

Optimización de la adecuación de la limpieza intestinal para la colonoscopia: recomendaciones del Grupo de Trabajo multisociedad de los Estados Unidos sobre el cáncer colorrectal

El Cáncer colorrectal, el CCR es la segunda causa de muerte relacionada con el cáncer en los Estados Unidos.¹ La colonoscopia puede prevenir el CCR mediante la detección y eliminación de lesiones precancerosas. Además de la detección y vigilancia de CCR, la colonoscopia se usa ampliamente para la evaluación diagnóstica de los síntomas y otras pruebas de detección de CCR positivas. Independientemente de la indicación, el éxito de la colonoscopia está vinculada a la idoneidad de la limpieza intestinal previa al procedimiento.

Desafortunadamente, se informa que hasta el 20%-25% de todas las colonoscopias tienen una preparación intestinal inadecuada.^{2,3} La razón de este rango va desde las variables relacionadas con el paciente, como el cumplimiento de las instrucciones de preparación y una variedad de afecciones médicas que dificultan la limpieza intestinal hasta los factores específicos de la unidad (por ejemplo, tiempos de espera prolongados después de la programación de la colonoscopia).⁴ Las consecuencias adversas de la preparación ineficaz del intestino incluyen menores tasas de detección de adenoma, mayor tiempo de procedimiento, menores tasas de intubación cecal, mayor riesgo de daño por el electrocauterio e intervalos más cortos entre exámenes.^{3,5-7}

Las formulaciones de preparación del intestino destinadas a la limpieza pre colonoscopia se evalúan según su eficacia, seguridad y tolerabilidad. La falta de toxicidad específica de los órganos se considera un requisito previo para las preparaciones intestinales. Sin embargo, entre la eficacia de limpieza y la tolerabilidad, las consecuencias de una limpieza inadecuada sugieren que la eficacia debería ser una prioridad más alta que la tolerancia. En consecuencia, la elección del régimen de limpieza intestinal debe basarse en la eficacia de limpieza en primer lugar y en la tolerancia del paciente en segundo lugar. Sin embargo, la eficacia y la tolerabilidad están estrechamente relacionados entre sí. Por ejemplo, un agente de limpieza que es mal tolerado y, por lo tanto, no se ingiere completamente puede no lograr una limpieza adecuada.

Los objetivos de este documento de consenso son proporcionar recomendaciones basadas en evidencia para médicos para optimizar la calidad de la preparación de la colonoscopia y la seguridad del paciente. Las recomendaciones se proporcionan utilizando el sistema de calificación Grados de Recomendación, Desarrollo y Evaluación (GRADE por las siglas en inglés), que sopesa la solidez de la recomendación y la calidad de la evidencia.⁸

Derecho de autor © 2014 por la American Society for Gastrointestinal Endoscopy, por la American Gastroenterological Association, y por la American College of Gastroenterology. 0016-5107/\$36.00
Esta guía se publicará en el sitio web de ASGE y SIED hasta el 31 de marzo de 2022

<http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2014.08.002>

www.giejournal.org

MÉTODOS

Estrategia de búsqueda

Se realizaron búsquedas computarizadas en la literatura médica desde enero 1980 (primer año de aprobación de la solución de lavado de polietilenglicol y electrolito de lavado [PEG-ELS] por parte de la Food and Drug Administration [FDA] hasta agosto 2013 con MEDLINE, PubMed EMBASE, Scopus, CENTRAL, e ISI Web de conocimiento. Utilizamos una estrategia de búsqueda altamente sensible para identificar informes de ensayos controlados aleatorios⁹ con una combinación de títulos de temas médicos adaptados a cada base de datos y palabras de texto relacionadas con la colonoscopia y los agentes gastrointestinales, la preparación intestinal, el nombre genérico y el nombre de la marca. Los términos de la búsqueda completos están disponibles en el [Apéndice A](#). Las búsquedas recursivas y las referencias cruzadas también se realizaron utilizando la función de “artículos similares”; las búsquedas manuales de los artículos se identificaron después de la búsqueda inicial. Incluimos todos los estudios humanos adultos publicados en inglés o francés.

Se realizó una revisión sistemática de los artículos publicados y los resúmenes presentados en reuniones nacionales para recopilar y seleccionar la evidencia. Se utilizaron metaanálisis y un acuerdo de consenso para analizar la evidencia. Se utilizó el consenso de expertos para formular las recomendaciones. Se utilizó el sistema GRADE para calificar la fuerza de las recomendaciones. Los lineamientos fueron revisados por comités y aprobados por las juntas directivas de las sociedades miembros del Grupo de Trabajo de Sociedades Múltiples sobre Cáncer Colorrectal (Colegio Americano de Gastroenterología, Asociación Americana de Gastroenterología, y Sociedad Americana de Endoscopia Gastroenterológica).

EFFECTO DE LA PREPARACION INADECUADA EN LA DETECCION DE POLIPOS/ADENOMA E INTERVALOS DE SEGUIMIENTO RECOMENDADOS

Recomendaciones:

1. Se debe realizar una evaluación preliminar de la calidad de la preparación en el colon rectosigmoide, si la indicación es la detección o la vigilancia y la preparación es claramente inadecuada para permitir la detección de pólipos de más de 5 mm, el procedimiento debe terminarse o reprogramarse o debe intentarse en estrategias adicionales de limpieza intestinal que se pueden administrar sin cancelar el

procedimiento ese día (**Recomendación sólida, evidencia de baja calidad**)

2. Si la colonoscopia está completa hasta el ciego, y la preparación se considera finalmente inadecuada, entonces el examen debe repetirse, generalmente con un régimen de preparación más agresivo, dentro de 1 año; se indican intervalos menores de 1 año cuando se detecta una neoplasia avanzada y hay una preparación inadecuada (**Recomendación fuerte, evidencia de baja calidad**)
3. Si la preparación se considera adecuada y la colonoscopia se completa, se deben seguir las recomendaciones de la guía para la detección o la vigilancia (**Recomendación fuerte, evidencia de alta calidad**)

La preparación colónica inadecuada se asocia con tasas reducidas de detección de adenoma (RDA). Un gran estudio europeo prospectivo de 5832 pacientes inscritos en 21 centros en 11 países examinó la asociación entre la calidad de preparación y la identificación de pólipos durante la colonoscopia realizada para un rango de indicadores comunes. La preparación de alta calidad se asocia con la identificación de pólipos de todos los tamaños (proporción de probabilidades [OR], 1.73; intervalo de confianza del 95% [IC], 1.28-2.36), y con pólipos mayores de 10 mm (OR, 1.72; 95% CI, 1.11-2.67).² Una base de datos endoscópica nacional identificaron la asociación entre la calidad de la preparación y la identificación de pólipos en 93004 colonoscopias.³ La preparación del colon (tal como las ingresó el endoscopista en el momento del procedimiento) se dicotomizó en adecuada (excelente, buena y justa/ adecuada) e inadecuada (justa, inadecuada y deficiente). En los modelos ajustados, la preparación adecuada predijo la detección de todos los pólipos (OR, 1.21; 95% CI, 1.16-1.25), pero no de pólipos mayores de 9 mm y/o sospecha de cáncer (OR, 1.5; 95% CI 0.98-1.11). De manera similar, un estudio basado en un Centro Médico de Veteranos de EEUU, examinó la calidad de la preparación y las RDA en 8800 colonoscopias realizados entre 2001 y 2010.¹⁰ Cuando se compararon los exámenes con una preparación inadecuada/pobre (n = 829) con aquellos con una preparación adecuada (n = 5162), la detección total de pólipos se redujo. (OR, 0.66; 95% CI, 0.56–0.83).

Dos estudios retrospectivos de un solo centro examinaron la asociación entre la calidad de la preparación y las tasas de pérdida de adenoma cuando la preparación se consideró inadecuada y el examen se repitió en un corto intervalo.^{11,12} Las tasas de fallos fueron los adenomas totales encontrados en el segundo examen dividido por el total de adenomas encontrados en ambos exámenes. En 1 estudio¹¹ se realizaron 12787 colonoscopias con 3047 (24%) de preparaciones subóptimas (justas o deficientes). Al repetir la colonoscopia dentro de los 3 años en 216 individuos que lograron una preparación adecuada se mostro una tasa general de pérdida de adenomas del 42% y una tasa de pérdida de adenomas del 27% para lesiones de 10 mm o más de tamaño. El otro estudio identificó 373 pruebas de riesgo promedio con preparación deficiente o inadecuada.¹² La repetición de la colonoscopia en 133 pacientes (77% logró una excelente o buena preparación) mostró una tasa de pérdida de adenomas en general del 47%.

Un único estudio coreano evaluó a 277 individuos después de una colonoscopia completa y luego una colonoscopia “tándem” repetida por protocolo dentro de los 3 meses posteriores al examen inicial.¹³ La tasa de pérdida de adenoma del paciente aumentó a medida que la calidad de la preparación inicial disminuyó en la escala de Aronchick. En los 19 pacientes con preparación deficiente, las tasas de pérdida de adenoma y adenoma avanzado fueron de 47% y 37% respectivamente, en comparación con 21 % y 9% con excelente preparación (P=.024).

Las encuestas dicen que, en el contexto de una preparación deficiente, las recomendaciones de los endoscopistas para la evaluación de seguimiento varían y se equivocan en intervalos de retorno más cortos.^{14,15} En 1 estudio, 65 gastroenterólogos certificados y 13 residentes de gastroenterología¹⁴ se les mostraron imágenes de preparaciones de calidad “excelente a intermedia”. Con una preparación “casi perfecta”, generalmente se recomendó un intervalo de 10 años para una colonoscopia de detección normal. Sin embargo, las recomendaciones fueron bastante variables para las preparaciones de baja calidad que van desde más de 5 años hasta un procedimiento inmediato. Una encuesta de gastroenterólogos (n=116) que se preparan para la certificación en la especialidad encontró que 83% recomendaría una evaluación de seguimiento en 3 años o menos para 1-2 adenomas pequeños y una preparación subóptima.¹⁵

Varios estudios han examinado recomendaciones reales para la evaluación de seguimiento en el marco de la práctica clínica. Un estudio resumió cuadros de 152 médicos en 55 prácticas de Carolina del Norte con 125 personas consecutivas en cada práctica.¹⁶ La calidad de la preparación no se informó en el 32% de los exámenes. Las preparaciones intestinales clasificadas como menos que excelentes se asociaron con una vigilancia más agresiva para aquellos que se encontraron sin pólipos o adenomas pequeños y/o medianos. Un estudio prospectivo en un solo centro de 296 pacientes mostró que cuando los endoscopistas encontraban una preparación deficiente recomendaron intervalos de seguimiento que con mayor frecuencia no eran adherentes a las guías (34% no adherentes versus 20% adherentes; P=.01).¹⁷ Un estudio prospectivo estimó que por cada 1% de las preparaciones intestinales consideradas inadecuadas y que requieren repetir la colonoscopia en un intervalo más corto, los costos de realización de la colonoscopia en general se incrementó en un 1%. Los efectos adversos sustanciales de las preparaciones inadecuadas son la razón para establecer un objetivo para las tasas de preparación adecuada (ver más adelante).

DOSIFICACION Y TIEMPO DE REGIMENES DE LIMPIEZA DE COLON

Recomendaciones:

1. El uso de un régimen de limpieza intestinal de dosis divididas es muy recomendable para la colonoscopia electiva (**Recomendación fuerte, evidencia de alta calidad**)
2. Un régimen en el mismo día es una alternativa aceptable a la dosificación dividida, especialmente para los pacientes que se someten a un examen por la tarde (**Recomendación fuerte, evidencia de alta calidad**)

- Lo ideal es que la segunda dosis de preparación dividida comience 4-6 horas antes de la hora de la colonoscopia con la finalización de la última dosis al menos 2 horas antes de la hora del procedimiento (*Recomendación fuerte, evidencia de calidad moderada*)

Regímenes de dosis dividida

Cuando los agentes de la preparación se administran por completo el día antes de la colonoscopia, el quimo del intestino delgado entra en el colon y se acumula, produciendo una película que recubre el colon proximal y dificulta la detección de lesiones planas. El tiempo transcurrido entre la última dosis de preparación y el inicio de la colonoscopia se correlaciona con la calidad de la limpieza del colon proximal.¹⁸⁻²⁰ En 1 estudio la probabilidad de una buena o excelente preparación del colon derecho disminuyó hasta en un 10% por cada hora adicional entre el final de la ingestión de la preparación y el inicio de la colonoscopia.²⁰

“División” implica que aproximadamente la mitad de la dosis de limpieza intestinal se administra el día de la colonoscopia. Los datos más consistentes muestran una eficacia superior con una dosis dividida en comparación con el régimen tradicional de administración de la preparación el día antes del procedimiento.^{18,21-24} La dosificación dividida conduce a mayores ADRs.^{25,26} Cuatro pautas han aprobado la dosificación dividida de preparaciones para colonoscopia.²⁷⁻³⁰

Regímenes el mismo día

La limpieza intestinal en el mismo día es una alternativa eficaz a la dosificación dividida para pacientes con una colonoscopia por la tarde.³¹⁻³⁴ En un estudio prospectivo grande, simple ciego, la preparación para el mismo día proporcionó una mejor limpieza de la mucosa, menos trastornos del sueño, mejor tolerancia, menos impacto en las actividades de la vida diaria y mayores puntuaciones de preferencia del paciente en comparación con la dosis dividida.³⁵

Obstáculos para regímenes divididos y en el mismo día

Como anécdota, los proveedores de anestesia a veces se oponen a las dosis divididas y el mismo día debido a la preocupación por el riesgo de aspiración. Sin embargo, una guía basada en evidencia de la Sociedad Americana de Anestesiólogos afirma que la ingestión de líquidos claros hasta 2 horas antes de la sedación no afecta el volumen gástrico residual.³⁶ Además, 2 estudios endoscópicos encontraron que la ingesta de agentes de limpieza intestinal en el día de la colonoscopia no afectó los volúmenes gástricos residuales, lo que indica que la tasa de vaciamiento gástrico de las preparaciones intestinales es similar a la de otros líquidos claros.^{37,38} La deshidratación preoperatoria puede ser una mayor preocupación para la seguridad que beber líquidos claros antes de la anestesia.

Una segunda objeción a la dosis dividida es que los pacientes programados para los procedimientos de la mañana pueden no estar dispuestos a levantarse durante la noche para tomar la segunda dosis de laxantes. La aceptación y el cumplimiento de la preparación intestinal en dosis divididas es alta y no debe ser un factor disuasivo para la prescripción de preparaciones de dosis divididas para la colonoscopia.^{39,40} El riesgo de incontinencia fecal durante el tránsito al centro de endoscopia se incrementa solo mínimamente con la dosis dividida.⁴⁰

DIETA DURANTE LA LIMPIEZA INTESTINAL

Recomendación:

- Al utilizar un régimen de limpieza intestinal de dosis divididas, las recomendaciones de dieta pueden incluir líquidos con bajo contenido de residuos o líquidos completos hasta la noche del día anterior a la colonoscopia (*Recomendación débil, pruebas de calidad moderada*)

Tradicionalmente, los pacientes reciben instrucciones de ingerir líquidos claros antes de la colonoscopia. Los ensayos aleatorios recientes informan que una dieta liberalizada antes de la colonoscopia se asocia con una mejor tolerancia de la preparación y una limpieza del intestino comparable o mejor.⁴¹⁻⁴⁸ Las dietas en estos ensayos fueron variables e incluyeron una dieta regular hasta las 6 pm, desayuno regular, desayuno con bajo contenido de residuos, almuerzo y merienda, una dieta blanda y una dieta semilíquida (heterogeneidad: $P = .008$; $I = 62\%$). Con este grado de heterogeneidad, nos resistimos a recomendar una dieta regular el día antes de la colonoscopia. En consecuencia, se puede considerar una dieta baja en residuos durante parte o todo el día anterior a la colonoscopia para pacientes sin otros riesgos identificables previo al procedimiento de preparación del colon inadecuado. En espera de un estudio adicional, los colonoscopistas deben evaluar cuidadosamente cualquier compromiso de eficacia si se permite la flexibilidad de la dieta.

UTILIDAD DE LA EDUCACION DEL PACIENTE Y LOS NAVEGADORES PARA OPTIMIZAR LOS RESULTADOS DE PREPARACION

Recomendaciones:

- Los profesionales de la salud deben proporcionar instrucciones de educación oral y escrita para todos los componentes de la preparación de la colonoscopia y enfatizar la importancia del cumplimiento (*Recomendación fuerte, evidencia de calidad moderada*)
- El médico que realiza la colonoscopia debe asegurarse de que existan medidas adecuadas de apoyo y proceso para que los pacientes logren una calidad de preparación de colonoscopia adecuada (*Recomendación fuerte, evidencia de baja calidad*)

Un programa de educación para el paciente administrado por profesionales de la salud aumenta el cumplimiento del paciente, mejora la calidad y disminuye los exámenes y costos repetidos.⁴⁹ El uso de instrucciones verbales y escritas, en comparación con las instrucciones escritas solamente, es un factor predictivo independiente de la calidad adecuada de la preparación del intestino. Las herramientas, tales como folletos de información, animaciones y ayudas visuales deben estar estandarizadas y validadas,^{50,51} y deben ser efectivos en una amplia gama de niveles de educación y educación de salud.^{4,52} El uso de un novedoso folleto educativo para pacientes sobre la preparación de la pre colonoscopia resultó en mejores calificaciones de la calidad de la preparación del intestino que las logradas usando instrucciones convencionales (OR, 3.7; 95%, CI, 2.3-5.8).⁵³

Navegadores de pacientes entrenados ayudan a guiar a los pacientes a través del proceso de colonoscopia. Brindan educación a los pacientes, abordan las barreras a la colonoscopia, revisan los protocolos de preparación de intestinos y las citas y aseguran que los pacientes tengan un acompañante para las citas. Los navegadores de pacientes para las minorías urbanas en los sistemas de referencia de acceso abierto dieron como resultado un aumento en las tasas de finalización de la colonoscopia de detección.^{54,55} En los hospitales de la red de seguridad, los costos de la navegación se compensan con un mayor cumplimiento de las pruebas de detección y la navegación es rentable.⁵⁶ Las barreras para una navegación exitosa incluían información de contacto incompleta, problemas de idioma y lapsos de seguro. El impacto del sexo, el origen étnico y el estatus profesional del navegador del paciente requiere una evaluación adicional.

CLASIFICACION DE LA CALIDAD DE LA PREPARACION INTESTINAL DURANTE LA COLONOSCOPIA

Recomendaciones:

1. La evaluación de la calidad de la preparación intestinal debe de realizarse después de que se hayan completado todos los esfuerzos apropiados para eliminar los detritos residuales (*Recomendación fuerte, evidencia de baja calidad*)
2. Las mediciones de la tasa de limpieza de colon deben realizarse de forma rutinaria (*Recomendación fuerte, evidencia de calidad moderada*)
3. La preparación adecuada, definida como la limpieza que permite una recomendación de un intervalo de detección o vigilancia adecuada a los hallazgos del examen, se debe lograr en el 85% o más de todos los exámenes en una base por medico (*Recomendación fuerte, evidencia de baja calidad*)

El informe de la calidad de la preparación intestinal es un elemento requerido en el reporte de la colonoscopia.^{57,58} En los ensayos clínicos, la calidad de la limpieza a menudo se calcula utilizando escalas que degradan la calidad por el líquido retenido. En la práctica clínica, sin embargo, el líquido retenido y gran parte de los residuos semisólidos en el colon se pueden eliminar mediante limpieza durante el procedimiento. Debido a que la capacidad para realizar una inspección efectiva de la mucosa se establece después de la limpieza intraprocedimiento, la calidad de la preparación en la práctica clínica se debe evaluar solo después de completar el lavado intraoperatorio apropiado y la succión. Por esta razón, no se recomienda el uso de una escala de preparación intestinal validada que incluya la puntuación del líquido retenido (por ejemplo, Aronchick, Ottawa). El grupo de expertos de Multi-Sociedades de los Estados Unidos (USMSTF, siglas en inglés) considera que la definición operativa de una preparación adecuada es una en la que el colonoscopista puede recomendar un intervalo de seguimiento o vigilancia para la próxima colonoscopia que sea apropiada para los hallazgos del examen. Desafortunadamente, los puntajes en escalas validadas que corresponden al punto en el que los preparativos cumplen con la definición operativa de USMSTF de una preparación adecuada (capacidad para seguir la selección recomendada o el intervalo de vigilancia) generalmente son

inciertos. En la práctica clínica a menudo utilizan una escala de 4 puntos definida de manera excelente, buena, regular y deficiente. En este esquema, las excelentes y las buenas son ampliamente consideradas adecuadas, pero algunas investigaciones indican que muchas preparaciones justas en la práctica clínica también son adecuadas.¹⁰ El USMSTF recomendó previamente que los médicos pudieran considerar la preparación adecuada si después de la aspiración y el lavado de la mucosa durante el procedimiento, se consideraba adecuada para la detección de lesiones de tamaño superior a 5mm.⁵⁹ Este concepto no forma parte de una escala de preparación intestinal validada, pero sí refleja conceptos actuales sobre el tamaño de las lesiones colorrectales que son clínicamente más importantes de detectar.⁶⁰ Se necesita investigación adicional para desarrollar escalas validadas para calificar la limpieza intestinal que no consideren el líquido retenido e incluyan puntos definidos que correspondan a una preparación adecuada. Actualmente, la Escala de preparación intestinal de Boston se acerca más a cumplir con estos criterios porque no considera la retención de líquido y una puntuación de 5 o mayor en la Escala de preparación intestinal de Boston se asoció con una tasa del 2% que recomienda intervalos de seguimiento más corto.⁶¹ En *Apéndice B* se muestra una revisión detallada de las escalas de preparación intestinal.

Cualquiera que sea la escala que se use en la práctica, recomendamos que el método para definir una preparación adecuada debe ser si el colonoscopista recomienda los intervalos de detección o vigilancia esperados según los hallazgos de la colonoscopia, y la capacidad de detectar lesiones de más de 5 mm en todo el colon, esta es una prueba clínicamente relevante de la adecuada preparación y la conveniencia de seguir los intervalos de detección y vigilancia. Además, se recomienda a los endoscopistas que envíen informes de procedimientos a un registro de datos que evalúe el desempeño y las medidas de calidad frente los umbrales nacionales mínimamente aceptados y los niveles medios de desempeño entre colegas. Si la tasa de preparación intestinal adecuada para un endoscopista es inferior al 85% recomendado por USMSTF, se deben de emprender iniciativas de mejora. Las altas tasas de preparaciones inadecuadas pueden reflejar un bajo cumplimiento por parte del paciente, la incapacidad de ajustar las referencias de preparación para los factores predictivos médicos de preparación inadecuada, o indicar que los procesos y las políticas de la unidad de endoscopia necesitan revisión.

PREPARACIONES APROBADAS POR LA FDA

Recomendaciones:

1. La selección de un régimen de limpieza intestinal debe tener en cuenta el historial médico del paciente, los medicamentos y, cuando esté disponible, la idoneidad de la preparación intestinal informada en colonoscopias anteriores (*Recomendación fuerte, evidencia de calidad moderada*)
2. Un régimen de dosis divididas de 4L PEG.ELS proporciona una limpieza intestinal de alta calidad (*Recomendación fuerte, evidencia de alta calidad*)
3. En individuos sanos no constipados, una formulación 4-L PEG.ELS produce una calidad de limpieza intestinal que no es superior a una formulación de PEG de menor volumen (*Recomendación fuerte, evidencia de alta calidad*)

Los agentes de limpieza a base de solución de lavado de electrolito y poli etilenglicol (PEG-ELS) están disponibles en 4 L (considerado volumen grande o alto) o como 2 L más un complemento (volumen considerado bajo). La solución de fosfato de sodio (NaP) (Fleet Phospho-Soda y Fleet EZ-PREP; C.B. Fleet Co., Lynchburg, VA) es un agente de limpieza hiperosmótico que se retiró del mercado de venta libre en Estados Unidos (OTC) en diciembre 2008 debido a preocupación con respecto a la enfermedad renal inducida por fosfato.⁶² Una formulación de tabletas de prescripción de NaP (Osmo-Prep); Salix Pharmaceuticals, Raleigh, NC) ;permanece disponible, aunque se ha agregado a la etiqueta una advertencia sobre el riesgo de nefropatía aguda por fosfato.⁶² Los agentes de bajo volumen aprobados recientemente incluyen solución de sulfato oral (OSS) (SUPREP; Braintree Laboratories, Braintree, MA), Picosulfato de sodio/citrato de magnesio, Preppopik; Ferring Pharmaceuticals, Inc; Parsippany, NJ), y una combinación de PEG-ELS y OSS (SUCLEAR; Braintree Laboratories).

Solución de lavado de electrolito de polietilenglicol

Las formulaciones de PEG-ELS aprobadas por la FDA y de volumen reducido se desarrollaron para mejorar la tolerancia. Una de estas preparaciones (2-L PEG-ELS con bisacodilo, HalfLyte; Laboratorios Braintree), se retiró recientemente del mercado. Otro producto 2-L de PEG-ELS contiene ascorbato suplementario y sulfato de sodio (MoviPrep; Salix Pharmaceuticals).

Varias preparaciones basadas en 4-L PEG-ELS han sido aprobadas por la FDA, incluyendo Colyte (Alaven Pharmaceuticals, Marietta, GA), Gavilyte (Gavis Pharmaceuticals, Somerset, NJ), Golytely (Braintree Laboratories) y Nulytely (Braintree Laboratories), que es libre de sulfato.

Se comparó el PEG-ELS de alto volumen (más de 3 L) con el PEG-ELS de bajo volumen (menos de 3 L) en 28 ensayos que produjeron 7208 pacientes con intención de tratar (ITT) (3456 PEG-ELS de alto volumen; 3752 PEG-ELS de bajo volumen).^{18,63-89} Veintidós ensayos incluyeron resultados analizables de limpieza intestinal.^{64-72,74-76,79,81-86,88,89} El PEG-ELS de alto volumen no mostró un aumento significativo en la limpieza intestinal (OR, 1.03; CI 95%, 0.80-1.32).

Ocho ensayos incluyeron una dosis dividida de PEG-ELS en la que se administraron 2 L el día anterior y 2 L el día del procedimiento en comparación con el régimen no dividido de PEG-ELS independientemente de la dosis, lo que dio como resultado pacientes con ITT en 1990 (846 fracciones de PEG-ELS [2 L + 2L] dosis; 1144 PEG no dividido).^{18, 46, 66, 81, 84, 85, 90, 91} Seis ensayos fueron analizados, lo que resultó en un aumento significativo de la limpieza para el régimen de dosis dividida de PEG-ELS (2 L + 2 L) en comparación con la dosis no dividida de PEG-ELS (OR, 4.38; CI del 95%, 1.88-10.21).^{46, 66, 81, 84, 85, 90}

Debido a que son isoosmóticos, los regímenes de PEG-ELS a menudo se consideran regímenes preferidos con menos probabilidades de generar cambios de líquidos, incluyendo los pacientes con insuficiencia renal, insuficiencia cardíaca congestiva y enfermedad hepática avanzada.

Solución de sulfato oral

Dos ensayos evaluaron OSS.^{92, 93} Un ensayo con 4 L, PEG-ELS tomado el día anterior y encontró preparaciones más exitosas con OSS (98.4% vs 89.6%; P menos de .04, por datos de protocolo).⁹³ El segundo ensayo comparó OSS con PEG-ELS 2 L más ascorbato. Tanto OSS como 2 L más ascorbato fueron más efectivos cuando se administraron en dosis divididas, y la FDA aprobó la OSS solo para la administración de dosis divididas.⁹² Los resultados combinados de 923 pacientes con ITT (462 OSS, 461 PEG) encontraron que el OSS no aumentó la limpieza intestinal (OR, 1.12; CI 95%, 0.77-1.62).^{92,93}

Picosulfato de sodio

Picosulfato de sodio (PICO), un laxante estimulante a menudo combinado con sal de magnesio, se introdujo recientemente en el mercado de los EEUU después de una considerable experiencia en Canadá, Europa y Australia. Once ensayos compararon PICO versus PEG-ELS y obtuvieron 3097 pacientes con ITT (1385 PICO, 1715 PEG-ELS).^{77, 94-103} Las preparaciones PICO se combinaron con óxido de magnesio o con citrato de magnesio. Diez ensayos incluyeron datos analizables de limpieza que compararon PICO con PEG-ELS.⁹⁴⁻¹⁰³ La formulación de PICO no mostró un aumento significativo en la eficacia en comparación con PEG-ELS (OR, 0.92; 95%, CI, 0.63-1.36).

Ocho ensayos compararon PICO con NaP, con 1792 pacientes ITT (966 PICO, 826 NaP).^{77, 97, 104-109} Tres ensayos incluyeron data analizables de limpieza, PICO no fue superior a NaP (OR, 0.60; CI del 95%, 0.22-1.65),^{97, 106, 107} Solo 1 ensayo comparó el régimen de dosis divididas de PICO versus PICO el día anterior o el mismo día, incluidos 250 pacientes con ITT (127 divididos, 123 no divididos).¹¹⁰ La dosis dividida de PICO en comparación con el régimen de PICO del día anterior o del mismo día tuvo una proporción significativamente mayor de limpieza intestinal (OR, 3.54; CI del 95%, 1.95-6.45).

Fosfato de sodio

El uso de NaP por vía oral para la preparación intestinal ha disminuido debido a la rara aparición de daño renal por la deposición tubular de fosfato de calcio.^{111, 112} Los factores de riesgo potenciales para la nefropatía inducida por NaP incluyen los siguientes: sexo femenino, insuficiencia renal pre-existente, hidratación inadecuada durante la preparación del intestino, intervalo de tiempo reducido entre las 2 dosis de fosfato de sodio (menos de 12 h), hipertensión, mayor de edad, y ciertos medicamentos (diuréticos, anti-inflamatorios no esteroideos e inhibidores de la renina-angiotensina).¹¹³

Cuarenta y ocho ensayos se incluyeron en una comparación de NaP frente a PEG-ELS, con un rendimiento de 11368 pacientes con ITT (5529 PEG frente a 5839 NaP).^{75-77,97,108,114-157} Treinta y tres ensayos incluyeron resultados analizables de limpieza intestinal outcomes.^{75,76,97,108,114,115,117,119,121,124,126,127,129-133,136,137,139-141,143,145,146,148,}

¹⁵⁰⁻¹⁵⁶ El uso umento en la limpieza intestinal (OR, 1.02; CI 95%, 0.77-1.36), pero se asoció con una mejor disposición para repetir el régimen (OR, 2.61; CI 95%, 1.48-4.59).

Las comparaciones de NaP con OSS y PICO se discutieron previamente.

Tres ensayos^{144,158,159} se incluyeron en la comparación del régimen dividido de NaP con NaP el día antes del procedimiento o el mismo día para un total de 598 pacientes con ITT (355 divididos frente a 248 no divididos).^{144, 158, 159} Dos ensayos^{158, 159} incluyeron datos analizables y demostraron una mejor limpieza con regímenes de dosis divididas (OR, 2.35; CI, del 95%, 1.27-4.34).^{158,159}

Aunque NaP es efectiva y bien tolerada por la mayoría de los pacientes, el riesgo de eventos adversos hace que sea inadecuado como agente de primera línea. Además, no se recomienda NaP en pacientes con insuficiencia renal (aclaramiento de creatinina, <60 mL/min/1.73m²), trastornos electrolíticos preexistentes, insuficiencia cardíaca congestiva (Asociación Cardíaca de Nueva York Clase III o IV o fracción de eyección <50%), cirrosis o ascitis. Se debe tener precaución al prescribir NaP a pacientes ancianos, hipertensos, o que toman inhibidores de enzima convertidora de angiotensina, antiinflamatorios no esteroideos o diuréticos.

PREPARACIONES DE VENTA LIBRE NO APROBADAS POR LA FDA

Recomendaciones:

1. Los agentes de limpieza intestinal de venta libre tienen una eficacia variable que varía de adecuada a superior, dependiendo del agente, la dosis, el momento de la administración y si se usa solo o en combinación; independientemente del agente, la eficacia y la tolerabilidad se mejoran con un régimen de dosis dividida (**Recomendación fuerte, evidencia de calidad moderada**)
2. Aunque los purgantes de venta libre generalmente son seguros, se requiere precaución al usar estos agentes en ciertas poblaciones; por ejemplo, deben evitarse las preparaciones a base de magnesio (ambas formulaciones aprobadas por ambos, OTC y FDA) en pacientes con enfermedad renal crónica (**Recomendación débil, evidencia de muy baja calidad**)

El uso de productos de venta libre para la limpieza intestinal antes de la colonoscopia se considera seguro para el uso del público sin el asesoramiento de un profesional de la salud. La eficacia y la seguridad de estos productos para indicaciones específicas pueden no estar demostrada debido a que la supervisión de los productos OTC por parte de la FDA generalmente se realiza por clase terapéutica y no por medicamentos individuales. En consecuencia, un producto OTC puede tener poca o ninguna evidencia de respaldo o datos comparativos que muestren eficacia o seguridad en relación con otros productos disponibles. Los productos comercializados específicamente para la preparación intestinal con colonoscopia deben evaluarse en ensayos aleatorios para evaluar su eficacia y seguridad, y luego deben recibir la aprobación a través de una Solicitud de Nuevo Fármaco (NDA) de la FDA. Tales productos están disponibles solo por prescripción. Para que un agente purgante se comercialice sin un NDA aprobado, debe cumplir con los requisitos de los agentes OTC establecidos en la Monografía de Laxantes (datos no publicados). La FDA reconoció específicamente 2 kits

de limpieza intestinal,¹⁶⁰ y cualquier kit con diferentes componentes requeriría una NDA aprobada y/o una enmienda adicional a la monografía (altamente improbable). Estos kits de limpieza son los siguientes: solución oral de citrato de magnesio, tabletas de bisacodilo y supositorios de bisacodilo; y solución oral de citrato de magnesio, fenolftaleína y supositorios de bicarbonato de sodio y bitartrato de sodio.

Los médicos pueden recomendar estos medicamentos o combinaciones de venta libre como parte de un régimen de limpieza intestinal para preparar a los pacientes para la cirugía o para preparar el colon para una radiografía o un examen endoscópico.

La siguiente sección revisa los datos disponibles sobre varios agentes de venta libre que se han utilizado para la limpieza intestinal antes de la colonoscopia.

PEG 3350 en polvo

El polvo PEG-3350, un laxante OTC comercializado para el estreñimiento, está disponible como una botella de 8.3 onzas (238 g). Cuando se usa para una preparación intestinal precolonoscópica, el contenido de 1 botella a menudo se mezcla con 64 onzas de Gatorade (PepsiCo, Chicago, IL) para crear una formulación de PEG de 2 L. En algunos casos los médicos recetan tabletas de bisacodilo o citrato de magnesio junto con el polvo de PEG-3350. Cinco ensayos controlados aleatorios (un total, 1556 pacientes) han comparado el polvo de PEG-3350, ya sea solo o combinado con un complemento, con 4 L de PEG-ELS comercialmente disponible.^{69,73,80,84,161}

En 1 estudio, la limpieza satisfactoria de colon fue menos frecuente con el polvo PEG-3350 que con 4 L de PEG-ELS (68% versus 83%; P=.018). En los 4 estudios restantes, incluido 1 estudio que utilizó 306 g en lugar de 238 g, la proporción de pacientes con una preparación intestinal adecuada fue comparable con el polvo PEG-3350 y 4 L de PEG-ELS.²⁹⁻³¹ La tolerancia basada en el sabor y la experiencia general fue mejor con el polvo de PEG-3350 que con el 4 L de PEG-ELS en 4 estudios,^{73,80,84,161} y no se observaron diferencias en la tolerabilidad en 1 serie.⁶⁹

Los eventos adversos con PEG-3350 en general son raros. Aunque la hiponatremia es un riesgo potencial cuando se usa una solución de lavado hipotónica como el polvo PEG, no se observaron diferencias estadísticas en los niveles de electrolitos en suero en 3 estudios que compararon PEG en polvo versus 4 L PEG-ELS.^{80,84,161} Se han presentado informes de hiponatremia cuando se administró la noche anterior, pero no con regímenes de dosis divididas.¹⁶² El uso generalizado del PEG-3350 para la preparación intestinal ha sido notablemente seguro, pero la evaluación adicional de seguridad está justificada y es conveniente.

Citrato de magnesio

El citrato de magnesio, un agente ampliamente utilizado en los Estados Unidos, se evaluó en 4 ensayos aleatorios, incluidos 2 ensayos que lo combinaron con una solución de PEG-ELS o NaP.^{81,163-165} El citrato de magnesio (300 mL x 3) fue superior a la solución de NaP (45 mL x 2), produciendo una limpieza de buena o excelente calidad en 94% y el 97% de los pacientes en el colon derecho e izquierdo, respectivamente

($P < .001$).¹⁶⁵ Se puede observar un aumento transitorio en el nivel de magnesio en suero, pero no se ha informado que cause eventos adversos clínicos en personas sanas. El uso de preparaciones a base de magnesio en pacientes con enfermedad renal crónica debe evitarse debido a la posible toxicidad por magnesio.^{166,167} En estos casos, se prefiere un régimen basado en PEG-ELS.

Otros productos de venta libre

Senna se estudió en 4 ensayos controlados aleatorios, ya sea solo (3 ensayos) o combinados con 2 L de PEG-ELS (1 ensayo), comparándolo con PEG-ELS de alto o bajo volumen.^{71,168-170} La dosis alta de senna (24 comprimidos de 12 mg cada uno) fue tan efectiva como 4 L de PEG-ELS en 2 estudios, aunque los pacientes que recibieron senna experimentaron significativamente más calambres y dolor abdominal.^{168,170} Senna de dosis baja (3-12 comprimidos) se ha combinado con 2 L de PEG-ELS para aumentar su efecto de limpieza.^{71,169} En 2 ensayos aleatorios que compararon bisacodilo (30-40 mg) con una solución de NaP, el bisacodilo logró tasas significativamente más bajas de limpieza intestinal satisfactoria.^{171,149} La tolerabilidad de los pacientes para el tratamiento con bisacodilo y la solución de NaP fue comparable con la excepción de las náuseas, que fue más común con NaP.

ADJUNTOS A LA LIMPIEZA DE COLON ANTES DE LA COLONOSCOPIA

Recomendación:

1. No se recomienda el uso rutinario de agentes adyuvantes para la limpieza intestinal antes de la colonoscopia (**Recomendación débil, evidencia de calidad moderada**)

Numerosos agentes adyuvantes, destinados a mejorar la purgación y/o la visualización de la mucosa, se han investigado para la limpieza de la mucosa con precolonoscopia. Esta ha incluido simeticona, soluciones de electrolitos con sabor (por ejemplo, Gatorade), procinéticos, espasmolíticos, bisacodilo, senna, aceite de oliva y probióticos. Ninguno ha demostrado sistemáticamente una mayor eficacia, seguridad o tolerabilidad de la preparación intestinal. Actualmente no se recomienda el uso rutinario de agentes adyuvantes para la limpieza de colon antes de la colonoscopia, pero los agentes pueden ser útiles en determinadas circunstancias, a discreción del médico que prescribe.

La simeticona es el agente adyuvante mejor estudiado para la limpieza intestinal. En un meta análisis de 7 ensayos aleatorios que compararon la colonoscopia purgante intestinal con o sin la adición de simeticona, la eficacia general de la preparación de colon fue comparable (OR, 2.06; CI 95%, 0.56-7.53; $P = .27$), a pesar de notable reducción en la presencia de burbujas intraluminales (OR, 39.3; CI, 95%, 11.4-135.9; $P \leq .01$) en el grupo que recibió simeticona.¹⁷² La dosis de la simeticona varía entre los estudios, varía de 120 a 240 mg, o 45 mL de una solución al 30%.^{76,172-174}

En los ensayos aleatorios, los procinéticos como la metoclopramida, la domperidona, la cisaprida y el tegaserod han mejorado la tolerabilidad del paciente o la calidad de la preparación intestinal.¹⁷⁵⁻¹⁷⁸ Mosapride e itopride, 2 agentes que mejoran la motilidad actualmente en desarrollo clínico, mejoran la tolerabilidad del procedimiento con reducciones significativas de náusea, vómitos, distensión abdominal y dolor abdominal,¹⁷⁷ y mejor eficacia en pacientes que recibieron preparaciones de dosis divididas.¹⁷⁸ El citrato de Alverina agregado como un adyuvante espasmolítico no produjo un aumento en la calidad de la preparación o la tolerancia cuando se comparó con NaP solo en un ensayo aleatorio de 147 pacientes.¹⁷⁹ Senna y bisacodilo se han utilizado como adyuvantes de agentes basados en PEG-ELS de bajo volumen con mejor tolerabilidad,⁶⁸ aunque la calidad de la preparación intestinal no fue tan efectiva en comparación con las soluciones de volumen estándar.^{71,74,161}

Se estudió el ascorbato en un ensayo aleatorio que comparó 2 preparaciones de PEG-ELS de bajo volumen. La simeticona de citrato de PEG-ELS con bisacodilo y ascorbato de PEG mostró una tolerabilidad, seguridad, aceptabilidad y cumplimientos similares.¹⁸⁰ Otro estudio aleatorizado de 107 pacientes mostró una mejor limpieza de colon con 2 L de ascorbato de PEG-ELS en comparación con PEG-ELS con bisacodil.¹⁸¹ Cuando se combinó con Gatorade, PEG⁸⁰ o PEG-3350 en polvo,⁸⁴ estas formulaciones han mostrado una limpieza intestinal adecuada, pero la satisfacción inconsistente entre los estudios.^{80,84} El aceite de Oliva seguido de PEG-ELS de bajo volumen mejoró la calidad de limpieza en el colon derecho, pero no tuvo impacto en el colon izquierdo en comparación con 4 L PEG-ELS.⁶³ Recientemente se demostró que el uso de pastillas de caramelo de mentol aumenta la palatabilidad y mejora la ingestión de PEG-ELS.¹⁸² Un curso de 2 semanas de un probiótico que contiene *Bacillus subtilis* y *Streptococcus faecium* antes de NaP en pacientes estreñidos mejora la limpieza en comparación con placebo, pero no tuvo efecto en pacientes con defecación normal.¹⁸³

DIFERENCIAS EN LA REFERENCIA/DISPOSICION DEL PACIENTE PARA REPETIR COMPARACIONES

Recomendaciones:

1. La limpieza intestinal de dosis divididas se asocia con una mayor disposición a repetir el régimen en comparación con el régimen de día anterior (**Recomendación fuerte, evidencia de alta calidad**)
2. El uso de agentes de limpieza intestinal de bajo volumen se asocia con una mayor disposición a someterse a una colonoscopia repetida (**Recomendación fuerte, evidencia de alta calidad**)

Los datos de metaanálisis de 5 ensayos aleatorios cegados mostraron una mejor satisfacción y adherencia del paciente con menos discontinuidad de la preparación (OR, 0.52; CI 95%, 0.28 - 0.98; $P = .04$) con un régimen de dosis divididas.²¹ La dosis dividida de PEG-ELS aumentó significativamente el número de preparaciones intestinales adecuadas (OR, 3.7; CI del 95%, 2.79-491; $P < .01$). No se observaron diferencias en el

cumplimiento en los pacientes aleatorios programados para la colonoscopia temprano en la mañana a los que se les realizó el día anterior versus la dosis dividida de 4 L PEG-ELS; y los síntomas adversos como náuseas, vómitos y distensión abdominal fueron más frecuentes en el grupo de dosis única.¹⁸⁴

En los ensayos de PEG-ELS de mayor volumen ($\geq 3L$), la disposición para repetir el régimen de limpieza intestinal fue menor en el grupo de alto volumen (OR, 0.34; CI del 95%, 0.18-0.64)^{63,66,69,70,78,79,81,83,85} y superior para el grupo de dosis divididas (OR, 1.76; CI del 95%, 1.06-2.91; P= 0.3).³⁹ Para la OSS, la disposición de repetir no se informó en ninguno de los estudios.^{92,93} La disposición para repetir la misma preparación fue mayor con PICO de dosis dividida que con PEG-ELS (OR, 8.77; CI del 95%, 3.28-23.43)^{97,106,107,185} y no se informó en el 1 ensayo que comparó una división PICO- régimen de dosis versus a un régimen de PICO del día anterior o del mismo día.¹¹⁰ En los estudios que compararon el polvo PEG-3350 con el PEG-ELS, la disposición a repetir fue mayor con el polvo PEG-3350.^{69,84}

Un estudio prospectivo examinó nuevos síntomas después de la colonoscopia en 247 personas previamente asintomáticas¹⁸⁶ que completaron una entrevista estandarizada a los 7 y 30 días después de la colonoscopia. La distensión o dolor abdominal ocurrieron en 34% en la semana posterior y en el 6% entre los días 7 y 30. En el análisis multivariado, las mujeres (OR, 1.78, CI 95%, 1.21-2.62) y la duración más larga del procedimiento (20-29 min: OR, 1.06; CI 95%, 0.64-1.75; 30-39 min: OR, 1.77; 95% CI, 1.03-3.05; ≥ 40 min: OR, 2.63; CI del 95%, 1.49-4.63) se asociaron con complicaciones menores. La mayoría de los sujetos sintomáticos (94%) perdieron 2 o menos días de actividades normales para la colonoscopia, preparación o recuperación.

SELECCION DE LA PREPARACION DEL INTESTINO EN POBLACION ESPECIFICA

Recomendaciones:

1. No hay pruebas suficientes para recomendar regímenes específicos de preparación intestinal para personas de edad avanzada; sin embargo, recomendamos evitar los preparativos de NaP en esta población (**Recomendación fuerte, evidencia de baja calidad**)
2. No hay pruebas suficientes para recomendar regímenes específicos de preparación intestinal para niños y adolescentes sometidos a colonoscopia; sin embargo, recomendamos que las preparaciones de NaP no se usen en niños menores de 12 años o en aquellos con factores de riesgo para complicaciones de este medicamento (**Recomendación fuerte, evidencia de muy baja calidad**)
3. Se debe evitar la NaP en pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal conocida o sospechada (**Recomendación débil, evidencia de muy baja calidad**)
4. Se deben considerar purgantes intestinales adicionales en pacientes con factores de riesgo para una preparación inadecuada (por ejemplo, pacientes con una preparación inadecuada previa, historial de estreñimiento, uso de opioides u otros medicamentos para el estreñimiento, resección previa

del colon, diabetes mellitus o lesión de la médula espinal). (**Recomendación débil, evidencia de baja calidad**) En el Apéndice C se presenta una discusión detallada de los factores del paciente que predicen una preparación inadecuada

5. Se recomienda la preparación de bajo volumen o entrega prolongada para preparaciones de alto volumen para pacientes después de la cirugía bariátrica (**Recomendación débil, evidencia de muy baja calidad**)
6. Se deben usar enemas de agua de grifo para preparar el colon para la sigmoidoscopia en mujeres embarazadas (**Recomendación fuerte, evidencia de muy baja calidad**)
7. No hay pruebas suficientes para recomendar regímenes específicos para personas con antecedentes de lesión de la médula espinal; purgantes intestinales adicionales deben ser considerados (**Recomendación débil, evidencia de muy baja calidad**)

Los subgrupos de individuos pueden beneficiarse de la adaptación del régimen de preparación intestinal debido a las preocupaciones sobre la tolerabilidad, la eficacia y los eventos adversos relacionados con la preparación.

Edad avanzada

Aunque edad avanzada es un predictor de la preparación subóptima el intestino, la tolerancia general de la preparación del intestino es similar entre los octogenarios y los pacientes más jóvenes sometidos a colonoscopia.^{187,188} En 2 ensayos de 72 y 116 pacientes ancianos, respectivamente, aleatorizados para recibir NaP o PEG-ELS, no hubo diferencias significativas en la tolerabilidad o la calidad de la limpieza intestinal.^{116,189} Sin embargo, hubo más anomalías electrolíticas en el grupo de NaP, en 1 estudio,¹⁸⁹ y se han reportado anomalías graves asociadas a electrolitos en los ancianos.^{190,191} La hipopotasemia se asoció con el uso de PEG-ELS en pacientes ancianos.¹⁹² Un gran estudio retrospectivo basado en la población de 50660 personas mayores de 65 años que se sometieron a una colonoscopia ambulatoria en Ontario informó que los eventos graves, la hospitalización no electiva, la visita al departamento de emergencias o la muerte dentro de los 7 días de la colonoscopia fueron similares entre los que recibieron PEG-ELS o PICO (28 por 1000 procedimientos para cada grupo).¹⁹³

Pediatría

La selección del régimen de preparación intestinal para pacientes pediátricos se debe individualizar de acuerdo con la edad del paciente, el estado clínico y la disposición o capacidad anticipada para cumplir con los medicamentos específicos.¹⁹⁴ Mantenimiento e hidratación adecuada durante la preparación de la colonoscopia es importante, especialmente en niños.¹⁹⁵ Se han realizado pocos ensayos controlados de regímenes de preparación intestinal en pacientes pediátricos, aunque se han descrito muchos regímenes.¹⁹⁶ A veces se requiere la hospitalización de pacientes.

La ingestión de líquidos claros por 24 horas junto con la administración de un enema de solución salina normal (10 mL/kg) son suficientes para los bebés con evacuaciones intestinales

normales o frecuentes.^{194,197} Los niños mayores típicamente pueden someterse a una preparación intestinal con lavado intestinal o laxantes y enemas.^{196,198} En un estudio en niños de 1.5 a 19 años, la metoclopramida seguida por PEG-ELS en una dosis de 40 mL/kg/h dio como resultado heces claras después de 2.6 horas, aunque las náuseas, emesis y la distensión fueron comunes.¹⁹⁹ Cabe destacar que 11 de los 20 niños en este estudio recibieron administración nasogástrica del lavado debido al sabor desagradable. En un estudio aleatorizado que comparó 3 regímenes (PEG-ELS versus citrato de magnesio con senósidos [por ejemplo: X-Prep, extracto seco de senna] versus comprimidos de bisacodilo más un enema), la solución de PEG-ELS dio como resultado una limpieza de colon de la más alta calidad, pero menos tolerado.²⁰⁰ Otra opción purgante utilizada en niños es el PEG-3350 administrado a una dosis de 1.5/kg/d durante 4 días antes del procedimiento, con una dieta líquida clara al cuarto día (algunas veces en combinación con un enema).^{201,202} Otros regímenes que usan PEG-3350, incluida una preparación de 1 día, también han sido efectivos, aunque no hay ensayos controlados que usen este agente en niños.^{203,204}

En un ensayo aleatorizado que comparó una preparación combinada de PICO, óxido de magnesio y ácido cítrico con PEG-ELS en niños, la preparación combinada fue mejor tolerada con una eficacia de registro similar.²⁰⁵ Otro estudio aleatorio que comparó PICO con citrato de magnesio con tabletas de bisacodilo además de enemas de fosfato encontraron que el régimen oral de PICO era superior al régimen bisacodilo.²⁰⁶

El fosfato de sodio se asocia con una mejor tolerabilidad y menos molestias en niños en comparación con PEG-ELS^{207,208} o citrato de magnesio con enemas.²⁰⁹ La efectividad de la limpieza intestinal de NaP fue superior a la PEG en un estudio²⁰⁷ y similar en otro.²⁰⁸ En un estudio aleatorizado que comparó un kit de dieta pre envasado que incluye citrato de magnesio y bisacodilo laxantes con NaP, los 2 regímenes tuvieron una tolerabilidad comparable, aunque la calidad de la limpieza fue superior con el régimen de citrato de magnesio.²¹⁰ La Sociedad Israelí de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica revisó la evidencia de eventos adversos con NaP oral y recomendó que no se use NaP en niños menores de 12 años, niños con cualquier tipo de enfermedad renal, niños tratados con medicamentos que afecten la función renal, niños con comorbilidades significativas (por ejemplo, enfermedad hepática, hipertensión, hipoparatiroidismo, diabetes y enfermedad cardíaca), niños con alto riesgo de deshidratación o desequilibrio electrolítico, y niños con íleo o sospecha de colitis severa.²¹¹ La Sociedad Israelí de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica tiene 6 productos recomendados como agentes limpiadores de colon: PEG-ELS, NaP (para edades \geq 12 años), PICO, PEG-3350, bisacodilo y enemas.

Enfermedad inflamatoria intestinal

El uso de preparaciones intestinales que contienen NaP puede estar asociado con el desarrollo de anomalías superficiales de la mucosa que pueden parecerse a las características de la enfermedad inflamatoria intestinal temprana.^{97,212-219} En un estudio prospectivo de 730 pacientes sin enfermedad inflamatoria intestinal conocida, las lesiones de las mucosas resultantes de NaP fueron

reportados en el 3.3%.²¹⁷ En un ensayo prospectivo, aleatorizado, simple ciego en 634 pacientes, Lawrance et al⁹⁷ reportaron que la inflamación de la mucosa era 10 veces mayor con NaP ($P=.03$) y PICO ($P=.03$) en comparación con PEG. En otro ensayo prospectivo, aleatorizado, simple ciego en 97 pacientes, se reportaron lesiones aftosas de la mucosa en el 2.3% de los pacientes que recibieron PEG en comparación con el 24.5% de los pacientes que recibieron solución de NaP.²¹⁶ Aunque estos cambios en la mucosa pueden imitar los cambios de la Enfermedad de Crohn, el aspecto histológico es distintivo y permite la diferenciación de la enfermedad inflamatoria idiopática del intestino.^{214,220}

Después de la cirugía bariátrica

Actualmente no hay evidencia de ensayos clínicos publicados para recomendar regímenes específicos para personas con antecedentes de cirugía bariátrica previa. Se debe recomendar a los pacientes con cirugía gástrica restrictiva que usen preparaciones de bajo volumen o, si se usan preparaciones de alto volumen, los plazos para la ingestión deben extenderse. Además, los pacientes deben consumir bebidas sin azúcar y alimentos líquidos para evitar los síntomas relacionados con el vertido del alto contenido de azúcar.²²¹

El embarazo

La colonoscopia rara vez está indicada durante el embarazo. Si es necesario, debe aplazarse hasta el segundo trimestre siempre que sea posible y siempre debe tener una indicación sólida con una evaluación cuidadosa del riesgo versus al beneficio.²²² Por lo tanto, la seguridad y la eficacia de las preparaciones intestinales no se han estudiado en este grupo. La FDA de los Estados Unidos ha asignado categorías de riesgo para el uso de medicamentos durante el embarazo (<http://www.drugs.com/pregnancy-categories.html>). Ambas soluciones PEG-ELS y NaP son medicamentos de categoría C. Se informó que las dosis bajas de PEG-ELS son seguras en un estudio de 225 pacientes embarazadas que fueron tratadas por estreñimiento.²²³ En un caso de una madre que en repetidas ocasiones había tomado enemas de fosfato durante el embarazo, se informó un fallo prenatal del crecimiento óseo y la mineralización.²²⁴ La Asociación Americana de Gastroenterología recomienda que se evite la NaP,²²⁵ mientras que la Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal declara que las preparaciones de NaP se deben usar con precaución debido a anomalías de líquidos y electrolitos.²²² Una encuesta encontró que solo el 12.9% de los obstetras tenían o prescribirían PEG-ELS a una paciente embarazada en comparación con el 53.8 % de los gastroenterólogos ($P<.001$).²²⁶ En contraste, el 29.1% de los obstetras versus el 7.7% de los gastroenterólogos encuestados previamente tenía o recetaría una preparación oral de NaP en una paciente embarazada. Si bien la PEG-ELS se considera una opción de bajo riesgo, la Asociación Americana de Gastroenterología recomienda los enemas de agua del grifo para realizar una endoscopia inferior, ya que rara vez se indica una colonoscopia completa durante el embarazo.²²⁵

OPCIONES DE SALVAMENTO PARA PREPARACION INADECUADA

No hay pruebas suficientes para recomendar una única estrategia de rescate para aquellos pacientes que se encuentran con una preparación deficiente que impide la finalización efectiva de la colonoscopia. Las siguientes opciones pueden ser consideradas en tales casos:

Recomendaciones:

1. Se pueden intentar enemas de gran volumen para pacientes que, presentándose el día de la colonoscopia, informen sobre el efluente marrón a pesar del cumplimiento con el régimen de limpieza de colon prescrito (*Recomendación débil, evidencia de muy baja calidad*)
2. Se puede considerar un enema de alcance completo con colonoscopia completa el mismo día, especialmente para aquellos pacientes que reciben sedación con propofol (*Recomendación débil, evidencia de muy baja calidad*)
3. Despertar completamente al paciente de la sedación y continuar con una nueva ingestión oral de catártica con colonoscopia el mismo día o al día siguiente se ha asociado con mejores resultados que la colonoscopia tardía (*Recomendación débil, evidencia de baja calidad*)

Aunque varios estudios han abordado los factores de riesgo para una preparación inadecuada, solo un estudio examina dichos factores para un segundo examen. En 235 pacientes que se sometieron a una segunda colonoscopia específicamente debido a una preparación inadecuada, el segundo examen fracasó nuevamente debido a una preparación inadecuada en 54 de esos 235 pacientes (23%).²²⁷ La colonoscopia al día siguiente (en relación con cualquier otro momento) se asoció con un riesgo reducido de fracaso repetitivo (OR, 0.31; CI del 95%, 0.1-0.92). Reconocer a los individuos que probablemente tengan una preparación deficiente al momento de llegar a la suite de endoscopia podría permitir los esfuerzos de rescate antes de la sedación. Un estudio encontró que aquellos que reportaban líquido marrón o efluentes sólidos tenían un 54 % de probabilidades de tener una preparación justa o deficiente.²²⁸ En tales casos, se podría considerar una preparación adicional con enemas de gran volumen o preparación oral adicional.

Dos estudios describen el uso de una técnica de enema a través del alcance como un régimen de rescate durante la colonoscopia.^{229,230} En cada estudio, los pacientes se recuperan de la sedación con propofol y luego se les permite usar el baño para evacuar el fluido residual. El primero de los 2 estudios describe la aplicación de la técnica en 21 adultos (edad media, 66 años) que se encontró que tenían una preparación inadecuada.²³⁰ Después de pasar el colonoscopio lo más proximalmente posible, ya sea un enema de fosfato (133 mL/19g) seguido de enema de bisacodilo (37 mL /10 mg) (10 casos) o 2 enemas de bisacodilo (11 casos) se colocaron en el colon a través del canal accesorio del colonoscopio. Los investigadores reportaron éxito (colon "bien preparado") en todos los casos. El otro estudio evaluó a 26 adultos (mediana edad, 59 años) en los cuales se

utilizó la escala de Aronchick para evaluar la calidad de la preparación en la región rectosigmoidea.²²⁷ Para aquellos que se determinó que tenían una preparación deficiente o inadecuada, se instiló un enema de rescate (solución de poli etilenglicol/500 mL al nivel de la flexura hepática a través del canal de biopsia. Al utilizar esta técnica, el 96% (25 de 26) se limpiaron con éxito (excelente o bueno). En cada caso la colonoscopia se completó con éxito.

Finalmente, Ibáñez et al²³¹ informaron sobre 51 pacientes adultos (edad media, 61.5 años) con una colonoscopia ambulatoria fallida anteriormente como resultado de una preparación inadecuada en la que luego probaron una estrategia de limpieza intestinal intensiva antes del segundo procedimiento. La escala de preparación intestinal de Boston se aplicó en el momento de la colonoscopia inicial y se consideró inadecuada la puntuación de 0 ó 1 en cualquier segmento. El régimen intestinal en estos casos incluía una dieta baja de fibra por 72 horas, seguida de una dieta líquida el día anterior al procedimiento. En la noche del procedimiento, administraron 10 mg bisacodilo junto con 1.5 L PEG-ELS. Se administró una segunda dosis de 1.5 de PEG-ELS el día de la colonoscopia. Al utilizar este enfoque, el 90% (46 de 51) tuvo una preparación adecuada según lo evaluó la Escala de Preparación Intestinal de Boston (es decir, ≥ 2 en cada segmento).

En general, los datos en el manejo de pacientes con preparación inadecuadas son limitados. Es probable que una variedad de medidas que usan purgantes orales adicionales o enemas sean efectivas. Las medidas complementarias dirigidas a una colonoscopia efectiva y de acción tan pronto como se consideren seguras pueden dar como resultado la pérdida de menos pacientes en la evaluación de seguimiento. Los pacientes que acuden a la unidad de endoscopia con efluente marrón persistente tienen un mayor riesgo de una preparación inadecuada y pueden requerir más laxantes orales o enemas antes de cualquier intento de colonoscopia.

RESUMEN

La limpieza intestinal ineficaz para la colonoscopia produce lesiones precancerosas perdidas y mayores costos relacionados con los procedimientos de repetición temprana. La eficacia y la tolerabilidad de las preparaciones intestinales son objetivos importantes y relacionados, pero la eficacia es de primordial importancia debido a las consecuencias sustanciales de una limpieza inadecuada. La preparación adecuada del intestino implica que el colonoscopista recomendará un intervalo de detección o vigilancia coherente con los resultados del examen y las pautas actuales de detección y vigilancia. La tasa de limpieza intestinal adecuada debe ser al menos del 85%, y más alta siempre que sea posible. Conocimiento de los factores médicos que aumentan el riesgo de la preparación inadecuada y los factores no médicos que predicen un cumplimiento deficiente de las instrucciones pueden hacer que los médicos utilicen regímenes de preparación más eficaces o agresivos o una educación más extensa (incluida la navegación), respectivamente. A algunos pacientes que se presentan con una preparación inadecuada se les puede salvar sus procedimientos

mediante una limpieza adicional en el día del procedimiento. La calidad de la preparación intestinal se debe juzgar después de que se hayan completado los esfuerzos intra procedenciales para mejorar la calidad de la limpieza.

ACKNOWLEDGMENTS

The USMSTF members are representatives from the American College of Gastroenterology, the American Gastroenterological Association, and the American Society for Gastrointestinal Endoscopy. This document was approved by the governing bodies of these 3 societies.

This material is the result of work supported, in part, by resources from The Veterans Health Administration. The views expressed in this article do not necessarily represent the views of the Department of Veterans Affairs.

DISCLOSURES

These authors disclose the following: David Johnson has served as a consultant and clinical investigator for Epigenomics, as a consultant for Given Imaging, and as a clinical investigator for Exact Sciences; A. Barkun has served as a consultant for Olympus, Inc, and Pendo-pharm, Inc, and has received clinical research support from Boston Scientific and Cook; L. B. Cohen has served as a consultant and on the speaker's bureau and received research support from Salix, and as a consultant for Braintree; T. Kaltenbach has been a research grant recipient and consultant for Olympus America, Inc, D. J. Robertson has served as a consultant for Given Imaging; D. A. Lieberman has served on the scientific advisory boards for Exact Sciences, Given Imaging, and Roche, and as a consultant for MOTUS; and D. K. Rex has received research support and served as a consultant for Braintree Laboratories and Ferring Pharmaceuticals, Given Imaging, and Olympus America Corp, has served as a consultant for Epigenomics and Exact Sciences, and has served on the speaker's bureau for Boston Scientific, Inc. The remaining authors disclose no conflicts.

Abbreviations: ADR, adenoma detection rate; CI, confidence interval; CRC, colorectal cancer; FDA, Food and Drug Administration; ITT, intention-to-treat; NaP, sodium phosphate; NDA, New Drug Application; OR, odds ratio; OSS, oral sulfate solution; OTC, over-the-counter; PEG-ELS, polyethylene glycol–electrolyte lavage solution; PICO, sodium picosulfate; USMSTF, US Multi-Society Task Force.

THE UNDERSIGNED, AUTHORIZED PUBLIC INTERPRETER, CERTIFY THAT THE FOREGOING IS A TRUE AND CORRECT TRANSLATION OF THE ORIGINAL DOCUMENT GIVEN IN THE SPANISH LANGUAGE

EARL PATRICK WATSON
AUTHORIZED PUBLIC INTERPRETER
RESOLUTION No. 506 PANAMA

REFERENCES

- Siegel R, Naishadham D, Jemal A. Cancer statistics, 2012. *CA Cancer J Clin* 2012;62:10-29.
- Froehlich F, Wietlisbach V, Gonvers JJ, et al. Impact of colonic cleansing on quality and diagnostic yield of colonoscopy: the European Panel of Appropriateness of Gastrointestinal Endoscopy European multicenter study. *Gastrointest Endosc* 2005;61:378-84.
- Harewood GC, Sharma VK, de Garmo P. Impact of colonoscopy preparation quality on detection of suspected colonic neoplasia. *Gastrointest Endosc* 2003;58:76-9.
- Chan WK, Saravanan A, Manikam J, et al. Appointment waiting times and education level influence the quality of bowel preparation in adult patients undergoing colonoscopy. *BMC Gastroenterol* 2011;11:86.
- Rex DK, Imperiale TF, Latinovich DR, et al. Impact of bowel preparation on efficiency and cost of colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2002;97:1696-700.
- Senore C, Ederle A, Fantin A, et al. Acceptability and side-effects of colonoscopy and sigmoidoscopy in a screening setting. *J Med Screen* 2011;18:128-34.
- Bond JH Jr, Levitt MD. Factors affecting the concentration of combustible gases in the colon during colonoscopy. *Gastroenterology* 1975;68:1445-8.
- Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008;336:924-6.
- Dickersin K, Scherer R, Lefebvre C. Identifying relevant studies for systematic reviews. *BMJ* 1994;309:1286-91.
- Sherer EA, Imler TD, Imperiale TF. The effect of colonoscopy preparation quality on adenoma detection rates. *Gastrointest Endosc* 2012;75:545-53.
- Lebwohl B, Kastrinos F, Glick M, et al. The impact of suboptimal bowel preparation on adenoma miss rates and the factors associated with early repeat colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2011;73:1207-14.
- Chokshi RV, Hovis CE, Hollander T, et al. Prevalence of missed adenomas in patients with inadequate bowel preparation on screening colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2012;75:1197-203.
- Hong SN, Sung IK, Kim JH, et al. The effect of the bowel preparation status on the risk of missing polyp and adenoma during screening colonoscopy: a tandem colonoscopic study. *Clin Endosc* 2012;45:404-11.
- Ben-Horin S, Bar-Meir S, Avidan B. The impact of colon cleanliness assessment on endoscopists' recommendations for follow-up colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2007;102:2680-5.
- Saini SD, Nayak RS, Kuhn L, et al. Why don't gastroenterologists follow colon polyp surveillance guidelines?: Results of a national survey. *J Clin Gastroenterol* 2009;43:554-8.
- Ransohoff DF, Yankaskas B, Gizlice Z, et al. Recommendations for post-polypectomy surveillance in community practice. *Dig Dis Sci* 2011;56:2623-30.
- Kim ER, Sinn DH, Kim JY, et al. Factors associated with adherence to the recommended postpolypectomy surveillance interval. *Surg Endosc* 2012;26:1690-5.
- Marmo R, Rotondano G, Riccio G, et al. Effective bowel cleansing before colonoscopy: a randomized study of split-dosage versus non-split dosage regimens of high-volume versus low-volume polyethylene glycol solutions. *Gastrointest Endosc* 2010;72:313-20.
- Eun CS, Han DS, Hyun YS, et al. The timing of bowel preparation is more important than the timing of colonoscopy in determining the quality of bowel cleansing. *Dig Dis Sci* 2011;56:539-44.
- Siddiqui AA, Yang K, Spechler SJ, et al. Duration of the interval between the completion of bowel preparation and the start of colonoscopy predicts bowel-preparation quality. *Gastrointest Endosc* 2009;69:700-6.
- Kilgore TW, Abdinoor AA, Szary NM, et al. Bowel preparation with split-dose polyethylene glycol before colonoscopy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Gastrointest Endosc* 2011;73:1240-5.
- Cohen LB. Split dosing of bowel preparations for colonoscopy: an analysis of its efficacy, safety, and tolerability. *Gastrointest Endosc* 2010;72:406-12.
- Enestvedt BK, Tofani C, Laine LA, et al. 4-Liter split-dose polyethylene glycol is superior to other bowel preparations, based on systematic review and meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2012;10:1225-31.
- Menard C, Barkun A, Martel M, et al. A meta-analysis of colon cleansing with PEG compared to other bowel preparations. *Gastrointest Endosc*. In press.
- Jover R, Zapater P, Polania E, et al. Modifiable endoscopic factors that influence the adenoma detection rate in colorectal cancer screening colonoscopies. *Gastrointest Endosc* 2013;77:381-9.

26. Gurudu SR, Ramirez FC, Harrison ME, et al. Increased adenoma detection rate with system-wide implementation of a split-dose preparation for colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2012;76:603-8.
27. Wexner SD, Beck DE, Baron TH, et al. A consensus document on bowel preparation before colonoscopy: prepared by a task force from the American Society of Colon and Rectal Surgeons (ASCRS), the American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE), and the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES). *Gastrointest Endosc* 2006;63:894-909.
28. Lieberman DA, Rex DK, Winawer SJ, et al. Guidelines for colonoscopy surveillance after screening and polypectomy: a consensus update by the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. *Gastroenterology* 2012;143:844-57.
29. Rex DK, Johnson DA, Anderson JC, et al. American College of Gastroenterology guidelines for colorectal cancer screening 2008. *Am J Gastroenterol* 2009;104:739-50.
30. Hassan C, Bretthauer M, Kaminski MF, et al. Bowel preparation for colonoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline. *Endoscopy* 2013;45:142-50.
31. Rodriguez De Miguel C, Serradesanferm A, Del Manzano S, et al. Timing of polyethylene glycol administration is a key factor in the tolerability and efficacy of colon preparation in colorectal cancer screening. *Gastroenterol Hepatol* 2012;35:236-42.
32. Church JM. Effectiveness of polyethylene glycol antegrade gut lavage bowel preparation for colonoscopy-timing is the key! *Dis Colon Rectum* 1998;41:1223-5.
33. Matro R, Shnitser A, Spodik M, et al. Efficacy of morning-only compared with split-dose polyethylene glycol electrolyte solution for afternoon colonoscopy: a randomized controlled single-blind study. *Am J Gastroenterol* 2010;105:1954-61.
34. Varughese S, Kumar AR, George A, et al. Morning-only one-gallon polyethylene glycol improves bowel cleansing for afternoon colonoscopies: a randomized endoscopist-blinded prospective study. *Am J Gastroenterol* 2010;105:2368-74.
35. Longcroft-Wheaton G, Bhandari P. Same-day bowel cleansing regimen is superior to a split-dose regimen over two days for afternoon colonoscopy: results from a large prospective series. *J Clin Gastroenterol* 2012;46:57-61.
36. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Committee on Standards and Practice Parameters. *Anesthesiology* 2011;114:495-511.
37. Agrawal D, Robbins R, Rockey DC. Gastric residual volume is trivial soon after polyethylene glycol bowel preparation. *Gastrointest Endosc* 2013;77:AB149-50.
38. Huffman M, Unger RZ, Thatikonda C, et al. Split-dose bowel preparation for colonoscopy and residual gastric fluid volume: an observational study. *Gastrointest Endosc* 2010;72:516-22.
39. Unger RZ, Amstutz SP, Seo da H, et al. Willingness to undergo split-dose bowel preparation for colonoscopy and compliance with split-dose instructions. *Dig Dis Sci* 2010;55:2030-4.
40. Khan MA, Piotrowski Z, Brown MD. Patient acceptance, convenience, and efficacy of single-dose versus split-dose colonoscopy bowel preparation. *J Clin Gastroenterol* 2010;44:310-1.
41. Belsey J, Crosta C, Epstein O, et al. Meta-analysis: the relative efficacy of oral bowel preparations for colonoscopy 1985-2010. *Aliment Pharmacol Ther* 2012;35:222-37.
42. Wu KL, Rayner CK, Chuah SK, et al. Impact of low-residue diet on bowel preparation for colonoscopy. *Dis Colon Rectum* 2011;54:107-12.
43. Koh DH, Lee HL, Kwon YI, et al. The effect of eating lunch before an afternoon colonoscopy. *Hepatogastroenterology* 2011;58:775-8.
44. Soweid AM, Kobeissy AA, Jamali FR, et al. A randomized single-blind trial of standard diet versus fiber-free diet with polyethylene glycol electrolyte solution for colonoscopy preparation. *Endoscopy* 2010;42:633-8.
45. Park DI, Park SH, Lee SK, et al. Efficacy of prepackaged, low residual test meals with 4L polyethylene glycol versus a clear liquid diet with 4L polyethylene glycol bowel preparation: a randomized trial. *J Gastroenterol Hepatol* 2009;24:988-91.
46. Aoun E, Abdul-Baki H, Azar C, et al. A randomized single-blind trial of split-dose PEG-electrolyte solution without dietary restriction compared with whole dose PEG-electrolyte solution with dietary restriction for colonoscopy preparation. *Gastrointest Endosc* 2005;62:213-8.
47. Delegge M, Kaplan R. Efficacy of bowel preparation with the use of a prepackaged, low fibre diet with a low sodium, magnesium citrate cathartic vs. a clear liquid diet with a standard sodium phosphate cathartic. *Aliment Pharmacol Ther* 2005;21:1491-5.
48. Sipe BW, Fischer M, Baluyut AR, et al. A low-residue diet improved patient satisfaction with split-dose oral sulfate solution without impairing colonic preparation. *Gastrointest Endosc* 2013;77:932-6.
49. Abuksis G, Mor M, Segal N, et al. A patient education program is cost-effective for preventing failure of endoscopic procedures in a gastroenterology department. *Am J Gastroenterol* 2001;96:1786-90.
50. Tae JW, Lee JC, Hong SJ, et al. Impact of patient education with cartoon visual aids on the quality of bowel preparation for colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2012;76:804-11.
51. Calderwood AH, Lai EJ, Fix OK, et al. An endoscopist-blinded, randomized, controlled trial of a simple visual aid to improve bowel preparation for screening colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2011;73:307-14.
52. Smith SG, von Wagner C, McGregor LM, et al. The influence of health literacy on comprehension of a colonoscopy preparation information leaflet. *Dis Colon Rectum* 2012;55:1074-80.
53. Spiegel BM, Talley J, Shekelle P, et al. Development and validation of a novel patient educational booklet to enhance colonoscopy preparation. *Am J Gastroenterol* 2011;106:875-83.
54. Nash D, Azeez S, Vlahov D, et al. Evaluation of an intervention to increase screening colonoscopy in an urban public hospital setting. *J Urban Health* 2006;83:231-43.
55. Chen LA, Santos S, Jandorf L, et al. A program to enhance completion of screening colonoscopy among urban minorities. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2008;6:443-50.
56. Jandorf L, Stossel LM, Cooperman JL, et al. Cost analysis of a patient navigation system to increase screening colonoscopy adherence among urban minorities. *Cancer* 2013;119:612-20.
57. Lieberman D, Nadel M, Smith RA, et al. Standardized colonoscopy reporting and data system: report of the Quality Assurance Task Group of the National Colorectal Cancer Roundtable. *Gastrointest Endosc* 2007;65:757-66.
58. Rex DK, Petrini JL, Baron TH, et al. Quality indicators for colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2006;101:873-85.
59. Rex DK, Bond JH, Winawer S, et al. Quality in the technical performance of colonoscopy and the continuous quality improvement process for colonoscopy: recommendations of the U.S. Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. *Am J Gastroenterol* 2002;97:1296-308.
60. Rex DK, Lieberman D. ACG colorectal cancer prevention action plan: update on CT-colonography. *Am J Gastroenterol* 2006;101:1410-3.
61. Hassan C, Fuccio L, Bruno M, et al. A predictive model identifies patients most likely to have inadequate bowel preparation for colonoscopy. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2012;10:501-6.
62. U.S. Food and Drug Administration. Oral sodium phosphate (OSP) products for bowel cleansing (marketed as Visicol and OsmoPrep, and oral sodium phosphate products available without a prescription). Available at: <http://www.fda.gov/Safety/MedWatch/SafetyInformation/SafetyAlertsforHumanMedicalProducts/ucm094900.htm>. Accessed January 31, 2014.
63. Abut E, Guveli H, Yasar B, et al. Administration of olive oil followed by a low volume of polyethylene glycol-electrolyte lavage solution improves patient satisfaction with right-side colonic cleansing over administration of the conventional volume of polyethylene glycol-electrolyte lavage solution for colonoscopy preparation. *Gastrointest Endosc* 2009;70:515-21.
64. Adams WJ, Meagher AP, Lubowski DZ, et al. Bisacodyl reduces the volume of polyethylene glycol solution required for bowel preparation. *Dis Colon Rectum* 1994;37:229-33; Discussion 233-4.
65. Cesaro P, Hassan C, Spada C, et al. A new low-volume isosmotic polyethylene glycol solution plus bisacodyl versus split-dose 4 L

- polyethylene glycol for bowel cleansing prior to colonoscopy: a randomized controlled trial. *Dig Liver Dis* 2013;45:23-7.
66. Corporaal S, Kleibeuker JH, Koornstra JJ. Low-volume PEG plus ascorbic acid versus high-volume PEG as bowel preparation for colonoscopy. *Scand J Gastroenterol* 2010;45:1380-6.
 67. Di Febo G, Gizzi G, Calo G, et al. Comparison of a new colon lavage solution (Iso-Giuliani) with a standard preparation for colonoscopy: a randomized study. *Endoscopy* 1990;22:214-6.
 68. DiPalma JA, Wolff BG, Meagher A, et al. Comparison of reduced volume versus four liters sulfate-free electrolyte lavage solutions for colonoscopy colon cleansing. *Am J Gastroenterol* 2003;98:2187-91.
 69. Enestvedt BK, Fennerty MB, Eisen GM. Randomised clinical trial: MiraLAX vs. Golytelyda controlled study of efficacy and patient tolerability in bowel preparation for colonoscopy. *Aliment Pharmacol Ther* 2011;33:33-40.
 70. Gentile M, De Rosa M, Cestaro G, et al. 2 L PEG plus ascorbic acid versus 4 L PEG plus simethicon for colonoscopy preparation: a randomized single-blind clinical trial. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2013;23:276-80.
 71. Haapamaki MM, Lindstrom M, Sandzen B. Low-volume bowel preparation is inferior to standard 4 L polyethylene glycol. *Surg Endosc* 2011;25:897-901.
 72. Hangartner PJ, Munch R, Meier J, et al. Comparison of three colon cleansing methods: evaluation of a randomized clinical trial with 300 ambulatory patients. *Endoscopy* 1989;21:272-5.
 73. Hjelkrem M, Stengel J, Liu M, et al. MiraLAX is not as effective as GoLytely in bowel cleansing before screening colonoscopies. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2011;9:326-32.e1.
 74. Hookey LC, Depew WT, Vanner SJ. Combined low volume polyethylene glycol solution plus stimulant laxatives versus standard volume polyethylene glycol solution: a prospective, randomized study of colon cleansing before colonoscopy. *Can J Gastroenterol* 2006;20:101-5.
 75. Huppertz-Hauss G, Bretthauer M, Saunar J, et al. Polyethylene glycol versus sodium phosphate in bowel cleansing for colonoscopy: a randomized trial. *Endoscopy* 2005;37:537-41.
 76. Jansen SV, Goedhard JG, Winkens B, et al. Preparation before colonoscopy: a randomized controlled trial comparing different regimes. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2011;23:897-902.
 77. Kao D, Lalor E, Sandha G, et al. A randomized controlled trial of four precolonoscopy bowel cleansing regimens. *Can J Gastroenterol* 2011;25:657-62.
 78. Ker TS. Comparison of reduced volume versus four-liter electrolyte lavage solutions for colon cleansing. *Am Surg* 2006;72:909-11.
 79. Mathus-Vliegen EM, van der Vliet K. Safety, patient's tolerance, and efficacy of a 2-liter vitamin C-enriched macrogol bowel preparation: a randomized, endoscopist-blinded prospective comparison with a 4-liter macrogol solution. *Dis Colon Rectum* 2013;56:1002-12.
 80. McKenna T, Macgill A, Porat G, et al. Colonoscopy preparation: polyethylene glycol with Gatorade is as safe and efficacious as four liters of polyethylene glycol with balanced electrolytes. *Dig Dis Sci* 2012;57:3098-105.
 81. Park SS, Sinn DH, Kim Y-H, et al. Efficacy and tolerability of split-dose magnesium citrate: low-volume (2 liters) polyethylene glycol vs. single- or split-dose polyethylene glycol bowel preparation for morning colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2010;105:1319-26.
 82. Ponchon T, Boustiere C, Heresbach D, et al. A low-volume polyethylene glycol plus ascorbate solution for bowel cleansing prior to colonoscopy: the NORMO randomized clinical trial. *Dig Liver Dis* 2013;45:820-6.
 83. Pontone S, Angelini R, Standoli M, et al. Low-volume plus ascorbic acid vs high-volume plus simethicone bowel preparation before colonoscopy. *World J Gastroenterol* 2011;17:4689-95.
 84. Samarasena JB, Muthusamy VR, Jamal MM. Split-dosed MiraLAX/Gatorade is an effective, safe, and tolerable option for bowel preparation in low-risk patients: a randomized controlled study. *Am J Gastroenterol* 2012;107:1036-42.
 85. Seo EH, Kim TO, Park MJ, et al. Low-volume morning-only polyethylene glycol with specially designed test meals versus standard-volume split-dose polyethylene glycol with standard diet for colonoscopy: a prospective, randomized trial. *Digestion* 2013;88:110-8.
 86. Sharma VK, Chockalingam SK, Ugheoke EA, et al. Prospective, randomized, controlled comparison of the use of polyethylene glycol electrolyte lavage solution in four-liter versus two-liter volumes and pretreatment with either magnesium citrate or bisacodyl for colonoscopy preparation. *Gastrointest Endosc* 1998;47:167-71.
 87. Sharma VK, Schaberg JW, Chockalingam SK, et al. The effect of stimulant laxatives and polyethylene glycol-electrolyte lavage solution for colonoscopy preparation on serum electrolytes and hemodynamics. *J Clin Gastroenterol* 2001;32:238-9.
 88. Valiante F, Pontone S, Hassan C, et al. A randomized controlled trial evaluating a new 2-L PEG solution plus ascorbic acid vs 4-L PEG for bowel cleansing prior to colonoscopy. *Dig Liver Dis* 2012;44:224-7.
 89. Vilien M, Rytönen M. Golytely preparation for colonoscopy 1.5 liters is enough for outpatients. *Endoscopy* 1990;22:168-70.
 90. Abdul-Baki H, Hashash JG, ElHajj II, et al. A randomized, controlled, double-blind trial of the adjunct use of tegaserod in whole-dose or split-dose polyethylene glycol electrolyte solution for colonoscopy preparation. *Gastrointest Endosc* 2008;68:294-300.
 91. Chakravarty BJ, Fraser A, Hamilton I, et al. A randomised blinded study in colonic lavage for colonoscopy. *Aust N Z J Med* 1991;21: 769-71.
 92. Di Palma JA, Rodriguez R, McGowan J, et al. A randomized clinical study evaluating the safety and efficacy of a new, reduced-volume, oral sulfate colon-cleansing preparation for colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2009;104:2275-84.
 93. Rex DK, Di Palma JA, Rodriguez R, et al. A randomized clinical study comparing reduced-volume oral sulfate solution with standard 4-liter sulfate-free electrolyte lavage solution as preparation for colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2010;72:328-36.
 94. Dakkak M, Aziz K, Bennett JR. Comparison of two orally administered bowel preparations for colonoscopy-polyethylene glycol and sodium picosulphate. *Aliment Pharmacol Ther* 1992;6:513-9.
 95. Hamilton D, Mulcahy D, Walsh D, et al. Sodium picosulphate compared with polyethylene glycol solution for large bowel lavage: a prospective randomised trial. *Br J Clin Pract* 1996;50:73-5.
 96. Katz PO, Rex DK, Epstein M, et al. A dual-action, low-volume bowel cleanser administered the day before colonoscopy: results from the SEE CLEAR II study. *Am J Gastroenterol* 2013;108:401-9.
 97. Lawrance IC, Willert RP, Murray K. Bowel cleansing for colonoscopy: prospective randomized assessment of efficacy and of induced mucosal abnormality with three preparation agents. *Endoscopy* 2011;43:412-8.
 98. Manes G, Amato A, Arena M, et al. Efficacy and acceptability of sodium picosulphate/magnesium citrate versus low-volume PEG-ascorbic acid for colon cleansing: a randomized controlled trial. *Colorectal Dis* 2013;15:1145-53.
 99. Regev A, Fraser G, Delpre G, et al. Comparison of two bowel preparations for colonoscopy: sodium picosulphate with magnesium citrate versus sulphate-free polyethylene glycol lavage solution. *Am J Gastroenterol* 1998;93:1478-82.
 100. Rex DK, Katz PO, Bertiger G, et al. Split-dose administration of a dual-action, low-volume bowel cleanser for colonoscopy: the SEE CLEAR I study. *Gastrointest Endosc* 2013;78:132-41.
 101. Saunders BP, Masaki T, Fukumoto M, et al. The quest for a more acceptable bowel preparation: comparison of a polyethylene glycol/electrolyte solution and a mannitol/Picolax mixture for colonoscopy. *Postgrad Med J* 1995;71:476-9.
 102. Voiosu T, Ratiu I, Voiosu A, et al. Time for individualized colonoscopy bowel-prep regimens? A randomized controlled trial comparing sodium picosulphate and magnesium citrate versus 4-liter split-dose polyethylene glycol. *J Gastrointest Liver Dis* 2013;22:129-34.
 103. Worthington J, Thyssen M, Chapman G, et al. A randomised controlled trial of a new 2 litre polyethylene glycol solution versus

- sodium picosulphate + magnesium citrate solution for bowel cleansing prior to colonoscopy. *Curr Med Res Opin* 2008;24:481-8.
104. Yoshioka K, Connolly AB, Ogunbiyi OA, et al. Randomized trial of oral sodium phosphate compared with oral sodium picosulphate (Picolax) for elective colorectal surgery and colonoscopy. *Dig Surg* 2000;17: 66-70.
 105. Schmidt LM, Williams P, King D, et al. Picoprep-3 (TM) is a superior colonoscopy preparation to Fleet (TM): a randomized, controlled trial comparing the two bowel preparations. *Dis Colon Rectum* 2004;47: 238-42.
 106. Tjandra JJ, Chan M, Tagkalidis PP. Oral sodium phosphate (Fleet) is a superior colonoscopy preparation to Picopre (sodium picosulfate-based preparation). *Dis Colon Rectum* 2006;49:616-20.
 107. Renaut AJ, Raniga S, Frizelle FA, et al. A randomized controlled trial comparing the efficacy and acceptability of phospo-soda buffered saline (Fleet®) with sodium picosulphate/ magnesium citrate (Picoprep®) in the preparation of patients for colonoscopy. *Colorectal Dis* 2008;10:503-5.
 108. Aihara H, Saito S, Arakawa H, et al. Comparison of two sodium phosphate tablet-based regimens and a polyethylene glycol regimen for colon cleansing prior to colonoscopy: a randomized prospective pilot study. *Int J Colorectal Dis* 2009;24:1023-30.
 109. Hookey LC, Vanner SJ. Pico-Salax plus two-day bisacodyl is superior to Pico-Salax alone or oral sodium phosphate for colon cleansing before colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2009;104:703-9.
 110. Flemming JA, Vanner SJ, Hookey LC. Split-dose picosulfate, magnesium oxide, and citric acid solution markedly enhances colon cleansing before colonoscopy: a randomized, controlled trial. *Gastrointest Endosc* 2012;75:537-44.
 111. Markowitz GS, Stokes MB, Radhakrishnan J, et al. Acute phosphate nephropathy following oral sodium phosphate bowel purgative: an underrecognized cause of chronic renal failure. *J Am Soc Nephrol* 2005;16:3389-96.
 112. Markowitz GS, Perazella MA. Acute phosphate nephropathy. *Kidney Int* 2009;76:1027-34.
 113. Brunelli SM, Lewis JD, Gupta M, et al. Risk of kidney injury following oral phosphosoda bowel preparations. *J Am Soc Nephrol* 2007;18: 3199-205.
 114. Young CJ, Simpson RR, King DW, et al. Oral sodium phosphate solution is a superior colonoscopy preparation to polyethylene glycol with bisacodyl. *Dis Colon Rectum* 2000;43:1568-71.
 115. Vanner SJ, MacDonald PH, Paterson WG, et al. A randomized prospective trial comparing oral sodium phosphate with standard polyethylene glycol-based lavage solution (Golytely) in the preparation of patients for colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 1990;85:422-7.
 116. Thomson A, Naidoo P, Crotty B. Bowel preparation for colonoscopy: a randomized prospective trial comparing sodium phosphate and polyethylene glycol in a predominantly elderly population. *J Gastroenterol Hepatol* 1996;11:103-7.
 117. Tasci I, Altinli E, Sirin F. Bowel cleansing for diagnostic colonoscopy: Which method is preferable? Istanbul experience. *Tech Coloproctol* 2003;7:18-21.
 118. Seo EH, Kim TO, Kim TG, et al. Efficacy and tolerability of split-dose PEG compared with split-dose aqueous sodium phosphate for outpatient colonoscopy: a randomized, controlled trial. *Dig Dis Sci* 2011;56: 2963-71.
 119. Schanz S, Kruis W, Mickisch O, et al. Bowel preparation for colonoscopy with sodium phosphate solution versus polyethylene glycol-based lavage: a multicenter trial. *Diagn Ther Endosc* 2008;2008: 713521.
 120. Rostom A, Jolicoeur E, Dube C, et al. A randomized prospective trial comparing different regimens of oral sodium phosphate and polyethylene glycol-based lavage solution in the preparation of patients for colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2006;64:544-52.
 121. Reddy DN, Rao GV, Sriram PVJ. Efficacy and safety of oral sodium phosphate versus polyethylene glycol solution for bowel preparation for colonoscopy. *Indian J Gastroenterol* 2002;21:219-21.
 122. Poon CM, Lee DWH, Mak SK, et al. Two liters of polyethylene glycolelectrolyte lavage solution versus sodium phosphate as bowel cleansing regimen for colonoscopy: a prospective randomized controlled trial. *Endoscopy* 2002;34:560-3
 123. Picchio M, Gallinaro L, Ceci F, et al. Comparison of standard polyethylene glycol and two doses of oral sodium phosphate solution in pre-colonoscopy bowel preparation: a randomized controlled trial. *Acta Gastroenterol Belg* 2008;71:15-20.
 124. Parra-Blanco A, Nicolas-Perez D, Gimeno-Garcia A, et al. The timing of bowel preparation before colonoscopy determines the quality of cleansing, and is a significant factor contributing to the detection of flat lesions: a randomized study. *World J Gastroenterol* 2006;12: 6161-6.
 125. Mathus-Vliegen EMH, Kemble UM. A prospective randomized blinded comparison of sodium phosphate and polyethylene glycol-electrolyte solution for safe bowel cleansing. *Aliment Pharmacol Ther* 2006;23: 543-52.
 126. Martinek J, Hess J, Delarive J, et al. Cisapride does not improve pre-colonoscopy bowel preparation with either sodium phosphate or polyethylene glycol electrolyte lavage. *Gastrointest Endosc* 2001;54: 180-5.
 127. Marshall JB, Pineda JJ, Barthel JS, et al. Prospective, randomized trial comparing sodium phosphate solution with polyethylene glycol-electrolyte lavage for colonoscopy preparation. *Gastrointest Endosc* 1993;39:631-4.
 128. Marin Gabriel JC, Rodriguez Munoz S, de la Cruz Bertolo J, et al. Electrolytic disturbances and colonoscopy: bowel lavage solutions, age and procedure [Spanish, English]. *Rev Esp Enferm Dig* 2003;95:863-75.
 129. Malik P, Balaban DH, Thompson WO, et al. Randomized study comparing two regimens of oral sodium phosphates solution versus low-dose polyethylene glycol and bisacodyl. *Dig Dis Sci* 2009;54: 833-41.
 130. Macedo EP, Ferrari AP. Comparative study among three methods for oral colonoscopy preparation: mannitol, polyethylene glycol and oral sodium phosphate enema. *Dig Endosc* 2003;15:43-7.
 131. Lee J, McCallion K, Acheson AG, et al. A prospective randomised study comparing polyethylene glycol and sodium phosphate bowel cleansing solutions for colonoscopy. *Ulster Med J* 1999;68:68-72.
 132. Law WL, Choi HK, Chu KW, et al. Bowel preparation for colonoscopy: a randomized controlled trial comparing polyethylene glycol solution, one dose and two doses of oral sodium phosphate solution. *Asian J Surg* 2004;27:120-4.
 133. Lapalus MG, Gaudin JL, Lemkecher T, et al. Prospective randomized single-blind trial comparing oral sodium phosphate with polyethylene glycol-based solution for colonoscopy preparation [French]. *Gastroenterol Clin Biol* 2001;25:29-34.
 134. Kossi J, Kontula I, Laato M. Sodium phosphate is superior to polyethylene glycol in bowel cleansing and shortens the time it takes to visualize colon mucosa. *Scand J Gastroenterol* 2003;38:1187-90.
 135. Korsten MA, Spungen AM, Rosman AR, et al. A prospective assessment of renal impairment after preparation for colonoscopy: oral sodium phosphate appears to be safe in well-hydrated subjects with normal renal status. *Dig Dis Sci* 2010;55:2021-9.
 136. Kolts BE, Lyles WE, Achem SR, et al. A comparison of the effectiveness and patient tolerance of oral sodium phosphate, castor oil, and standard electrolyte lavage for colonoscopy or sigmoidoscopy preparation. *Am J Gastroenterol* 1993;88:1218-23.
 137. Kastenber D, Chasen R, Choudhary C, et al. Efficacy and safety of sodium phosphate tablets compared with PEG solution in colon cleansing: two identically designed, randomized, controlled, parallel group, multicenter phase III trials. *Gastrointest Endosc* 2001;54: 705-13.
 138. Kastenber D, Barish C, Burack H, et al. Tolerability and patient acceptance of sodium phosphate tablets compared with 4-L PEG solution in colon cleansing: combined results of 2 identically designed, randomized, controlled, parallel group, multicenter phase 3 trials. *J Clin Gastroenterol* 2007;41:54-61.

139. Kambe H, Yamaji Y, Sugimoto T, et al. A randomized controlled trial of sodium phosphate tablets and polyethylene glycol solution for polyp detection. *J Dig Dis* 2012;13:374-80.
140. Johanson JF, Popp JW Jr, Cohen LB, et al. A randomized, multicenter study comparing the safety and efficacy of sodium phosphate tablets with 2L polyethylene glycol solution plus bisacodyl tablets for colon cleansing. *Am J Gastroenterol* 2007;102:2238-46.
141. Hwang KL, Chen WTL, Hsiao KH, et al. Prospective randomized comparison of oral sodium phosphate and polyethylene glycol lavage for colonoscopy preparation. *World J Gastroenterol* 2005;11:7486-93.
142. Hookey LC, Depew WT, Vanner SJ. A prospective randomized trial comparing low-dose oral sodium phosphate plus stimulant laxatives with large volume polyethylene glycol solution for colon cleansing. *Am J Gastroenterol* 2004;99:2217-22.
143. Henderson JM, Barnett JL, Turgeon DK, et al. Single-day, divided-dose oral sodium phosphate laxative versus intestinal lavage as preparation for colonoscopy: efficacy and patient tolerance. *Gastrointest Endosc* 1995;42:238-43.
144. Frommer D. Cleansing ability and tolerance of three bowel preparations for colonoscopy. *Dis Colon Rectum* 1997;40:100-4.
145. Ell C, Fischbach W, Keller R, et al. A randomized, blinded, prospective trial to compare the safety and efficacy of three bowel-cleansing solutions for colonoscopy (HSG-01). *Endoscopy* 2003;35:300-4.
146. Cohen SM, Wexner SD, Binderow SR, et al. Prospective, randomized, endoscopic-blinded trial comparing precolonoscopy bowel cleansing methods. *Dis Colon Rectum* 1994;37:689-96.
147. Clarkston WK, Tsen TN, Dies DF, et al. Oral sodium phosphate versus sulfate-free polyethylene glycol electrolyte lavage solution in outpatient preparation for colonoscopy: a prospective comparison. *Gastrointest Endosc* 1996;43:42-8.
148. Chia YW, Cheng LC, Goh PMY, et al. Role of oral sodium phosphate and its effectiveness in large bowel preparation for out-patient colonoscopy. *J R Coll Surg Edinb* 1995;40:374-6.
149. Chen TA, Wong HY, Lin CK, et al. High-dose bisacodyl plus water lavage compared with oral sodium phosphate as bowel preparation for outpatient colonoscopy. *J Chin Med Assoc* 2009;72:402-7.
150. Canard JM, Gorce D, Napoleon B, et al. Fleet Phospho-soda for a better acceptability of colon preparation prior to colonoscopy: a single-blind, randomized, comparative study versus polyethylene glycol [French]. *Acta Endoscopica* 2001;31:703-8.
151. Bitoun A, Ponchon T, Barthet M, et al. Results of a prospective randomized multicentre controlled trial comparing a new 2-L ascorbic acid plus polyethylene glycol and electrolyte solution vs. sodium phosphate solution in patients undergoing elective colonoscopy. *Aliment Pharmacol Ther* 2006;24:1631-42.
152. Bektas H, Balik E, Bilsel Y, et al. Comparison of sodium phosphate, polyethylene glycol and senna solutions in bowel preparation: a prospective, randomized controlled clinical study. *Dig Endosc* 2005;17:290-6.
153. Aronchick CA, Lipshutz WH, Wright SH, et al. A novel tableted purgative for colonoscopic preparation: efficacy and safety comparisons with Colyte and Fleet Phospho-Soda. *Gastrointest Endosc* 2000;52:346-52.
154. Arezzo A. Prospective randomized trial comparing bowel cleaning preparations for colonoscopy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2000;10:215-7.
155. Antonakopoulos N, Kyrlagkitsis I, Xourgias V, et al. Comparison of two cathartic preparations, peg-electrolytes solution and sodium phosphate salts, as means for large bowel preparation for colonoscopy. *Ann Gastroenterol* 2004;17:276-9.
156. Afridi SA, Barthel JS, King PD, et al. Prospective, randomized trial comparing a new sodium phosphate-bisacodyl regimen with conventional PEG-ES lavage for outpatient colonoscopy preparation. *Gastrointest Endosc* 1995;41:485-9.
157. Golub RW, Kerner BA, Wise WE, et al. Colonoscopic bowel preparations which one? A blinded, prospective, randomized trial. *Dis Colon Rectum* 1995;38:594-9.
158. Unal S, Dogan UB, Ozturk Z, et al. A randomized prospective trial comparing 45 and 90-ml oral sodium phosphate with X-Prep in the preparation of patients for colonoscopy. *Acta Gastroenterol Belg* 1998;61:281-4.
159. Wruble L, Demicco M, Medoff J, et al. Residue-free sodium phosphate tablets (OsmoPrep) versus Visicol for colon cleansing: a randomized, investigator-blinded trial. *Gastrointest Endosc* 2007;65:660-70.
160. Department of Health and Human Services. Food and Drug Administration. Proposed rules. *Fed Reg* 1985;40(10):2124; 21 CFR part 334. Available at: <http://www.fda.gov/downloads/Drugs/DevelopmentApprovalProcess/DevelopmentResources/Over-theCounterOTCDrugs/StatusofOTCRulemakings/ucm093981.pdf> Accessed June 19, 2014.
161. Gerard DP, Holden JL, Foster DB, et al. Randomized trial of Gatorade/polyethylene glycol with or without bisacodyl and NuLYTELY for colonoscopy preparation. *Clin Transl Gastroenterol* 2012;3:e16.
162. Schoenfeld P. Safety of MiraLAX/Gatorade bowel preparation has not been established in appropriately designed studies. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2013;11:582.
163. Vradelis S, Kalaitzakis E, Sharifi Y, et al. Addition of senna improves quality of colonoscopy preparation with magnesium citrate. *World J Gastroenterol* 2009;15:1759-63.
164. Choi YS, Suh JP, Kim JK, et al. Magnesium citrate with a single dose of sodium phosphate for colonoscopy bowel preparation. *World J Gastroenterol* 2011;17:242-8.
165. Berkelhammer C, Ekambaram A, Silva RG. Low-volume oral colonoscopy bowel preparation: sodium phosphate and magnesium citrate. *Gastrointest Endosc* 2002;56:89-94.
166. Schelling JR. Fatal hypermagnesemia. *Clin Nephrol* 2000;53:61-5.
167. Kontani M, Hara A, Ohta S, et al. Hypermagnesemia induced by massive cathartic ingestion in an elderly woman without pre-existing renal dysfunction. *Intern Med* 2005;44:448-52.
168. Shavakhi A, Kianinia M, Torabi G, et al. High dose senna or polyethylene glycol (PEG) for elective colonoscopy preparation: a prospective randomized investigator-blinded clinical trial. *J Res Med Sci* 2011;16:149-55.
169. Amato A, Radaelli F, Paggi S, et al. Half doses of PEG-ES and senna vs. high-dose senna for bowel cleansing before colonoscopy: a randomized, investigator-blinded trial. *Am J Gastroenterol* 2010;105:675-81.
170. Radaelli F, Meucci G, Imperiali G, et al. High-dose senna compared with conventional PEG-ES lavage as bowel preparation for elective colonoscopy: a prospective, randomized, investigator-blinded trial. *Am J Gastroenterol* 2005;100:2674-80.
171. Rasmussen M, Bohlbro K, Qvist N. Oral sodium phosphate compared with water enemas combined with bisacodyl as bowel preparation for elective colonoscopy. *Scand J Gastroenterol* 2003;38:1090-4.
172. Wu L, Cao Y, Liao C, et al. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of Simethicone for gastrointestinal endoscopic visibility. *Scand J Gastroenterol* 2011;46:227-35.
173. Tongprasert S, Sobhonslidsuk A, Rattanasiri S. Improving quality of colonoscopy by adding simethicone to sodium phosphate bowel preparation. *World J Gastroenterol* 2009;15:3032-7.
174. Sudduth RH, DeAngelis S, Sherman KE, et al. The effectiveness of simethicone in improving visibility during colonoscopy when given with a sodium phosphate solution: a double-blind randomized study. *Gastrointest Endosc* 1995;42:413-5.
175. Sanaka MR, Super DM, Mullen KD, et al. Use of tegaserod along with polyethylene glycol electrolyte solution for colonoscopy bowel preparation: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Aliment Pharmacol Ther* 2006;23:669-74.
176. Mishima Y, Amano Y, Okita K, et al. Efficacy of prokinetic agents in improving bowel preparation for colonoscopy. *Digestion* 2008;77:166-72.
177. Tajika M, Niwa Y, Bhatia V, et al. Efficacy of mosapride citrate with polyethylene glycol solution for colonoscopy preparation. *World J Gastroenterol* 2012;18:2517-25.
178. Kim HJ, Kim TO, Shin BC, et al. Efficacy of prokinetics with a split-dose of polyethylene glycol in bowel preparation for morning colonoscopy: a randomized controlled trial. *Digestion* 2012;86:194-200.

179. Beyazit Y, Koklu S, Ozturk ZA, et al. Inclusion of a spasmolytic in bowel cleansing: a prospective randomized study. *Gastroenterol Nurs* 2011;34:352-5.
180. Repici A, Cestari R, Annese V, et al. Randomised clinical trial: low-volume bowel preparation for colonoscopy—a comparison between two different PEG-based formulations. *Aliment Pharmacol Ther* 2012;36:717-24.
181. Cohen LB, Sanyal SM, Von Althann C, 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;32:637-44.
182. Sharara AI, El-Halabi MM, Abou Fadel CG, et al. Sugar-free menthol candy drops improve the palatability and bowel cleansing effect of polyethylene glycol electrolyte solution. *Gastrointest Endosc* 2013;78:866-91.
183. Lee H, Kim YH, Kim JH, et al. A feasibility study of probiotics pretreatment as a bowel preparation for colonoscopy in constipated patients. *Dig Dis Sci* 2010;55:2344-51.
184. Park JS, Sohn CI, Hwang SJ, et al. Quality and effect of single dose versus split dose of polyethylene glycol bowel preparation for early-morning colonoscopy. *Endoscopy* 2007;39:616-9.
185. Miki P Jr, Lemos CR, Popoutchi P, et al. Comparison of colon-cleansing methods in preparation for colonoscopy—comparative efficacy of solutions of mannitol, sodium picosulfate and monobasic and dibasic sodium phosphates. *Acta Cir Bras* 2008;23(suppl 1):108-11.
186. Ko CW, Riffle S, Shapiro JA, et al. Incidence of minor complications and time lost from normal activities after screening or surveillance colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2007;65:648-56.
187. Lukens FJ, Loeb DS, Machicao VI, et al. Colonoscopy in octogenarians: a prospective outpatient study. *Am J Gastroenterol* 2002;97:1722-5.
188. Jafri SM, Monkemuller K, Lukens FJ. Endoscopy in the elderly: a review of the efficacy and safety of colonoscopy, esophagogastroduodenoscopy, and endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *J Clin Gastroenterol* 2010;44:161-6.
189. Seinela L, Pehkonen E, Laasanen T, et al. 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;38:216-20.
190. Beloosesky Y, Grinblat J, Weiss A, et al. Electrolyte disorders following oral sodium phosphate administration for bowel cleansing in elderly patients. *Arch Intern Med* 2003;163:803-8.
191. Gumurdulu Y, Serin E, Ozer B, et al. Age as a predictor of hyperphosphatemia after oral phosphosoda administration for colon preparation. *J Gastroenterol Hepatol* 2004;19:68-72.
192. Ho JM, Juurlink DN, Cavalcanti RB. Hypokalemia following polyethylene glycol-based bowel preparation for colonoscopy in older hospitalized patients with significant comorbidities. *Ann Pharmacother* 2010;44:466-70.
193. Ho JM, Gruneir A, Fischer HD, et al. Serious events in older Ontario residents receiving bowel preparations for outpatient colonoscopy with various comorbidity profiles: a descriptive, population-based study. *Can J Gastroenterol* 2012;26:436-40.
194. ASGE Standards of Practice Committee; Lee KK, Anderson MA, Baron TH, et al. Modifications in endoscopic practice for pediatric patients. *Gastrointest Endosc* 2008;67:1-9.
195. Lichtenstein GR, Cohen LB, Uribarri J. Review article: bowel preparation for colonoscopy—the importance of adequate hydration. *Aliment Pharmacol Ther* 2007;26:633-41.
196. Hunter A, Mamula P. Bowel preparation for pediatric colonoscopy procedures. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2010;51:254-61.
197. Fox VL. Lower gastrointestinal endoscopy. In: Walker WA, Durie PR, Hamilton JR, et al, editors. *Pediatric gastrointestinal disease*. Hamilton, Ontario, Canada: BC Decker; 2000. p. 1415.
198. Trautwein AL, Vinitski LA, Peck SN. Bowel preparation before colonoscopy in the pediatric patient: a randomized study. *Gastroenterol Nurs* 1996;19:137-9.
199. Sondheimer JM, Sokol RJ, Taylor SF, et al. Safety, efficacy, and tolerance of intestinal lavage in pediatric patients undergoing diagnostic colonoscopy. *J Pediatr* 1991;119:148-52.
200. Dahshan A, Lin CH, Peters J, et al. A randomized, prospective study to evaluate the efficacy and acceptance of three bowel preparations for colonoscopy in children. *Am J Gastroenterol* 1999;94: 3497-501.
201. Pashankar DS, Uc A, Bishop WP. Polyethylene glycol 3350 without electrolytes: a new safe, effective, and palatable bowel preparation for colonoscopy in children. *J Pediatr* 2004;144:358-62.
202. Safder S, Demintieva Y, Rewalt M, et al. Stool consistency and stool frequency are excellent clinical markers for adequate colon preparation after polyethylene glycol 3350 cleansing protocol: a prospective clinical study in children. *Gastrointest Endosc* 2008;68:1131-5.
203. Adamiak T, Altaf M, Jensen MK, et al. One-day bowel preparation with polyethylene glycol 3350: an effective regimen for colonoscopy in children. *Gastrointest Endosc* 2010;71:573-7.
204. Phatak UP, Johnson S, Husain SZ, et al. Two-day bowel preparation with polyethylene glycol 3350 and bisacodyl: a new, safe, and effective regimen for colonoscopy in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2011;53:71-4.
205. Turner D, Benchimol EI, Dunn H, et al. Pico-Salax versus polyethylene glycol for bowel cleanout before colonoscopy in children: a randomized controlled trial. *Endoscopy* 2009;41:1038-45.
206. Pinfield A, Stringer MD. Randomised trial of two pharmacological methods of bowel preparation for day case colonoscopy. *Arch Dis Child* 1999;80:181-3.
207. Gremse DA, Sacks AI, Raines S. Comparison of oral sodium phosphate to polyethylene glycol-based solution for bowel preparation for colonoscopy in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1996;23:586-90.
208. da Silva MM, Briars GL, Patrick MK, et al. Colonoscopy preparation in children: safety, efficacy, and tolerance of high- versus low-volume cleansing methods. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997;24:33-7.
209. Sabri M, Di Lorenzo C, Henderson W, et al. Colon cleansing with oral sodium phosphate in adolescents: dose, efficacy, acceptability, and safety. *Am J Gastroenterol* 2008;103:1533-9.
210. El-Baba MF, Padilla M, Houston C, et al. A prospective study comparing oral sodium phosphate solution to a bowel cleansing preparation with nutrition food package in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006;42:174-7.
211. Turner D, Levine A, Weiss B, et al. Evidence-based recommendations for bowel cleansing before colonoscopy in children: a report from a national working group. *Endoscopy* 2010;42:1063-70.
212. Meisel JL, Bergman D, Graney D, et al. Human rectal mucosa: proctoscopic and morphological changes caused by laxatives. *Gastroenterology* 1977;72:1274-9.
213. Atkinson RJ, Save V, Hunter JO. Colonic ulceration after sodium phosphate bowel preparation. *Am J Gastroenterol* 2005;100:2603-5.
214. Watts DA, Lessells AM, Penman ID, et al. Endoscopic and histologic features of sodium phosphate bowel preparation-induced colonic ulceration: case report and review. *Gastrointest Endosc* 2002;55: 584-7.
215. Hixson LJ. Colorectal ulcers associated with sodium phosphate catharsis. *Gastrointest Endosc* 1995;42:101-2.
216. Zwas FR, Cirillo NW, el-Serag HB, et al. Colonic mucosal abnormalities associated with oral sodium phosphate solution. *Gastrointest Endosc* 1996;43:463-6.
217. Rejchrt S, Bures J, Siroky M, et al. A prospective, observational study of colonic mucosal abnormalities associated with orally administered sodium phosphate for colon cleansing before colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2004;59:651-4.
218. Chan A, Depew W, Vanner S. Use of oral sodium phosphate colonic lavage solution by Canadian colonoscopists: pitfalls and complications. *Can J Gastroenterol* 1997;11:334-8.
219. Driman DK, Preiksaitis HG. Colorectal inflammation and increased cell proliferation associated with oral sodium phosphate bowel preparation solution. *Hum Pathol* 1998;29:972-8.

220. Wong NA, Penman ID, Campbell S, et al. Microscopic focal cryptitis associated with sodium phosphate bowel preparation. *Histopathology* 2000;36:476-8.
221. Heber D, Greenway FL, Kaplan LM, et al. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2010;95:4823-43.
222. ASGE Standard of Practice Committee; Shergill AK, Ben-Menachem T, Chandrasekhara V, et al. Guidelines for endoscopy in pregnant and lactating women. *Gastrointest Endosc* 2012;76:18-24.
223. Nardulli G, Limongi F, Sue G, et al. Use of polyethylene glycol in the treatment of puerperal constipation. *G E N* 1995;49:224-6.
224. Rimensberger P, Schubiger G, Willi U. Connatal rickets following repeated administration of phosphate enemas in pregnancy: a case report. *Eur J Pediatr* 1992;151:54-6.
225. Mahadevan U, Kane S. American Gastroenterological Association Institute medical position statement on the use of gastrointestinal medications in pregnancy. *Gastroenterology* 2006;131:278-82.
226. Vinod J, Bonheur J, Korelitz BI, et al. Choice of laxatives and colonoscopic preparation in pregnant patients from the viewpoint of obstetricians and gastroenterologists. *World J Gastroenterol* 2007;13: 6549-52.
227. Ben-Horin S, Bar-Meir S, Avidan B. The outcome of a second preparation for colonoscopy after preparation failure in the first procedure. *Gastrointest Endosc* 2009;69:626-30.
228. Fatima H, Johnson CS, Rex DK. Patients' description of rectal effluent and quality of bowel preparation at colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2010;71:1244-52.
229. Horiuchi A, Nakayama Y, Kajiyama M, et al. Colonoscopic enema as rescue for inadequate bowel preparation before colonoscopy: a prospective, observational study. *Colorectal Dis* 2012;14:e735-9.
230. Sohn N, Weinstein MA. Management of the poorly prepared colonoscopy patient: colonoscopic colon enemas as a preparation for colonoscopy. *Dis Colon Rectum* 2008;51:462-6.
231. Ibanez M, Parra-Blanco A, Zaballa P, et al. Usefulness of an intensive bowel cleansing strategy for repeat colonoscopy after preparation failure. *Dis Colon Rectum* 2011;54:1578-84.
232. Hwang S, Oh J, Tavanapong W, et al. Stool detection in colonoscopy videos. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2008;2008:3004-7.
233. Rostom A, Jolicoeur E. Validation of a new scale for the assessment of bowel preparation quality. *Gastrointest Endosc* 2004;59:482-6.
234. Aronchick C, Lipshutz W, Wright S, et al. Validation of an instrument to assess colon cleansing. *Am J Gastroenterol* 1999;94:2667.
235. Lai EJ, Calderwood AH, Doros G, et al. The Boston bowel preparation scale: a valid and reliable instrument for colonoscopy-oriented research. *Gastrointest Endosc* 2009;69:620-5.
236. Calderwood AH, Jacobson BC. Comprehensive validation of the Boston Bowel Preparation Scale. *Gastrointest Endosc* 2010;72:686-92.
237. Anderson E, Baker JD. Bowel preparation effectiveness: inpatients and outpatients. *Gastroenterol Nurs* 2007;30:400-4.
238. Athreya PJ, Owen GN, Wong SW, et al. Achieving quality in colonoscopy: bowel preparation timing and colon cleanliness. *Aust N Z J Surg* 2011;81:261-5.
239. Borg BB, Gupta NK, Zuckerman GR, et al. Impact of obesity on bowel preparation for colonoscopy. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2009;7:670-5.
240. Chung YW, Han DS, Park KH, et al. Patient factors predictive of inadequate bowel preparation using polyethylene glycol: a prospective study in Korea. *J Clin Gastroenterol* 2009;43:448-52.
241. Harewood GC, Wright CA, Baron TH. Assessment of patients' perceptions of bowel preparation quality at colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2004;99:839-43.
242. Hendry PO, Jenkins JT, Diamant RH. The impact of poor bowel preparation on colonoscopy: a prospective single centre study of 10,571 colonoscopies. *Colorectal Dis* 2007;9:745-8.
243. Lebwohl B, Wang TC, Neugut AI. Socioeconomic and other predictors of colonoscopy preparation quality. *Dig Dis Sci* 2010;55:2014-20.
- Ness RM, Manam R, Hoen H, et al. Predictors of inadequate bowel preparation for colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2001;96: 1797-802.
245. Nguyen DL, Wieland M. Risk factors predictive of poor quality preparation during average risk colonoscopy screening: the importance of health literacy. *J Gastrointest Liver Dis* 2010;19:369-72.
246. Qureshi A, Ismail S, Azmi A, et al. Poor bowel preparation in patients undergoing colonoscopy. *Med J Malaysia* 2000;55:246-8.
247. Reilly T, Walker G. Reasons for poor colonic preparation with inpatients. *Gastroenterol Nurs* 2004;27:115-7.
248. Taylor C, Schubert ML. Decreased efficacy of polyethylene glycol lavage solution (golytely) in the preparation of diabetic patients for outpatient colonoscopy: a prospective and blinded study. *Am J Gastroenterol* 2001;96:710-4.
249. Hayes A, Buffum M, Hughes J. Diabetic colon preparation comparison study. *Gastroenterol Nurs* 2011;34:377-82.
250. Lim SW, Seo YW, Sinn DH, et al. Impact of previous gastric or colonic resection on polyethylene glycol bowel preparation for colonoscopy. *Surg Endosc* 2012;26:1554-9.
251. Stiens SA, Bergman SB, Goetz LL. Neurogenic bowel dysfunction after spinal cord injury: clinical evaluation and rehabilitative management. *Arch Phys Med Rehabil* 1997;78:S86-102.
252. Ancha HR, Spungen AM, Bauman WA, et al. Clinical trial: the efficacy and safety of routine bowel cleansing agents for elective colonoscopy in persons with spinal cord injury: a randomized prospective single-blind study. *Aliment Pharmacol Ther* 2009;30:1110-7.
253. Barber DB, Rogers SJ, Chen JT, et al. Pilot evaluation of a nurse-administered carepath for successful colonoscopy for persons with spinal cord injury. *SCI Nurs* 1999;16:14-5; 20.

David A. Johnson¹

Alan N. Barkun²

Larry B. Cohen³

Jason A. Dominitz⁴

Tonya Kaltenbach⁵

Myriam Martel²

Douglas J. Robertson^{6,7}

C. Richard Boland⁸

Frances M. Giardello⁹

David A. Lieberman¹⁰

Theodore R. Levin¹¹

Douglas K. Rex¹²

Current affiliations: Eastern Virginia Medical School, Norfolk, Virginia (1), McGill University Health Center, McGill University, Montreal, Canada (2), Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, New York (3), Veterans Affairs Puget Sound Health Care System and University of Washington, Seattle, Washington (4), Veterans Affairs Palo Alto, Stanford University School of Medicine, Palo Alto, California (5), White River Junction Veterans Affairs Medical Center (6), Geisel School of Medicine at Dartmouth, Dartmouth-Hitchcock Medical Center, White River Junction, Vermont (7), Baylor University Medical Center, Dallas, Texas (8), Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, Maryland (9), Oregon Health and Science University, Portland, Oregon (10), Kaiser Permanente Medical Center, Walnut Creek, California (11), Indiana University School of Medicine, Indianapolis, Indiana (12).

Reprint requests: David A. Johnson, MD, Eastern Veterans Affairs Medical School, Norfolk, Virginia.

This article is being published jointly in *Gastrointestinal Endoscopy*, *Gastroenterology*, and *American Journal of Gastroenterology*.

Un agradecimiento especial a Hernado González, MD, FASGE, Redi Jakova y a todos los demás miembros de ASGE y SIED que ayudaron en la traducción de este documento.

APÉNDICE A

Key Word Searches for USMSTF Document

("Patient Compliance" [medical subject headings (MeSH)] OR "Appointments and Schedules" [MeSH] OR "patient satisfaction" [MeSH] OR "Patient Acceptance of Health Care" [MeSH] OR complian* [ti] OR accept* [ti] OR adheren* [ti] OR satisfaction* [ti]) (educat* [ti] OR comprehension [tiab] OR understanding [tiab] OR "Educational Status" [MeSH] OR "Health Education" [MeSH] OR "Patient Education as Topic" [MeSH] OR "education" [sh]) ("colonoscopy" [MeSH] OR sigmoidoscop* [tiab] OR proctosigmoidoscop* [tiab] OR "gastrointestinal endoscopy" [tiab] OR colonoscop* [tiab]) ("Laxatives" [MeSH] OR "Laxatives" [Pharmacological Action] OR laxa- tive* [tiab] OR "Cathartics" [MeSH] OR "Cathartics" [Pharmacological Action] OR "therapeutic irrigation" [MeSH] OR preparat* [tiab] OR clean* [tiab] OR cathartic* [tiab] OR "Polyethylene Glycols" [MeSH] OR "polyethylene gly- col" [tiab] OR "magnesium citrate" [tw] OR "Sodium phos- phate" [tw] OR "Sodium picosulphate" [tw] OR "magnesium oxide" [tw] OR "citric acid" [tw] OR Golytely [tw] OR Nulytely [tw] OR Glycolax [tw] OR Trilyte [tw] OR Colyte [tw] OR HalfLyte [tw] OR Moviprep [tw] OR Mir- alax [tw] OR Clenz-lyte [tw] OR PEG-3350 [tw] OR Gavilax [tw] OR Gavilyte [tw] OR PegLyte [tw] OR Clearlax [tw] OR Purelax [tw] OR Lax-lyte [tw] OR Dulcolax [tw] OR GlycoPrep [tw] OR Visicol [tw] OR Fleet [tw] OR Osmoprep [tw] OR Pico-salax [tw] OR Purg-odan [tw] OR Citro-Mag [tw] OR PicoPrep [tw] OR Bi-Peglyte [tw]) ("food, formu- lated" [MeSH] OR "diet" [MeSH] OR "electrolytes" [MeSH] OR "fasting" [MeSH] OR "diet therapy" [sh] OR "dietary fi- ber" [MeSH] OR diets [ti] OR dietary [ti] OR diet [ti] OR formulat* [ti]).

APÉNDICE B

Escalas de calidad de preparación intestinal

La calidad de la preparación intestinal se ha descrito utilizando una variedad de enfoques, que generalmente clasifican la calidad como excelente, buena, regular o deficiente. Sin embargo, estos términos carecen de definiciones estandarizadas. Se están desarrollando procesos automatizados para la cuantificación de la calidad de una preparación intestinal, pero no están listos para la aplicación clínica.²³² Para que una escala de preparación intestinal sea de valor clínico, debe ser válida y confiable.²³³ La validez se refiere a medir lo que se pretende a medir, según lo determinen los expertos. La confiabilidad se refiere a la reproducibilidad, entre diferentes observadores que examinan la misma información.²⁸

Se han desarrollado múltiples escalas de calidad de preparación intestinal, pero pocas han sido sometidas a una evaluación formal de validez. La escala de Aronchick (Tabla 1) describe el porcentaje de líquido o heces que cubre la superficie intestinal y tiene **k** coeficientes de correlación intraclase que van desde muy buenos (0,79) para el ciego

hasta pobres (0,31) para el colon distal.²³⁴ Dado que no existen datos de confiabilidad y la escala reduce la calidad del líquido retenido, esta escala no se recomienda para la práctica clínica.

La escala de Ottawa evalúa la limpieza y el volumen de líquido por separado.²³³ La limpieza de los segmentos derecho, medio y rectosigmoideo se puntúa por separado con puntajes de 0 a 4 para cada segmento. Se informa un puntaje resumido para la limpieza general (Fig. 1). Además, la cantidad de líquido se califica de 0 (perfecto) a 2 (grande) y esto se agrega al valor de limpieza con un total máximo de 14 (heces sólidas con mucho líquido). En el estudio de validación, se encontró que la escala de Ottawa tenía un coeficiente de correlación de Pearson significativamente más alto que la escala de Aronchick (0.89 vs 0.62; $P < .001$). Además, la estadística **k** y el coeficiente de correlación intraclase fue significativamente mayor (0,94 frente a 0,77; $p < 0,001$).²³³ Debido a que la escala informa la calidad de la preparación antes del lavado y la succión, la escala de Ottawa no se recomienda para la práctica clínica.

La Escala de preparación intestinal de Boston se desarrolló específicamente para la aplicación durante la extracción del colonoscopio, después de que se haya completado toda la limpieza intestinal.²³⁵ La Escala de preparación intestinal de Boston implica asignar a cada una de las 3 regiones del colon (derecha, transversal e izquierda) una puntuación de 0 a 3 (Tabla 2). Cada puntaje de segmento se suma para un puntaje total de la Escala de Preparación del Intestino de Boston que varía de 0 a 9 (con 9 correspondiente a un colon perfectamente limpio y 0 correspondiente a un colon no preparado). Si el procedimiento se suspende debido a una preparación inadecuada, a los segmentos proximales se les asigna un puntaje de 0. A priori, los desarrolladores recomendaron que un puntaje de menos de 5 corresponda a una preparación intestinal no adecuada. Los desarrolladores de la escala han publicado 4 imágenes endoscópicas que representan ejemplos de preparaciones correspondientes a puntajes de 0-3.

Además, se desarrolló un video de capacitación de 15 minutos que está disponible en Internet (<https://www.cori.org/bbps/login.php>). En el estudio de validación, el estadístico **k** ponderado para el acuerdo intraobservador para la puntuación total de la Escala de preparación del intestino de Boston fue de 0,77, y el coeficiente de correlación intraclase para el acuerdo interobservador fue 0.74.²³⁵ La validez de este preparación también fue probada, comparando el puntaje de la Escala de preparación intestinal de Boston con un sistema de puntuación tradicional (excelente, bueno, regular, malo o insatisfactorio), la percepción de una preparación intestinal inadecuada, la tasa de detección de pólipos y los tiempos de inserción y retirada de 633 colonoscopias de detección. Hubo una tendencia decreciente significativa en la puntuación media de la Escala de Preparación del Intestino de Boston asignada a cada categoría utilizando el sistema tradicional (P para tendencia $< .001$). La tasa de detección de

TABLA 1. Escala de Preparación de Aronchick

Excelente: volumen pequeño de líquido claro o 95% de la superficie visible

Buena: Una cantidad grande de líquido claro que cubre el 5%–25% de la superficie pero el 90% de la superficie es visible

Aceptable: algo de heces semisolidas que se pueden succionar o lavar pero el 90% de la superficie es visible

Pobre: heces semisolidas que no pueden ser succionadas o lavadas y menos 90% de la superficie es visible

Inadecuada: se requiere una nueva preparación

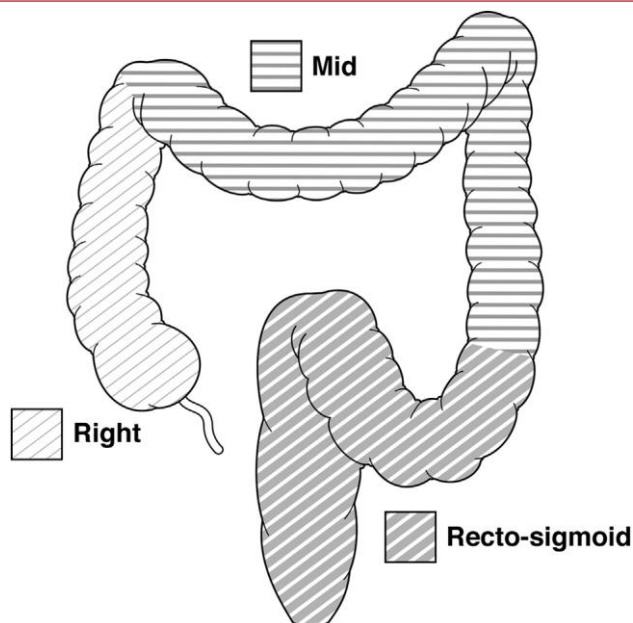


Figure 1. Ottawa scale. The Ottawa bowel preparation quality scale use guide. (1) Part A of the scale is applied to each colon segment: right colon (*Right*), midcolon (*Mid*), and the rectosigmoid colon (*Recto-Sigmoid*). (2) The fluid quantity is a global value for the entire colon. (3) The score is calculated by adding the ratings of 0–4 for each colon segment and the fluid quantity rating of 0–2. (4) The scale has a range from 0 (perfect) to 14 (solid stool in each colon segment and lots of fluid; ie, a completely unprepared colon). (5) Before using the scale in a study or audit, observers need to perform a calibration exercise. Modified with permission from *Gastrointest Endosc* 2004;59:482-486.

pólipos fue del 40%. Para los pacientes con un puntaje de la Escala de preparación intestinal de Boston de 5 o más, la tasa de detección de pólipos fue del 40%, en comparación con el 24% para aquellos con un puntaje inferior a 5 ($P < .02$), y una colonoscopia repetida debido a una preparación inadecuada fue recomendada solo el 2% del tiempo, en comparación con el 73% del tiempo para aquellos con una puntuación inferior a 5 ($P < .001$). Además, los puntajes totales de la Escala de preparación intestinal de Boston se correlacionaron inversamente con los tiempos de inserción y retirada. En un estudio de validación de seguimiento, el coeficiente de correlación intraclass fue de 0,91 y la confiabilidad intraevaluador fue sustancial (K ponderado, 0,78).²³⁶ La Escala de Preparación Intestinal de Boston fue utilizada prospectivamente por 12 gastroenterólogos asistentes en 983 colonoscopias de detección y mostró una asociación entre puntajes más altos de la Escala de Preparación

Intestinal de Boston y detección de pólipos en el colon derecho e izquierdo, aunque no se encontró asociación para el colon transverso.²³⁶ La Escala de preparación intestinal de Boston tiene los mejores datos para un sistema de puntuación validado.

APÉNDICE C

Factores de riesgo para una preparación inadecuada

Identificamos 16 informes (15 estudios observacionales^{2,4,61,228,237-247} y 1 ensayo²⁴⁸) que identificaron variables relacionadas con el paciente asociadas con una limpieza intestinal de baja calidad. Los estudios de observación que utilizaron solo análisis univariados ($n = 5$) no se consideraron más a fondo.^{237,238,242,247,248} La evaluación de la preparación intestinal en la mayoría de los estudios se basó en escalas tipo Aronchick que tenían 4 o 5 categorías, que luego fueron dicotomizadas a preparaciones adecuadas (excelentes / buenas) o inadecuadas (justas / malas). En total, los 10 estudios observacionales con análisis multivariado evaluaron a 25,376 participantes y, en promedio, la preparación se consideró inadecuada el 23.8% del tiempo (rango, 10.3%–33%).

Con respecto a la demografía básica, se evaluaron la edad y el sexo en los 10 estudios. La edad avanzada^{61,241,243,245} y el sexo masculino^{61,243,244} ocasionalmente se asociaron con una preparación inadecuada. Un índice de masa corporal más alto se asoció con una preparación inadecuada en 2 de los 7 estudios en los que se registró.^{61,239} Cuatro estudios informaron una asociación significativa de preparación inadecuada con pacientes hospitalizados en relación con el estado ambulatorio.^{2,239,243,244}

Los antecedentes médicos y quirúrgicos anteriores también son predictores importantes de la calidad de la preparación. Aquellos con un historial médico pasado más complicado, ya sea medido como un puntaje compuesto o por la cantidad de medicamentos utilizados, son más difíciles de preparar adecuadamente. Por ejemplo, en un gran estudio multicéntrico ($n = 5832$) realizado en Europa y Canadá, aquellos con un estatus de la Sociedad Americana de Anestesiólogos de clase III a clase V tenían significativamente menos probabilidades de lograr una preparación de alta calidad en relación con la Sociedad Americana de Anestesiólogos pacientes de clase I (OR, 0,51; IC del 95%, 0,32–0,73).² Nguyen y Wieland²⁴⁵ analizaron

TABLA 2. Escala de Preparacion de Boston

0: Segmento del colon no preparado y la mucosa no se puede ver debido a heces solidas que no se pueden remover

1: Porción de la mucosa colonica que se puede ver, pero otras ares de este segmento no se ven adecuadamente debido a que estan tenidas de heces residuales o liquido que impide o que opaca la vision

2: Cantidad pequena heces que tinen la mucosa , pequenos fragmentos de heces o liquido que opaca pero la mucosa del segmento se ve bien

3: Toda la mucosa del segmento se ve bien sin tincion residual de la mucosa, pequenos fragmento de heces o liquido que opaca

retrospectivamente los informes de 300 pacientes de colonoscopia de detección y descubrieron que los pacientes con 8 o más recetas para medicamentos en el expediente, tenían significativamente más probabilidades de tener una preparación de colonoscopia deficiente (OR , 6.52; IC 95%, 5.12–8.56). Las afecciones neurológicas asociadas con una movilidad deficiente como el accidente cerebrovascular y la enfermedad de Parkinson^{61,228,239,244} también se asociaron con frecuencia con una preparación inadecuada. También se encontró una historia de resección quirúrgica gastrointestinal previa^{61,240,245} asociada con una peor calidad de preparación. Ciertos medicamentos, como los antidepresivos tricíclicos^{239,244} y los narcóticos²³⁹ ocasionalmente fueron vistos como un factor de riesgo para una preparación deficiente.

La diabetes mellitus se asocia con una mayor proporción de pacientes con una preparación intestinal inadecuada al momento de la colonoscopia.^{248,249} En un ensayo pequeño (n = 99) que usaba una preparación de PEG-ELS de 6 L, los pacientes no diabéticos tenían preparaciones calificadas como buenas o mejor en el 97% de los casos en relación con el 62% de los casos en pacientes diabéticos.²⁴⁸ En 1 estudio pequeño de 54 pacientes no diabéticos y 45 diabéticos sometidos a colonoscopia ambulatoria después de ingerir 6 L de PEG, la revisión cegada documentó una preparación intestinal superior en el grupo no diabético.²⁴⁸ Un pequeño estudio aleatorizó a 198 pacientes diabéticos sometidos a colonoscopia para recibir 4 L de PEG con 10 oz de citrato de magnesio o la misma preparación con una dosis adicional de citrato de magnesio el día anterior a la preparación habitual.²⁴⁹ Una buena preparación se informó en el 70% que recibió el citrato de magnesio adicional en comparación con el 54% que recibió la preparación habitual (P = 0,02).

La resección colónica segmentaria se asocia con una preparación intestinal de menor calidad. En 1 estudio prospectivo, la preparación intestinal se calificó como insatisfactoria significativamente más a menudo en aquellos con resección intestinal previa (60,9%) que en los controles (43,5%; P = 0,02).²⁵⁰ Se observó una preparación insatisfactoria en el 64,0% de los pacientes con antecedentes de resección gástrica y en 59,7% de los pacientes con resección colónica previa, a pesar de la administración de 4 L de PEG-ELS en la mañana de la colonoscopia. En un estudio prospectivo de 362 pacientes

sometidos a colonoscopia, el historial previo de resección colorrectal se asoció con una mayor tasa de preparación intestinal inadecuada (OR, 7.5; IC 95%, 3.4–17.6).²⁴⁰

Las personas con lesión de la médula espinal tienen una disfunción neurogénica intestinal²⁵¹ que puede reducir la efectividad de los regímenes purgantes intestinales tradicionales. En un estudio aleatorizado que comparó 4 L PEG-ELS, Na P oral (90 ml en dosis divididas) y una combinación de ambos (dosis no especificadas) en 36 pacientes con lesión de la médula espinal, se encontró una diferencia en la calidad de la preparación intestinal entre los grupos, con al menos el 73% de las preparaciones intestinales calificadas como "inaceptables".²⁵² En 1 serie de casos, los pacientes con lesiones de la médula espinal sometidos a colonoscopia recibieron una preparación intestinal extendida que consistía en una dieta líquida clara y 20 oz de citrato de magnesio el día 1, 4. L de PEG-ELS en el día 2, seguido de enemas de Na P / bifosfato (según sea necesario para facilitar la evacuación), y enemas de Na P / bifosfato adicionales en el día 3 (el día de la colonoscopia) hasta que el retorno esté libre de materia fecal.²⁵³ Se informó que los 18 pacientes tenían una preparación intestinal aceptable, y 4 pacientes requirieron colocación de sonda nasogástrica para completar la preparación.

El objetivo de los estudios que determinan los factores de riesgo para una preparación inadecuada es el potencial para desarrollar un modelo predictivo confiable para identificar a las personas que se beneficiarían de un enfoque personalizado para la preparación. Recientemente, un solo grupo de investigadores desarrolló un modelo predictivo de este tipo en un gran estudio prospectivo (n = 2811) realizado en forma ambulatoria en 18 centros médicos.⁶¹ En el análisis multivariado, muchos de los factores destacados anteriormente se confirmaron como factores de riesgo incluyendo lo siguiente: edad avanzada (OR, 1.10; IC 95%, 1.00–1.02); sexo masculino (OR, 1.2; IC 95%, 1.02–1.15); aumento del índice de masa corporal (OR, 1.1; IC del 95%, 1.03–1.1), enfermedad de Parkinson (OR, 3.2; IC del 95%, 1.2–9.3) y cirugía colorrectal previa (OR, 1.6; IC del 95%, 1.2–2.2) Sin embargo, cuando se usaba un régimen de dosis dividida, el modelo solo tenía una capacidad predictiva modesta (área bajo la curva característica operativa del receptor, 0,63) en el conjunto de validación.