

<https://doi.org/10.33878/2073-7556-2020-19-3-65-71>



ЭФФЕКТИВНАЯ ПОДГОТОВКА КИШЕЧНИКА К СКРИНИНГОВОЙ КОЛОНОСКОПИИ

Вологжанина Л.Г., Игумнова О.А., Петухова И.В., Санников П.К.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России (Петропавловская улица, ул. 26, Пермский край, г. Пермь, 614990, Россия)

ЦЕЛЬ: определение эффективности и безопасности натрия пикосульфата, используемого в качестве подготовки к проведению скрининговой колоноскопии.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ: в ретроспективное исследование было включено 299 пациентов, средний возраст 54 ± 14 лет, проходивших скрининговую колоноскопию. Все пациенты в качестве подготовки кишки к исследованию получали слабительный препарат на основе натрия пикосульфата. Качество очищения кишечника оценивалось в соответствии с Бостонской международной шкалой. Также были оценены органолептические и субъективные ощущения пациентов.

РЕЗУЛЬТАТЫ: качество подготовки кишечника по Бостонской шкале, в среднем, составило $8,5 \pm 1,0$ баллов. В результате скрининговой колоноскопии у 96 (32,1%) пациентов были выявлены полипы прямой, сигмовидной, ободочной и подвздошной кишки, в 11%, 8%, 11% и 2% случаев, соответственно. По результатам морфологического исследования у 78 (26%) из них имелись аденоматозные полипы. У 13 (4%) пациентов была выявлена аденокарцинома толстой кишки. Все пациенты отметили легкость приема препарата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: препарат натрия пикосульфата полностью удовлетворяет требованиям к слабительному препарату, используемому для подготовки кишечника к колоноскопии.

[Ключевые слова: колоректальный рак, скрининговая колоноскопия, ранняя диагностика рака, подготовка к колоноскопии]

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Вологжанина Л.Г., Игумнова О.А., Петухова И.В., Санников П.К. Эффективная подготовка кишечника к скрининговой колоноскопии. *Колопроктология*. 2020; т. 19, № 3, с. 65-71. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2020-19-3-65-71>

EFFECTIVE BOWEL CLEANSING FOR SCREENING COLONOSCOPY

Lyudmila G. Vologzhanina, Oksana A. Igumnova, Irina V. Petukhova,
Pavel K. Sannikov

Academician Ye.A. Vagner Perm State Medical University (Petropavlovskaya str., 26, Perm, 614990, Russia)

AIM: to assess the effectiveness and safety of sodium picosulfate for screening colonoscopy.

PATIENTS AND METHODS: the retrospective study included 299 patients at mean age of 54 ± 14 years who had screening colonoscopy. All patients received sodium picosulfate for bowel cleansing. The quality of bowel cleansing was evaluated by the Boston international scale. Organoleptic and subjective sensations were also evaluated.

RESULTS: the quality of bowel cleansing was 8.5 ± 1.0 point by Boston scale. As a result of screening colonoscopy in 96 (32.1%) patients, polyps of the rectum, sigmoid, colon and ileum were detected in 11%, 8%, 11% and 2% of cases respectively. Pathology showed that 78 (26%) patients had adenomatous polyps, 13 (4%) – adenocarcinoma. All patients reported comfortable use of the agent.

CONCLUSION: sodium picosulfate fully meets the requirements for the drug used for bowel cleansing for colonoscopy.

[Key words: colorectal cancer, screening colonoscopy, early cancer detection, bowel cleansing]

CONFLICTS OF INTERESTS: The authors declare no conflicts of interest.

For citation: Vologzhanina L.G., Igumnova O.A., Petukhova I.V., Sannikov P.K. Effective bowel cleansing for screening colonoscopy. *Koloproktologiya*. 2020; v. 19, no. 3, pp. 65-71. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2020-19-3-65-71>

Дата поступления – 29.04.2020
Received – 29.04.2020

После доработки – 05.05.2020
Revised – 05.05.2020

Принято к публикации – 20.08.2020
Accepted for publication – 20.08.2020

Колоректальный рак (КРР) является актуальной проблемой современного здравоохранения. Злокачественные новообразования ободочной и прямой кишки лидируют в структуре онкологической смертности, занимая 4-е место у мужчин и 3-е место у женщин [1-6]. Заболеваемость КРР находится на третьем месте у мужчин и на втором – у женщин [3,4,7]. В России в общей структуре онкологических заболеваний рак толстой кишки также занимает неутешительно высокий уровень, составляя 11,5% [3,8]. К сожалению, клинические симптомы, заставляющие пациента обратиться за медицинской помощью, проявляются, как правило, на поздней стадии. Основным субстратом для развития КРР являются аденоматозные полипы. В связи с чем своевременное их выявление с последующим удалением может снизить частоту распространенного рака толстой кишки [2,40]. На сегодняшний день в скрининг КРР входят следующие исследования: кал на скрытую кровь, а именно, гваяколовый и иммуногистохимический тесты (гТСКК и ФИТ) и тест на эксфолированную ДНК, и колоноскопия, имеющие чувствительность и специфичность 13-64% и 91-95%, 66-82% и 95-97%, 52% и 94%, соответственно [9,11-13].

Эндоскопическое исследование с полной визуализацией всех отделов толстой кишки, в виде колоноскопии, признано «золотым стандартом» обнаружения колоректальных неоплазий. Преимуществами данного метода является не только возможность диагностировать полип или ранний рак толстой кишки, но и удалить выявленные образования. Морфологическая верификация удаленных неоплазий повышает чувствительность и специфичность данной эндоскопической методики и позволяет определить необходимый срок наблюдения пациентов [14,15], а также тактику дальнейшего лечения.

Достоверный эффект колоноскопии в отношении профилактики КРР был подтвержден в многочисленных, преимущественно, ретроспективных исследованиях. Так было показано, что колоноскопия у бессимптомных лиц ассоциировала с уменьшением риска смерти от КРР на 53-68%, полипэктомия – с уменьшением заболеваемости КРР на 43%, отрицательный результат – на 56% [16-18].

Однако по данным обширного обзора голландских исследователей, в который вошли публикации, взятые из PUBMED, EMBASE и Cochrane Library, остается

определенная вероятность пропустить полипы при проведении скрининговой колоноскопии. Авторы показали, что вероятность пропуска полипов размером от 1 до 5 мм составила 26%, от 5 до 10 мм – 13%, больше 10 мм – 2,1% [19]. В другом большом ретроспективном исследовании было показано, что на уменьшение профилактического эффекта колоноскопии в отношении КРР с эрадикацией неоплазий или без нее, прежде всего, влияет некачественное проведение самой процедуры [18]. Таким образом, появилось понятие «колоноскопия высокого качества». Оно означает тщательный осмотр толстой кишки после адекватного очищения слизистой.

На сегодняшний день разработаны критерии качественной колоноскопии (Табл. 1). Согласно данным критериям, выявление у женщин не менее 15% аденом, у мужчин – не менее 25%, а в среднем – более 20%, что является маркером правильной организации скрининговой колоноскопии [13,20].

Для обеспечения качественной колоноскопии необходимы следующие условия: наличие квалифицированных специалистов, использование современного эндоскопического оборудования, а также качественная подготовка кишечника. Согласно европейским рекомендациям, уровень адекватной подготовки толстой кишки к колоноскопии необходимо оценивать в обязательном порядке, при этом он должен составлять не менее 90% случаев от всех проведенных скрининговых колоноскопий [6,20]. Качественная подготовка толстой кишки повышает показатель интубации слепой кишки и количество выявленных аденом, обеспечивает тщательный осмотр слизистой оболочки кишки и выявление патологических изменений независимо от их размера. Для оценки адекватности подготовки кишечника было разработано большое количество различных шкал, но лишь некоторые из них прошли процедуру формальной валидации. Так, основными валидированными шкалами, применяемыми в практике оценки качества колоноскопии, на сегодняшний день являются: шкала Aronchick (1999 г.), а также Оттавская (Ottawa Bowel Preparation Scale, 2004 г.), Бостонская (Boston Bowel Preparation Scale, 2010 г.) и Чикагская (Chicago Bowel Preparation Scale) шкалы [22-24]. Выбор слабительного препарата, а также полное соблюдение схемы его применения являются ключевыми моментами, отвечающими за адекватную подготовку кишки к исследованию.

Таблица 1. Критерии (индикаторы) качественной колоноскопии**Table 1.** Criteria (indicators) for colonoscopy quality

Критерии	Описание
Adenoma Detection Rate – ADR	это отношение общего числа колоноскопий, при которых выявлены гистологически подтвержденные аденомы к общему числу выполненных колоноскопий [21]
Polyp Detection Rate – PDR	это отношение числа колоноскопий, при которых визуализированы полипы к общему числу выполненных колоноскопий

В настоящее время существует несколько слабительных препаратов, рекомендованных для подготовки кишки к колоноскопии. Выбор слабительного препарата для конкретного пациента зависит от многих составляющих – наличие сердечной, печеночной и почечной недостаточности, приема диуретиков, эрозивно-язвенных поражений желудочно-кишечного тракта, психологического портрета пациента. Так, оптимальный препарат для очистки кишки должен удовлетворять требованиям врачей, быть высоко безопасным и легко переносимым. Приятные органолептические свойства слабительного препарата, небольшой объем принимаемой жидкости, сохранение обычного ритма жизни, а также минимум нежелательных лекарственных реакций (боль, тошнота, рвота) позволяет обеспечить оптимальную комплаентность и, как итог, качественную колоноскопию. Наиболее популярные препараты макроголя с сульфатом натрия, казалось бы, зарекомендовавшие себя как наиболее безопасные для подготовки кишечника к эндоскопическим и рентгенологическим исследованиям, обладают крайне неприятным вкусом. По отзывам многих пациентов, эти препараты отличаются горько-солено-маслянистым вкусом, нередко вызывающим тошнотворный или даже «рвотный» эффект, что приводит к прерыванию схемы подготовки кишки к исследованию [23]. Другой сопоставимый по слабительному эффекту вариант – препараты фосфата натрия, не требующие употребления большого объема раствора и обладающие удовлетворительными органолептическими свойствами, показали неблагоприятный профиль безопасности [25-26]. К ним относятся: водно-электролитные нарушения, такие как гипернатриемия, гипокалиемия, гипокальциемия и гиперфосфатемия; острая фосфатная нефропатия, сопровождающаяся острой почечной недостаточностью; декомпенсация почечной, печеночной и сердечно-сосудистой недостаточности [1,12,27]. Поэтому остается актуальным поиск новых эффективных, безопасных, с хорошим комплайенсом, экономически доступных слабительных препаратов для подготовки кишки к исследованиям. Таким средством является новая комбинация пикосульфата натрия,

оксида магния, лимонной кислоты, зарегистрированная в России в 2015 г. под торговым названием Пикопреп®. Данный лекарственный препарат для подготовки кишечника к эндоскопическому и рентгенологическому обследованию позволяет применять малые объемы лаважной жидкости [28]. Уникальная комбинация солей натрия, магния и лимонной кислоты ускоряет продвижение каловых масс за счет непосредственного влияния на нервные структуры кишечной стенки и благодаря осмотическому действию, связанному с уменьшением всасывания электролитов и воды [20,25,29]. Отличительными особенностями препарата являются его хорошие органолептические свойства, вкусовые характеристики и удобный прием, обеспечивающие отличную переносимость пациентами. Кроме того, на фоне применения препаратов на основе натрия пикосульфата намного реже возникают электролитные нарушения [30,31], нежелательные диспепсические побочные эффекты (относительный риск 3,82, 95%-ный доверительный интервал 1,60-9,15) [32].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определение эффективности и безопасности препарата на основе натрия пикосульфата, используемого в качестве подготовки к проведению скрининговой колоноскопии у пациентов ГАСТРОЦЕНТРА г. Перми.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В ретроспективное исследование было включено 299 пациентов, из них 206 (68,9%) женщины и 93 (31,1%) мужчины, средний возраст 54 ± 14 лет, проходивших скрининговую колоноскопию в 2018 г. В качестве подготовки кишки к эндоскопическому исследованию всем пациентам был назначен слабительный препарат на основе натрия пикосульфата. Прием препарата перед исследованием проводился в два этапа, что соответствует инструкции, в режиме так называемого сплит-дозирования, когда последняя доза принимается за 4-6 часов до начала проведения колоноскопии [33]. В соответствии с Бостонской международной шкалой была проведена оценка качества подготовки кишки по трем сегментам: правые отделы толстой кишки (слепая и восходящая ободочная кишка); средние отделы (поперечно-ободочная кишка); левые отделы (нисходящая и сигмовидная ободочная кишка, прямая кишка). Подготовку оценивали после дополнительного отмывания слизистой оболочки толстой кишки, если в этом была необходимость, от 0 до 3 баллов. Адекватная подготовка: общая сумма ≥ 6 и/или при условии, что

Табл. 2. Соответствие критериям качественной колоноскопии

Table 2. Compliance with the criteria for quality colonoscopy

Критерии	Стандарт	Скрининговая колоноскопия (ГАСТРОЦЕНТР)
Адекватное качество подготовки толстой кишки	≥90%	100%
Уровень выявления аденом (ADR)	≥25%	26%
Частота выявления полипов (PDR)	≥40%	32,1%
Частота достижения купола слепой кишки	≥90%	94,6%

каждый сегмент ≥2. Отличное качество подготовки равно 9 баллам (3-3-3) по Бостонской шкале [6,12]. Органолептические свойства и субъективные ощущения пациентов оценивались: удовлетворительно/хорошо/отлично.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По итогам скрининговой колоноскопии осмотр слепой кишки был проведен у 283 пациентов, что составило 94,6%. У 130 (43,5%) пациентов удалось произвести осмотр терминального отдела подвздошной кишки.

Качество подготовки кишечника по Бостонской шкале, в среднем, составило $8,5 \pm 1,0$ баллов, при этом у всех пациентов было не ниже адекватного и не снижалось ниже 7 баллов (Рис. 1 а,б). В результате скрининговой колоноскопии у 96 (32,1%) пациентов были выявлены полипы прямой, сигмовидной, ободочной и подвздошной кишки, в 11%, 8%, 11% и 2% случаев, соответственно (Рис. 2). По результатам морфологического исследования у 78 (26%) пациентов были верифицированы аденоматозные полипы, в т.ч. зубчатые аденомы. Данные результаты исследования полностью соответствуют критериями (индикаторам) качественной колоноскопии (Табл. 2).

У 13 (4%) пациентов было выявлено злокачественное заболевание толстой кишки, гистологически подтвержденная аденокарцинома сигмовидной и ободочной кишки. Частой находкой был дивертикулез толстой кишки, он был диагностирован у 47 (15,7%) пациентов, из них у 28 (9,0%) пациентов – в сигмовидной кишке. Эти результаты соответствуют данным литературы, где по статистике дивертикулы толстой кишки встречаются у 5% людей в возрасте 40-60 лет и у 30% – в возрасте старше 60 лет (График 1).

Все пациенты были удовлетворены приемом препарата на основе натрия пикосульфата, отметив

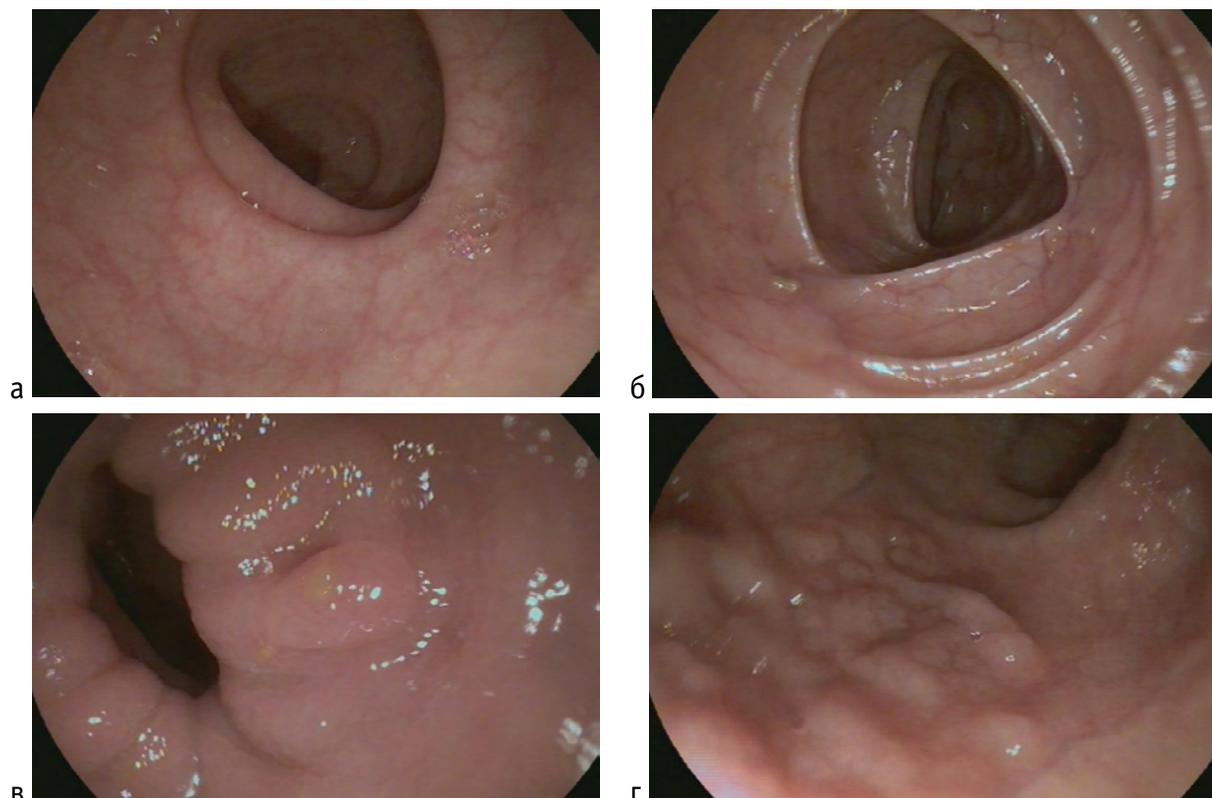


Рисунок 1. а – сигмовидная кишка (норма); б – поперечно-ободочная кишка (норма); в – аденома сигмовидной кишки; з – лимфоидная гиперплазия терминального отдела подвздошной кишки

Figure 1. а – normal sigmoid colon; б – normal transverse colon; в – adenoma in sigmoid colon; з – lymphoid hyperplasia in terminal ileum.

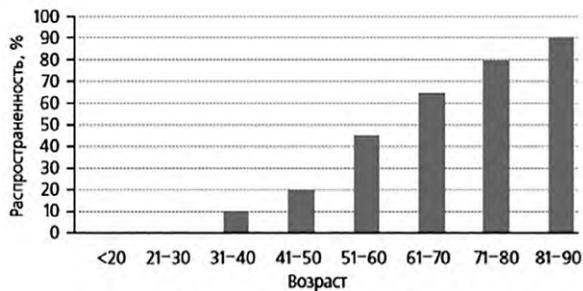


График 1. Распространенность дивертикулярной болезни в зависимости от возраста [7]

Figure 1. Incidence of diverticular disease due to age [7]

такие его преимущества, как легкость и удобство использования из-за малого объема употребляемой жидкости и возможности приема во время очищения кишечника любой прозрачной жидкости (сока без мякоти, воды, чая, прозрачных бульонов). Субъективные ощущения большинства пациентов (99%) хорошие и отличные; у 3 (1%) пациентов – удовлетворительные, у них наблюдался легкий дискомфорт в животе, что не привело к выраженному снижению качества жизни и отмене приема препарата. Во время и после подготовки кишечника препаратом на основе натрия пикосульфата не было ни одного нежелательного эффекта в виде водно-электролитных и сердечно-сосудистых нарушений, а также нефротоксичности.

ЛИТЕРАТУРА

- Алиев Ф.Ш., Десятов Е.Н., Крутских А.Г. и соавт. Эпидемиология колоректального рака: мировые и региональные тенденции. *Медицинская наука и образование Урала*. 2016; № 4, с. 125-128.
- Трякин А.А., Артамонова Е.В., Болотина Л.В. и соавт. Практические рекомендации по лекарственному лечению рака ободочной кишки. *Злокачественные опухоли*. 2016; № 4 Спец. вып. 2, с. 248-265.
- Федоров В.Э., Поделякин К.А. Эпидемиологические аспекты колоректального рака (обзор). *Медицинский альманах*. 2017. № 4(49), с. 145-148.
- American Cancer Society. Global Cancer Facts & Figures 3rd Edition. 2015 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cancer.org/cancer/colon-rectal-cancer/about/what-is-colorectal-cancer.html>.
- National Cancer Institute. Colorectal cancer. 2017 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cancer.gov/types/colorectal>.
- Rembacken B, Hassan C, Riemann J et al. Quality in screening colonoscopy: position statement of the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE). *Endoscopy*. 2012;44(10):957-968.
- Frisch M. Population-based study from Denmark and Sweden. *Cancer Rec*. 1999;59(3):753-756.
- Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2015 г. М.: 2015; 250 с.
- Борсук А.Д. Скрининг колоректального рака (обзор литературы). *Проблемы здоровья и экологии*. 2014; № 3(41), с. 56-61.
- Winawer SJ. et al. Prevention of colorectal cancer by colonoscopic polypectomy. The National Polyp Study Workgroup. *N Engl J Med*. 1993;329:1977-1981.

ВЫВОД

Скрининговая колоноскопия является эффективной стратегией профилактики рака толстой кишки. Выявление предраковых изменений при данной процедуре напрямую зависит от качества подготовки кишечника к исследованию. Согласно проведенному исследованию, комбинированный препарат, содержащий натрия пикосульфат, магния оксид и лимонную кислоту, полностью удовлетворяет требованиям к слабительному препарату, используемому для подготовки кишечника к колоноскопии. При своей безопасности и отличных органолептических свойствах, повышающих комплаенс пациентов, он обеспечивает высокое качество подготовки кишечника к исследованию.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Концепция и дизайн исследования: *Вологжанина Л.Г.*
Сбор и обработка материала: *Санников П.К.*
Статистическая обработка: *Игумнова О.А.*
Написание текста: *Петухова И.В.*

THE PARTICIPATION OF THE AUTHORS:

Concept and design of the study: *Vologzhanina L.G.*
Collection and processing of the material: *Sannikov P.K.*
Statistical processing: *Igumnova O.A.*
Writing of the text: *Petukhova I.V.*

- Hewitson P. et al. Cochrane systematic review of colorectal cancer screening using the fecal occult blood test (hemoccult): an update. *Am J Gastroenterol*. 2008;103:1541-1549.
- Markowitz GS. Acute phosphate nephropathy following oral sodium phosphate bowel purgative: an underrecognized cause of chronic renal failure. *J Am Soc Nephrol*. 2005;16(11):3389-3396.
- Winawer S, Zauber A, O'Brien M et al. Randomized Comparison of Surveillance Intervals after Colonoscopic Removal of Newly Diagnosed Adenomatous Polyps. *New England Journal of Medicine*. 1993;328(13):901-906.
- Brenner H. et al. Does a negative screening colonoscopy ever need to be repeated? *Gut*. 2006;55:1145-1150.
- Singh II, Turner D, Xue L. et al. Risk of developing colorectal cancer following a negative colonoscopy examination: evidence for a 10-year interval between colonoscopies. *JAMA*. 2006;295:2366-2373.
- Liebennan DA, Weiss DG, Harford WV, et al. Five-year colon surveillance after screening colonoscopy. *Gastroenterology*. 2007;133:1077-1085.
- Nishihara R, Wu K, Lochhead P, et al. Long-term colorectal cancer incidence and mortality after lower endoscopy. *N Engl J Med*. 2013 Sep 19;369(12):1095-1105. DOI: 10.1056/NEJMoa1301969
- Singh II. et al. Risk of developing colorectal cancer following a negative colonoscopy examination: evidence for a 10-year interval between colonoscopies. *JAMA*. 2006;295:2366-2373.
- Rijn JC. et al. Polyp miss rate determined by tandem colonoscopy: a systematic review. *Am J Gastroenterol*. 2006;101:343-350.

20. Кашин С.В., Нехайкова Н.В. Индикаторы качества колоноскопии, проводимой с целью скрининга колоректальных полипов и рака. *Доказательная гастроэнтерология*. 2016; № 2, с. 13-21.
21. Fletcher R, Nadel M, Allen J et al. The Quality of Colonoscopy Services – Responsibilities of Referring Clinicians. *J GEN INTERN MED*. 2010;25(11):1230-4. DOI: 10.1007/s11606-010-1446-2
22. Calderwood A., Jacobson B. Comprehensive validation of the Boston Bowel Preparation Scale. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2010;72(4):686-692.
23. DiPalma JA, Marshall JB. Comparison of a new sulfate-free polyethylene glycol electrolyte lavage solution versus a standard solution for colonoscopy cleansing. *Gastrointest Endoscopy*. 1990;36(3):285-289.
24. Halphen M, Heresbach D, Gruss HJ. et al. Validation of the Harefield Cleansing Scale: a tool for the evaluation of bowel cleansing quality in both research and clinical practice. *Gastrointest Endoscopy*. 2013;78:121-31.
25. Щербakov П.Л., Парфенов А.И., Албулова Е.В. Новые схемы подготовки кишечника к колоноскопии. *Лечащий врач*. 2014; № 11, с. 75-80.
26. Florentin M, Liamis G, Elisaf MS. Colonoscopy preparation-induced disorders in renal function and electrolytes. *World J Gastrointest Pharmacol Therapy*. 2014;5(2):50-54.
27. Hurst FP, Bohem EM, Osgard EM. et al. Association of oral sodium phosphate purgative use with acute kidney injury. *J Am Soc Nephrol*. 2007;18(12):3192-3198.
28. Инструкция по лекарственному применению Пикопрен® (ЛП 002537- 16.07.2014).
29. Lai EJ, Calderwood AH, Doros G. et al. The Boston bowel preparation scale: a valid and reliable instrument for colonoscopy-oriented research. *Gastrointest Endoscopy*. 2009;69:620-625.
30. Liebenan DA, Weiss DG, Harford WV, et al. Five-year colon surveillance after screening colonoscopy. *Gastroenterology*. 2007;133:1077-1085.
31. Macleod AJ, Duncan KA, Pearson RH. et al. A comparison of Fleet Phospho-soda with Picolax in the preparation of the colon for double contrast barium enema. *Clin Radiol*. 1998;53(8):612-614.
32. Tan JJ, Tjandra JJ. Which is the optimal bowel preparation for colonoscopy – a meta-analysis. *Colorectal Dis*. 2006;8(4):247-258.
33. David A. Johnson et al. Optimizing Adequacy of Bowel Cleansing for Colonoscopy: Recommendations From the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. *Gastroenterology*. 2014;147:903-924.
34. Обучающая программа [электронный ресурс]: Режим доступа: www.cori.org/bbps/

REFERENCES

1. Aliev F.Sh., Desiatov F.Sh., Krutskih A.G. et al. Epidemiologia kolorektalnogo raka : mirovie i regionalnie tendencii. *Medicinskaya nauka i obrazovanie Yrala*. 2016; no. 4, pp. 125-128. (In Russ).
2. Tryakin A.A., Artamonova E.V., Bolotina L.V. et al. Prakticheskie rekomendacii po lekarstvennomu lecheniu raka obodochnoi kishki. *Zlokachestvennie opyholi*. 2016; no. 4 Specvip. 2, pp. 248-265. (In Russ).
3. Fedorov V.E., Podeliakin K.A. Epidemiological aspects of colorectal cancer. *Medicinskiy almanac*. 2017; no. 4 (49), pp. 145-148. (In Russ).
4. American Cancer Society. Global Cancer Facts & Figures 3rd Edition. 2015 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cancer.org/cancer/colon-rectal-cancer/about/what-is-colorectal-cancer.html>.
5. National Cancer Institute. Colorectal cancer. 2017 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cancer.gov/types/colorectal>.
6. Rembacken B, Hassan C, Riemann J et al. Quality in screening colonoscopy: position statement of the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE). *Endoscopy*. 2012;44(10):957-968.
7. Frisch M. Population-based study from Denmark and Sweden. *Cancer Rec*. 1999;59(3):753-756
8. Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. Zlokachestvennie novoobrazovaniya v Rossii v 2015 g. 2015; 250 p. (In Russ).
9. Borsuk A.D. Skrinig kolorektalnogo raka (obzor literaturi). *Problemi zdorovia i ekologii*. 2014; no. 3 (41), pp. 56-61.
10. Winawer SJ. et al. Prevention of colorectal cancer by colonoscopic polypectomy. The National Polyp Study Workgroup. *N Engl J Med*. 1993;329:1977-1981.
11. Hewitson P. et al. Cochrane systematic review of colorectal cancer screening using the fecal occult blood test (hemoccult): an update. *Am J Gastroenterol*. 2008;103:1541-1549.
12. Markowitz GS. Acute phosphate nephropathy following oral sodium phosphate bowel purgative: an underrecognized cause of chronic renal failure. *J Am Soc Nephrol*. 2005;16(11):3389-3396.
13. Winawer S, Zauber A, O'Brien M et al. Randomized Comparison of Surveillance Intervals after Colonoscopic Removal of Newly Diagnosed Adenomatous Polyps. *New England Journal of Medicine*. 1993;328(13):901906.
14. Brenner H. et al. Does a negative screening colonoscopy ever need to be repeated? *Gut*. 2006;55:1145-1150.
15. Singh II, Turner D, Xue L. et al. Risk of developing colorectal cancer following a negative colonoscopy examination: evidence for a 10-year interval between colonoscopies. *JAMA*. 2006;295:2366-2373.
16. Liebenan DA, Weiss DG, Harford WV, et al. Five-year colon surveillance after screening colonoscopy. *Gastroenterology*. 2007;133:1077-1085.
17. Nishihara R, Wu K, Lochhead P, et al. Long-term colorectal-cancer incidence and mortality after lower endoscopy. *N Engl J Med*. 2013 Sep 19;369(12):1095-1105. DOI: 10.1056/NEJMoa1301969
18. Singh II. et al. Risk of developing colorectal cancer following a negative colonoscopy examination: evidence for a 10-year interval between colonoscopies. *JAMA*. 2006;295:2366-2373.
19. RijnJC. et al. Polyp miss rate determined by tandem colonoscopy: a systematic review. *Am J Gastroenterol*. 2006;101:343-350.
20. Kashin S.V., Nechaikova N.V. Quality indicators in screening colonoscopy for colorectal polyps and cancer. *Russian journal of Evidence-based gastroenterology*. 2016; no. 2, pp. 13-21. (In Russ).
21. Fletcher R, Nadel M, Allen J et al. The Quality of Colonoscopy Services – Responsibilities of Referring Clinicians. *J GEN INTERN MED*. 2010;25(11):1230-4. DOI: 10.1007/s11606-010-1446-2
22. Calderwood A., Jacobson B. Comprehensive validation of the Boston Bowel Preparation Scale. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2010;72(4):686692.
23. DiPalma JA, Marshall JB. Comparison of a new sulfate-free polyethylene glycol electrolyte lavage solution versus a standard solution for colonoscopy cleansing. *Gastrointest Endoscopy*. 1990;36(3):285-289.
24. Halphen M, Heresbach D, Gruss HJ. et al. Validation of the Harefield Cleansing Scale: a tool for the evaluation of bowel cleansing quality in both research and clinical practice. *Gastrointest Endoscopy*. 2013;78:12131.
25. Scherbakov P.L., Parfenov P.L., Albulova E.V. New schemes of preparation of the intestine for colonoscopy. *Lechashii vrach*. 2014; no. 11, pp. 75-80. (In Russ).
26. Florentin M, Liamis G, Elisaf MS. Colonoscopy preparation-induced disorders in renal function and electrolytes. *World J*

Gastrointest Pharmacol Therapy. 2014;5(2):50-54.

27. Hurst FP, Bohlen EM, Osgard EM. et al. Association of oral sodium phosphate purgative use with acute kidney injury. *J Am Soc Nephrol*. 2007;18(12):3192-3198.

28. Instructions for medicinal use Picoprep® (LP 002537-16.07.2014).

29. Lai EJ, Calderwood AH, Doros G. et al. The Boston bowel preparation scale: a valid and reliable instrument for colonoscopy-oriented research. *Gastrointest Endoscopy*. 2009;69:620-625.

30. Liebennan DA, Weiss DG, Harford WV, et al. Five-year colon surveillance after screening colonoscopy. *Gastroenterology*.

2007;133:1077-1085.

31. Macleod AJ, Duncan KA, Pearson RH. et al. A comparison of Fleet Phospho-soda with Picolax in the preparation of the colon for double contrast barium enema. *Clin Radiol*. 1998;53(8):612-614.

32. Tan JJ, Tjandra JJ. Which is the optimal bowel preparation for colonoscopy – a meta-analysis. *Colorectal Dis*. 2006;8(4):247-258.

33. David A. Johnson et al. Optimizing Adequacy of Bowel Cleansing for Colonoscopy: Recommendations From the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. *Gastroenterology*. 2014;147:903-924.

34. Obuchaushaya programma [electronnii resurs]: Regim dostupa: www.cori.org/bbps/ (In Russ).