, Rosas M, Sánchez C. Preparación intestinal para colonoscopia; comparación entre polietilenglicol y manitol: Estudio de costo efectividad, doble ciego aleatorizado. *Rev Colomb Gastroenterol*. 2005;20(4):60-71.
12. Radaelli F, Meucci G, Imperiali G, Spinzi G, Strocchi E, Terruzzi V. High-Dose Senna Compared with Conventional PEG-ES Lavage as Bowel Preparation for Elective Colonoscopy: A Prospective, Randomized, Investigator-Blinded Trial. *Am J Gastroenterol*. 2005;100(12):2674-80. <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2005.00335.x>
13. Juluri R, Eckert G, Imperiale TF. Meta-analysis: randomized controlled trials of 4-L polyethylene glycol and sodium phosphate solution as bowel preparation for colonoscopy.

- Aliment Pharmacol Ther. 2010;32(2):171-81.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2010.04326.x>
14. Aoun E, Abdul-Baki H, Azar C, Mourad F, Barada K, Berro Z, et al. A randomized single-blind trial of split-dose PEG-electrolyte solution without dietary restriction compared with whole dose PEG-electrolyte solution with dietary restriction for colonoscopy preparation. *Gastrointest Endosc.* 2005;62(2):213-8.
[https://doi.org/10.1016/s0016-5107\(05\)00371-8](https://doi.org/10.1016/s0016-5107(05)00371-8)
 15. Murcio-Pérez E, Téllez-Ávila. F. Opciones de preparación para colonoscopia. *Endoscopia.* 2012;24(1):23-31.
 16. Roldán Molina LF, Roldán Delfino LM, León Ramírez SM, Nuñez Cabarcas EE, Pérez Useche HM, Restrepo Peláez AJ, et al. Efectividad y tolerabilidad de tres tipos de productos de preparación para colonoscopia. *Rev Colomb Gastroenterol.* 2021;36(3):334-40.
<https://doi.org/10.22516/25007440.679>
 17. Quaresma AB, Briancini G, Chiesa T, Monteiro SO, Mergener RA. Intestinal preparations for colonoscopy. Comparative study: mannitol, picosulphate and macrogol. *J Coloproctol (Rio J).* 2018;38(2):105-10.
<https://doi.org/10.1016/j.jcol.2017.12.001>
 18. López S, Vargas C, López C. Eficacia y tolerabilidad de la reducción del volumen de polietilenglicol para la preparación para colonoscopia. *Rev Med Chil.* 2019;147(8):977-982.
<https://doi.org/10.4067/S0034-98872019000800977>
 19. Johnson DA, Barkun AN, Cohen LB, Dominitz JA, Kaltenbach T, Martel M, et al. Optimizing adequacy of bowel cleansing for colonoscopy: recommendations from the US multi-society task force on colorectal cancer. *Gastroenterology.* 2014;147(4):903-24.
<https://doi.org/10.1053/j.gastro.2014.07.002>
 20. Barreto Noratto CP, Limas Solano LM, González CA. Calidad en colonoscopia: experiencia en un centro de endoscopia de Boyacá, Colombia. *Acta Gastroenterol Latinoam.* 2023;53(1):68-75.
 21. Gómez Rodríguez AMPKT. Caracterización clínica y endoscópica de los pacientes llevados a Colonoscopia en el Hospital Universitario Samaritana 2017-2018. Bogotá: Universidad del Rosario; 2020.