

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACTORES DETERMINANTES DE LA  
CALIDAD DE LA PREPARACION INTESTINAL  
PARA COLONOSCOPIA: UNA REVISIÓN DE LA  
LITERATURA

Trabajo final de graduación sometido a la  
consideración del comité de la Especialidad en  
Gastroenterología y Endoscopía Digestiva para optar  
por el grado y título de Especialista en  
Gastroenterología y Endoscopía Digestiva

RAQUEL BERROCAL ZAMORA

2020

## **DEDICATORIA**

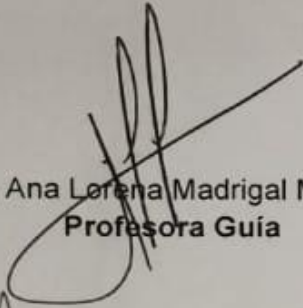
A mi familia por brindarme su apoyo de forma incondicional a lo largo de todos estos años de formación, pues han sido un pilar indispensable en este camino.

A mis compañeros de residencia por tantas experiencias inolvidables, que hicieron esta experiencia más amena.

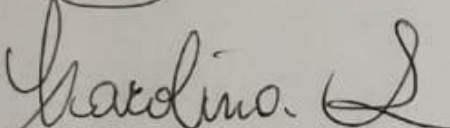
## **AGRADECIMIENTO**

A todos aquellos profesores, guías y amigos que compartieron su conocimiento tanto de la medicina, como de la vida, ayudándome a crecer en el ámbito profesional y personal. En especial a la Dra. Ana Lorena Madrigal por su apoyo y motivación a lo largo de este camino que recién comienza.

"Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de  
Posgrado en Gastroenterología y Endoscopia Digestiva de la Universidad de  
Costa Rica como requisito parcial para optar al grado y título de especialista en  
Gastroenterología y Endoscopia Digestiva "



Dra. Ana Lorena Madrigal Méndez  
**Profesora Guía**



Dra. Carolina Sánchez Valverde  
**Lectora**



Dra. Marianella Madrigal Borroz  
**Directora del Posgrado de Gastroenterología y Endoscopia Digestiva**



Raquel Berrocal Zamora  
**Sustentante**

## TABLA DE CONTENIDOS

	<b>PÁGINA</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>ii</b>
<b>HOJA DE APROBACIÓN</b>	<b>iii</b>
<b>TABLA DE CONTENIDOS</b>	<b>iv</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>v</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b>	<b>vi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b>	<b>viii</b>
<b>CAPÍTULO 1:</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO 2:</b>	<b>5</b>
<b>ANTECEDENTES Y MARCO</b>	<b>5</b>
<b>TEÓRICO</b>	
<b>CAPÍTULO 3:</b>	<b>58</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>58</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>61</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>64</b>

## RESUMEN

La colonoscopia es el principal método para la evaluación del colon, su eficacia diagnóstica y terapéutica depende de su grado de calidad.

Se han establecido algunos parámetros para determinar la calidad de una colonoscopia, dentro de los principales se describen:  $\geq 85\%$  deben tener indicación validada, tasa de intubación cecal de  $\geq 90\%$ , tasa de detección de adenomas de  $\geq 25\%$ , tiempo de salida de al menos 6 minutos y constar la calidad de la preparación del colon dentro del informe, mediante el uso de escalas validadas (el porcentaje de procedimientos endoscópicos con adecuada preparación intestinal deben ser  $\geq 90\%$ ). Para evaluar la limpieza del colon se dispone de 3 escalas validadas: Escala de limpieza de colon de Aronchick, de Ottawa y de Boston. En las 2 primeras se puntúa antes de lavar o aspirar, mientras que en la escala de Boston la puntuación se realizará al momento de retirar el endoscopio y después de que se haya completado todo el enjuague y succión del fluido. Para una preparación intestinal, el uso de instrucciones mejoradas se asocia con una mejor limpieza colónica, mayor tasa de intubación cecal y mayor disposición a repetir la preparación.

La dieta de líquidos claros, se adopta ampliamente para realizar la preparación intestinal el día anterior a la colonoscopia, pero al ser altamente restrictiva dificulta el cumplimiento de la misma. La dieta baja en residuos ( $<10$  a  $15$  g de fibra al día), se ha asociado con una mayor disposición a repetir la preparación intestinal y mejor tolerabilidad, sin diferencias en términos de preparación intestinal adecuada, TDA ni efectos adversos, aunque estudios recientes muestran una mejor preparación intestinal y mayor TDA con la dieta baja en residuos.

Se dispone de diferentes tipos de laxantes entre ellos el polietilenglicol de alto volumen; seguro en caso de insuficiencia renal, desequilibrio electrolítico preexistente o en aquellos que no pueden tolerar las cargas de sodio, por otro lado el polietilenglicol de bajo volumen con adyuvantes (ácido ascórbico, citrato y simeticona, bisacodilo), que es mejor tolerado por los pacientes; sin embargo no hay diferencias en las tasas de limpieza colónica entre estas dos presentaciones. El citrato de magnesio con picosulfato de sodio, cuyos resultados en cuanto a limpieza colónica al compararlo con PEG son discordantes, pero en general la eficacia en limpieza colónica es similar; fosfato de sodio que ha demostrado ser igualmente de efectivo al PEG, pero con más efectos adversos, por lo que no se recomienda su uso rutinario.

Se han investigado numerosos agentes adyuvantes, para la limpieza de la mucosa previo a la colonoscopia, ninguno ha demostrado consistentemente una mayor eficacia, seguridad o tolerabilidad de la preparación intestinal. Tampoco se ha visto beneficio con el uso de enemas.

Los esquemas de dosis divididas se asocian a mejor limpieza de colon y mayor detección de pólipos y adenomas.

Existen múltiples factores modificables y no modificables que afectan la calidad de la preparación intestinal.

## LISTA DE TABLAS

	PÁGINA
<b>Tabla 1:</b> Clasificación histológica de las dos clases principales de pólipos colorectales	<b>6</b>
<b>Tabla 2:</b> Recomendaciones de intervalos de cribado y vigilancia en individuos de riesgo promedio	<b>15</b>
<b>Tabla 3:</b> Ejemplo de dieta con líquidos claros y baja en residuo	<b>27</b>

## LISTA DE FIGURAS

	PÁGINA
<b>Figura 1:</b> Escala de limpieza de colon de Aronchick	19
<b>Figura 2:</b> Escala de limpieza de colon de Ottawa	21
<b>Figura 3:</b> Escala de limpieza de colon de Boston	23
<b>Figura 4.</b> Flujograma para la preparación colónica de pacientes que se someterán a una colonoscopia.	60

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>SIGLAS</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
TDA	Tasa de detección de adenomas
DLC	Dieta líquidos claros
CCR	Cáncer colorectal
CD	Colon derecho
CI	Colon izquierdo
CT	Colon transverso
ECA	Estudio controlado aleatorizado
ELCA	Escala de limpieza de colon de Aronchick
ELCB	Escala de limpieza de colon de Boston
ELCO	Escala de limpieza de colon de Ottawa
FS	Fosfato de sodio
IC	Intervalo de confianza
DBR	Dieta baja en residuos
CMPS	Citrato de magnesio con picosulfato de sodio
OR	Odds ratio
PSS	Pólipos serrados sésiles



TDP	Tasa de detección de pólipos
PEG	Polietilenglicol
RR	Riesgo relativo



**Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.**

Yo, Raquel Berrocal Zamora, con cédula de identidad 208680789, en mi condición de autor del TFG titulado Factores determinantes de la calidad de la preparación intestinal para colonoscopia: Una revisión de la literatura

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI  NO \*

\*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: \_\_\_\_\_ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumple con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

**INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:**

Nombre Completo: Raquel Berrocal Zamora

Número de Carné: A80934 Número de cédula: 208680789

Correo Electrónico: raquel1802@hotmail.es

Fecha: 4 de agosto de 2020 Número de teléfono: 86228165

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Ana Lorena Madrigal Mendez

**FIRMA ESTUDIANTE**

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declara contrario a la verdad de lo que manifiesta, pueda como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.



## **CAPITULO 1**

### **INTRODUCCION**

La colonoscopia es el principal método para la evaluación del colon, pero su eficacia diagnóstica y terapéutica depende del grado de calidad de la técnica(1), donde se valoraran múltiples indicadores, como el tiempo de retirada del endoscopio, la tasa de intubación cecal y la tasa de detección de adenomas (TDA), los cuales dependen directamente del grado de limpieza colónica(2). En este sentido, una preparación insuficiente reduce la calidad del procedimiento, incrementa el riesgo de aparición de complicaciones, disminuye la tasa de detección de adenomas, prolonga la exploración e induce a una nueva solicitud de endoscopia en un tiempo más breve del recomendado en la guías de práctica clínica(1).

En todas las colonoscopias debería constar la calidad de la preparación del colon. El criterio de calidad es alcanzar una preparación buena o muy buena en más del 95% de las exploraciones. La preparación del colon debe notificarse en el informe de la endoscopia mediante la utilización de escalas de evaluación validadas(3). Se considera una preparación buena o muy buena aquella en la que se tenga la impresión de haber podido observar, con precisión aceptable, la existencia de pólipos de tamaño igual o mayor de 5 mm. Hasta la fecha se han propuesto varias escalas de evaluación validadas: Aronchick, Ottawa y Boston. (4)

La Escala de limpieza de Boston (ELCB) fue desarrollada por la sección de gastroenterología del Boston Medical Center, publicada en el 2010 en la revista Gastrointestinal Endoscopy(5), se ha convertido en una herramienta estándar internacional para la evaluación del índice de la limpieza de colon durante la colonoscopia(4).

La evaluación separa al colon en tres segmentos (izquierdo, transverso, derecho), los cuales son calificados en base a su limpieza de 0 a 3. Cada uno de los puntajes de los tres segmentos se suma para obtener un puntaje total de 0–9, donde 0 no está preparado y 9 está completamente limpio. Un puntaje  $\geq 6$  se asocia con solo una tasa del 2% de recomendar intervalos de seguimiento más corto (5).

Pese a su importancia, el porcentaje de colonoscopias con limpieza colónica deficiente, reportado en la literatura, alcanza hasta el 30%(6). Diferentes estudios a nivel internacional han evaluado factores de los pacientes que se asocian con una preparación intestinal inadecuada, dentro de los cuales se han descrito: sobrepeso, sexo masculino, edad avanzada, cirugía colorrectal previa, cirrosis, enfermedad de Parkinson, diabetes, test de sangre oculta en heces positivo(7), cirugía abdominal previa, comorbilidades asociadas y el nivel socioeconómico bajo(8).

La identificación de pacientes con factores asociados a una preparación intestinal inadecuada es de vital importancia ya que el cáncer colorrectal, es el tercer cáncer más común en los hombres y el segundo más común en las mujeres, representando casi el 10% de la incidencia mundial anual de cáncer(9). Además de ser la tercera causa de mortalidad por cáncer a nivel mundial(10). La búsqueda del cáncer colorrectal en pacientes asintomáticos es crucial para la reducción de su incidencia(11), y en programas de cribado de cáncer colorrectal la colonoscopia ha demostrado reducir la incidencia y la mortalidad(12).

Dada la importancia de la colonoscopia como estudio diagnóstico y terapéutico, se desea identificar algunas de las características de los pacientes que influyen en la adecuada preparación para la misma, y con ello propiciar el desarrollo de estrategias de preparación individualizadas.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Determinar cuáles son factores que influyen en una preparación adecuada para la realización de una colonoscopia

### **Objetivos específicos**

- Definir cuáles variables relacionadas con el paciente, son predictores tanto positivos como negativos, para una adecuada preparación colónica para la realización de la colonoscopia.
- Proponer una estrategia para una adecuada preparación colónica en los pacientes que se realizan una colonoscopia en los hospitales de la Caja Costarricense del Seguro Social

## **CAPITULO 2**

### **ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO**

#### **Colonoscopia y cáncer colorectal**

La colonoscopia es un procedimiento endoscópico pionero en Japón a fines de la década de 1950 que permite la visualización de toda la mucosa del intestino grueso y el íleon terminal distal(13); siendo el principal método para la evaluación del colon, ya que permite el diagnóstico de lesiones epiteliales colorrectales, y es el patrón de oro en programas de cribado de cáncer colorrectal (11), sin embargo su eficacia diagnóstica y terapéutica depende del grado de calidad de la técnica (14).

Este procedimiento toma importancia ya que el cáncer colorrectal (CCR) es el tercer cáncer más común a nivel mundial (es el tercer cáncer más común en los hombres y el segundo más común en las mujeres), representando casi el 10% de la incidencia mundial anual de cáncer(9), y la segunda causa de mortalidad relacionada con el cáncer en los Estados Unidos, siendo la colonoscopia el procedimiento que puede prevenir el CCR mediante la detección y eliminación de lesiones precancerosas (15).

Las 2 clases principales de lesiones precancerosas en el colon son los adenomas convencionales y las lesiones de clase serrada. Estas dos clases de lesiones precancerosas tienen características endoscópicas e histológicas



distintas y así como distribuciones diferentes (aunque superpuestas) dentro del colorrecto(16), esta clasificación la podemos observar en la tabla 1(17).

Los adenomas, también conocidos como adenomas convencionales, son los precursores de quizás el 70% de todos los CCR. Se cree que la secuencia adenoma-carcinoma suele tardar más de 10 años en completarse en los cánceres esporádicos, mientras que en pacientes con alguna predisposición genética ocurren en intervalos mucho más cortos(18).

La distribución de adenomas es relativamente uniforme en todo el colon, aunque los adenomas con una morfología plana o deprimida se distribuyen más al colon proximal y las lesiones pedunculadas más al colon distal(19).

**Tabla 1.** Clasificación histológica de las dos clases principales de pólipos colorrectales (17)

<b>I. Adenomas convencionales</b>
<b>a. Grado de displasia</b>
<b>i. Alto grado</b>
<b>ii. Grado bajo</b>
<b>b. Vellosidad</b>
<b>i. Tubular</b>
<b>ii. Tubulovelloso</b>
<b>iii. Velloso</b>

## II. Lesiones serradas

- a. Pólipos hiperplásicos (no considerados precancerosos)
- b. Pólipo serrado sésil
  - i. Sin displasia citológica
  - ii. Con displasia citológica
- c. Adenoma serrado tradicional

Los adenomas son, por definición, displásicos, y la gran mayoría son de bajo grado. Un patólogo debe notar la presencia de displasia de alto grado en un adenoma. Según la histología, las lesiones con >25% de elementos vellosos se denominan tubulovellosas y aquellas con >75% de elementos vellosos, vellosos. Los elementos vellosos y el cáncer invasivo están asociados con el aumento del tamaño de los adenomas(17). El cáncer invasivo en adenomas de  $\leq 5$  mm de tamaño es extremadamente raro, y la prevalencia permanece muy por debajo del 1% en adenomas de 6 a 9 mm de tamaño(20).

La concordancia interobservador en la diferenciación de displasia de alto y bajo grado por los patólogos y la histología tubular versus tubulovellosa es de pobre a moderada, particularmente en adenomas <1 cm de tamaño: mientras que es de buena a excelente para diferenciar entre adenomas convencionales y pólipos serrados e identificar el cáncer invasivo(17).

Un concepto clínico importante es el adenoma "avanzado", definido como una lesión  $\geq 1$  cm de tamaño o que tiene displasia de alto grado o elementos vellosos. La colonoscopia tiene un beneficio importante sobre otros métodos de detección debido a su capacidad para detectar y eliminar adenomas avanzados y no avanzados(21). Aunque los adenomas no avanzados tienen una importancia clínica limitada y no son el objetivo de los métodos de detección no colonoscópicos, los colonoscopistas se esfuerzan por identificar y eliminar los adenomas no avanzados, ya que la resección de lesiones con potencial precanceroso durante la colonoscopia es segura, y las elimina como un problema clínico(17).

Las lesiones colorrectales serradas representan un área emergente en el campo de las lesiones colorrectales precancerosas. Las lesiones precursoras de clase serrada representan hasta el 30% de los CCR(22). Dentro de la clase serrada, los pólipos hiperplásicos actualmente no se consideran precancerosos, mientras que los pólipos serrados sésiles (PSS; también conocidos como adenoma serrado sésil) y los adenomas serrados tradicionales se consideran precancerosos (Tabla 1). Los pólipos hiperplásicos son generalmente lesiones pequeñas y se distribuyen hacia el colon distal. Los PSS son comunes (se encuentran en el 8% -9% de las colonoscopias de detección realizadas por expertos) y se distribuyen hacia el colon proximal en comparación con los adenomas convencionales(23). Los PSS son típicamente de forma plana o sésil, tienen pocos o ningún vaso sanguíneo superficial (los adenomas

convencionales en comparación tienen muchos vasos superficiales) y son más difíciles de detectar en la colonoscopia que los adenomas convencionales. Debido a su prevalencia y potencial precanceroso, los PSS son la principal lesión serrada precancerosa (22).

Existe una pobre concordancia interobservador entre los patólogos en la diferenciación de pólipos hiperplásicos de los PSS. La mayoría de los PSS no son displásicos, y las lesiones deben designarse consistentemente como "PSS sin displasia citológica" o "PSS con displasia citológica"(23). El PSS con displasia citológica se considera una lesión más avanzada en la secuencia pólipo-cáncer que el PSS sin displasia citológica(21).

El adenoma serrado tradicional es una lesión rara, a menudo el colon izquierdo, sésil y uniformemente displásico. Debido a que el adenoma serrado tradicional es raro, displásico y tiene un patrón de crecimiento vellosa histológicamente, a menudo se malinterpreta como un adenoma tubulovelloso convencional (23).

Las características de estas 2 clases de lesiones precancerosas son relevantes para las pruebas de detección disponibles. La colonoscopia es el procedimiento estándar para la detección de todas las lesiones colorrectales precancerosas, y alcanza su mayor superioridad en comparación con otras pruebas de detección, en la detección de adenomas convencionales <1 cm de

tamaño y lesiones de clase serrada. La detección de PSS es una deficiencia importante de la sigmoidoscopia flexible porque los PSS se encuentran predominantemente en el colon proximal(17).

### *Colonoscopia de calidad*

Aunque la colonoscopia se considera el "estándar de oro" para la detección de pólipos, una revisión sistemática de las colonoscopias consecutivas demostró una tasa de fallas en la detección de pólipos > 10 mm de 2.1%, pólipos de 5 a 10 mm de 13% y para pólipos < 5 mm de 26%(13); por lo que en el 2010 se publica un estudio que demuestra una asociación entre los indicadores de calidad relacionados con la colonoscopia y el riesgo de CCR de intervalo(24), definido como aquel que es diagnosticado entre periodos de cribado(25). Por lo tanto, se han estandarizado ciertos parámetros para poder definir una colonoscopia de calidad, y a continuación se hablará de los principales.

Al momento de realizar una colonoscopia se recomienda que en >98% de los casos se debe obtener un consentimiento informado por parte del paciente donde se le expliquen los riesgos y beneficios del procedimiento(26), además de que la endoscopia debe realizarse por una indicación validada en mínimo 85% de los procedimientos e idealmente en  $\geq 95\%$  de ellos(27).

Las indicaciones para la realización de una colonoscopia son las siguientes(17,28):

1. Adultos <50 años con síntomas de sangrado colorrectal (hematoquecia, anemia por deficiencia de hierro inexplicable, melena con una endoscopia superior negativa).
2. Detección y vigilancia de la neoplasia de colon.
  - a. Adultos asintomáticos con riesgo promedio de cáncer de colon a partir de los 50 años
  - b. Evaluación de todo el colon en busca de cáncer sincrónico o pólipos neoplásicos en pacientes con cáncer tratable o pólipo neoplásico.
  - c. Extirpar las lesiones neoplásicas sincrónicas en el momento de la resección curativa del cáncer o alrededor de este, seguido de una colonoscopia a los 3 años y 3 a 5 años para detectar el cáncer metacrónico.
  - d. Después de la resección de pólipos neoplásicos a intervalos de 3 a 10 años, según el tipo y número de pólipos resecados previamente (Tabla 2).
  - e. Pacientes con antecedentes familiares significativos.
    - i. CCR hereditario sin poliposis: colonoscopia cada 2 años a partir de los 25 años o 5 años antes de la edad de diagnóstico de cáncer colorrectal en el familiar. La colonoscopia anual debe comenzar a los 40 años.
    - ii. Antecedente de CCR o un adenoma avanzado en dos familiares de primer grado diagnosticados a cualquier

edad o CCR o un adenoma avanzado en un solo familiar de primer grado a la edad <60 años; se deben someter a una colonoscopia cada 5 años a partir de los 40 años o 10 años antes de la edad en que se diagnosticó al familiar, lo que ocurra primero.

iii. Historia de CCR o adenoma avanzado en un solo familiar de primer grado diagnosticado  $\geq 60$  años, realizar colonoscopia a los 40 años de edad; y posteriormente según las recomendaciones de detección de riesgo promedio

iv. Pacientes con antecedentes familiares de síndrome XI, se deben tamizar con colonoscopia cada 3-5 años, comenzando 10 años antes de la edad en el momento del diagnóstico del pariente afectado más joven

f. En pacientes con pancolitis ulcerativa o enfermedad de Crohn de 8 o más años de duración o colitis del lado izquierdo de 15 años o más de duración cada 1 a 2 años con biopsias sistemáticas para detectar displasia.

3. Enfermedad inflamatoria intestinal crónica del colon si el diagnóstico más preciso o la determinación del grado de actividad de la enfermedad influirán en el tratamiento inmediato.

4. Diarrea clínicamente significativa de origen inexplicable.

5. Identificación intraoperatoria de una lesión no aparente en la cirugía (por ejemplo: sitio de polipectomía, ubicación de un sitio de sangrado).
6. Tratamiento del sangrado de lesiones como malformación vascular, ulceración, neoplasia y sitio de polipectomía (por ejemplo: electrocoagulación, láser o terapia de inyección).
7. Extracción de cuerpos extraños.
8. Escisión de pólipo colónico.
9. Descompresión de megacolon no tóxico agudo o vólvulo sigmoideo.
10. Síndrome de intestino irritable o dolor abdominal crónico: para descartar enfermedad orgánica.
11. Dilatación con balón de lesiones estenóticas (17, 28).

La colonoscopia se debe realizar con el paciente en decúbito lateral izquierdo, con la cabeza en posición neutra y en caso de requerirse un acceso venoso, usar preferentemente el brazo derecho; previo a la inserción del colonoscopio hay que cerciorarse del adecuado funcionamiento del mismo, asegurándose que cuente con una visión apropiada y de calidad, que logre una angulación del extremo, además de la salida de aire y agua, y por último la succión(29).

Durante la realización de la endoscopia, se debe documentar que se hizo de forma completa, lo que implica haber llegado a ciego con la identificación de las diferentes estructuras (la cara medial de ciego, la válvula ileocecal y el orificio apendicular), en general se recomienda una tasa de intubación cecal



$\geq 90\%$ , ya que esta se asocia con una mayor tasa de detección de pólipos (TDP)(27). Está última definida como: numerador, número de procedimientos en el denominador con al menos un pólipo identificado / denominador, todas las colonoscopias de detección y diagnóstico en pacientes de 50 años o más; la cual debe ser de al menos 40%. Se debe tener presente que para el cálculo de la misma se deben excluir colonoscopias de emergencia, o endoscopias con una indicación terapéutica específica (27).

Para la detección de la neoplasia colorrectal, la intubación terminal del íleon es útil sólo para confirmar la finalización de la colonoscopia cuando no se observan con certeza las estructuras cecales clásicas (27).

Dado que los adenomas son la principal lesión precursora de CCR, dentro de los principales indicadores de calidad de la colonoscopia está la tasa de detección de adenomas (TDA)(2), la cual describe como el porcentaje de pacientes  $\geq 50$  años que tienen uno o más adenomas detectados durante una colonoscopia de tamizaje (30), y se calcula colocando como numerador, procedimientos en el denominador con al menos un adenoma identificado/ denominador, todas las colonoscopias en pacientes mayores de 50 años o más, excluyendo colonoscopias de emergencia y endoscopias con una indicación terapéutica específica(27). La TDA debe ser  $\geq 25\%$  , aunque se recomienda  $\geq 30\%$  en hombres y  $\geq 20\%$  en mujeres(30).

Una TDA alta es esencial para que los intervalos recomendados entre exámenes de detección y vigilancia sean seguros (26), (Tabla 2), ya que la TDA está asociada con la mortalidad por CCR y el CCR de intervalo, por lo que una mejora en la TDA reduce el riesgo de muerte por CCR y la incidencia de CCR(27). Estudios han documentado que en colonoscopias realizadas para detección primaria, un aumento del 1% en la TDA predijo una disminución del 3% en el riesgo de CCR de intervalo dentro del rango de TDA observado de 7.35% - 52.5%(31).

Asociado a la TDA, se recomienda como criterio de calidad, que todos los pólipos menores de 20mm deben ser extirpados, e idealmente en un solo fragmento(29). Además de un tiempo de retirada, definido como el tiempo dedicado a la extracción del endoscopio del ciego al canal anal y la inspección de toda la mucosa intestinal en una prueba de detección negativa (sin biopsia o terapia) o colonoscopia diagnóstica, de 6 minutos o más, ya que se asoció con TDA más altas y tasas de cáncer de intervalo más bajas en comparación con tiempos de salida más cortos(27).

**Tabla 2.** Recomendaciones de intervalos de cribado y vigilancia en individuos de riesgo promedio (21)

Colonoscopia basal	Intervalo de vigilancia recomendado (años)
Sin pólipos	10

Pólipos hiperplásicos <10mm, de recto o sigmoides	10
1-2 adenomas tubulares <10mm	5-10
3-10 adenomas tubulares	3
>10 adenomas	<3
≥1 adenoma vellosos	3
≥1 adenoma ≥10mm	3
Adenoma con displasia de alto grado	3
Pólipo serrado sésil <10mm sin displasia	5
Pólipo serrado sésil ≥10mm	3
Pólipo serrado sésil con displasia	3
Adenoma tradicional serrado	3
Síndrome de poliposis serrada*	1

NOTA. Las recomendaciones suponen que la colonoscopia basal fue completa y adecuada y que todos los pólipos visibles se eliminaron por completo.

\*Según la definición de la Organización Mundial de la Salud el síndrome de poliposis serrada, con uno de los siguientes criterios: (1) al menos 5 pólipos serrados proximales a sigmoides, con 2 o más ≥10 mm; (2) cualquier pólipo serrado proximal al sigmoides con antecedentes familiares de síndrome de poliposis serrada; y (3) >20 pólipos serrados de cualquier tamaño en todo el colon

Al finalizar la colonoscopia, debe constar la calidad de la preparación del colon dentro del informe, mediante el uso de escalas validadas (3). Según los valores informados en estudios recientes basados en la población, se describe que el porcentaje de procedimientos endoscópicos con adecuada preparación intestinal debe ser ≥ 90% e idealmente ≥ 95% (27).

### *Escalas de preparación intestinal*

Una mala preparación es el mayor impedimento para una exploración adecuada, ya que reduce la capacidad de detección de pólipos, alarga el tiempo del procedimiento y empeora la relación entre coste y eficacia al inducir una disminución en el intervalo entre las exploraciones(4).

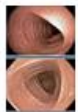




Se considera una preparación buena o muy buena aquella en la que se tenga la impresión de haber podido observar, con precisión aceptable, la existencia de pólipos  $\geq 5$  mm (4). Para una mejor evaluación se han descrito diferentes escalas, los atributos esenciales de una escala confiable de calidad de preparación intestinal incluyen confiabilidad y validez. La confiabilidad involucra el grado en que un instrumento produce resultados reproducibles o consistentes para el mismo investigador (confiabilidad intra-evaluador) o entre diferentes investigadores (confiabilidad interobservador), luego de repetidas pruebas(32). Hasta la fecha las escalas de evaluación validadas son: Escala de limpieza de colon de Aronchick (ELCA), de Ottawa (ELCO) y de Boston (ELCB)(27).

#### Escala de limpieza de colon de Aronchick

La ELCA fue la primera escala de calidad de preparación intestinal que se evaluó para determinar su fiabilidad(32), por lo que es la más antigua de las

tres, y quizás la más sencilla, aunque con una gran variabilidad interobservador(4). Esta escala caracteriza el porcentaje de la superficie total de la mucosa del colon cubierta por líquido o heces, sin marcar segmentos separados del colon, y se realiza antes del lavado o succión(32), mediante un índice de puntuación, de 1 a 5 puntos, donde(4):

- Excelente (1 punto): visible > 95% de la mucosa. Mínimos restos líquidos.
- Buena (2 puntos): restos líquidos en el 5-25% del colon. Se visualiza > 90% de la mucosa.
- Justa (3 puntos): restos líquidos o semisólidos que se pueden aspirar/lavar. Se visualiza > 90% de la mucosa.
- Mala (4 puntos): restos semisólidos que no se pueden aspirar/lavar. Se visualiza <90% de la mucosa.
- Inadecuada (5 puntos): restos sólidos que impiden la visión.(4)

Excelente (1) 	<input type="text"/>
Buena (2) 	<input type="text"/>
Justa (3) 	<input type="text"/>
Mala (4) 	<input type="text"/>
Inadecuada (5) 	<input type="text"/>
ELCA=	<input type="text"/>

**Figura 1.** Escala de limpieza de colon de Aronchick (ELCA)(4)

Escala de limpieza de colon de Ottawa

La ELCO fue desarrollada y validada con el objetivo de permitir una evaluación del colon por segmentos. Es una lista de puntuación de 0 a 14 puntos, publicada en *Gastrointestinal Endoscopy* en el año 2004(4). En su confección se tienen en cuenta dos aspectos sumatorios: grado de limpieza por segmento de colon (colon izquierdo, colon transversal y colon derecho) y cantidad de líquido en todo el colon, y al igual que en la escala de Aronchick, se puntúa antes de lavar o aspirar (32).



Puntuación de 0 a 4 puntos por segmento:(4)

- Excelente (0 puntos): mucosa claramente visible. Mínimos restos líquidos.
- Buena (1 punto): algunos restos líquidos. No se precisa aspirar/lavar. Buena visión de la mucosa.
- Justa (2 puntos): restos líquidos o semisólidos. No se precisa aspirar/lavar. Visión razonable de la mucosa.
- Mala (3 puntos): restos semisólidos que precisan aspirar/ lavar. Escasa visión de la mucosa.
- Inadecuada (4 puntos): restos sólidos que impiden la visión.(4)

Cantidad de líquido en todo el colon, de 0 a 2 puntos:(4)

- Escaso (0 puntos).
- Moderado (1 punto).
- Mucho (2 puntos). (4)

Rango de puntaje total (obtenido al sumar los puntajes para cada segmento + puntaje total de fluido de colon): Mínimo 0 (excelente) a máximo 14 (inadecuado). Esta escala no vincula la puntuación con estimaciones subjetivas del porcentaje de la mucosa que es visible, lo que los investigadores sugirieron que podría mejorar la confiabilidad interobservador(32).

ELCO (A)	0	1	2	3	4
0=excelente 1= buena 2= justa 3= mala 4= inadecuada					
CI ___	—	—	—	—	—
CT ___	—	—	—	—	—
CD ___	—	—	—	—	—
ELCO (B)	0		1		2
		—		—	
ELCO (A+B)=	—		—		—

**Figura 2.** Escala de limpieza de colon de Ottawa (ELCO). CI: colon izquierdo. CT: colon transverso. CD: colon derecho.

### Escala de limpieza de colon de Boston

Fue desarrollada en el 2009 por la sección de gastroenterología del Boston Medical Center (BMC) para ofrecer un instrumento necesario y estandarizado para calificar la calidad de la preparación del intestino durante una colonoscopia, posteriormente se publicó en el 2010 en la revista *Gastrointestinal Endoscopy* (5), y se ha convertido en una herramienta estándar de uso internacional (4).

Esta escala se diseñó para abordar problemas específicos que afectan la calidad de la preparación intestinal y la puntuación: 1) La escala estipula que



la puntuación se realizará al momento de retirar el endoscopio y después de que se haya completado todo el enjuague y succión del fluido; 2) la puntuación se aplica por segmentos de colon, como en el ELCO, según el potencial de variación en la preparación intestinal entre segmentos; y 3) los términos subjetivos y cualitativos, como excelente, bueno, justo o pobre, se reemplazan por puntajes numerados que se correlacionan con condiciones colónicas más claramente descritas, incluidas características como tinción, líquido y fragmentos de heces (32).

La evaluación separa al colon en tres segmentos (izquierdo, transverso, derecho), los cuales son calificados con base en su limpieza(4):

- 0 puntos: segmento de colon no preparado, con mucosa no visualizada por presencia de heces sólidas.
- 1 punto: áreas del segmento del colon no vistas por presencia de contenido fecal líquido y semisólido.
- 2 puntos: escaso contenido fecal líquido que permite una buena visualización de la mucosa.
- 3 puntos: excelente visualización de la mucosa, sin presencia de restos líquidos (4).

Cada uno de los puntajes de los tres segmentos se suma para obtener un puntaje total de 0–9, donde 0 no está preparado y 9 está completamente limpio. Si un endoscopista aborta un procedimiento debido a una

preparación inadecuada, a cualquier segmento proximal no visualizado se le asigna una puntuación de 0(5).

ELCB	3	2	1	0
3= Excelente				
2= Buena				
1= Mala				
0= Inadecuada				
CI	—	—	—	—
CT	—	—	—	—
CD	—	—	—	—
ELCB=	—			

**Figura 3.** Escala de limpieza de colon de Boston (ELCB). CI: colon izquierdo. CT: colon transversal. CD: colon derecho.

Un puntaje  $\geq 6$  se asocia con una tasa del 2% de recomendar intervalos de seguimiento más cortos(16), sin embargo utilizando esta escala es recomendable que la valoración de cada segmento sea  $\geq 2$ (33). Por lo tanto un puntaje total  $\geq 6$ , así como todos los segmentos con puntaje  $\geq 2$  deben ser requeridos como un estándar adecuado para el seguimiento cada 10 años(32).

No hay diferencias significativas entre la preparación intestinal intermedia y de alta calidad (independientemente de la escala utilizada) en términos de las tasas de detección de adenomas o adenomas avanzados(34). Por lo tanto, la preparación intestinal adecuada puede definirse como:  $ELCB \geq 6$ ,  $ELCO \leq 7$ , o ELCA excelente, buena o regular(35).

Pese a la importancia, de una adecuada preparación intestinal, ya que esta influye directamente en el tiempo de retirada del endoscopio, la tasa de intubación cecal y la tasa de detección de adenomas;(11) el porcentaje publicado de colonoscopias con limpieza colónica deficiente en unidades de endoscopia alcanza hasta el 30% (6).

Se debe considerar que además de disminuir la calidad de la endoscopia, una preparación insuficiente, incrementa el riesgo de aparición de complicaciones e induce a una nueva solicitud de endoscopia en un tiempo más breve del recomendado en la guías de práctica clínica(1).

Todas las escalas de calidad de preparación intestinal actualmente disponibles son imperfectas, tienen limitaciones y dependen de descripciones subjetivas de los contenidos lumbinales expresados como categorías ("excelente", "bueno", etc.) o números, dependiendo de la escala utilizada. Aún no se ha establecido una escala estándar, totalmente validada y universalmente aceptada para su uso en la práctica clínica y los ensayos(32).

### *Preparación intestinal previa a la colonoscopia*

Una adecuada preparación del colon es fundamental antes de realizar una colonoscopia, ya que nos permite realizar una correcta exploración de toda la

mucosa. El método ideal de limpieza del colon debe ser rápido, seguro y conseguir una limpieza apropiada con las mínimas molestias para el paciente(4).

En general se recomienda que los profesionales de la salud proporcionen instrucciones educativas al paciente, tanto orales como escritas, para todos los componentes de la preparación de la colonoscopia y enfatizar la importancia del cumplimiento, ya que se ha visto que un programa de educación para el paciente administrado por profesionales de la salud aumenta el cumplimiento del paciente, mejora la calidad y disminuye la repetición de exámenes y costos(16).

El uso de instrucciones verbales y escritas, en comparación con las instrucciones escritas solamente, es un predictor independiente de una calidad adecuada de preparación intestinal. Las herramientas educativas como folletos informativos, animaciones y ayudas visuales deben estandarizarse y validarse, y deben ser efectivas en una variedad de niveles educativos(36). Un metaanálisis (8 ECA, 3795 pacientes) encontró que, en comparación con los pacientes que recibieron instrucciones regulares antes de la colonoscopia, aquellos que recibieron instrucciones mejoradas tuvieron una mejor limpieza intestinal (OR 2.35, IC 95% 1.65 - 3.35; P <0.001), una mayor tasa de intubación cecal (OR 2.77, IC 95% 1.73 - 4.42; P <0.001) y mayor disposición a repetir la preparación (OR 1.91, IC 95% 1.20 - 3.04; P = 0.006), pero una

tasa de detección de pólipos similar. Las instrucciones mejoradas consistían en ayudas visuales, una aplicación de redes sociales, servicio telefónico o de mensajes cortos (SMS) y aplicaciones para teléfonos inteligentes(37).

## DIETA

La dieta de líquidos claros (DLC) es un régimen modificado establecido de la dieta normal, que no incluye sólidos, leche ni jugos de frutas que contengan pulpa (Tabla 3). Tradicionalmente, la DLC se adopta ampliamente para realizar la preparación intestinal el día anterior a la colonoscopia. Sin embargo, esta dieta es demasiado restrictiva, contiene calorías insuficientes y alto riesgo de causar varios eventos adversos, lo que perjudica significativamente el cumplimiento por parte del paciente (38).

Para abordar estos problemas que existían en el régimen de DLC, los investigadores y los profesionales clínicos exploraron algunos regímenes novedosos de preparación intestinal, de los cuales el régimen de dieta baja en residuos (DBR) es el que ha generado mayor interés, la DBR también es un régimen modificado de dieta normal, que contiene diariamente <10 a 15 g de fibra (38). Los ejemplos de alimentos permitidos en una DBR incluyen algunas frutas frescas peladas y vegetales cocidos (por ejemplo, manzanas, zanahorias), queso, carne, pescado y pan blanco, mientras que el pan integral, cereales, arroz integral no se permitieron junto con algunas frutas y verduras (p. ej., naranja, champiñones) (Tabla 3)(37).

**Tabla 3.** Ejemplo de dieta con líquidos claros y baja en residuos. Se debe evitar: pan integral, frutas al natural y vegetales crudos, nueces, semillas, carne con piel(1).

<b>Dieta líquidos claros</b>	<b>Dieta baja en residuos</b>
Agua simple	<u>Pan</u>
Café (sin crema)	Pan blanco, pan tostado, bisquets, “hot cakes”.
Té	Galletas saladas
Jugos de fruta sin pulpa (colado)	Trigo renado cocido
Consomé	Cereales fríos renados hechos de arroz, maíz o avena
Gelatina (no roja ni morada)	Arroz blanco
Refrescos sin colorante	Pasta renada
	<u>Frutas y vegetales</u>
	En conserva y Enlatados
	Sin semilla y sin cáscara
	<u>Líquidos</u>
	Agua simple, Café, té, bebidas gaseosas y bebidas de frutas (sin pulpa).
	Caldos, sopas de crema coladas hechas con los ingredientes permitidos
	<u>Lácteos y derivados</u>
	Leche, queso suave, queso cottage
	Yogurt natural
	<u>Carnes</u>
	Molida o bien cocinada, jamón, cerdo, pescado, mariscos, pollo (sin piel) y vísceras.
	Huevos
	<u>Misceláneos</u>
	Sal, salsa de soya, azúcar, miel, jalea, almíbar.

Se han realizado diferentes metaanálisis para valorar ambos tipos de dieta, dentro de los cuales se describen un primer metaanálisis (9 ECA, 1686 participantes), el cual encontró que, en comparación con una dieta líquidos claros, una dieta baja en residuos se asoció con una mayor disposición a repetir la preparación intestinal (odds ratio [OR] 1.86, intervalo de confianza [IC] del 95% 1.34 - 2.59; P <0.01) y mejor tolerabilidad (OR 1.92, IC 95% 1.36 - 2.70; P <0.01). No se encontraron diferencias entre los grupos en

términos de preparación intestinal adecuada (OR 1.21, IC 95% 0.64 - 2.28; P = 0.58) o efectos adversos (OR 0.88, IC 95% 0.58 - 1.35; P = 0.57) (39).

Otro metanálisis más reciente (12 ECA, 3674 participantes) agrupó a los pacientes que tomaban una dieta baja en residuos (8 ECA) o una dieta regular (4 ECA) y los comparó con los pacientes que tomaban una dieta líquidos claros. La dieta baja en residuos se proporcionó hasta el desayuno (n = 1), el almuerzo (n = 3) o la cena (n = 4), según el protocolo del estudio. En comparación con una dieta líquidos claros, la dieta baja en residuos/regular se asoció con una mayor disposición a repetir el procedimiento (riesgo relativo [RR] 1.08, IC 95% 1.01 - 1.16), mejor tolerabilidad (RR 1.04, IC 95% 1.01 - 1.08) y un consumo más frecuente de una cantidad específica del laxante intestinal (RR 1.04, IC 95% 1.01 - 1.08). No se encontraron diferencias entre los grupos en términos de preparación intestinal adecuada para todo el metanálisis (RR 1.00, IC 95% 0.97 - 1.04), tampoco hubo diferencias entre los grupos en términos de tasa de detección de adenoma (3 ECA, 1228 participantes) o eventos adversos, excepto por más hambre en el grupo de dieta de líquidos claros (RR 1,93; IC del 95%: 1,13 a 3,3) (40).

Un tercer metaanálisis (7 ECA, 1590 participantes), al comparar con una dieta líquidos claros, una dieta baja en residuos se asoció con una mayor disposición a repetir el procedimiento (RR 1.17, IC 95% 1.09 - 1.26) y una mejor tolerancia (RR 1.06, IC 95% 1.02 - 1.11). No se encontraron diferencias

entre los grupos en términos de preparación intestinal adecuada (RR 1.01, IC 95% 0.91 - 1.13), eventos adversos y cumplimiento de la dieta (RR 0.97, IC 95% 0.87 - 1.08) (38).

Sin embargo, un reciente estudio (ensayo clínico aleatorizado) al comparar DLC contra una dieta normocalórica baja en fibra (equivalente a DBR), en 276 pacientes que se realizaron colonoscopia de tamizaje de CCR, preparados con 4L de polientlenglicol en dosis dividida, y se logró una preparación intestinal adecuada en 89.1% vs 95.7% en los grupos de dieta de líquidos claros y dieta baja en fibra, mostrando superioridad ( $p = 0.04$ ), además los participantes de la dieta baja en fibra informaron menos percepción de ingesta de líquidos ( $p = 0.04$ ) y menos hambre ( $p = 0.006$ ), sin diferencias en distensión o náuseas(41). Estos datos se ven respaldados por otro estudio, también un ensayo clínico aleatorizado, que evidencia que la calidad de la preparación intestinal fue significativamente mejor en el grupo DBR ( $P < 0.05$ ), con TDA y tolerancia del paciente similares en los dos grupos(42).

Basado en estos estudios, la recomendación general es mantener una dieta baja en residuos sobre una dieta con líquidos claros, ya que es mejor tolerada por los pacientes y no afecta la calidad de la colonoscopia (37).



## LAXANTES

La selección de un régimen de limpieza intestinal debe tener en cuenta el historial médico del paciente, los medicamentos y disponibilidad de estos, y la idoneidad de la preparación intestinal reportada en colonoscopias anteriores(16). Se dispone de diferentes preparaciones, las cuales se discutirán a continuación.

### ***Polietilenglicol***

El polietilenglicol (PEG) es una molécula inerte con alto peso molecular (3350 daltons), que se disuelve completamente en cualquier solución. La fórmula original desarrollada a mediados de los ochentas incluía PEG, electrolitos y sulfato de sodio, para lograr un balance osmótico. Esto permite que la preparación, pase a lo largo del tracto gastrointestinal sin ocasionar absorción o secreción neta de líquidos o electrolitos. En general es bastante segura, y debido a que no existe fermentación, el PEG no produce gases combustibles. Existen múltiples presentaciones comerciales que varían en la composición(1).

### ***El PEG de alto volumen***

Es PEG libre de sulfato, que requiere la ingesta de 4 litros. Las soluciones de alto volumen equilibradas osmóticamente que contienen PEG y electrolitos

están destinadas a perjudicar la absorción intestinal de agua y sodio, esto se logra manteniendo la isosmosis del contenido de la luz intestinal. Los estudios no han demostrado alteraciones significativas en los parámetros vitales o bioquímicos (por ejemplo, sodio, potasio, cloruro, bicarbonatos) vinculados a estas formulaciones. Esto explica la alta seguridad y las pocas contraindicaciones asociadas con estos productos, que también se consideran seguros en caso de insuficiencia renal, desequilibrio electrolítico preexistente o en aquellos que no pueden tolerar las cargas de sodio, como pacientes con cirrosis (37). Desafortunadamente, la preparación con PEG de gran volumen al requerir la ingesta de 4 litros, se ha asociado a pobre tolerabilidad y mal apego, por parte del paciente. Los efectos adversos más comunes son náusea, vómito, sensación de plenitud y distensión abdominal (1). Por lo que se crearon esquemas de PEG de bajo volumen (2 litros), asociados a diferentes adyuvantes(37).

### ***PEG más ácido ascórbico***

Los 2 litros de PEG están asociados a 10.6g de ácido ascórbico (MoviPrep®). El ácido ascórbico es absorbido, solo en un 10% por el intestino proximal, y el resto genera un gradiente osmótico potenciando el efecto del PEG. Además, mejora el sabor e inhibe la reproducción bacteriana y, por ende, la producción de gas. Si bien la mezcla final del preparado es de 2 litros, el paciente requiere ingerir un litro adicional de agua simple. La ingesta en una sola toma se asocia

a malestar y retortijones, por lo que se recomienda dar la mitad el día previo al examen y el restante, el día del estudio. En 2 estudios, que comparan este esquema con el tradicional de 4L de PEG. Ambos han demostrado eficacia similar y mejor tolerabilidad de PEG más ácido ascórbico(43).

Un metaanálisis, que incluye 11 ECA que comparan 2 L de PEG más ácido ascórbico versus preparaciones de 4L de PEG para colonoscopias electivas, ha mostrado una eficacia no inferior para la limpieza intestinal (OR 1.08, IC 95% 0.98 - 1.28) pero significativamente mejor cumplimiento para 2 L de PEG más ácido ascórbico (OR 2.23, IC 95% 1.67 - 2.98), con reducción de las náuseas y vómitos(44). Los informes iniciales cuestionaron la capacidad del producto para proporcionar una limpieza satisfactoria en el colon derecho, pero los ECA más recientes han informado una eficacia similar de la limpieza de colon también en este segmento clínicamente importante(37).

Un reciente estudio comparó el uso de 1L de PEG vs 2L de PEG mas ácido ascórbico, ambos en dosis dividida y se vio superioridad con 1L de PEG en cuanto a una adecuada limpieza general del colon, y mejor calidad en la preparación de colon derecho (97.3% vs. 92.2%; P =0.014 y 32.3% vs. 15.9%, P <0.001), mientras que la adherencia, la tolerabilidad y la seguridad fueron comparables entre los tratamientos(45).

El PEG mas ácido ascórbico no se recomienda en pacientes con insuficiencia renal severa (aclaramiento de creatinina <30 ml / min); insuficiencia cardiaca congestiva (NYHA III o IV); fenilcetonuria; o deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa(37).

### ***PEG más citrato***

Se ha puesto a disposición una nueva formulación de 2 L de PEG más citrato y simeticona. Cuando se comparó esta solución (en ECA) con 4 L de PEG, no hubo diferencias en la limpieza intestinal adecuada (73,6% frente a 72,3%, diferencia de IC del 95%: -7,5 a 10,1), seguridad y cumplimiento, pero la tolerabilidad gastrointestinal fue mejor para la solución de bajo volumen (25.4% vs. 37.0%,  $P < 0.01$ ) y la aceptabilidad fue mayor (93.9% vs. 82.2%,  $P < 0.001$ )(46). Además, en comparación con 2L de PEG más ácido ascórbico, limpieza intestinal (78,3% frente a 74,3%,  $P = 0,37$ ), seguridad (incluida la medición de electrolitos), aceptabilidad (81,4% frente a 80,8%,  $P = 0,74$ ), cumplimiento y la voluntad de repetir la misma preparación fue equivalente. En ambos estudios, las tasas de preparación adecuada del colon fueron más altas para todos los productos cuando se administraron de acuerdo con la modalidad de dosis dividida. Las tasas de detección de adenoma y pólipo no fueron evaluadas(37).

Sus limitaciones de uso son similares al del PEG más ácido ascórbico, insuficiencia renal grave (aclaramiento de creatinina <30 ml / min), insuficiencia cardíaca congestiva (NYHA III o IV), angina inestable; o infarto agudo de miocardio(37).

### ***PEG más bisacodilo***

El bisacodilo es un derivado de difenilmetano, con pobre absorción en intestino delgado. Es hidrolizado por esterasas endógenas, liberando su metabolito activo que estimula la motilidad colónica. Se recomienda ingerir el bisacodilo, seis horas antes de los 2 litros de PEG, el día previo a la colonoscopia. Se ha estudiado la dosis ideal del bisacodilo, estableciendo mayor tolerabilidad y menores molestias gastrointestinales (náusea, dolor), con dosis de 10 mg-20 mg(1). Un metaanálisis de 6 ECA encontró que, en comparación con 4 L PEG, 2 L PEG más bisacodilo (10-20 mg) proporcionaron una limpieza intestinal similar sin diferencias en el dolor abdominal, pero se asociaron con menos náuseas, vómitos e hinchazón(47).

En general no hay ninguna diferencia en la comparación directa de la dosis dividida de 2 L de PEG más ácido ascórbico con la dosis dividida de 2 L de PEG más bisacodilo. Sin embargo, se debe tener presente que se han reportado informes ocasionales de colitis isquémica con dosis altas de

bisacodilo. Y que PEG más bisacodilo no está recomendado en pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva (NYHA clase III o IV)(37).

### ***Citrato de magnesio con picosulfato de sodio (CMPS)***

El citrato de magnesio es un laxante osmótico. No ha demostrado ser efectivo como agente único en la preparación de colonoscopia, sin embargo, se ha utilizado en asociación con un derivado del bisacodilo, el picosulfato de sodio. Este último es hidrolizado por las bacterias del colon, generando su metabolito activo ejerciendo efecto laxante estimulante(1). La combinación de ambos laxantes se ha comparado con PEG y fosfato de sodio, con resultados discordantes, en un estudio CMPS proporcionó una limpieza de colon satisfactoria en una proporción similar de pacientes en comparación con PEG, con eventos adversos menos frecuentes (principalmente náuseas)(37), sin embargo el PEG se asocia con una mejor calidad en la limpieza de colon derecho (48). En un metaanálisis el CMPS fue superior al PEG en términos de limpieza colónica (RR 1.06; 95% intervalo de confianza 1.02 a 1.11)(49).

Por otro lado, el fosfato de sodio se ha descrito que en unos estudios que produjo una mejor limpieza de colon que CMPS, mientras que en otros es similar (37,49).

La dosis utilizada de CMPS es 150 mL, la mañana previa al estudio, y 150 mL seis horas después de la primera dosis(1). En lo que se refiere a seguridad, uno de los principales inconvenientes de esta opción para preparación colónica es debida a su mecanismo de acción osmótico, que favorece deshidratación y alteraciones electrolíticas, particularmente en pacientes ancianos o con falla renal, además debido a la hiperosmolaridad y al contenido de magnesio, las soluciones que contienen CMPS están contraindicadas en pacientes con cardiopatía congestiva, hipermagnesemia, rabdomiolisis, úlceras gastrointestinales y deterioro grave de la función renal, lo que puede conducir a la acumulación de magnesio(37).

Un estudio comparó el uso de CMPS en una sola dosis vs dosis dividida y documentó que una proporción significativamente mayor de pacientes en el régimen de dosis dividida tuvo una preparación intestinal adecuada (30.8% vs 79.9%;  $p < 0.0001$ ), ambos regímenes fueron igualmente seguros y bien tolerados, sin eventos adversos graves o interrupciones debidas al tratamiento debido a eventos adversos(50).

### ***Fosfato de sodio***

El fosfato de sodio (FS) surgió como una alternativa de preparación con bajo volumen. Es una molécula osmóticamente activa, que genera movimiento de agua y electrolitos del plasma a la luz intestinal, favoreciendo así la limpieza

digestiva. Existen dos presentaciones: solución y tabletas. La forma líquida se desarrolló en los noventas (Fleet®, Fosfosoda®), contiene 45mL con 29.7g de FS. El régimen de preparación clásico, consiste en la ingesta de 45mL del preparado de FS la tarde previa, y 45mL el día del estudio 4-6 horas antes de la colonoscopia. Se recomienda de manera adicional complementar cada ingesta de la solución de FS, con un mínimo de 500mL de agua simple por toma(3).

En la presentación en tabletas, cada una contiene 1.5g de FS. El régimen de preparación consiste en la ingesta de 40 o 32 tabletas (OsmoPrep®), en dosis dividida la tarde previa y el día del estudio. Se recomienda la ingesta de agua simple, en una cantidad aproximada de 2 litros para prevenir deshidratación. Ambas presentaciones con FS han demostrado ser igual de efectivas que PEG(1).

Dado su característica hiperosmótica, una de las limitantes para el uso del FS es que puede causar alteraciones electrolíticas, como hiperfosfatemia, hipocalcemia e hipokalemia significativa hasta en el 20% a 40% de sujetos sanos, así como nefropatía aguda asociada a fosfatos (1 por cada 1000 dosis)(37). Por este motivo no se recomienda su uso en niños, ancianos, pacientes bajo tratamiento con diurético, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina o antagonistas de los receptores de la



angiotensina II, así como en aquellos con enfermedad renal, cardíaca, o hepática(3).

Por otra parte, se han descrito lesiones aftoides en el colon tras su administración, por lo que su utilidad está disminuida en los pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal(1). Dada la gran cantidad de efectos adversos con este medicamento, no se recomienda su uso de rutina en la preparación intestinal para colonoscopia (37).

#### DROGAS ADYUVANTES

Se han investigado numerosos agentes adyuvantes, destinados a mejorar la purga y/o visualización de la mucosa, para la limpieza de la mucosa previa a la colonoscopia. Estos han incluido soluciones electrolíticas saborizadas, procinéticos, espasmolíticos, aceite de oliva y probióticos.(2) Ninguno ha demostrado consistentemente una mayor eficacia, seguridad o tolerabilidad de la preparación intestinal(16). Actualmente, no se recomienda el uso rutinario de agentes adyuvantes para la limpieza del colon antes de la colonoscopia (16,37).

La simeticona es el agente adyuvante mejor estudiado para la limpieza intestinal. En un metanálisis de 7 ensayos clínicos aleatorizados que compararon el purgante de colonoscopia intestinal con o sin la adición de

simeticona, la eficacia general de la preparación del colon fue comparable (OR, 2,06; IC 95%, 0,56–7,53; P 0.27), a pesar de una notable reducción en la presencia de burbujas intraluminales (OR, 39.3; IC 95%, 11.4–135.9; P 0.01) en el grupo que recibió simeticona. La dosis de simeticona varió entre los estudios, con un rango de 120 a 240 mg, o 45 ml de una solución al 30%. (16) Por lo que se recomienda su uso de ser necesario (16,37).

Varias sociedades profesionales, así como los fabricantes de endoscopios, han advertido contra el uso de simeticona a través del canal auxiliar de agua durante la endoscopia. Si se usa durante la endoscopia, se debe inyectar simeticona a través del canal de biopsia, a la concentración efectiva más baja. Los residuos de simeticona podrían contribuir a la formación de biopelículas y el canal de biopsia se cepilla durante el reprocesamiento, mientras que el canal auxiliar de agua no (37).

Con respecto al uso de enemas, estos eran parte de la preparación habitual en los pacientes, cuando aún no se desarrollaban soluciones actuales (PEG, FS). Su uso hoy en día, no está científicamente fundamentado (1). La evidencia existente demuestra, que los enemas no mejoran la calidad de la limpieza colónica. Tanto la calidad de la preparación, la visualización mucosa y el volumen de líquido retenido en el colon, no difiere al agregar enemas, y por el contrario puede haber efectos negativos asociados a su uso, como son trauma

anorectal, inflamación e incluso mayor rechazo a realizarse una colonoscopia subsecuente(1,37).

#### TIEMPO DE RÉGIMEN DE LIMPIEZA DE COLON

El momento en que se prepara el intestino antes de la colonoscopia tiene un gran impacto en la calidad de la misma, por lo que se recomienda un intervalo más corto desde la finalización de la preparación intestinal hasta la colonoscopia(51). Cuando los agentes de preparación se administran por completo el día anterior a la colonoscopia, el quimo del intestino delgado ingresa al colon y se acumula, produciendo una película que recubre el colon proximal y dificulta la detección de lesiones planas(16).

Se ha reportado que el momento ideal para la colonoscopia después de la finalización de la preparación intestinal es de 3-4 horas y debe ser inferior a 8 horas después de la finalización de la preparación intestinal(51). Incluso se ha visto que la posibilidad de una preparación buena o excelente del colon derecho disminuyó hasta en un 10% por cada hora adicional entre el final de la ingesta de la preparación y el comienzo de la colonoscopia(16).

La preparación intestinal se puede realizar ya sea de forma dividida o en una sola toma el día previo al procedimiento. La preparación intestinal en dosis divididas se refiere a tomar una porción de la preparación intestinal la noche

anterior a la colonoscopia (generalmente 50%) y la otra parte el día del procedimiento (generalmente el otro 50%). Esto se puede hacer con casi todas las preparaciones intestinales(51).

Un metaanálisis (47 ECA, 13 478 pacientes) encontró que los regímenes de dosis divididas, independientemente del tipo y la dosis del agente de limpieza, proporcionaron una limpieza de colon excelente/buena con mayor frecuencia que la preparación intestinal del día anterior (OR 2.51, IC 95% 1.86) - 3.39), sin diferencia en la detección de neoplasias. Este resultado se confirmó en subanálisis restringido a PEG (OR 2.60, IC 95% 1.46 - 4.63), fosfato de sodio (OR 9.34, IC 95% 2.12 - 41.11) y picosulfato (OR 3.54, IC 95% 1.95 - 6.45). Además, la dosis dividida se asoció con una mayor proporción de pacientes dispuestos a repetir la preparación (OR 1.90, IC 95% 1.05 - 3.46)(52).

Diferentes estudios observacionales y metaanálisis, confirmaron que la dosificación dividida condujo a tasas más altas de detección de pólipos y/o adenomas en comparación con los regímenes de dosis única, por lo que en general para colonoscopias electivas se recomienda la preparación intestinal con dosis dividida (16,37). Además de una mayor tasa de detección de polipos, estudios han demostrado en el análisis por pólipos, que los números totales de adenomas y adenomas avanzados por sujeto fueron significativamente más altos en el régimen de dosis dividida vs una sola dosis

(1.15 vs 0.8,  $p < 0.001$ ; 0.36 vs 0.22,  $p < 0.001$ ), mejorando así la efectividad de la colonoscopia(53).

La limpieza intestinal en el mismo día es una alternativa efectiva a la dosis dividida para pacientes con una colonoscopia vespertina. En un gran estudio prospectivo, simple ciego, la preparación en el mismo día proporcionó una mejor limpieza de la mucosa, menos trastornos del sueño, mejor tolerancia, menos impacto en actividades de la vida diaria y mayores puntuaciones de preferencia del paciente en comparación con la dosis dividida (16,37).

Con respecto a la sedación y riesgo de broncoaspiración durante la colonoscopia, nuevos estudios han demostrado que la preparación intestinal en dosis divididas iniciando 5h antes del procedimiento y con el último trago de preparación intestinal 2-3 h antes de la colonoscopia produce volúmenes residuales gástricos similares a los de la dosis completa la noche anterior a las preparaciones(51). Por lo tanto, es razonable y seguro recomendar 2 horas como el intervalo mínimo entre la ingesta de la última dosis de preparación y la colonoscopia, de acuerdo con la recomendación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos para líquidos claros (por ejemplo, agua, jugo de fruta sin pulpa, bebidas gaseosas, té claro y café negro) antes de los procedimientos electivos que requieren sedación/analgesia o anestesia(37).

La elección y la eficacia de la preparación intestinal pueden estar fuertemente influenciadas por factores y comorbilidades del paciente. Muchas poblaciones especiales pueden requerir ajustes en el tiempo y el tipo de preparación intestinal(51).

### ***Constipación crónica***

En general las guías internacionales no recomiendan una preparación intestinal específica en pacientes con constipación(37). Un estudio prospectivo aleatorizado realizado en China, para pacientes con heces Bristol 1 y 2, se hizo una distribución al azar de 700 pacientes, y se comparó el uso de PEG versus PEG más 10mg de bisacodilo. El resultado fue que los pacientes con 10 mg de bisacodilo más 2 L de PEG pueden mejorar significativamente la calidad de la preparación intestinal (88.7% vs. 61.2%,  $p<0.001$ ) y la TDP (43.2% vs. 25.7%,  $p<0.001$ )(54).

Sin embargo, en otro estudio observacional doble ciego, en el que se incluyeron 400 pacientes con constipación crónica, y se distribuyeron al azar en 2 grupos, un grupo recibió 2L PEG con citrato y simeticona asociado a 2 días de bisacodilo y el otro grupo 4L PEG, y se obtuvieron los siguientes resultados, no hubo diferencias significativas en la limpieza exitosa: 80.2%

del grupo con 2L PEG con citrato y simeticona + bisacodilo vs. 81.4% en el grupo de 4L PEG. Las diferencias fueron estadísticamente significativas a favor de los pacientes que recibieron 2L PEG con citrato y simeticona + bisacodilo en cuanto a que no mostraron espuma o burbujas mínimas en todos los segmentos del colon (80% vs. 63%;  $p < 0.001$ ), y la facilidad de administración fue significativamente más aceptable ( $p < 0.001$ ), además de la disposición para repetir ( $p < 0.001$ ) y mostró un mejor cumplimiento ( $p = 0.002$ )(55).

A pesar de que la constipación crónica ha sido identificada como uno de los factores de riesgo para una preparación intestinal inadecuada. Desde 2013, solo cinco estudios han abordado específicamente regímenes especiales para pacientes con estreñimiento. Sin embargo, estos pocos estudios son heterogéneos y comparan diferentes preparaciones intestinales, volúmenes, tiempos y tratamientos complementarios. No hay metaanálisis ni ECA multicéntrico, que permitan dar una recomendación en estos pacientes (37).

### ***Enfermedad inflamatoria intestinal***

La limpieza de colon en los pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal es de importancia crítica tanto para la evaluación de la enfermedad como para la detección de displasia. Recientemente, la promoción de la cromoendoscopia en las directrices internacionales ha hecho que la preparación intestinal de alta

calidad sea aún más crucial(37). En estos pacientes se recomienda evitar el uso de fosfato de sodio por las lesiones que podría inducir en la mucosa las cuales podrían simular actividad de la enfermedad o manifestaciones tempranas de la enfermedad(51). Por lo que la recomendación general es el uso de PEG en cualquiera de sus presentaciones(37). En caso de que se use fosfato de sodio se debe recordar que aunque los cambios en la mucosa inducidos por el medicamento pueden imitar los cambios de la enfermedad de Crohn, el aspecto histológico es distintivo y permite la diferenciación de la enfermedad inflamatoria intestinal idiopática(16).

### ***Edad avanzada***

Las preparaciones intestinales no son bien toleradas por muchos adultos mayores, y la calidad de la preparación a menudo es inadecuada. Se realizó un estudio en mayores de 80 años para comparar las preparaciones de fosfato de sodio y PEG, y los resultados indican que son igualmente toleradas y efectivas en estos pacientes, pero las preparaciones de FS causan más cambios en los niveles de potasio y sodio. Para aquellos pacientes de edad avanzada que son vulnerables a complicaciones causadas por alteraciones electrolíticas, se recomienda la preparación con PEG(56).

Sin embargo, en otros estudios la hipocalemia se asoció con el uso de PEG en pacientes de edad avanzada. Un gran estudio retrospectivo basado en la



población de 50,660 individuos mayores de 65 años que se sometieron a una colonoscopia ambulatoria en Ontario informó que los eventos graves, incluida la hospitalización no selectiva, la visita al departamento de emergencias o la muerte dentro de los 7 días posteriores a la colonoscopia fueron similares entre los que recibieron PEG o picosulfato de sodio (28 por 1000 procedimientos para cada grupo) (16).

### ***Embarazo y lactancia***

La colonoscopia es relativamente segura, sin grandes riesgos fetales, y se puede realizar durante el segundo trimestre cuando esté fuertemente indicado(57). Dado que este procedimiento es infrecuente durante el embarazo, la seguridad y la eficacia de las preparaciones intestinales no se han estudiado bien en este grupo. Tanto el PEG como el FS son medicamentos de categoría C, a pesar de ello, en un estudio de 225 pacientes embarazadas que fueron tratadas por estreñimiento se informó que las dosis bajas de PEG eran seguras(16).

En vista de la evidencia insuficiente para determinar a favor o en contra del uso de regímenes específicos en mujeres embarazadas/lactantes, en casos que realmente ameriten realizarse una colonoscopia, se pueden considerar regímenes de PEG, prefiriéndose los enemas de agua para la sigmoidoscopia

porque la colonoscopia completa rara vez está indicada durante el embarazo(16,37).

Ninguna serie reportada permite evaluar el papel de la preparación intestinal durante la lactancia. Si se recomienda estrictamente la preparación intestinal, puede ser una opción interrumpir la lactancia durante y después de la preparación intestinal(37).

### ***Sangrado digestivo bajo agudo***

En pacientes con sangrado digestivo bajo, aunque la sangre actúa como un laxante catártico, se ha demostrado que la mucosa cubierta de sangre aumenta la cantidad de colonoscopias incompletas y limita significativamente la visualización(51), por lo que la preparación del colon facilita la visualización endoscópica, el diagnóstico y el tratamiento, y puede reducir el riesgo de perforación intestinal. La preparación para la colonoscopia debe incluir 4 a 6 L de una solución de PEG o equivalente, administrada durante 3 a 4 horas hasta que el efluente rectal sea transparente (37).

Además del agente utilizado para la preparación intestinal, la administración de un agente procinético/antiemético inmediatamente antes de iniciar la preparación del colon puede reducir las náuseas y facilitar el vaciado gástrico. La sigmoidoscopia/colonoscopia no preparada en el contexto de sangrado

digestivo bajo agudo no se recomienda ya que las tasas de intubación cecal y los rendimientos diagnósticos son bajos, y la mala visualización puede aumentar el riesgo de perforación (58).

### ***Otras poblaciones especiales***

En pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva o enfermedad renal crónica, la preparación intestinal utilizada no debe dar lugar a cambios masivos de líquidos o absorción de electrolitos. Por estas razones, PEG podría ser la preparación intestinal de elección, mientras que FS no debe usarse debido a la posibilidad de nefropatía por fosfato. Asimismo, el picosulfato de sodio también se evita en pacientes con enfermedad renal crónica (51).

### FACTORES ASOCIADOS A UNA PREPARACIÓN INTESTINAL INADECUADA

Se ha descrito que una inadecuada preparación intestinal, la cual ocurre en el 18-35% de los procedimientos(59), se asocia con una falla en la detección de adenomas del 40% para todos los adenomas y del 27% para adenomas avanzados, en las colonoscopias realizadas < 3 años posterior al procedimiento con preparación intestinal subóptima, y para colonoscopias repetidas en 1 año, la tasa de pérdida de adenomas y adenomas avanzados fue de 35% y 36% respectivamente (60).

Además de una disminución en TDA y aumento de complicaciones, la calidad de la preparación tiene repercusiones económicas, ya que se ha estimado que una preparación inadecuada incrementa el costo de la colonoscopia en 12-22%, atribuible al aumento de la duración del procedimiento y a la necesidad de repetir la exploración o de acortar el tiempo de vigilancia. También son importantes los riesgos médico-legales que se derivan de no detectar neoplasias en pacientes mal preparados, por lo cual es recomendable describir el grado de limpieza del colon en el informe endoscópico(8).

Múltiples factores modificables y no modificables afectan la calidad de la preparación intestinal. Un meta análisis que valoró aproximadamente 50000 pacientes, de Estados Unidos, Europa, Asia y Australia, encontró que la edad, el sexo masculino, estar hospitalizado, diabetes mellitus, hipertensión arterial, cirrosis, uso de narcóticos, constipación, accidente cerebrovascular, y el uso de antidepresivos tricíclicos, son factores asociados con una preparación intestinal inadecuada(61,59). Otros factores estudiados, que no afectaron significativamente la calidad de la preparación intestinal, incluyeron el índice de masa corporal, la vigilancia como indicación para la colonoscopia, el uso de bloqueadores de canales de calcio, la cirugía abdominal previa y los antecedentes de enfermedad inflamatoria intestinal(59).

Otro meta análisis de aproximadamente 75 000 pacientes, también corrobora que la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, el accidente cerebrovascular

o la demencia y el uso de opioides se asociaron con una preparación intestinal inadecuada; el OR agrupado estimado para la preparación intestinal inadecuada fue pequeño para las características sociodemográficas: 1.14 para la edad y 1.23 para el sexo masculino y 1.49 para la baja educación; mientras que los antecedentes de cirugía abdominal, la cirrosis o la constipación, no se asociaron con una preparación intestinal inadecuada. Con respecto al uso de antidepresivos tricíclicos y su asociación con una preparación intestinal inadecuada, su efecto fue mayor en estudios en los que la mayoría de pacientes eran mujeres, comparado con los estudios en que la mayoría de pacientes eran hombres (63).

Con respecto al antecedente de cirugía abdominal previa, un estudio valoró únicamente la relación de una cirugía abdominopélvica previa y una adecuada preparación intestinal, el cual incluyó 12881 pacientes, 1557 de ellos con antecedentes de cirugías previas (colorectal, de intestino delgado/gástrica, apendicetomía, cesárea, cirugía de ovarios/útero, riñón/vejiga/próstata o hígado/pancreatobiliar) encontró que únicamente el antecedente de cirugía a nivel gástrico o de intestino delgado se asoció con una preparación intestinal inadecuada (OR 1.764, intervalo de confianza 95% 1.230–2.532,  $p=0.002$ )(62).

A nivel de Latinoamérica, en un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo, analizaron expedientes de 69 pacientes, donde se asoció a una

preparación intestinal subóptima la presencia de comorbilidades (diabetes mellitus, hipotiroidismo, epilepsia y demencia), cirugía abdominal previa y nivel socioeconómico bajo, no se encontró asociación con hospitalización, edad o género.(8) La diabetes se describió también como un factor independiente de inadecuada preparación intestinal en un estudio observacional de 245 pacientes (OR de 2.87, 95% CI 1.242-6.671)(64).

En otro estudio de corte transversal de 277 pacientes únicamente encontró asociación con preparación intestinal inadecuada la edad y la toma del laxante en una toma, sin diferencias estadísticamente significativas en cuanto a edad, sexo, obesidad, enfermedad diverticular de colon, constipación, cirugía abdominal previa o tipo de purgante utilizado (65).

El aumento de la edad se ha asociado con una preparación intestinal inadecuada(16). La disminución de la tolerancia a la preparación intestinal, la motilidad lenta del tracto gastrointestinal y la disminución general de la movilidad son mecanismos que pueden contribuir a una preparación intestinal deficiente en la población de edad avanzada(59).

En lo que respecta al sexo, los informes en la preparación intestinal son inconsistentes. Algunos investigadores observaron que el sexo femenino está asociado con una preparación intestinal deficiente, mientras que otros han asociado el sexo masculino con una preparación intestinal inadecuada.

Aunque el mecanismo sigue sin estar claro, un estudio demostró que los pacientes varones cumplen menos las instrucciones de preparación intestinal(66).

En el caso de pacientes hospitalizados, se postula que los pacientes ingresados están más enfermos que los pacientes ambulatorios y, por lo tanto, podrían tener dificultades para completar el gran volumen de preparación intestinal. La inmovilidad prolongada y el uso de narcóticos en el entorno hospitalario también pueden disminuir la motilidad gastrointestinal y eventualmente conducir a una preparación intestinal inadecuada(59). Además, un estudio que valoró la preparación intestinal únicamente en pacientes hospitalizados identificó el tiempo del procedimiento como un predictor significativo del éxito de la preparación intestinal, de modo que los procedimientos realizados por la tarde tuvieron menores posibilidades de éxito (OR = 0,32; IC del 95% = 0,14-0,74,  $p = 0,007$ ) y el uso de aspirina también fue un predictor positivo para el éxito de la preparación intestinal (OR = 3.1, IC 95% = 1.03-9.24,  $p = 0.044$ ).(67) Por ello se recomienda que se brinden instrucciones verbales o escritas específicas a los pacientes y al personal de la clínica que atiende a pacientes hospitalizados, para mejorar la calidad de la preparación intestinal(37).

La diabetes mellitus es una comorbilidad que se reconoce como un factor de riesgo independiente para una preparación intestinal deficiente,

independientemente del control glucémico, el uso de insulina o la neuropatía periférica. La diabetes afecta el tracto gastrointestinal al disminuir la motilidad intestinal por mecanismos desconocidos, sin embargo, la neuropatía autonómica y la hiperglucemia se han hipotetizado para desempeñar un papel(65). Además, se ha demostrado que los pacientes diabéticos han retrasado el vaciamiento gástrico y tienen más probabilidades de usar medicamentos narcóticos(68).

Los pacientes con hipertensión son más propensos a tener otras comorbilidades, incluida la diabetes mellitus, y a tomar medicamentos que podrían afectar la movilidad gastrointestinal, como los bloqueadores de canales de calcio, que proporcionan una explicación teórica para la preparación intestinal deficiente(59).

El estreñimiento es una manifestación de la dismotilidad gastrointestinal que puede estar relacionada con múltiples factores, incluido el uso de medicamentos (opioides, anticolinérgicos), comorbilidades (diabetes mellitus, accidente cerebrovascular), inmovilidad y dieta deficiente en fibra(59). El accidente cerebrovascular se encuentra entre las tres principales causas de mortalidad y discapacidad en todo el mundo. Se ha demostrado que la alteración neuronal, en forma de inervación nerviosa autónoma alterada del tracto gastrointestinal, contribuye al estreñimiento en pacientes con accidente cerebrovascular. Además, estos pacientes tienen movilidad disminuida, lo que



puede exacerbar el estreñimiento, lo que eventualmente conduce a una preparación intestinal deficiente. La deshidratación crónica (debido a la falta de sed y dificultad para tragar) y una dieta deficiente en fibra también contribuyen al estreñimiento en pacientes afectados por accidente cerebrovascular(69).

En pacientes con uso crónico de narcóticos se debe recordar que los opioides se dirigen principalmente al receptor  $\mu$ -opioides, que se encuentra en gran parte en el estómago y el colon proximal, los dos sitios que pueden ser críticos para la tolerancia del paciente a los agentes de limpieza intestinal ingeridos y, por lo tanto, para la eliminación del colon. El uso de opioides produce una disminución de la motilidad gastrointestinal que afecta la preparación intestinal al aumentar los tiempos de tránsito del colon y absorción de fluidos del colon. Además, se asocia con el desarrollo de reflujo gastroesofágico, náuseas y vómitos; que podría llevar a una menor tolerancia de la preparación intestinal. Los estudios han demostrado que la terapia con narcóticos puede afectar la capacidad de los pacientes para realizar tareas complejas debido a efectos secundarios como somnolencia y disfunción cognitiva, lo que puede afectar la capacidad de seguir las instrucciones de preparación intestinal(70).

El impacto negativo del uso de antidepresivos tricíclicos en la preparación intestinal puede explicarse por los efectos anticolinérgicos de la medicación

que conducen a una disminución de la motilidad gastrointestinal y el estreñimiento(59).

Pequeños estudios han planteado la cirugía abdominal como un factor de riesgo para una preparación intestinal deficiente, con la hipótesis de que es secundaria a la motilidad intestinal alterada después de la cirugía, debido a la alteración de la anatomía y las adherencias(59).

Por lo descrito anteriormente, la identificación de los factores de riesgo para una limpieza intestinal deficiente tendría el beneficio potencial de seleccionar pacientes que necesitan una preparación intestinal más intensiva(37).

#### MANEJO DE PACIENTES CON INADECUADA PREPARACIÓN INTESTINAL

Para pacientes que se someten a una colonoscopia y presentan una preparación intestinal inadecuada, se recomienda la repetición temprana de la colonoscopia dentro de 1 año, a menos que esté clínicamente contraindicado. Incluso se puede sugerir una colonoscopia el mismo día o al día siguiente después de una preparación adicional, ya sea con laxantes o enema(37). No se han visto diferencias estadísticamente significativas en cuanto a una preparación intestinal adecuada, TDA o adenomas avanzados, al repetir la colonoscopia al día siguiente u otro día(71).

El siguiente régimen de preparación intestinal debe individualizarse de acuerdo con los posibles motivos del fracaso(37).

No hay evidencia suficiente para recomendar una estrategia única de rescate para aquellos pacientes que se encuentran con una preparación deficiente que impide la finalización efectiva de la colonoscopia (16).

Dos estudios describen el uso de una técnica de enema a través del endoscopio como un régimen de rescate durante la colonoscopia. En cada estudio, los pacientes se recuperan de la sedación con propofol y luego se les permite usar el baño para evacuar el líquido residual. El primero de los 2 estudios describe la aplicación de la técnica en 21 adultos (edad media, 66 años) con preparación inadecuada. Después de pasar el colonoscopio lo más proximal posible, se introdujo en el colon un enema de fosfato (133 ml / 19 g) seguido de un enema de bisacodilo (37 ml / 10 mg) (10 casos) o 2 enemas de bisacodilo (11 casos). Los investigadores informaron éxito (colon "bien preparado") en todos los casos(72).

El otro estudio evaluó a 26 adultos (edad media, 59 años), para aquellos que se determinó que tenían una preparación deficiente o inadecuada, se instiló un enema de rescate (solución de polietilenglicol / 500 ml) al nivel de la flexura hepática a través del canal de biopsia. Mediante el uso de esta técnica, el 96%

(25 de 26) se logró realizar la colonoscopia completa con éxito, y evitó posponer el procedimiento(73).

Además de los enemas de rescate, se ha estudiado la ingesta oral de PEG, un ensayo aleatorizado, con pacientes entre 19 y 70 años que presentaron inadecuada preparación intestinal durante una colonoscopia electiva, comparó 1L de enema de PEG administrado a través del colonoscopio con la ingestión oral adicional de 2L de PEG en 125 pacientes con preparación inadecuada. Se obtuvo una preparación adecuada en 35 de 66 (53%) en el grupo de enema frente a 53 de 67 (81%) en el grupo oral, con puntajes respectivos de la Escala de Preparación Intestinal de Boston de 6.3 frente a 7.4 ( $P<0.001$ ) (74). Lo que demuestra que el enema colonoscópico de 1L de PEG fue inferior a la ingestión oral adicional de 2L de PEG con respecto a la eficacia como preparación intestinal de rescate.

Dado que los estudios demuestran efectividad tanto de los enemas como de la ingestión oral de PEG, se debe individualizar cada caso y usar la opción más conveniente en caso de que se desee completar la colonoscopia el mismo día y se requiera de una terapia de rescate.

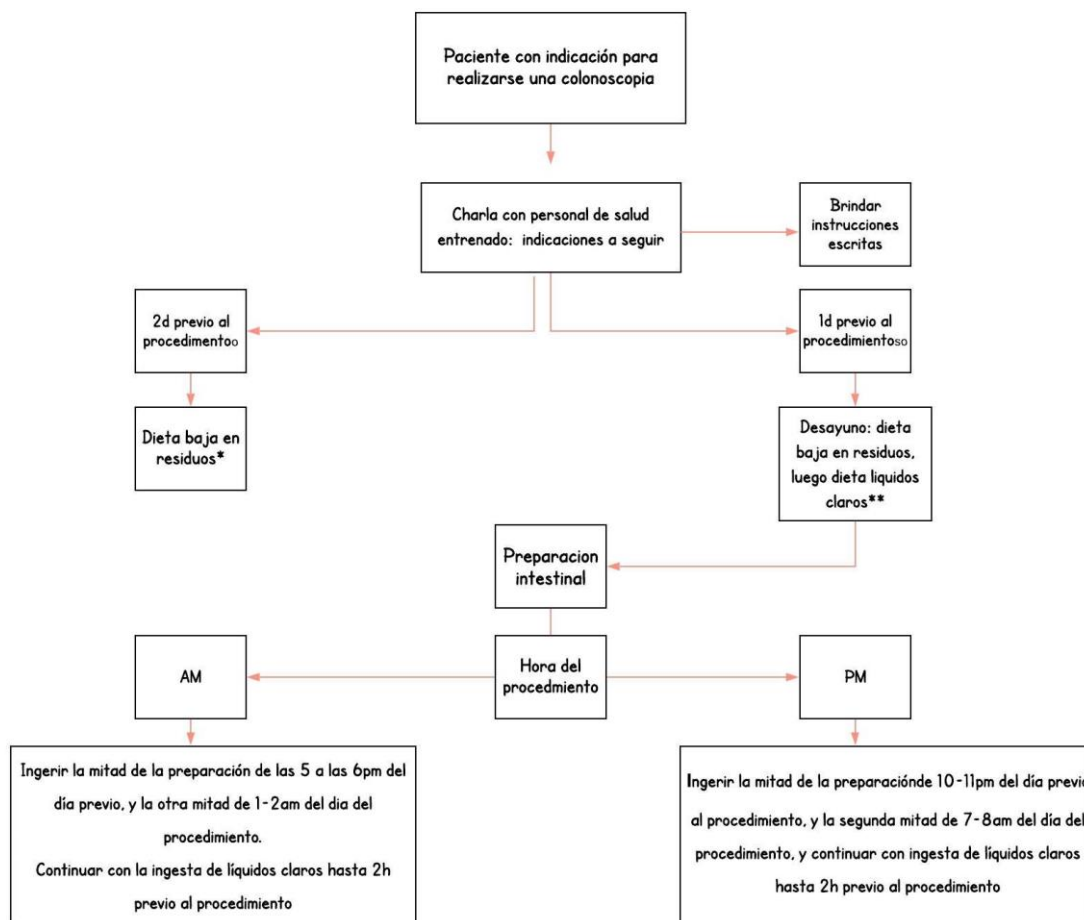
### **CAPÍTULO 3**

Las siguientes recomendaciones son realizadas con base en la evidencia disponible, usando el sistema GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation).

#### **RECOMENDACIONES**

- Se sugiere que los profesionales de la salud proporcionen instrucciones educativas al paciente, tanto orales como escritas, para todos los componentes de la preparación de la colonoscopia y enfatizar la importancia del cumplimiento. (Recomendación fuerte, evidencia de moderada calidad).
- Se recomienda el uso de dieta baja en residuos sobre una dieta líquida previo a la realización de la colonoscopia. (Recomendación fuerte, evidencia de moderada calidad).
- Se prefiere el uso de PEG de bajo volumen sobre PEG de alto volumen. (Recomendación fuerte, evidencia de moderada calidad).
- No se recomienda el uso rutinario de agentes adyuvantes o enemas para la limpieza del colon antes de la colonoscopia, se podría usar simeticona en caso necesario únicamente con el objetivo de reducir la cantidad de burbujas. (Recomendación débil, evidencia de moderada calidad)

- Se recomienda dar la preparación en dosis divididas que, en una sola dosis, la última dosis puede darse incluso 2h previo al procedimiento. (Recomendación fuerte, evidencia de alta calidad)
- En pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal se prefiere evitar el uso de fosfato de sodio, por las posibles lesiones mucosas inducidas (Recomendación débil, evidencia de baja calidad).
- En pacientes con riesgo de trastornos hidroelectrolíticos (niños, ancianos, pacientes bajo tratamiento con diurético, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina o antagonistas de los receptores de la angiotensina II, así como en aquellos con enfermedad renal, cardíaca, o hepática), se debe preferir el uso de PEG sobre fosfato de sodio. (Recomendación fuerte, evidencia de moderada calidad).



**Figura 4.** Flujograma para la preparación colónica de pacientes que se someterán a una colonoscopia. Fuente: Elaboración de la autora.

**\*Dieta baja en residuos:** Pan: Pan blanco, pan tostado, bisquets, “hot cakes”, galletas saladas, trigo cocido, cereales fríos de arroz, maíz o avena, arroz blanco, pasta.

Frutas y vegetales: sin semilla y sin cáscara

Líquidos: agua, café, té, bebidas gaseosas y bebidas de frutas (sin pulpa).

Caldos, sopas de crema coladas hechas con los ingredientes permitidos

Lácteos y derivados: leche, queso suave, queso cottage, yogurt natural

Carnes: molida o bien cocinada, jamón, cerdo, pescado, mariscos, pollo (sin piel) y vísceras. Huevos

Misceláneos: Sal, salsa de soya, azúcar, miel, jalea, almíbar

Evitar: pan integral, frutas al natural y vegetales crudos, nueces, semillas, carne con piel

**\*\*Dieta líquidos claros:** agua, café, té, jugos de fruta sin pulpa (colado), consomé, Gelatina (no roja ni morada), refrescos sin colorante

## CONCLUSIONES

- La eficacia diagnóstica y terapéutica de la colonoscopia dependen directamente de la calidad del estudio.
- Los adenomas son precursores del 70% de CCR mientras que las lesiones serradas del 30% restante.
- Para una colonoscopia de calidad se recomienda una TDA  $\geq 20\%$  en mujeres y  $\geq 30\%$  en hombres.
- La TDA se relaciona directamente con la mortalidad por CCR y el CCR de intervalo.
- Una mala preparación es el mayor impedimento para una exploración adecuada, ya que reduce la capacidad de detección de pólipos, alarga el tiempo del procedimiento y empeora la relación entre costo y eficacia al inducir una disminución en el intervalo entre las exploraciones.
- Al usar la escala de preparación de Boston, un puntaje total  $\geq 6$ , así como todos los segmentos con puntaje  $\geq 2$  deben ser requeridos como un estándar adecuado para el seguimiento cada 10 años (siempre y cuando ningún hallazgo encontrado durante el procedimiento requiera una evaluación más próxima)
- El porcentaje publicado de colonoscopias con limpieza colónica deficiente en unidades de endoscopia alcanza hasta el 30%.
- En relación con las instrucciones para una adecuada preparación intestinal, el uso de instrucciones verbales y escritas, en comparación



con las instrucciones escritas solamente, es un predictor independiente de una calidad adecuada de preparación intestinal.

- La dieta baja en residuos es mejor tolerada por los pacientes, en general sin diferencias en la preparación intestinal, TDA o eventos adversos, al compararse con una dieta líquidos claros, pero incluso podría asociarse con mejor preparación intestinal y mayor TDA.
- El PEG de alto volumen tiene un alto perfil de seguridad pero con poca tolerancia y apego por parte del paciente.
- En general el PEG de bajo volumen es mejor tolerado que el PEG de alto volumen, con eficacia similar.
- A pesar de que el fosfato de sodio tiene una eficacia comparable al PEG, se asocia alteraciones electrolíticas y nefropatía aguda.
- No hay evidencia de que los enemas mejoren la calidad de la limpieza colónica.
- El momento ideal para la colonoscopia después de la finalización de la preparación intestinal es de 3-4 horas y debe ser inferior a 8 horas después de la finalización de la preparación intestinal.
- El uso de dosis dividida sobre los regímenes de preparación de una sola dosis, se asocian con mayor frecuencia a una mejor preparación intestinal, tasas más altas de detección de pólipos y/o adenomas.
- Es razonable usar 2 horas como el intervalo mínimo entre la ingesta de la última dosis de preparación y la colonoscopia, de acuerdo con la

recomendación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos para líquidos claros.

- No se recomienda una preparación intestinal específica en pacientes con constipación crónica, se debe individualizar cada caso.
- En general se asocian con una preparación intestinal inadecuada: edad avanzada, estar hospitalizado, diabetes mellitus, hipertensión arterial, cirrosis, uso de narcóticos, constipación, accidente cerebrovascular, uso de antidepresivos tricíclicos, cirugía a nivel gástrico o de intestino delgado, demencia, hipotiroidismo, epilepsia, no así el índice de masa corporal, la vigilancia como indicación para la colonoscopia, el uso de bloqueadores de canales de calcio, la cirugía abdominal previa y los antecedentes de enfermedad inflamatoria intestinal o enfermedad diverticular.
- Para pacientes que se someten a una colonoscopia y presentan una preparación intestinal inadecuada, se recomienda la repetición temprana de la colonoscopia dentro de 1 año.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Murcio E, Téllez F. Opciones de preparación para colonoscopia. *Endoscopia*. 2012;24(1):23–31.
2. Hernández G, Gimeno A. Estrategias para optimizar la calidad de la limpieza colónica. *Gastroenterol Hepatol*. 2019; 42(5):326–38.
3. Lezama JF, Manrique MA, Chávez-García M, Pérez-Corona T, Gómez-Peña NS, Pérez-Valle E. Evaluación de la eficacia y tolerabilidad de tres esquemas de preparación de colon. *Rev Hosp Jua Mex*. 2015;82(2):96–104.
4. Lorenzo-Zúñiga V, Moreno V, Vega D, Boix J. Preparación para colonoscopia: tipos de productos y escalas de limpieza. *Rev Esp Enfer Dig*. 2012;104:426–31.
5. Davison KK, Birch LL. Comprehensive Validation of the Boston Bowel Preparation Scale Audrey. *World J Gastroenterol*. 2008;64(12):2391–404.
6. Alvarez MA, Flores JA, Seoane I, Pedro-Botet J, Carot L, Fernandez A, Raga A, Pantaleon MA, Barranco L, Bory F L V. Efficacy of a multifactorial strategy for bowel preparation in diabetic patients undergoing colonoscopy: a randomized trial. *Endoscopy*. 2016;48(11):1003–9.
7. Hassan C, Fuccio L, Bruno M, Pagano N, Spada C, Carrara S, et al. A Predictive Model Identifies Patients Most Likely to Have

- Inadequate Bowel Preparation for Colonoscopy. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2012;10(5):501–6.
8. Antonio-Cisneros A, Antonio-Manrique M, Chávez-García MÁ, Hernández-Velázquez NN, Pérez-Valle E, Pérez-Corona T, et al. Factores pronósticos de preparación intestinal inadecuada en colonoscopia. *Rev Hosp Jua Mex.* 2016;83(15):75–9.
  9. Lauby B, Vilahur N, Bianchini F, Guha N. The IARC Perspective on Colorectal Cancer Screening. *N Engl J Med.* 2018;378:1734–40.
  10. Inamura K. Colorectal cancers: An update on their molecular pathology. *Cancers (Basel).* 2018;10(1).
  11. Hernández G, Gimeno-García A, Quintero E. Estrategias para optimizar la calidad de la limpieza colónica. *Gastroenterol Hepatol.* 2019;42(5):326–38.
  12. Rex DK, Schoenfeld PS, Cohen J, Pike IM, Adler DG, Fennerty MB, et al. Quality indicators for colonoscopy. *Am J Gastroenterol.* 2015;110(1):72–90.
  13. Hazewinkel Y, Dekker E. Colonoscopy: Basic principles and novel techniques. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2011;8(10):554–64.
  14. Kaminski MF, Thomas-Gibson S, Bugajski M. Performance measures for lower gastrointestinal endoscopy : a European Society of Gastrointestinal Endoscopy ( ESGE ) Quality Improvement Initiative We previously described the multistep process for

- producing. *Endoscopy*. 2015;(47):1175–89.
15. Zauber A, Winawer S, O'Brien M, Lansdorp-Vogelaar I, Van Ballegooijen M, Hankey B, Shi W, Bond J, Schapiro M, Panish J, Stewart E, Waye J. Colonoscopic Polypectomy and Long-Term Prevention of Colorectal-Cancer Deaths. *N Engl J Med*. 2012;366(8):687–96.
  16. Rex D, Boland R, Dominitz J. Optimizing adequacy of bowel cleansing for colonoscopy: recommendations from the U.S. Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. *Gastrointest Endosc*. 2014;80(4):543–62.
  17. Rex D, Boland R, Dominitz JA, Giardiello FM, Johnson DA, Kaltenbach T, et al. Colorectal Cancer Screening: Recommendations for Physicians and Patients from the U.S. Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. *Am J Gastroenterol* . 2017;112(7):1016–30.
  18. Brenner H, Hoffmeister M, Stegmaier C, Brenner G, Altenhofen L, Haug U. Risk of progression of advanced adenomas to colorectal cancer by age and sex: Estimates based on 840 149 screening colonoscopies. *Gut*. 2007;56(11):1585–9.
  19. Soetikno RM, Kaltenbach T, Rouse R V., Park W, Maheshwari A, Sato T, et al. Prevalence of nonpolypoid (flat and depressed) colorectal neoplasms in asymptomatic and symptomatic adults. *J Am Med Assoc*. 2008;299(9):1027–35.

20. Ponugoti PL, Cummings OW, Rex DK. Risk of cancer in small and diminutive colorectal polyps. *Dig Liver Dis.* 2017;49(1):34–7.
21. Lieberman DA, Rex DK, Winawer SJ, Giardiello FM, Johnson DA, Levin TR. Guidelines for colonoscopy surveillance after screening and polypectomy: A consensus update by the us multi-society task force on colorectal cancer. *Gastroenterology.* 2012;143(3):844–57.
22. Payne SR, Church TR, Wandell M, Rösch T, Osborn N, Snover D, et al. Endoscopic detection of proximal serrated lesions and pathologic identification of sessile serrated adenomas/polyps vary on the basis of center. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2014;12(7):1119–26.
23. Rex D, Ahnen D, Baron J, Batts K, Burke C, Burt R, Goldblum J, Guillem J, Kahi C, Kalady M, O'Brien M, Odze D, Ogino S, Parry S, Torlakovic E, Wise P, Church J. Serrated Lesions of the Colorectum: Review and Recommendations From an Expert Panel. *Am J Gastroenterol.* 2012;107(9):1315–30.
24. Kaminski M, Regula J, Kraszewska E, Polkowski M, Wojciechowska U, Didkowska J, Zwierko M, Rupinski M, Nowacki M, and Butruk E. Quality indicators for colonoscopy and the risk of interval cancer. *N Engl J Med.* 2010; 363 (14):1372–3.
25. Teixeira C, Martins C, Dantas E, Trabulo D, Mangualde J, Freire R, et al. Cáncer colorrectal de intervalo después de colonoscopia.

- Rev Gastroenterol México. 2019;84(3):284–9.
26. Rex DK, Schoenfeld PS, Cohen J, Pike IM, Adler DG, Fennerty MB, et al. Quality indicators for colonoscopy. *Am J Gastroenterol*. 2006;63(4):16–28.
  27. Kaminski MF, Thomas-Gibson S, Bugajski M, Bretthauer M, Rees CJ, Dekker E, et al. Performance measures for lower gastrointestinal endoscopy: a European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) quality improvement initiative. Vol. 5, *United European Gastroenterology Journal*. 2017.
  28. Siddique I, Mohan K, Hasan F, Memon A, Patty I, Al-Nakib B. Appropriateness of indication and diagnostic yield of colonoscopy: First report based on the 2000 guidelines of the American Society for Gastrointestinal Endoscopy. *World J Gastroenterol*. 2005;11(44):7007–13.
  29. Sánchez-del-Río A, Pérez-Romero S, López-Picazo J, Alberca-de-las-Parras F, Júdez J, León-Molina J. Quality indicators in colonoscopy. The colonoscopy procedure. *Revista Espanola de Enfermedades Digestivas*. 2018; ;110(5):316-326.
  30. Rastogi A, Wani S. Colonoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2017;85(1):59–66.
  31. Corley DA, Jensen CD, Marks AR, Zhao WK, Lee JK, Doubeni CA, et al. Adenoma detection rate and risk of colorectal cancer and death. *N Engl J Med*. 2014;370(14):1298–306.

32. KastenberG D, Bertiger G. Bowel preparation quality scales for colonoscopy. *World J Gastroenterol*. 2018;24(26):2833–43.
33. Clark BT, Protiva P, Nagar A, Imaeda A, Ciarleglio MM, Deng Y, et al. Quantification of Adequate Bowel Preparation for Screening or Surveillance Colonoscopy in Men. *Gastroenterology*. 2016;150(2).
34. Parmar R, Martel M, Rostom A, Barkun AN. Validated scales for colon cleansing: A systematic review. *American Journal of Gastroenterology*. 2016.
35. Calderwood A, Logan J, Zurfluh M, Jacobson B, Heeren T. Validity of a web-based educational program to disseminate a standardized bowel preparation rating scale. *J Clin Gastroenterol*. 2014;48(10):856–861.
36. Kurlander JE, Sondhi AR, Waljee AK, Menees SB, Connell CM, Schoenfeld PS, et al. How efficacious are patient education interventions to improve bowel preparation for colonoscopy? A systematic review. 2016; 11 (10): 1–14.
37. Hassan C, East J, Radaelli F, Spada C, Benamouzig R, Bisschops R, et al. Bowel preparation for colonoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy*. 2019;51(08).
38. Song G-M, Tian X, Ma L, Yi L-J, Shuai T, Zeng Z, et al. Regime for Bowel Preparation in Patients Scheduled to Colonoscopy.



- Medicine (Baltimore). 2016;95(1):e2432.
39. Nguyen DL, Jamal MM, Nguyen ET, Puli SR, Bechtold ML. Low-residue versus clear liquid diet before colonoscopy: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2016; 83(3):499-507
  40. Avalos DJ, Castro FJ, Zuckerman MJ, Keihanian T, Berry AC, Nutter B, et al. Bowel preparations administered the morning of colonoscopy provide similar efficacy to a split dose regimen: A meta analysis. *J Clin Gastroenterol*. 2018;52(10): 859-868.
  41. Alvarez-Gonzalez MA, Pantaleon MA, Flores-Le Roux JA, Zaffalon D, Amorós J, Bessa X, et al. Randomized clinical trial: A normocaloric low-fiber diet the day before colonoscopy is the most effective approach to bowel preparation in colorectal cancer screening colonoscopy. *Dis Colon Rectum*. 2019;62(4):491-497.
  42. Matsumura T, Arai M, Ishigami H, Okimoto K, Saito K, Minemura S, et al. A randomized controlled trial comparing a prepackaged low-residue diet with a restricted diet for colonoscopy preparation: The impact on the results of colonoscopy in adenoma detection. *Color Dis*. 2016;18(1):37-42.
  43. Cohen LB, Sanyal SM, Von Althann C, Bodian C, Whitson M, Bamji N, et al. Clinical trial: 2-L polyethylene glycol-based lavage solutions for colonoscopy preparation - A randomized, single-blind study of two formulations. *Aliment Pharmacol Ther*.

2010;32(5):637–44.

44. Xie Q, Chen L, Zhao F, Zhou X, Huang P, Zhang L, et al. A meta-analysis of randomized controlled trials of low-volume polyethylene glycol plus ascorbic acid versus standard-volume polyethylene glycol solution as bowel preparations for colonoscopy. *PLoS One*. 2014;9(6): 1-9.
45. Bisschops R, Manning J, Clayton LB, Ng Kwet Shing R, Álvarez-González M. Colon cleansing efficacy and safety with 1 L NER1006 versus 2 L polyethylene glycol + ascorbate: A randomized phase 3 trial. *Endoscopy*. 2019;51(1):60-72.
46. Spada C, Cesaro P, Bazzoli F, Saracco GM, Cipolletta L, Buri L, et al. Evaluation of Clensia®, a new low-volume PEG bowel preparation in colonoscopy: Multicentre randomized controlled trial versus 4L PEG. *Dig Liver Dis*. 2017;49(6):651–6.
47. Clark RE, Godfrey JD, Choudhary A, Ashraf I, Matteson ML, Bechtold ML. Low-volume polyethylene glycol and bisacodyl for bowel preparation prior to colonoscopy: A meta-analysis. *Ann Gastroenterol*. 2013;26(4):319–24.
48. Schreiber S, Baumgart DC, Drenth JP, Filip RS, Clayton LB, Hylands K, et al. Colon cleansing efficacy and safety with 1 L NER1006 versus sodium picosulfate with magnesium citrate: A randomized phase 3 trial. *Endoscopy*. 2019;51(1 ):73-84.
49. Lieshout I, Munsterman ID, Eskes AM, Maaskant JM, Van Der

- Hulst R. Systematic review and meta-analysis: Sodium picosulphate with magnesium citrate as bowel preparation for colonoscopy. *United European Gastroenterology Journal*. 2017; 5(7):917-943.
50. Schulz C, Müller J, Sauter J, Miehke S, Schmöcker C, Hartmann D, et al. Superiority of a split-dose regimen of sodium picosulfate/magnesium citrate (SPMC) in comparison to a prior-day schedule (AM/PM) for colonoscopy preparation. a randomized single-blinded study. *J Gastrointest Liver Dis*. 2016; 25(3):295-30.
51. Bechtold ML, Mir F, Puli SR, Nguyen DL. Optimizing bowel preparation for colonoscopy: A guide to enhance quality of visualization. *Ann Gastroenterol*. 2016;29(2):137–46.
52. Martel M, Barkun AN, Menard C, Restellini S, Kherad O, Vanasse A. Split-Dose Preparations Are Superior to Day-Before Bowel Cleansing Regimens: A Meta-analysis. *Gastroenterology*. 2015; 149(1):79-88.
53. Radaelli F, Paggi S, Hassan C, Senore C, Fasoli R, Anderloni A, et al. Split-dose preparation for colonoscopy increases adenoma detection rate: A randomised controlled trial in an organised screening programme. *Gut*. 2017;66(2): 270-277.
54. Li Y, Jia X, Liu B, Qi Y, Zhang X, Ji R, et al. Randomized controlled trial: Standard versus supplemental bowel preparation in patients with Bristol stool form 1 and 2. *PLoS One*. 2017;12(2):1-

- 12.
55. Parente F, Vailati C, Bargiggia S, Manes G, Fontana P, Masci E, et al. 2-Litre polyethylene glycol-citrate-simethicone plus bisacodyl versus 4-litre polyethylene glycol as preparation for colonoscopy in chronic constipation. *Dig Liver Dis.* 2015; 47(10):857-63.
56. Seinelä L, Pehkonen E, Laasanen T, Ahvenainen J. Bowel preparation for colonoscopy in very old patients: A randomized prospective trial comparing oral sodium phosphate and polyethylene glycol electrolyte lavage solution. *Scand J Gastroenterol.* 2003; 38(2):216-20.
57. Cappell MS, Fox SR, Gorrepati N. Safety and efficacy of colonoscopy during pregnancy: An analysis of pregnancy outcome in 20 patients. *J Reprod Med Obstet Gynecol.* 2010; 55(3-4):115-23.
58. Gralnek IM, Neeman Z, Strate LL. Acute lower gastrointestinal bleeding. *N Engl J Med.* 2017; 376(11):1054-1063.
59. Mahmood S, Farooqui SM, Madhoun MF. Predictors of inadequate bowel preparation for colonoscopy: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Gastroenterology and Hepatology.* 2018; 30(8):819-826.
60. Lebwohl B, Kastrinos F, Glick M, Rosebaum A, Wang T. The Impact of Suboptimal Preparation on Adenoma Miss Rates and the Factors Associated with Early Repeat Colonoscopy. *Gastroenterol*

Hepatol.2011; 73(6): 1207–1214.

61. Gu P, Lew D, Oh SJ, Vipani A, Ko J, Hsu K, et al. Comparing the Real-World Effectiveness of Competing Colonoscopy Preparations: Results of a Prospective Trial. *Am J Gastroenterol*. 2019;114(2):305–14.
62. Kim B, Kim BC, Kim J, Oh HJ, Ryu KH, Park BJ, et al. Quality of bowel preparation for colonoscopy in patients with a history of abdomino-pelvic surgery: Retrospective cohort study. *Yonsei Med J*. 2019; 60(1):73–8.
63. Gandhi K, Tofani C, Sokach C, Patel D, Kastenber D, Daskalakis C. Patient Characteristics Associated With Quality of Colonoscopy Preparation: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2018; 16(3):357-369.
64. Nam SJ, Kim YJ, Keum B, Lee JM, Kim SH, Choi HS, et al. Impact of diet restriction on bowel preparation for colonoscopy. *Med (United States)*. 2018;97(41): 1-6.
65. Fanjul I, Lasa J, Moore R, Senderovsky M, Peralta D, Dima G, et al. Factores relacionados al paciente que afectan la limpieza del colon previo a la colonoscopia. 2016;45(1):18–21.
66. Cirocco WC, Rusin LC. Factors that predict incomplete colonoscopy. *Dis Colon Rectum*. 1995; 38(9):964-8
67. Jawa H, Mosli M, Alsamadani W, Saeed S, Alodaini R, Aljahdli E, et al. Predictors of inadequate bowel preparation for inpatient

- colonoscopy. *Turkish J Gastroenterol.* 2017; 28(6):460-464.
68. Parkman HP, Yates K, Hasler WL, Nguyen L, Pasricha PJ, Snape WJ, et al. Similarities and differences between diabetic and idiopathic gastroparesis. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2011;9(12):1056-64
69. Engler T, Dourado CC, Amâncio TG, Farage L, de Mello PA, Padula MP. Stroke: Bowel Dysfunction in Patients Admitted for Rehabilitation§. *Open Nurs J.* 2014;8(1):43–7.
70. Ketwaroo GA, Cheng V, Lembo A. Opioid-induced bowel dysfunction. *Curr Gastroenterol Rep.* 2013; 15(9): 344-354.
71. Murphy CJ, Jewel Samadder N, Cox K, Iqbal R, So B, Croxford D, et al. Outcomes of Next-Day Versus Non-next-Day Colonoscopy After an Initial Inadequate Bowel Preparation. *Dig Dis Sci.* 2016;61(1):46–52.
72. Sohn N, Weinstein MA. Management of the poorly prepared colonoscopy patient: Colonoscopic colon enemas as a preparation for colonoscopy. *Dis Colon Rectum.* 2008; 51(4):462-6
73. Horiuchi A, Nakayama Y, Kajiyama M, Kato N, Kamijima T, Ichise Y, et al. Colonoscopic enema as rescue for inadequate bowel preparation before colonoscopy: A prospective, observational study. *Color Dis.* 2012; 14(10):735-9
74. Yang HJ, Park D Il, Park SK, Kim S, Lee T, Jung Y, et al. A Randomized Controlled Trial Comparing Colonoscopic Enema

with Additional Oral Preparation as a Salvage for Inadequate  
Bowel Cleansing before Colonoscopy. J Clin Gastroenterol. 2019;  
53(8):308-315