УДК 616.345-072.1

Подготовка больных к проведению эндоскопических исследований и хирургических вмешательств на толстой кишке

Б.Н. Башанкаев, А.Г. Йулдашев, Д.Ф. Ермаков, П.В. Царьков
(Отделение колопроктологии и хирургии тазового дна РНЦХ им. Б.В. Петровского РАМН)

Preparation of patients for endoscopic investigations and surgery of the large intestine

B.N. Bashankaev, A.G. Yuldashev, D.F. Yermakov, P.V. Tsarkov

Цель обзора. Осветить современную тактику подготовки больных к эндоскопическим исследованиям и проведению хирургических вмешательств на толстой кишке.

Основные положения. Благодаря использованию полиэтиленгликоля (ПЭГ) обязательная очистка толстой кишки стала возможной без применения очистительных клизм. ПЭГ является высокомолекулярным линейным полимером, связывающим воду, что увеличивает объем содержащейся в кишечнике жидкости и стимулирует механорецепторы. В качестве альтернативного способа применяются препараты фосфатов натрия. Ограничивает их применение возможное развитие гиперфосфатемии у некоторых категорий больных. Подготовка толстой кишки к эндоскопическим исследованиям для обеспечения информативности процедуры требует отличного очищения просвета кишки. Перед плановыми вмешательствами подготовка необходима при лапароскопической хирургии и операциях на прямой кишке. Представлен собственный опыт ведения колоректальных больных в предоперационном периоде.

Заключение. Применение препаратов ПЭГ позволяет относительно безопасно достичь качествен-

The aim of review. To demonstrate modern approach to preparation of patients for endoscopy and colon and rectal surgery.

Original positions. Due to application of *polyethylene glycol* (PEG) obligatory cleaning of the large intestine became possible without application of flush enemas. PEG is high molecular weight linear polymer retaining water that increases fluid volume in the bowel and stimulates mechanoreceptors. Application of sodium phosphates is an alternative preparation method. Risk of hyperphosphatemia that develops in some groups of patients limits their application. Preparation with excellent cleaning of large intestinal lumen is necessary for conclusive endoscopic investigation. Preparation is required as well before elective laparoscopic and rectal surgery. Authors' experience of preoperative management of colorectal patients is presented.

Conclusion. Application of PEG agents allows to obtain safely high-quality preparation for surgical and endoscopic colorectal interventions with the least number of relative and absolute contraindications.

Key words: colorectal surgery, coloproctology, bowel preparation, endoscopy.

Башанкаев Бадма Николаевич — научный сотрудник отделения колопроктологии и хирургии тазового дна РНЦХ им. Б.В. Петровского РАМН. Контактная информация для переписки: bashankaev@proctosite.ru; 119991, Москва, Абрикосовский пер., д. 2

Йулдашев Анвар Гафурович — аспирант отделения колопроктологии и хирургии тазового дна РНЦХ им. Б.В. Петровского РАМН. Контактная информация для переписки: 119991, Москва, Абрикосовский пер., д. 2

Ермаков Дмитрий Федорович — аспирант отделения колопроктологии и хирургии тазового дна РНЦХ им. Б.В. Петровского РАМН. Контактная информация для переписки: 119991, Москва, Абрикосовский пер., д. 2

Царьков Петр Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением колопроктологии и хирургии тазового дна РНЦХ им. Б.В. Петровского РАМН. Контактная информация для переписки: tsarkov@proctosite.ru; 119991, Москва, Абрикосовский пер., д. 2

ной подготовки к хирургическим и эндоскопическим вмешательствам на толстой и прямой кишке с наименьшим количеством относительных и абсолютных противопоказаний.

Ключевые слова: колоректальная хирургия, колопроктология, подготовка толстой кишки, эндоскопия.

Наличие каловых масс в просвете толстой кишки во время эндоскопического исследования или хирургического вмешательства может значительно повлиять на ход исследования или операции. Вынужденное повторное назначение колоноскопии связано не только с неприятными переживаниями пациента в связи с еще одним сеансом подготовки к исследованию, но и с задержкой диагностики и лечения. Повторная колоноскопия несет дополнительные ощутимые экономические траты и увеличивает риск осложнений, связанных с процедурой. В хирургическом лечении плохая подготовка просвета кишки может кардинально изменить интраоперационные решения хирурга и запланированный ход операции и привести к формированию колостомы или илеостомы в ситуациях, когда при хорошей подготовке этого можно было избежать.

Конец XX—начало XXI века охарактеризованы стремительным развитием эндоскопических методов диагностики и лечения доброкачественных и злокачественных заболеваний толстой кишки. Если визуальное исследование просвета нижележащих отделов толстой кишки, трансанальные иссечения образований прямой кишки были доступны и широко практиковались задолго до середины прошлого века, то пионерские работы W.I. Wolff и H. Shinya в 70-е годы позволили проводить эндоскопическое изучение просвета всей длины толстой кишки. Стала возможна активная профилактика развития *колоректального рака* (КРР) с помощью лечебно-диагностических манипуляций [39].

В результате стремительного развития колоноскопии сегодня является стандартным и основным методом диагностики КРР и многих других заболеваний толстой кишки (неспецифический язвенный колит, болезнь Крона и т. д.). Положительные находки во время проведения теста на наличие скрытой крови в кале, при ирригоскопии или виртуальной колоноскопии предполагают применение эндоскопического метода диагностики — колоноскопии, который позволяет точно установить диагноз [23]. Только в США ежегодная потребность в диагностической колоноскопии варьирует от 2,21 до 7,96 млн [36], а общее количество выполненных процедур может достигать 14 млн в год [30].

Несмотря на то что изначально методы подготовки просвета толстой кишки, используемые для эндоскопии, развились из методов подготовки для

радиологических колоректальных исследований и хирургических операций в этой зоне, между ними существуют принципиальные различия [38]. Если при ирригоскопии наличие пристеночного резидуального стула или жидкого содержимого может лишь незначительно повлиять на качество исследования, то при использовании эндоскопического метода эти находки могут послужить причиной осложнений и/или проведения повторного исследования [6].

Хирургическое вмешательство является основным методом лечения КРР и многих других заболеваний толстой кишки. По данным ВОЗ, во всем мире ежегодно диагностируется около 1 млн новых случаев КРР [40] и погибает более 639 тыс. таких больных [41]. В России отмечается постоянный прирост заболеваемости КРР. Так в 2006 г. было зарегистрировано свыше 50 тыс. новых случаев болезни [1]. Несмотря на прогресс в диагностике новообразований, относительное снижение заболеваемости и смертности от них в развитых странах, параллельно с улучшением общей выживаемости всех больных раком летальность от злокачественных опухолей в популяции пациентов до 85 лет превышает таковую от заболеваний сердца [20].

В настоящее время общепринятым стандартом подготовки больных перед проведением колоректальных операций является механическая ортоградная подготовка просвета толстой кишки (*mechanical bowel preparation*) [26]. При этом ставятся следующие задачи:

- снижение частоты послеоперационных инфекционных осложнений;
- уменьшение бактериальной нагрузки;
- обеспечение интраоперационной пальпаторной идентификации опухолей;
- возможность интраоперационной колоноскопии в случаях со сложной идентификацией образований толстой кишки [31].

Очистка и подготовка просвета толстой кишки — настоятельное требование хирургов, выполнение которого позволяет избежать потенциальной контаминации брюшной полости во время колоректальных операций или других манипуляций, связанных с вскрытием просвета кишки. Существующие опасения оправданы, так как имеются ретроспективные данные о 20% летальных исходов после колоректальных операций начала XX века, которые напрямую были связаны с септическими осложнениями [43]. Так, до середины

прошлого века во многих хирургических центрах сигмоидэктомия редко обходилась без наложения протективной колостомы [9].

Выделяют две основные группы пациентов, которым необходима подготовка просвета толстой кишки. Первую группу составляют лица, которым требуется проведение лечебно-диагностических эндоскопических процедур (колоноскопия, эндоскопическая полипэктомия, биопсии и др.), во вторую входят больные с уже диагностированными во время подготовки к операции заболеваниями толстой и прямой кишки.

После проведения эндоскопической процедуры и диагностики патологических изменений пациенты из первой группы могут переходить во вторую, что вызывает дополнительные требования к безопасности препаратов, принимаемых повторно для очистки кишки за короткий промежуток времени.

Значительный технический прогресс эндоскопии, развитие инвазивных внутрисветовых манипуляций, повышение требований к степени чистоты просвета кишки, стремление облегчить процесс подготовки подстегнули развитие фармацевтической промышленности к разработке оптимального средства для механической подготовки и очистки исследуемой зоны. «Идеальный» препарат в этом отношении должен обладать следующими характеристиками:

- быстрое действие;
- безопасность
 - минимальные изменения гомеостаза;
- эффективность;
- удобство в назначении
 - амбулаторном,
 - внутрибольничном;
- хорошая переносимость;
- доступность по цене.

Несмотря на то что ведется постоянный поиск и разработка новых средств, их сочетаний и новых схем приема, которые соответствовали бы всем указанным критериям, приходится констатировать, что «идеального» препарата пока не существует. При этом за последние 30 лет произошла значительная эволюция очистительных средств и методик их применения, которая позволила существенно изменить характер, степень участия и необходимость присутствия медицинского персонала в процессе подготовки больного для эндоскопических исследований и хирургических операций.

До 80 годов XX века традиционно использовалась схема с применением жидкой диеты, назначением слабительных (касторовое масло, раствор сернокислой магнезии и т. д.) и серии изнурительных как для больного, так и медицинского персонала очистительных клизм с холодной водой. Такой метод требует 2–3 дней подготовки перед исследованием или операцией и имеет ряд недостатков. Они заключались в трудоемком и дискомфортном промывании желудочного трак-

та (лаваже), проводимом через назогастральный зонд пациенту, сидящему на специальном кресле. Несмотря на хорошую очистку толстой кишки, введение 6–12 л изотонического раствора лаважной жидкости вызывало выраженные электролитные нарушения и отек тканей. Определенная часть больных не могла закончить процедуру ввиду значительного дискомфорта. Указанные недостатки подтолкнули к разработке других методов. В частности, после широкого внедрения электрокоагуляции во время эндоскопических вмешательств резко снизилась частота применения 10% раствора маннитола для подготовки толстой кишки. Причиной послужил риск «взрыва» смеси метана и водорода, продуктов ферментации маннитола кишечной флорой.

Сообщество пациентов и врачей позитивно оценило внедрение в практику соединений *полиэтиленгликоля*, или макрогола (ПЭГ), предложенных G.R. Davis в 1980 г. [11]. Названный метод ортоградного кишечного лаважа во многом изменил практику подготовки кишечника к эндоскопическим исследованиям у амбулаторных и госпитальных больных. Благодаря использованию ПЭГ очистка толстой кишки стала возможной без применения очистительных клизм. Первоначальная формула этого осмотически активного средства подверглась изменениям с целью улучшения органолептических свойств. Сегодня на российском рынке представлен препарат Фортранс® («Ipsen Pharma», Франция) — это ПЭГ с молекулярной массой 4000 г/моль, который является высокомолекулярным линейным полимером, связывающим воду, что увеличивает объем содержащейся в кишечнике жидкости, стимуляцию механорецепторов и вызывает слабительный эффект [2–5].

В качестве электролитов, препятствующих нарушению водно-электролитного баланса организма, в обоих препаратах содержатся соли натрия и калия. Именно присутствие этих солей отвечает за специфический вкус применяемого средства. Часто рекомендуется принимать препараты в охлажденном виде и в сочетании с добавлением свежесжатого сока лимона, что позволяет снизить неприятные органолептические характеристики. Назначаемая доза — 1 пакетик препарата, разведенного в 1 л негазированной воды на 15–25 кг массы тела, что соответствует 3–4 л окончательного раствора. Особое внимание уделяется скорости приема ПЭГ — перорально 200 мл каждые 15 мин. Для утреннего исследования и плановой операции принята вечерняя схема приема в день накануне процедуры, которая начинается с 15–16 ч и заканчивается около 19–20 ч. Действие ПЭГ проявляется через 1–1,5 ч и длительность очищения кишки может достигать 6 ч, заканчиваясь через 1,5–2 ч после приема последней дозы.

Длительность приема, большой объем принимаемой жидкости, специфические органолептические

свойства являются факторами, стимулирующими развитие новых средств, и уже в 1990 г. S.J. Vanner предложил использовать препараты *фосфатов натрия* (ФН) в качестве альтернативного способа подготовки толстой кишки [35]. Первоначальный энтузиазм был вызван значительным снижением принимаемого объема — до 1,5–2 л любой прозрачной жидкости. Однако при этом исследователи обращают внимание на ограничения, распространяющиеся на определенные группы пациентов при назначении ФН. Установлено, что профиль их безопасности отличается от такового у препаратов, созданных на основе ПЭГ: отмечается, в частности, возможность развития гиперфосфатемии. Последняя протекает бессимптомно и зарегистрирована у 40% здоровых лиц, получивших курс ФН. Данное побочное явление может быть существенным у больных с нарушением функции почек. У 20% пациентов, применяющих ФН, может развиваться также гипокалиемия. Кроме того, прием ФН способствует повышению уровня азота мочевины крови, снижению способности к физическим нагрузкам, повышению осмоляльности плазмы, гипокальциемии и значительной гипонатриемии, появлению судорог. В редких случаях при применении ФН перед колоноскопией, особенно у пациентов с гипертензией, принимающих ингибиторы АПФ или *блокаторы рецепторов ангиотензина* (БРА), развивались такие побочные реакции, как нефрокальциноз, сопровождающийся острой почечной недостаточностью. Группы риска развития острой фосфатной нефропатии включают следующие категории: пожилые лица, пациенты с заболеваниями почек или понижением объема внутрисосудистой жидкости, больные, получающие препараты, влияющие на перфузию и функцию почек, — диуретики, ингибиторы АПФ, БРА и, возможно, нестероидные противовоспалительные средства [38].

В настоящее время в США препараты ФН назначаются строго по рецепту врача. Такие предосторожности были вызваны несколькими смертельными исходами от острой фосфатной нефропатии [13].

В случае необходимости повторения подготовки в течение 24 ч настоятельно не рекомендуется повторный прием ФН. Возможно повторное использование ПЭГ или добавление другого слабительного средства (магнезия, бисакодил, препараты сенны) [38]. Для выполнения экстренной колоноскопии при кровотечении из нижележащих отделов толстой кишки ПЭГ применяется после стабилизации гемодинамики. ПЭГ может безопасно использоваться у больных с асцитом, сердечной недостаточностью (кроме тяжелой формы), почечной недостаточностью. При наличии значительных расстройств выделительной функции почек, аллергических реакций на препараты, а также у больных старческого возраста

со значительными электролитными нарушениями, выраженной сердечно-сосудистой недостаточностью, острыми эрозивно-язвенными поражениями желудочно-кишечного тракта рекомендуется использовать сочетание бесшлаковой диеты и серии очистительных клизм.

Каждое из перечисленных средств имеет свои показания, особенности приема и определенный риск развития осложнений. Следует оценивать состояние больного, возраст, сопутствующие заболевания и назначать безопасный и адекватный способ подготовки толстой кишки. Одновременно с этим необходимо учитывать другие факторы, влияющие на качество подготовки. По данным некоторых авторов, неудовлетворительная подготовка к колоноскопии отмечается в среднем у 25% пациентов [8, 17, 22, 25]. Стоит сказать, что несмотря на кажущуюся простоту вложенных в упаковку инструкций 18% больных не смогли в полной мере следовать предписанным рекомендациям по приему препаратов [25]. Независимым фактором плохой подготовки отдельно было выделено внутрибольничное назначение препаратов, что напрямую свидетельствует об отсутствии должного контакта врача с больным и необходимых объяснений относительно особенностей приема препарата.

В ряде исследований изучена возможность модификации первоначально рекомендованного режима дозирования и комбинированного использования различных групп слабительных средств. Например, в 1987 г. был предложен отдельный прием ПЭГ. В работе T. Rosch и соавт. было убедительно показано, что прием 3 л приготовленного раствора вечером накануне и 1 л утром в день процедуры является приемлемой альтернативой стандартной схеме [28].

Дополнительное назначение бисакодила и сернокислой магнезии позволяет снизить объем принимаемого раствора ПЭГ, однако этот метод мало используется в российской практике.

При необходимости проведения традиционной колоноскопии и/или эндоскопической полипэктомии в тот же день после виртуальной колоноскопии или КТ-колонографии в подготовку кишечника вносят коррективы. Так, в исследовании E.M. Lawrence и P.J. Pickhardt были проанализированы результаты подготовки больных к виртуальной колоноскопии, которым потребовалось последующее проведение традиционной процедуры. Специальная подготовка толстой кишки с удовлетворительными результатами была выполнена 300 пациентам малыми объемами по схеме 45 мл ФН или 296 мл магнезии цитрата совместно с 250 мл 2% раствора бария и 60 мл водорастворимого йодсодержащего контраста с приемом 1 л жидкости [21].

Если для подготовки к эндоскопическим исследованиям важна их визуальная информативность,

что требует адекватной чистоты просвета кишки, то в последнее время факт подготовки кишки к хирургическим вмешательствам стал предметом жарких дебатов. Так, в протоколах подготовки к абдоминальным операциям в некоторых странах стали намечаться изменения. В последнее время появились данные, которые позволили некоторым национальным руководствам ограничить подготовку перед плановым колоректальным вмешательством только до случаев, когда имеются технические проблемы, связанные с наличием содержимого в просвете кишки (лапароскопическая хирургия, хирургия прямой кишки) [10]. В остальных ситуациях подготовительные мероприятия могут быть безопасно исключены из протокола подготовки к операции. При лапароскопической хирургии кишка не должна быть расширенной, что облегчает манипуляции с ней и снижает риск повреждения; чистота подготовки исключает контаминацию брюшной полости кишечным содержимым. Результаты хирургии прямой кишки напрямую зависят от чистоты ее просвета, присутствие остаточных фрагментов каловых масс негативно влияет на частоту несостоятельности анастомоза.

Пересмотр общепринятых хирургических стандартов в подготовке просвета толстой кишки был вызван анализом материала, полученного в серии работ, посвященных сравнению групп пациентов с предоперационной подготовкой и отсутствием таковой при выполнении плановых колоректальных операций [12, 14, 19, 24, 29, 33, 34, 37, 42]. В первой публикации на эту тему E.S. Hughes была получена одинаковая частота развития инфекционных осложнений у 46 больных с подготовкой и 51 больного без нее [18]. Авторами более современных исследований отмечено либо отсутствие различий в частоте инфекционных осложнений и несостоятельности анастомозов, либо статистически достоверное их увеличение в группе пациентов с подготовкой толстой кишки. Систематические обзоры и мета-анализы последних лет рекомендуют пересмотреть показания к назначению или отказаться от применения механической подготовки просвета толстой кишки перед плановыми колоректальными операциями [7, 15, 16, 27, 32]. С появлением большого количества качественных рандомизированных работ, сравнивающих различные аспекты состояния здоровья и результаты лечения больных с подготовкой толстой кишки и без нее, следует ожидать более детальных общих рекомендаций от ведущих хирургических сообществ мира. Вероятно, стоит согласиться и с метким замечанием авторов Кокрейновского систематического обзора: «Отмена применения клизм и подготовки толстой кишки будет радостно воспринята медицинскими сестрами и пациентами» [16].

За последние годы в практике нашего отделения изменилось отношение к предоперационной подготовке просвета толстой кишки. Обязательно она проводится большим двух групп: с заболеванием прямой кишки, которым планируется формирование прямокишечного анастомоза с вышележащими отделами толстой кишки, и пациентам, запланированным на лапароскопические резекции. В обоих случаях рутинная подготовка с помощью препаратов ПЭГ или ФН, или клизм позволяет избежать или минимизировать наличие каловых масс в просвете прямой кишки во время выполнения хирургического вмешательства, что повышает качество и надежность механического циркулярного степлерного шва и снижает риск несостоятельности анастомоза. Выбор и назначение того или иного метода зависит от возраста больного, наличия сопутствующих заболеваний и истории приема медикаментов.

Традиционно не проводится подготовка больных с образованиями правой половины толстой кишки. Механическая подготовка последней не обязательна также при нестенозирующих образованиях поперечной ободочной и левой половины толстой кишки и может быть заменена соблюдением беспшлаковой диеты за 3 дня до операции. В отделении накоплен опыт лечения 12 больных раком левой половины толстой кишки без механической подготовки. Проведен сравнительный анализ результатов лечения этой группы пациентов с группой больных, прошедших подготовку с применением ПЭГ и аналогичной по возрасту, полу, шкале анестезиологического риска, диагнозу и объему оперативного вмешательства. Статистически значимых различий по частоте послеоперационных септических осложнений и раневой инфекции в группах не отмечено.

Заключение

За последние 15 лет в отечественной медицине произошел отчетливый сдвиг от применения очистительных клизм, комбинации диет, использования сернокислой магнезии и/или минеральных масел в сторону современных средств. Применение препаратов ПЭГ позволяет относительно безопасно достичь качественной подготовки для хирургических и эндоскопических вмешательств на толстой и прямой кишке с наименьшим количеством относительных и абсолютных противопоказаний. Место механической предоперационной подготовки просвета толстой кишки в хирургии должно быть более точно определено после анализа результатов больших проспективных рандомизированных исследований с обязательным участием отечественных медицинских центров.

Список литературы

1. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2006 г. // Вестн. рос. онкол. науч. центра им. Н.Н. Блохина РАМН. – 2008. – Т. 19, № 2 (suppl. 1). – С. 154.
2. Кашин С.В. и др. Новые методики эндоскопического скрининга предопухоловой патологии и колоректального рака и необходимые условия их эффективного применения в клинической практике // Клин. эндоскопия. – 2009. – Т. 3, № 20. – С. 7–13.
3. Никуфоров П.А. и др. Успешный десятилетний опыт применения препарата «Фортранс®» в клинической практике для подготовки к колоноскопии // Вестн. хир. гастроэнтерол. – 2008. – Т. 2. – С. 62–66.
4. Никуфоров П.А., Голубева С., Базарова М.А., Гранков С.С. Использование препарата фортранс в подготовке к колофиброскопии и эндоскопической полипэктомии // Рос. журн. гастроэнтерол. гепатол. колопроктол. – 1999. – Т. 19, № 5. – С. 1–4.
5. Самедов Б.Х. Подготовка больных к инструментальным исследованиям кишечника и забрюшинного пространства: многолетний клинический опыт применения Фортранса // Клин. эндоскопия. – 2009. – Т. 4, № 21. – С. 18–24.
6. Brown A.R., DiPalma J.A. Bowel preparation for gastrointestinal procedures // Curr. Gastroenterol. Rep. – 2004. – Vol. 6, N 5. – P. 395–401.
7. Bucher P., Mermillod B., Gervaz P., Morel P. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery: a meta-analysis // Arch. Surg. – 2004. – Vol. 139, N 12. – P. 1359–1364; discussion 1365.
8. Chung Y.W. et al. Patient factors predictive of inadequate bowel preparation using polyethylene glycol: a prospective study in Korea // J. Clin. Gastroenterol. – 2009. – Vol. 43, N 5. – P. 448–452.
9. Carcinoma of the Colon / Ed. M.L. Corman // Colon and rectal surgery. – Philadelphia: Lippincott, 2005. – P. 22. – 978-0-7817-4043-2 – P. 767–903.
10. <http://www.nhmrc.gov.au/publications/synopses/cp106/cp106divided.htm>, chapter 10.
11. Davis G.R., Santa Ana C.A., Morawski S.G., Fordtran J.S. Development of a lavage solution associated with minimal water and electrolyte absorption or secretion // Gastroenterology. – 1980. – Vol. 78, N 5 (Pt. 1). – P. 991–995.
12. Duthie G.S., Foster M.E., Price-Thomas J.M., Leaper D.J. Bowel preparation or not for elective colorectal surgery // J. R. Coll. Surg. Edinb. – 1990. – Vol. 35, N 3. – P. 169–171.
13. FDA Oral Sodium Phosphate (OSP) Products for Bowel Cleansing (marketed as Visicol and OsmoPrep, and oral sodium phosphate products available without a prescription) [Online]. – <http://www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/PostmarketDrugSafetyInformationforPatientandProviders/ucm103354.htm>.
14. Feres O., Monteiro dos Santos Jr. J.C., Andrade J.I. The role of mechanical bowel preparation for colonic resection and anastomosis: an experimental study // Int. J. Colorectal Dis. – 2001. – Vol. 16, N 6. – P. 353–356.
15. Gravante G., Caruso R., Andreani S.M., Giordano P. Mechanical bowel preparation for colorectal surgery: a meta-analysis on abdominal and systemic complications on almost 5,000 patients // Int. J. Colorectal Dis. – 2008. – Vol. 23, N 12. – P. 1145–1150.
16. Guenaga K.K., Matos D., Wille-Jorgensen P. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery // Cochrane Database Syst. Rev. – 2009. – N 1. – P. CD001544.
17. Harewood G.C., Sharma V.K., de Garmo P. Impact of colonoscopy preparation quality on detection of suspected colonic neoplasia // Gastrointest. Endosc. – 2003. – Vol. 58, N 1. – P. 76–79.
18. Hughes E.S. Asepsis in large-bowel surgery // Ann. R. Coll. Surg. Engl. – 1972. – Vol. 51, N 6. – P. 347–356.
19. Irving A.D., Scrimgeour D. Mechanical bowel preparation for colonic resection and anastomosis // Br. J. Surg. – 1987. – Vol. 74, N 7. – P. 580–581.
20. Jemal A., Siegel R., Xu J., Ward E. Cancer statistics, 2010 // CA Cancer J. Clin. – 2010. – Vol. 60, N 5. – P. 277–300.
21. Lawrence E.M., Pickhardt P.J. Low-volume hybrid bowel preparation combining saline laxatives with oral contrast agents versus standard polyethylene glycol lavage for colonoscopy // Dis. Colon Rectum. – 2010. – Vol. 53, N 8. – P. 1176–1181.
22. Lebowitz B., Wang T.C., Neugut A.I. Socioeconomic and other predictors of colonoscopy preparation quality // Dig. Dis. Sci. – 2010. – Vol. 55, N 7. – P. 2014–2020.
23. Levin B. et al. Screening and surveillance for the early detection of colorectal cancer and adenomatous polyps, 2008: a joint guideline from the American Cancer Society, the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer, and the American College of Radiology // Gastroenterology. – 2008. – Vol. 134, N 5. – P. 1570–1595.
24. Miettinen R.P., Laitinen S.T., Makela J.T., Paakkonen M.E. Bowel preparation with oral polyethylene glycol electrolyte solution vs. no preparation in elective open colorectal surgery: prospective, randomized study // Dis. Colon Rectum. – 2000. – Vol. 43, N 5. – P. 669–675; discussion 675–667.
25. Ness R.M., Manam R., Hoen H., Chalasani N. Predictors of inadequate bowel preparation for colonoscopy // Am. J. Gastroenterol. – 2001. – Vol. 96, N 6. – P. 1797–1802.
26. Otchy D. et al. Practice parameters for colon cancer // Dis. Colon Rectum. – 2004. – Vol. 47, N 8. – P. 1269–1284.
27. Pineda C.E. et al. Mechanical bowel preparation in intestinal surgery: a meta-analysis and review of the literature // J. Gastrointest. Surg. – 2008. – Vol. 12, N 11. – P. 2037–2044.
28. Rosch T., Classen M. Fractional cleansing of the large bowel with «Golytely» for colonoscopic preparation: a controlled trial // Endoscopy. – 1987. – Vol. 19, N 5. – P. 198–200.
29. Schein M., Assalia A., Eldar S., Wittmann D.H. Is mechanical bowel preparation necessary before primary colonic anastomosis? An experimental study // Dis. Colon Rectum. – 1995. – Vol. 38, N 7. – P. 749–752; discussion 752–744.
30. Seeff L.C. et al. How many endoscopies are performed for colorectal cancer screening? Results from CDC's survey of endoscopic capacity // Gastroenterology. – 2004. – Vol. 127, N 6. – P. 1670–1677.
31. Shawkil S., Wexner S.D. Oral colorectal cleansing preparations in adults // Drugs. – 2008. – Vol. 68, N 4. – P. 417–437.
32. Slim K. et al. Updated systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials on the role of mechanical bowel preparation before colorectal surgery // Ann. Surg. – 2009. – Vol. 249, N 2. – P. 203–209.
33. van Geldere D. et al. Complications after colorectal surgery without mechanical bowel preparation // J. Am. Coll. Surg. – 2002. – Vol. 194, N 1. – P. 40–47.
34. Van't Sant H.P. et al. The influence of mechanical bowel preparation in elective lower colorectal surgery // Ann. Surg. – 2010. – Vol. 251, N 1. – P. 59–63.
35. Vanner S.J. 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. – Vol. 85, N 4. – P. 422–427.
36. Vijan S. et al. Projections of demand and capacity for colonoscopy related to increasing rates of colorectal cancer screening in the United States // Aliment. Pharmacol. Ther. – 2004. – Vol. 20, N 5. – P. 507–515.
37. Watanabe M. et al. Randomized clinical trial of the influence of mechanical bowel preparation on faecal microflora in patients undergoing colonic cancer resection // Br. J. Surg. – 2010.

38. *Wexner S.D.* 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) // *Dis. Colon Rectum.* – 2006. – Vol. 49, N 6. – P. 792–809.
39. *Wolff W.I., Shinya H.* Colonofiberoscopy // *JAMA.* – 1971. – Vol. 217, N 11. – P. 1509–1512.
40. World Health Organization Global cancer rates could increase by 50% to 15 million by 2020 [Online]. – 12/09, 2010. – <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr27/en/>.
41. World Health Organization Cancer [Online]. – 12/09, 2010. – <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/index.html>.
42. *Zmora O.* et al. Colon and rectal surgery without mechanical bowel preparation: a randomized prospective trial // *Ann. Surg.* – 2003. – Vol. 237, N 3. – P. 363–367.
43. *Zmora O., Pikarsky A.J., Wexner S.D.* Bowel preparation for colorectal surgery // *Dis. Colon Rectum.* – 2001. – Vol. 44, N 10. – P. 1537–1549.