

Получена: 19 июля 2016 / Принята: 21 августа 2016 / Опубликовано online: 31 августа 2016

УДК 616.34-085-072.1-089

## **СОВРЕМЕННЫЙ ЛАВАЖ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА С ПОЗИЦИИ КАЧЕСТВА ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ В ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ, БАРИАТРИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

**Роман А. Фурсов**<sup>1</sup>,

**Орал Б. Оспанов**<sup>1</sup>,

**Александр Б. Фурсов**<sup>2</sup>, <http://orcid.org/0000-0002-6992-8646>

АО «Медицинский Университет Астана», г. Астана, Казахстан,

<sup>1</sup> Кафедра эндохирургии, <sup>2</sup> Кафедра общей хирургии

### **Резюме**

**Введение.** Проблема качественного лаважа желудочно-кишечного тракта перед абдоминальной операцией и эндоскопическим исследованием актуальна, особенно у лиц с висцеральным ожирением.

**Целью** обзора было изучение исторических аспектов проблемы очищения кишечника, выбора оптимальных способов лаважа и переносимости его пациентами.

**Методы исследования.** В данном обзоре рассмотрена эффективность различных методов лаважа, подготовки больного перед эндоскопическим исследованием и операцией. Проведён анализ 77 литературных источников с результатами изучения данной проблемы.

**Результаты.** Системный обзор и мета-анализ различных групп исследователей показал, что наиболее хорошую подготовку кишечника дают методы, основанные на применении полиэтиленгликоля. В сочетании с предшествующей стимуляцией кишечника достигаются лучшие результаты по сравнению с другими методами.

**Выводы.** Избыточная масса тела является фактором риска плохой подготовки кишечника в ретроспективных исследованиях. Соответствующие данные в перспективных исследованиях представлены недостаточно. Учёным ещё предстоит оценить соотношение между индексом массы тела и качеством подготовки перед бариатрическими операциями.

**Ключевые слова:** лаваж кишечника, качество подготовки желудочно-кишечного тракта, висцеральное ожирение, полиэтиленгликоль.

### **Summary**

## **MODERN LAVAGE OF THE GASTROINTESTINAL TRACT FROM THE PERSPECTIVE OF THE QUALITY OF DIAGNOSIS AND TREATMENT IN ENDOSCOPIC, BARIATRIC SURGERY (LITERATURE REVIEW)**

**Roman A. Fursov**<sup>1</sup>,

**Oral B. Oschanov**<sup>1</sup>,

**Alexandr B. Fursov**<sup>2</sup> <http://orcid.org/0000-0002-6992-8646>

JSC "Astana Medical University", Astana, Kazakhstan,

<sup>1</sup> Department of Endosurgery, <sup>2</sup> Department of General Surgery

**Introduction.** The issue of quality lavage for the gastrointestinal tract before an abdominal surgery and endoscopic examination is of paramount significance, especially in patients with visceral obesity.

**The aim of the study** is to study historical aspects of intestinal cleansing, identify optimal ways to lavage and define its tolerability by patients.

**Research methods.** The review examines the effectiveness of different lavage techniques and patients' preparation before surgeries and endoscopic examinations. The analysis of 77 sources relevant to the results of the study is also included.

**Results.** A systematic review and meta-analysis of various research groups showed that the best bowel preparation is achieved by the techniques based on the polyethyleneglycol use along with the combination with preceding stimulation of intestines.

**Conclusions.** Obesity hinders good bowel preparation according to the retrospective studies. The relevant data in prospective studies are insufficient. Scientists have yet to assess the correlation between body mass index and good quality preparation for bariatric surgery.

**Keywords:** intestinal lavage, the quality of preparation of the gastrointestinal tract, visceral obesity, polyethyleneglycol.

Түйіндеме

## **ЭНДОСКОПИЯЛЫҚ, БАРИАТРИЯЛЫҚ ХИРУРГИЯДАҒЫ ДИАГНОСТИКАНЫҢ ЖӘНЕ ЕМДЕУДІҢ САПАСЫ ТҮРҒЫСЫНАН АСҚАЗАН ІШЕК ТРАКТИСІНІҢ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒА САЙ ЛАВАЖЫ (ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ)**

**Роман А. Фурсов** <sup>1</sup>,

**Орал Б. Оспанов** <sup>1</sup>,

**Александр Б. Фурсов** <sup>2</sup>, <http://orcid.org/0000-0002-6992-8646>

«Астана медицина университеті» АҚ, Астана, Қазақстан,

<sup>1</sup> Эндохирургия кафедрасы, <sup>2</sup> Жалпы хирургия кафедрасы

**Кіріспе.** Висцеральді семіздік бар адамдарда өзекті мәселе, асқазан ішек-жолдарын абдоминальді операциясы алдында жақсылап шаю және эндоскопиялық зерттеу жүргізу.

**Мақсат.** Ішек тазарту тарихи аспектілерін зерттей келе, науқасты шаюдың тиімді жолын қарастыру.

**Зерттеу әдістері.** Эндоскопиялық зерттеу және операцияға дайындық алдында науқасқа әр-түрлі тиімді шаюдың әдістері қарастырылды. Талдау нәтижесінде 77 әдебиет қолданылды.

**Нәтиже.** Жүйелі шолу және түрлі зерттеушілердің әртүрлі мета-анализдері, ең тиімді әдісі ретінде полиэтиленгликольді қолданулы ұсынды. Басқа әдістерге қарағанда ішекті алдын ала ынталандыру жақсы нәтиже берді.

**Қорытынды.** Ретроспективті зерттеу барысында ішектің дұрыс болмағаны, дененің артық салмағы факторы болып табылады. Сәйкесінше перспективті зерттеулер жеткіліксіз болып табылады. Дене салмағының көрсеткішіне және бариатрикалық операция сапасына ғалымдар баға беру керек.

**Түйінді сөздер.** Ішекті шаю, асқазан-ішек жолдарын дайындау сапасы, висцеральді семіздік, полиэтиленгликоль.

**Библиографическая ссылка:**

Фурсов Р.А., Оспанов О.Б., Фурсов А.Б. Современный лаваж желудочно-кишечного тракта с позиции качества диагностики и лечения в эндоскопической, бариатрической хирургии (Обзор литературы) // Наука и Здоровоохранение. 2016. №4. С. 145-165.

Fursov R.A., Ospanov O.B., Fursov A.B. Modern lavage of the gastrointestinal tract from the perspective of the quality of diagnosis and treatment in endoscopic, bariatric surgery (literature review). *Nauka i Zdravookhranenie* [Science & Healthcare]. 2016, 4, pp. 145-165.

Фурсов Р.А., Оспанов О.Б., Фурсов А.Б. Эндоскопиялық, бариатриялық хирургиядағы диагностиканың және емдеудің сапасы тұрғысынан асқазан ішек трактісінің қазіргі заманға сай лаважы (Әдебиеттерге шолу) // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2016. №4. Б. 145-165.

**Введение.** В настоящее время трудно переоценить актуальность проблемы очищения кишечника, которая проводится с целью подготовки больных к хирургическому вмешательству на органах желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), а также перед эндоскопическим исследованием [2].

**Целью** обзора было изучение исторических аспектов проблемы очищения кишечника, выбора оптимальных способов лаважа и переносимости его пациентами.

**Методы исследования.** В данном литературном обзоре рассмотрена эффективность различных методов лаважа, подготовки больного перед эндоскопическим исследованием и операцией. По данной теме изучено 128 литературных источников, из которых отобрано для последующего анализа 77. Представленный обзор основывается на анализе этих публикаций. Критериями выбора источников были литературные данные, в которых представлены сравнительные результаты метанализа в различных странах, проспективных и других исследований, связанных с качественным очищением кишечника.

Критериями *включения* публикаций в обзор были: источники с чётко сформулированными и статистически доказанными выводами. Критерии *исключения* публикаций в обзор следующие: газетные публикации и личные сообщения.

При поиске использованы библиотечные и электронные базы данных такие как Library Wiley.com, Cyberleninka.ru, Med.ru, PubMed, Elsevier на платформе Sciencedirect, Springer и др. Глубина поиска в отдельных случаях составила до 40 лет (1976 – 2016гг.), основное количество материала - последние 10 лет. В ключевые пункты поисковых запросов для формирования обзора литературы были

представлены следующие элементы: «лаваж кишечника», «качество подготовки желудочно-кишечного тракта», «висцеральное ожирение», «полиэтиленгликоль».

**Результаты**

При изучении большинства литературных источников становится ясным - многолетний опыт развития хирургии доказывает, что результат операции в значительной мере зависит не только от уровня развития эндоскопической техники, но и от адекватной предоперационной подготовки. Подготовка кишечника является текущей стандартной практикой, но как считают некоторые медицинские ассоциации не всегда рекомендуема. [12, 59, 60]. В тоже время она необходима, если возможны проблемы с кишечным содержимым в просвете кишки, которое может создать технические трудности во время процедуры, например, при лапароскопических операциях, резекциях и т.д. [59]. Всем практикующим хирургам известно, что, состояние кишечника (наличие или отсутствие его вздутия, пареза, воспалительного процесса в стенке кишки) на момент проведения эндоскопического хирургического вмешательства значительно влияет на адекватность ревизии брюшной полости, на качество диагностики и оперативного лечения. [74, 77]. Например, большой объём, занимаемый раздутыми петлями кишечника в брюшной полости, снижает пространство (зону) визуализации, ограничивает оперативный доступ к внутренним органам и простор для манипуляционных действий лапароскопическими инструментами. Особые трудности во время эндоскопического исследования могут возникать у больных с избыточным весом и с преобладающим отложением висцерального жира, и трудности

эти в определённой степени связаны с неадекватным очищением кишечника у данной категории лиц. Подтверждается это данными полученными в результате исследований Borg B.B. (2009), Nabil F. Fayad (2013) и Ala I. Sharara (2016) с соавторами, которые отмечали более худшую подготовку кишечника у обследуемых страдающих морбидным ожирением, метаболическим синдромом [8, 11, 55]. Кроме того, по мнению Borg B. B., Gupta N. K., Zuckerman G. R. et al. (2009) каждое увеличение индекса массы тела (ИМТ) на одну единицу повышает вероятность отрицательной оценки результатов эндоскопической диагностики и лечения на 2,1 %. При этом ещё выявляются дополнительные факторы риска, которые были определены исследователями у 97,5 % пациентов с избыточным весом, что в итоге «ухудшает неадекватную оценку конечных результатов» [11]. Подобная точка зрения отражена и в других публикациях, указывающих на повышение количества послеоперационных рецидивов у тучных людей [65]. В одном из пресс – релизов посвящённых результатам исследований Американской гастроэнтерологической ассоциации (AGA) который был представлен официальным журналом организации, так же утверждается, что ожирение: принимает размах эпидемии; является отрицательным прогностическим фактором успеха после операции; признаётся независимым предиктором недостаточной подготовки кишечника. И при этом делается заключение, что наличие дополнительных факторов риска в свою очередь достоверно повышает вероятность плохого очищения толстой кишки [62]. В то же время в литературе можно встретить и противоположное мнение, подтверждённое клиническими исследованиями, в которых утверждается, что имеющаяся избыточная масса тела и ожирение у больных не даёт каких - либо статистических изменений качества очищения кишечника [26]. И, тем не менее, многие хирурги своими исследованиями доказывают, что избыточный вес и ожирение осложняют предоперационную подготовку и ограничивают возможности эндоскопических хирургов. Так, ожирение увеличивает сложность лапароскопических резекций кишечника

(особенно в группе больных с воспалительными заболеваниями кишечника), которые протекают с более высокой кровопотерей и продолжительностью операции, при этом ожирение повышает удельный вес конверсий, без ухудшения общих результатов. [54]. Оперативное время и объёмы потери крови по данным Mukta K., Krane et al. (2013) были достоверно и значительно выше в группе с избыточным весом и ожирением по сравнению с группой оперированных лиц, которые имели нормальный вес (при  $p = 0,001$  и  $p < 0,001$ ) [54].

Проведённый нами анализ публикаций свидетельствует, что в последние годы вопросам, связанным с очищением желудочно – кишечного тракта всё же уделяется недостаточное внимание. Имеются разночтения в терминах и в классификациях, а также в интерпретации научных результатов, кроме того предлагаются множественные схемы проведения подготовки кишечника, вокруг которых разгораются многочисленные споры [31, 59]. Например, о необходимости проведения перед эндоскопическим исследованием или эндоскопической операцией (в том числе перед традиционной лапаротомией) только антеградной очистки (лаважа) желудочно – кишечного тракта без применения дополнительных методов. Или споры по поводу комбинированной очистки кишечника, которая подразумевает одномоментное применение нескольких методов - антеградного лаважа с ретроградной механической очисткой и т.д. [42, 73]. Неподдельный интерес в научном мире к создавшейся ситуации был вызван ещё одним фактом. В одном из последних аналитических обзоров текущего 2016 года (а именно в редакционной статье *Journal de Chirurgie Viscérale*) вновь был поднят вопрос об «МВР», касающийся механической кишечной подготовки перед операцией (прим.: МВР это принятая в мировой литературе аббревиатура, от англ. mechanical bowel preparation).

Почему опять к себе привлекла внимание проблема, которая, казалось бы, давно обсуждена, но вновь оказалась актуальной для эндоскопических, абдоминальных и

колоректальных хирургов? (Slim K., Martin G., 2016) [66]. Авторы обзора поставили в нём риторический вопрос по изучаемой проблеме «Где мы находимся?». И проведя анализ большинства клинических и научных рекомендаций многих стран указывают, что решение о необходимости проводить (или не проводить) механическую очистку различных отделов толстого кишечника с целью подготовки, например, в колоректальной хирургии было выработано на уровне международных и национальных протоколов и которые ранее не подвергались сомнению и, в основном, выполняются. Однако с учётом проведённого A. Kahokehr, P. Robertson, T. Sammour et. al. (2013) исследования, можно сделать важное предположение, что практическая реализация научно обоснованных рекомендаций, например, в клиниках Северо-американского континента и Европы может отличаться от принятых [42]. Отличие не существенное, но всё же имеется. При этом многое зависит от фактического исполнения врачами алгоритмов их применения, в том числе зависит и от наличия сдерживающих факторов, что подтверждено на примере работы новозеландских и австралийских хирургических клиник. Как показали Slim K., Martin G. (2016) [66] большинство хирургов отдаёт предпочтение лапароскопической технике оперирования. А в качестве барьеров на пути к адекватной лапароскопии отмечают отсутствие времени для подготовки кишечника, а также наличие неадекватной МВР - т.е. некачественного внутрисполостного кишечного очищения. Подготовка кишечника для толстокишечной и прямокишечной резекции предпочтение было отдано только в 28 % и 63 % случаев соответственно [42]. Насколько созвучны данные предпочтения с результатами других исследований можно судить исходя из анализа литературных данных имеющихся в открытом доступе. Например, полученные материалы на основе метанализа всех рандомизированных исследований по роли механической подготовки кишечника МВР опубликованных в период с 2008 по 2012 год были «созвучны только между собой и не показывали никакой пользы МВР при проведении антеградной оральной

предоперационной подготовки» [59, 31, 73, 76, 32, 13]. Выводы многими исследователями делались на основании двух с их точки зрения главных критериев – состоятельности анастомозов и послеоперационного инфицирования. При этом упускались какие-либо другие параметры. Так по данным Pineda C. E. et al. несостоятельность кишечных анастомозов в послеоперационном периоде из 4601 оперированных больных произошла у 4,2 % пациентов в одной группе с МВР и у 3,5 % больных в другой группе без - МВР (т.е. без механической кишечной подготовки). В другом исследовательском сравнении раневые инфекции имели место у 9,9 % больных в 1-й группе с МВР и в 8,8 % случаев у пациентов во 2-й группе без механической подготовки кишечника, т.е. без предварительного проведения клизмы [59].

Исходя из выше указанной статистики был сделан вывод об отсутствии существенной разницы в методах очищения желудочно – кишечного тракта. В аналогичной работе по рассматриваемой проблеме Gravante G. и соавт. (2008) получили схожие результаты относительно несостоятельности анастомозов, а также нагноительных осложнений, указав на незначительные различия в статистических данных при различных методах механической очистки кишечника в предоперационном периоде (в пределах 1 – 1,5 %, - прим. авторов). Однако при этом они отметили, что ещё у больных были зарегистрированы более серьёзные случаи ранних и поздних осложнений после выполненных операций, такие как: тромбозы глубоких вен и эмболии лёгочных сосудов, инфекционные осложнения в брюшной полости (брюшно-тазовые абсцессы), кишечная непроходимость и летальность [31]. Анализ зависимости осложнений, оперированных без предоперационной ретроградной очистки кишечника, который провела группа учёных под руководством Slim K. (2009) показал одинаковые результаты для всех подгрупп. Но, что можно отметить является крайне важным в этом исследовании, так это один из выводов: «без проведения МВР риск глубоких абсцессов брюшной полости оказался выше!» [73].

Таким образом, следует думать, что окончательную точку о необходимости обязательной и адекватной предоперационной подготовки кишечника, а также в разработке единой и качественной методики её осуществления перед различными видами оперативного вмешательства мировая медицинская общественность ещё не поставила. Многие методы и современные фармакологические препараты требуют ещё глубокого анализа и всестороннего изучения механизма действия.

Так, в специальной медицинской литературе при описании методов подготовки кишечника (очищения от кишечного содержимого) периодически встречается такое понятие как «лаваж желудочно-кишечного тракта» [6]. Одновременно отмечается, что применение ретроградного лаважа (очищения) в настоящее время ограничено. Всё чаще рекомендуется использовать ортоградное очищение. При этом обсуждаются как его преимущества, так и его недостатки. Например, ортоградный метод освобождает как тонкий кишечник, так и толстую кишку, не требует применения клизм. С другой стороны, имеет место высокая водно-электролитная нагрузка, болевой синдром, развитие пареза кишечника, часто сопровождается общими реакциями, провоцируется развитие острой кишечной непроходимости (при не выявленной опухоли), имеет ограниченное применение у детей и т.д. Известно также, что применяемый при этом фосфат соды может приводить к почечной недостаточности (Y. Mun Woo et al., 2006) [74].

Последнее время широко пропагандируются и другие методы лаважа, однако применимость указанных методик и терминологии в клинической медицине (особенно в эндоскопической абдоминальной хирургии, колопроктологии) не совсем приемлемо. Даже в смежных областях, не относящихся к хирургической практике ведущие специалисты строго придерживаются терминологического определения лаважа, его применения, целей и функции. [1, 3, 4, 6].

Общепризнано, что *лаваж* – от французского «le lavage» – промывание, орошение полого органа: а кишечный лаваж – это промывание всего желудочно-кишечного

тракта (ЖКТ) в естественном направлении с целью удаления из организма токсинов (что более близко к терапии, токсикологии и к методам детоксикации).

В данном обзоре мы учитывали иной смысл термина, достаточно часто встречающийся в литературе, иное понятие, не связанное с очищением кишечника с целью снижения веса, лечения ожирения и т.д. Рассматривали его исключительно как подготовку кишечника перед исследованием и операцией.

Из истории хирургии известно, что в течение многих лет ведутся поиски простого и эффективного метода очищения желудочно-кишечного тракта, применение которого повысило бы достоверность результатов исследований и позволило бы избежать послеоперационных осложнений, связанных с плохим очищением кишечника.

Что касается предоперационной диагностики, то эффективное исследование тонкого и толстого кишечника определяется возможностью поэтапного на всем протяжении, пристального и тщательного осмотра слизистой обследуемого органа. Независимо от того, где проводится эндоскопия - в условиях поликлиники или стационара. Актуальность данного вопроса, по мнению многих экспертов, сохраняется и в наши дни по причине массового и повсеместного внедрения эндоскопических методов. Последние исследования показали, что количество лиц в возрасте 50 и более лет, прошедших эндоскопическое исследование желудочно-кишечного тракта в течение последних 10 лет, растёт и в настоящее время составляет в разных странах Европы от 6 % до 25 %, а в США до 62 % [14, 71].

Адекватный уровень очистки играет решающую роль в эффективности диагностики и лечения. На примере эндоскопической диагностической колоноскопии некоторые авторы указывают, что при исследовании толстого кишечника имеет место два главных индикатора качества – частота интубации слепой кишки и частота обнаружения полипов, связаны с качеством очистки кишечника [69, 46, 47]. Попытки значительно улучшить это качество применялись давно. В 1970-х г.г. для очищения кишечника стали использовать

невсасывающиеся растворы [17, 50]. Указанный метод, однако, имел побочные эффекты, обусловленные гиперосмолярностью растворов, применяемых перорально, что ограничило его широкое применение (Chung R. S, Gurll N. J, Berglund E. M., 1979) [16]. С 1980 г. для полного очищения кишечника стали использовать изоосмотические растворы. Их применение как указывает Г. А. Григорьева (2006) ссылаясь на Davis G. R. (1980), Ernstoff J. J. (1983), Di Palma J. A. (1984) уменьшило частоту побочных эффектов. Но из-за неприятного (солёного) вкуса изоосмотических растворов и ощущения тошноты при их приёме также не получило широкого распространения [18, 19, 20, 25]. В научной литературе следующих лет (в 1990 - 1991 годы) были опубликованы результаты ряда открытых многоцентровых исследований по изучению совершенно нового изоосмотического средства, которое рекомендовало себя в качестве хорошо переносимого пациентами препарата для очищения кишечника, однако до сих пор, по истечении почти 25 лет ещё нет достаточного опыта его применения [57].

Во многих научных изданиях, отражающих диагностическую эффективность исследований брюшной полости и состояния желудочно-кишечного тракта при лапароскопии, в том числе и при полостной диагностике ЖКТ (эзофагогастродуоденоскопии, колоноскопии, ректоскопии и т.д.) продолжают прямо указывать на необходимость адекватной подготовки пациента к подобным эндоскопическим осмотрам.

Так, в одной из последних публикаций, во Всемирном Журнале Гастроинтестинальной Эндоскопии (Harrison N. M., Hjelkrem M. C., 2016) авторы высказывают однозначное утверждение что «эффективный скрининг колоректального рака зависит от надёжных результатов колоноскопии, которые в свою очередь зависят от адекватного очищения кишечника» [33].

С одной стороны, казалось бы, что этот постулат уже давно известен и неопровержим, а также неоднократно доказан в процессе широкого внедрения эндоскопии и совершенствования эндоскопических методов. В тоже время с другой стороны, имеют место

результаты, отражающие неудовлетворённость хирургов, гастроэнтерологов и других специалистов современным уровнем диагностики и лечения заболеваний различных отделов желудочно-кишечного тракта.

Международные исследования, проводимые последовательно в различных странах, показали, что неадекватная подготовка кишечника отрицательно влияет на скорость обнаружения различных образований слизистой при эндоскопии. А наличие вздутия, пареза и большого количества висцерального жира на диагностику патологических образований брюшной полости при лапароскопии.

Так Европейская Группа, занимающаяся изучением целесообразности гастроинтестинальной эндоскопии, обнаружила, что достоверное обнаружение полипа напрямую связано с качеством подготовленного кишечника [28].

Например, отношение шансов диагностики полипов по данным многоцелевого исследования (Froehlich F., Wietlisbach V., Gonvers J., Burnand B., Vader J., 2005) относительно низкой качественной подготовки и высокого качества равно как 1,46 к 1,73 [28].

Указанная проблема касается как доброкачественных, так и злокачественных изменений, вовремя не замеченных при эндоскопическом осмотре. Это приводит к ситуации, когда доктору необходимо давать рекомендации больному ранее, чем следовало бы в соответствии с опубликованными руководящими принципами (аналог алгоритмов диагностики и лечения в Республике Казахстан). Но самым опасным в данной ситуации для больного является неправильный или неуточнённый диагноз, и ещё хуже - отсутствие результатов эндоскопии.

Указанные выше авторы Harrison N.M. и Hjelkrem M.C. в своей работе приводят в качестве примера статистические данные в которых доказывают, что плохая подготовка и недостаточное обследование влияет на 30 % результатов всех исследований. Что в итоге способствует увеличению стоимости самого исследования и соответствующего лечения [33].

Причинами недостаточной эффективности эндоскопического исследования кишечника могут быть и различные опосредованные факторы. Например, плохая переносимость прописанных больному препаратов для подготовки кишечника. Переносимость пациентом сильно зависит от выбранного препарата и способа его введения. Плохая переносимость, в свою очередь, связана с более низким качеством подготовки кишечника. Неприятный вкус и значительные побочные эффекты, вызываемые большими объемными схемами введения, также вносят значительный вклад в неспособности пациента надежно завершить подготовку и нежелание повторять процедуру. По этой причине Sherer E. A. и др. [69, 70] связывают низкую частоту обнаружения изменений в кишечнике и взятия биопсионного материала на гистологию. Однако эти же ученые отмечают, что размеры образования, превышающие 6 - 9 мм, на частоту его выявления достоверно не влияют.

В исследованиях, изучающих качество повторных исследований из-за неоптимальной подготовки больного, некоторые клиницисты напротив измеряют только коэффициент качества, который ассоциируется с частотой пропущенных аденом слизистой и полипов [15, 39, 46, 47]. Данный подход с учётом коэффициента очень важен в предоперационном периоде при планировании операции на желудке и кишечнике, в том числе при бариатрических вмешательствах. Не диагностированные аденомы и полипы, а также другие образования в зоне резекций или наложения анастомозов повышают интраоперационный риск осложнений и способствуют росту послеоперационной летальности.

Уровень обнаружения аденомы при обследовании желудка и кишечника отдельными авторами связывается с самим пациентом и его переносимостью процедуры, а также препаратов для подготовки к эндоскопии, с отношением шансов выявления изменений (диагностики) равным 0,39 в условиях плохой переносимости препаратов (Holt E. W. с соавт., 2014) [38].

Удивительным фактом является появление отдельных элементов дискуссии особенно в

зарубежных изданиях по поводу целесообразности предоперационной подготовки кишечника в абдоминальной и особенно колоректальной хирургии. Казалось бы, данный вопрос с подготовкой кишечника перед операцией давно решён, и не подвергается сомнению в медицинской среде многих стран, в том числе хирургическим сообществом РК. Но, анализируя источники литературы последних лет, создаётся впечатление, что проблема подготовки желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) перед операцией на желудке и кишечнике вновь получает широкое освещение в связи с появлением новых антибиотиков и препаратов, предназначенных для очищения ЖКТ.

По мнению отдельных авторов доказательства, в пользу подготовки кишечника до операции в гастроинтестинальной и колоректальной хирургии являются всё менее убедительными. Хотя по-прежнему подавляющее количество практикующих хирургов назначают фармакологическую очистку ЖКТ и клизму с целью механической подготовки кишечника. Отдельные научные группы, изучавшие данный вопрос, так достоверно и убедительно не доказали, что этот метод «снижает уровень смертности, инфекцию кожи и мягких тканей, перитонит по сравнению с отсутствием подготовки» (Kumar A. S, Kelleher D. C, Sigle G. W., 2013) [45]. Последние исследования подтвердили только важность использования пероральных и парентеральных антибиотиков до процедуры (операции – прим. автора). Как и в подготовке к эндоскопии, нет явного превосходства одного над другим режимом. Но в тоже время никто не отрицает важность подготовки желудка и кишечника перед диагностическим эндоскопическим исследованием или операцией, особенно у лиц с висцеральной формой ожирения. В связи с риском возможной пропущенной патологии, как до операции, так и при проведении скрининга с целью обследования (в соответствии с протоколами, принятыми в здравоохранении) в литературе достаточно места отводится тревоге, которую проявляют организаторы здравоохранения. Это касается увеличению расходов на скрининг, срывов

графика обследования, изменения промежуточных интервалов между обследованиями, большие неудобства для пациентов [9, 23, 24, 29, 35, 36, 43, 45, 53, 63]. Следует сюда добавить и повышение напряжённости режима работы эндоскопической службы, нагрузки на аппаратуру, на врачей, а также задержки процедуры диагностики.

Исходя из распространённости препаратов для подготовки кишечника (с целью диагностики и лечения, а также перед операцией на ЖКТ) в мировой клинической практике распространены следующие препараты: цитрат магния, фосфат и пикосульфат натрия, ПЭГ.

Наиболее известен и распространён препарат полиэтиленгликоль - ПЭГ. *(Получил известность в медицине и косметике как основа для масел. По данным литературных источников может использоваться как криопротектор, основа регуляторов роста растений. Сильный осмотик. Так же зарегистрирован в качестве пищевой добавки E1521, является пеногасителем. Результаты изучения препарата указывают на то, что ПЭГ обладает свойством скрывать эпитопы антигенов мембраны клеток от соответствующих паратопов антител без существенного нанесения ущерба функции данного антигена, в связи с чем его использовали в опытах по получению группы крови 0 из A, B и AB. Однако исследования (Garratty G., 2008) показывают, что обработанные таким образом эритроциты обладают иммуногенностью и, соответственно, низкой выживаемостью в организме реципиента при трансфузии)* [29].

Из истории также известно, что ещё в 1980 г. Davis G.R. и соавт., а затем в 1990 году Fordtran J.S. с соавт. на основании проведённых ранее экспериментов начали разработку нового раствора, не всасывающегося в кишечнике и не вызывающего секреции воды и электролитов [18, 19, 27]. Изучались различные комбинации солей, и в результате в качестве основной соли было решено использовать сульфат натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), поскольку он не всасывается в кишечнике, в комбинации с другими солями - хлоридом калия (KCl) и бикарбонатом натрия

( $\text{NaHCO}_3$ ). Был найден, изучен и включён во вновь созданный раствор, не всасывающийся в кишечнике осмотический агент - полиэтиленгликоль (PEG) - 4000, или макрогол - 4000. Он не подвергался метаболизму, благодаря высокой молекулярной массе не абсорбировался из желудочно-кишечного тракта, повышая тем самым осмотическое давление и препятствуя всасыванию воды из желудка и кишечника; увеличение объёма жидкости в кишечнике способствовало ускоренной эвакуации кишечного содержимого. Электролиты препятствовали в свою очередь нарушению водно-электролитного баланса в организме. В окончательном варианте полученный раствор имел следующий состав (из расчёта на 1 литр): NaCl - 25 ммоль,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  - 40 ммоль, KCl - 10 ммоль,  $\text{NaHCO}_3$  - 20 ммоль, макрогол 4000 - 16 ммоль. Так, в рандомизированном слепом клиническом исследовании, проведенном с целью сопоставления эффективности нового и стандартного метода очищения были использованы два критерия оценки: 1) отсутствие в кишечнике остаточных фекальных масс; 2) наибольшая возможность полноценного осмотра (в %) слизистой оболочки толстой кишки.

Оказалось, что применение раствора с макроголом было значительно более эффективным, чем использование стандартного метода ( $p < 0,02$ ). При этом гораздо лучше очищались нисходящий и ректосигмоидный отделы толстой кишки. Остаточные фекальные массы отсутствовали в этих отделах в 82,3 % случаев при использовании нового метода и в 27,5 % - при применении стандартной очистки. Осмотр слизистой оболочки всей толстой кишки при применении нового раствора удалось выполнить в 75 % случаев и только в 20 % - при подготовке стандартным методом ( $p < 0,01$ ). Среднее время обследования кишечника составило 24 и 35 минут соответственно [20, 21]. Используется ПЭГ во многих странах в качестве слабительного средства при подготовке к клиническим процедурам, требующим отсутствия содержимого в толстой кишке.

Системный обзор и мета-анализ проведённый группой исследователей

(Enestvedt B. K, Tofani C., Laine L. A., Tierney A., Fennerty M. B., 2012) показал, что ПЭГ - ELS в дозе 4 л дает хорошую подготовку кишечника перед эндоскопией [24]. В сочетании с предшествующей приёму ПЭГ стимуляцией кишечника (например, бисакодиллом) данный препарат производит хорошую или отличную подготовку кишечника по сравнению с другими методами. Подтверждают подобные выводы и российские исследования, проведенные П. А. Никифоровым с соавторами в 2010 году [38]. В тоже время другие клиницисты приходят к более взвешенным выводам. Из которых следует, что так называемый Объединённый анализ при этом «не выявил каких-либо других существенных различий в производительности», механизмах очищения, и влияния таких факторов «как общий опыт или желание пациентов повторять процедуру, или побочных эффектов, таких как тошнота» [5, 7, 18, 19, 20, 21, 24, 27, 29, 40, 41, 44, 58, 67, 68].

Вопрос объёма выпитого препарата (4 или 2 литра) периодически возникает из-за появления в научной литературе шкал характеризующих удовлетворенность пациента алгоритмом и временем подготовки. Естественным выбором пациентов, связанным с повышением удовлетворённости в процессе подготовки (и, что не маловажно со снижением стоимости процедуры) было уменьшение объёма ПЭГ и времени, затраченного на полное очищение желудочно-кишечного тракта. Так Adams W. J. и соавторы [7] ещё на этапе внедрения метода определили, что более приемлемым, для больных для завершения подготовки достаточно 2-х литрового объёма. Пациенты, готовящиеся к эндоскопическим манипуляциям, высказали предпочтение к меньшему объёму и уменьшению длительности в 93 % случаях от всех анкетированных (против 66 % при стандартно рекомендованной методике). В подтверждение этому Sharma V. K. и др. [68] вычислил показатель качества подготовки и связанную с этим диагностическую эффективность применения трех схем: первая 4л ПЭГ; 2л ПЭГ+бисакодил; 2л ПЭГ+цитрат магния. Качество подготовки больных по оценке врачей распределилось как **8,1 : 7** и **8 : 7,3**.

Причём указано на сочетание данных показателей с уменьшением времени подготовки, процедуры (хирургической манипуляции) и высоких баллов удовлетворенности пациентов.

Наблюдение за электролитными изменениями в сыворотке в данных группах показало лишь незначительные отклонения [67]. Что очень важно для состояния больных, ожидающих оперативное вмешательство на желудке и кишечнике. Следует для справедливости отметить, что при получении аналогичных результатов, указывающих на преимущество выше указанной схемы подготовки в ряде публикаций отмечено худшее качество очистки просвета правой половины толстого кишечника (восходящего отдела) и наличие побочных эффектов у больных возникающих в процессе подготовки к диагностической процедуре [30, 51, 61].

В отдельных работах обосновано указывается на важность соблюдения непрерывности в алгоритме подготовки зависящей от самого пациента и медицинского персонала. Относительная эффективность препаратов ослабевает, если их прием прекращается и затем возобновляется вновь – т.е. если подготовки проводится в два приема [48, 72]. Очень важным можно отметить, что в случае более эффективной очистки кишечника (по предложенной схема 2л ПЭГ + слабительное + аскорбиновая кислота) и эффективной эндоскопической процедуре 90,6 % обследованных и оперированных выразили готовность повторить ту же процедуру в будущем. Против 70-77 % лиц, которым удлинение эндоскопической процедуры произошло по причине более низкого качества подготовки [48].

Европейская Ассоциация Гастроинтестинальной Эндоскопии (ESGE, 2013) год рекомендует не применять рутинно клизмы в дополнение к оральной подготовке кишечника (сильная рекомендация, умеренное качество данных) [34]. Так в своем руководстве ESGE (2013) указывает, что в одном рандомизированном контролируемом исследовании сравнили пациентов, которым дополнительно к стандартной подготовке кишечника назначали клизму, с пациентами без назначения клизмы. Назначение клизмы

не улучшало результат очистки кишечника. Однако приемлемость для пациентов той же подготовки кишечника в будущем была ниже среди пациентов, получавших клизму [49]. Другое рандомизированное контролируемое исследование не нашло существенной разницы в назначении разных слабительных средств, между группами пациентов, которым назначалась, или не назначалась клизма [10].

Таким образом, подводя итог изучения различных источников можно сделать некоторое обобщение, суть которого выражается в следующем определении авторов из American University of Beirut Medical Center: ожирение является признанным фактором риска плохой подготовки кишечника в *ретроспективных* исследованиях (Ala I. Sharara, Ali H. Harb и др., 2016) [8]. В то время как соответствующие данные в *перспективных* исследованиях представлены достаточно маргинально.

Перспективные работы ещё должны оценить соотношение между индексом массы тела (ИМТ) и качеством подготовки перед бариатрическими операциями. Так данные недавно проведённого скрининга были ретроспективно проанализированы, определены связи между ИМТ и адекватностью подготовки. Многофакторный анализ реестра пациентов с ожирением показал, что индекс массы тела (ИМТ) является независимым фактором риска недостаточной подготовки. Ожирение связано с отношением шансов (OR) 5,3. Или 95 % если доверительный интервал (ДИ) составляет 1.4 - 19.8; где  $p = 0,01$  по сравнению с нормальным ИМТ. В реальной жизни, подготовка кишечника у лиц с ожирением имеют более низкое качество по сравнению с нормальными людьми. Этот вывод, как считают упомянутые выше Ala I. Sharara, Ali H. Harb и др., не реплицируется в клинических испытаниях [8].

И, наконец, в результате изучения различных литературных источников и опираясь на стратегию международных рекомендаций можно сделать следующее заключение. Проблема изучения подготовки кишечника, не смотря на свою длинную историю всё ещё остаётся актуальной [8, 10, 23, 36, 37, 48, 49, 52, 64].

**Выводы.** Необходимы дополнительные исследования, чтобы разработать более чёткие и научно обоснованные рекомендации для выбора оптимального режима подготовки к диагностике и операции на желудочно-кишечном тракте. Однако, препарат ПЭГ, оказался ближе всего к тому, что можно назвать идеальным подготовительным агентом. Он является эффективным, как правило, хорошо переносится, имеет отличный отзыв среди врачей и больных.

В итоге можно сказать следующее: ни одно из имеющихся в настоящее время руководств, принятых северо-американским и европейским сообществом как, считают их авторы (С. Hassan, M. Bretthauer, M. F. Kaminski et al., 2013; Harrison N. M., Hjelkrem M. C., 2016) не является абсолютным правилом [33, 34]. И не должно быть истолковано как установленный правовой стандарт ведения пациента, или как поощрение, пропагандированное, требующее или препятствующее любому другому методу лечения пациента.

#### **Литература:**

1. Быков М.В. Опыт применения кишечного лаважа у детей в отделении инфекционной реанимации и интенсивной терапии // Тезисы XIII сессии МНОАР. - 2012. - С. 10. [<http://mnoar.med.ru/InfLet/Golicino12-Sbornik.pdf>].
2. Григорьева Г.А. Применение фортранса при подготовке пациентов к колоноскопии и хирургическим вмешательствам // Фарматека - № 20. - 2006. - С. 86-89. [<http://www.pharmateca.ru/ru/archive/article/6739>]
3. Маткевич В.А., Лужников Е.А., Петров С.И., Курумова С.Р. Применение кишечного лаважа в гастроэнтерологии // VI Съезд НОГР / Тезисы докладов - Москва, 2006. - С.11. [URL: <http://www.kishechny-lavage.ru/uploads/file/izb-publikatsii/6-gastr.doc>].
4. Маткевич В.А. Кишечный лаваж / В.А. Маткевич // Медицинская токсикология: нац. рук-во / под ред. Е.А. Лужникова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - (Сер.: Национальные руководства). - Гл. 4. - П.4.2.1. - С. 162 - 186. [<http://www.geotar.ru/lots/ Q0120766.html>].
5. Никуфоров П.А., Ляпунова В.Н., Осин В.Л., Тарасова А.Ю. Возможности оптимизации подготовки к колоноскопии при

использовании энтеральной формы препарата дьюлколак // РЖГГК. - 2010. - Т.20. - №1. - С.88-91. [<http://www.gastro-j.ru/article/181-vozmozhnosti-optimizatsii-podgotovki-k-nbsp-kolonoskopii-pri-ispolzovanii-enteralnoy-formyi-prep/show/full/>].

6. Шапкин Ю. Г., Урядов С. Е., Рубцов В. С. Сравнительная оценка методов кишечного лаважа при подготовке к фиброколоноскопии // Современные проблемы науки и образования. - 2012. - №2. - С.37. [URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=5722>].

7. Adams W.J., Meagher A.P., Lubowski D.Z., King D.W. Bisacodyl reduces the volume of polyethylene glycol solution required for bowel preparation // *Dis. Colon. Rectum* - 1994; 37: 229-233; discussion 233-234 [PMID: 8137669 DOI: 10.1007/BF02048160].

8. Ala I. Sharara, Ali H. Harb, Fayez S. Sarkis, Jean M. Chalhoub, Robert H. Habib Body mass index and quality of bowel preparation: Real life vs. clinical trials // *Arab Journal of Gastroenterology*, Volume 17, Issue 1, March 2016, Pages 11-16. [DOI: 10.1016/j.ajg.2015.12.001].

9. 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: 2680-2685 [PMID: 17714555 DOI: 10.1111/j.1572-0241.2007.01486.x].

10. Børkje B., Pedersen R., Lund G.M. et al. Effectiveness and acceptability of three bowel cleansing regimens // *Scand. J. Gastroenterol.* - 1991; 26: 162-166 [PMID: 2011703]

11. Borg B.B., Gupta N.K., Zuckerman G.R. et al. Impact of obesity on bowel preparation for colonoscopy // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2009; 7: 670-675. DOI: [<http://dx.doi.org/10.1016/j.cgh.2009.02.014>].

12. Bucher P., Gervaz P., Soravia C., Mermillod B., Erne M., Morel P. Randomized clinical trial of mechanical bowel preparation versus no preparation before elective left-sided colorectal surgery // *Br. J. Surg.* 2005 Apr; 92(4):409-14. [<http://dx.doi.org/10.1002/bjs.4900>]. [PMID:15786427].

13. Cao F., Li J., Li F. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery: updated systematic review and meta-analysis // *Int. J. Colorectal Dis.*, 27 (2012), pp. 803-810.

[<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00384-011-1361-y>] [DOI: 10.1007 /s 00384-011-1361-y].

14. Centers for Disease Control and Prevention. Vital signs: Colorectal Cancer Screening, Incidence, and Mortality – United States, 2002–2010. (2011) // *MMWR Morb. Mortal Wkly Rep.*; 60: 884–890. [PMID: 21734636].

15. Chokshi R.V., Hovis C.E., Hollander T., Early D.S., Wang J.S. Prevalence of missed adenomas in patients with inadequate bowel preparation on screening colonoscopy // *Gastrointest. Endosc.*, 2012; 75: 1197-1203 [PMID: 22381531 DOI: 10.1016/j.gie.2012.01.005].

16. Chung R.S., Gurll N.J., Berglund E.M. A controlled clinical trial of whole gut lavage as a method of bowel preparation for colonic operations // *Am. J. Surg.*, 1979;137:75-81 [PMID: 365010 DOI: 10.1016/0002-9610(79)90014-X]

17. Crapp A.R., Tillotson P., Pwis S.J., et al. Preparation of the bowel by whole-gut irrigation // *Lancet*, 1975; 2:1239-40 [PMID: 53726]

18. Davis G.R., Santa Ana C.A., Morawski S.G., et al. Development of a Lavage solution associated with minimal water and electrolyte absorption or secretion // *Gastroenterology*, 1980;78:991-95.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7380204>

19. Davis G.R., Santa Ana C.A., Morawski S.G., et al. Effect of vasoactive intestinal polypeptide on active and passive transport in the human jejunum // *J. Clin. Invest.* 1981 Jun; 67(6): 1687–1694 [DOI: 10.1172/JCI11020]

20. Di Palma J.A., Brady C.E., Stewart D.L., et al. Comparison of colon cleansing methods in preparation for colonoscopy // *Gastroenterology*, 1984;86: 856-60 [PMID: 6706069]

21. Di Palma J. A., Brady C.E. 3rd, Pierson W.P. // *Am. J. Gastroenterol.* – 1986; Aug; 81(8): 652-5. [PMID: 3740024].

22. Dumonceau J-M., Hassan C., Riphaus A. et al. European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline Development Policy // *Endoscopy* 2012; 44: 626–629 [PMID: 22370700 DOI: 10.1055/s-0031-1291747].

23. Enestvedt B.K., Fennerty M.B., Eisen G.M. Randomised clinical trial: MiraLAX vs. Golytely - a controlled study of efficacy and patient tolerability in bowel preparation for colonoscopy // *Aliment.*

Pharmacol. Ther., 2011; 33: 33-40 [PMID: 21083586 DOI: 10.1111/j.1365-2036.2010.04493.x].

24. *Enestvedt B.K., Tofani C., Laine L.A., Tierney A., Fennerty M.B.* 4-Liter split-dose polyethylene glycol is superior to other bowel preparations, based on systematic review and meta-analysis // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.*, 2012; 10: 1225-1231 [PMID: 22940741 DOI: 10.1016/j.cgh.2012.08.029].

25. *Ernstoff J.J., Howard D.A., Marshall J.B., et al.* A randomized blinded clinical trial of a rapid clinic lavage solution (Golytely) compared with standard preparation for colonoscopy and barium enema // *Gastroenterology*, 1983;84:1512-16 [PMID: 6341159].

26. *Fok, K.C., Turner I.B., Teoh W.C., & Levy R.L.* Obesity does not affect sodium picosulphate bowel preparation // *Internal medicine journal* - 2012 – Vol.42; Iss.12; P. 1324-29. [DOI:10.1111/j.1445-5994.2012.02865.x].

27. *Fordtran J.S., Santa Ana C.A., Cleveland M.A* low-sodium solution for gastrointestinal lavage // *Gastroenterology* -1990; 98:1-16. [PMID: 2293568].

28. *Froehlich F., Wietlisbach V., Gonvers J.J., Burnand B., Vader J.P.* 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: 378-384 [PMID: 15758907 DOI: 10.1016/S0016-5107(04)02776-2].

29. *Garratty G.* Modulating the red cell membrane to produce universal/stealth donor red cells suitable for transfusion // *Vox Sanguinis*. - 2008. - Vol.94, №2. - P.87-95. – [DOI: 10.1111/j.1423-0410.2007.01003.x].

30. *Gentile M., De Rosa M., Cestaro G., Forestieri P.* 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: 276-280 [PMID: 23751992 DOI: 10.1097/SLE.0b013e31828e389d].

31. *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.*, 23 (2008), pp. 1145–1150. [DOI: 10.1007/s 00384-008-0592-z]

32. *Güenaga K.F., Matos D., Wille-Jørgensen P.* Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery // *Cochrane Database Syst. Rev.* - (9) - (2011) - P.CD001544. [https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-80055099173&origin=inward &tx Gid =0].

33. *Harrison N.M., Hjelkrem M.C.* Bowel cleansing before colonoscopy: Balancing efficacy, safety, cost and patient tolerance. // *World J. Gastrointest. Endosc.*, 2016; 8(1): 4-12 [PMCID: PMC4707321 DOI: 10.4253/wjge.v8.i1.4]

34. *Hassan C., Bretthauer M., Kaminski M. F. et al.* Bowel preparation for colonoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline // *Endoscopy* - 2013; 45: p.142–150. [PMID: 23335011 DOI: 10.1055/s-0032-1326186]

35. *Hillyer G.C., Basch C.H., Lebwohl B., Basch C.E., Kastrinos F., Insel B.J., Neugut A.I.* Shortened surveillance intervals following suboptimal bowel preparation for colonoscopy: results of a national survey // *Int. J. Colorectal. Dis.*, 2013; 28: 73-81 [PMID: 22885884 DOI: 10.1007/s00384-012-1559-7].

36. *Hillyer G.C., Lebwohl B., Basch C.H., Basch C.E., Kastrinos F., Insel B.J., Neugut A.I.* Split dose and MiraLAX-based purgatives to enhance bowel preparation quality becoming common recommendations in the US // *Therapy Adv. Gastroenterology*, 2013; 6: 5-14 [PMID: 23320046 DOI: 10.1177/1756283X12464100].

37. *Hjelkrem M, Stengel J, Liu M, Jones D.P., Harrison S.A.* MiraLAX is not as effective as GoLytely in bowel cleansing before screening colonoscopies // *Clin. Gastroenterology Hepatology*, 2011; 9: 326-332.e1 [PMID: 21115134 DOI: 10.1016/j.cgh.2010.11.007].

38. *Holt E.W., Yimam K.K., Ma H., Shaw R.E., Sundberg R.A., Verhille M.S.* Patient tolerability of bowel preparation is associated with polyp detection rate during colonoscopy // *J. Gastrointest. Liver Dis.*, 2014; 23: 135-140 [PMID: 24949604 DOI:10.15403/jgld.2014.1121.232.ewh1].

39. *Hong S.N., Sung I.K., Kim J.H., Choe W.H., Kim B.K., Ko S.Y., Lee J.H., Seol D.C., Ahn S.Y., Lee S.Y., Park H.S., Shim C.S.* 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: 404-411 [PMID: 23251889 DOI: 10.5946/ce.2012.45.4.404].

40. Jansen S.V., Goedhard J.G., Winkens B., van Deursen C.T. Preparation before colonoscopy: a randomized controlled trial comparing different regimes // *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.*, 2011; 23: 897-902 [PMID: 21900786 DOI: 10.1097/MEG.0b013e32834a3444].
41. Kao D., Lalor E., Sandha G., Fedorak R.N., van der Knoop B., Doornweerd S., van Kooten H., Schreuders E., Midodzi W., Veldhuyzen van Zanten S. A randomized controlled trial of four precolonoscopy bowel cleansing regimens // *Can. J. Gastroenterol.*, 2011; 25: 657-662 [PMID: 22175055 DOI: 10.1016/j.gie.2012.01.005].
42. Kahokehr A., Robertson P., Sammour T., M. Soop, Hill A.G. Perioperative care: a survey of New Zealand and Australian colorectal surgeons // *Colorectal Dis.*, 13 (2011), - pp. 1308–1313. [PMID:20958906].
43. Kazarian E.S., Carreira F.S., Toribara N.W., Denberg T.D. Colonoscopy completion in a large safety net health care system // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.*, 2008; 6: 438-442 [PMID: 18304886 DOI: 10.1016/j.cgh.2007.12.003].
44. Ker T.S. Comparison of reduced volume versus four-liter electrolyte lavage solutions for colon cleansing. // *Am. Surg.* 2006; 72: 909-911 [PMID: 17058733]. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=41.%09Ker+T.S.+Comparison+of+reduced+volume+versus+four-liter+electrolyte+lavage+solutions+for+colon+cleaning].
45. Kumar A.S., Kelleher D.C., Sigle G.W. Bowel Preparation before Elective Surgery // *Clin. Colon. Rectal. Surg.*, 2013; 26: 146-152 [PMID: 24436665 DOI: 10.1055/s-0033-1351129].
46. Leibold B, Kastrinos F, Glick M, Rosenbaum A.J., Wang T., Neugut A.I. The impact of suboptimal bowel preparation on adenoma miss rates and the factors associated with early repeat colonoscopy // *Gastrointest. Endosc.*, 2011; 73: 1207-1214 [PMID: 21481857 DOI: 10.1016/j.gie.2011.01.051].
47. Leibold B, Green PH. Dietary therapy for irritable bowel syndrome // *BMJ.* – 2016. – Jul. 22; 354: i3902. [DOI: 10.1136/bmj. i3902; PMID: 27449185].
48. Lee K.J., Park H.J., Kim H.S., Baik K.H., Kim Y.S., Park S.C., Seo H.I. Electrolyte changes after bowel preparation for colonoscopy: A randomized controlled multicenter trial // *World. J. Gastroenterol.*, 2015; 21: 3041-3048 [PMID: 25780304; DOI: 10.3748/wjg.v21.i10.3041].
49. Lever E.L., Walter M.H., Condon S.C. et al. Addition of enemas to oral lavage preparation for colonoscopy is not necessary // *Gastrointest. Endosc.* -1992; 38: 369–372 [PMID:1607091] [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=51.%09Lever+ E.L.%2C+Walter+M.H.%2C+Condon+S.C.+et+al.+ (1992)+Addition+of+enemas+to+oral + lavage+preparation+for+colonoscopy+is+not+ necessary].
50. Levy A.G., Benson J.W., Hewlett E.L., et al. Saline lavage: a rapid, effective and acceptable method for cleansing the gastrointestinal tract // *Gastro-enterol.*, 1976;70:157-61 [PMID: 1248676]
51. Mathus-Vliegen E.M., 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: 1002-1012 [PMID: 23838870 DOI: 10.1097/DCR.0b013e3182989f05].
52. Mc Kenna T., Macgill A., Porat G., Friedenber F.K. Colonoscopy preparation: polyethylene glycol with Gatorade is as safe and efficacious as four liters of polyethylene glycol with balanced electrolytes // *Dig. Dis. Science*, 2012; 57: 3098-3105 [PMID: 22711499 DOI: 10.1007/s10620-012-2266-5].
53. Menees S.B., Elliott E., Govani S., Anastassiades C., Judd S., Urganus A., Boyce S., Schoenfeld P. The impact of bowel cleansing on follow-up recommendations in average-risk patients with a normal colonoscopy // *Am. J. Gastroenterol.*, 2014; 109: 148-154 [PMID:24496417 DOI: 10.1038/ajg.2013.243].
54. Mukta K. Krane, Marco E. Allaix, Marco Zoccali, Konstantin Umanskiy, Michele A. Rubin, Anthony Villa, Roger D. Hurst, Alessandro Fichera. Does Morbid Obesity Change Outcomes after Laparoscopic Surgery for Inflammatory Bowel Disease? Review of 626 Consecutive Cases // *J. Am. Coll. Surg.* Vol. 216, No. 5, 2013.- P.986–996. [http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2013.01.053].
55. Nabil F. Fayad, Charles J. Kahi, Khaled H. Abd El-Jawad, Andrea S. Shin, Sheril Shah, Kathleen A. Lane, Thomas F. Imperiale Association Between Body Mass Index and

Quality of Split Bowel Preparation // *Clinical Gastroenterology and Hepatology* - 2013: Vol. 11, Issue 11, P. 1478–1485. [DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cgh.2013.05.037>].

56. National Health and Medical Research Council | National Institute of Clinical Studies | Evidence-Practice Gaps Report Volume 1: A review of developments 2004 – 2007: P.28-29. [[https://www.nhmrc.gov.au/\\_files\\_nhmrc/file/nics/material\\_resources/epgr\\_review\\_chapter\\_9.pdf?](https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/file/nics/material_resources/epgr_review_chapter_9.pdf?)].

57. Paoluzi P, Pera A, D'Albasio G, et al. Osservazioni sull'uso di ISO-GIULIANI nella preparazione alla colonoscopia // *Giorn. Ital. End Dig.* - 1991: P. 139–40. [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>].

58. Park S.S., Sinn D.H., Kim Y.H., Lim Y.J., Sun Y., Lee J.H., Kim J.Y., Chang D.K., Son H.J., Rhee P.L., Rhee J.C., Kim J.J. 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;105:1319-1326 [PMID:20485282 DOI: 10.1038/ajg.2010.79].

59. Pineda C.E., Shelton A.A., Hernandez-Boussard T., Morton J.M., Welton M.L. Mechanical bowel preparation in intestinal surgery: a meta-analysis and review of the literature // *J. Gastrointest. Surg.*, 12 (2008), pp. 2037–2044. [<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11605-008-0594-8> DOI:10.1007/s11605-008-0594-8].

60. Platell C, Barwood N, Makin G. Randomized clinical trial of bowel preparation with a single phosphate enema or polyethylene glycol before elective colorectal surgery // *Br J Surg.* 2006 Apr; 93(4): 427–33 [<http://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bjs.5274/full>].

61. Ponchon T., Boustière C., Heresbach D., Hagege H., Tarrerias A.L., Halphen M. A low-volume polyethylene glycol plus ascorbate solution for bowel cleansing prior to colonoscopy: the NORMO randomised clinical trial // *Dig. Liver Dis.*, 2013; 45: 820-826 [PMID: 23769755 DOI: 10.1016/j.dld.2013.04.009].

62. Press releases. American Gastroenterological Association (AGA), Bethesda, MD; 2009: [gastro.org](http://www.gastro.org). [[http://www.gastro.org/press\\_releases/obesity-predicts-inadequate-bowel-prep-at-colonoscopy](http://www.gastro.org/press_releases/obesity-predicts-inadequate-bowel-prep-at-colonoscopy)].

63. Rex D.K., Imperiale T.F., Latinovich D.R., Bratcher L.L. Impact of bowel preparation on efficiency and cost of colonoscopy // *Am. J. Gastroenterol.*, 2002; 97: 1696-1700 [PMID: 12135020 DOI: 10.1111/j.1572-0241.2002.05827.x].

64. Samarasena J.B., Muthusamy V.R., Jamal M.M. 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: 1036-1042 [PMID: 22565162 DOI: 10.1038/ajg.2012.115].

65. Schwandner O. *BMC Gastroenterology* 2011, 11:61. <http://www.biomedcentral.com/1471-230X/11/61> [DOI: 10.1186/1471-230X-11-61].

66. Slim K., Martin G. La préparation mécanique du côlon avant chirurgie colorectale. Où en est-on? // *Journal de Chirurgie Viscérale*, Volume 153, Issue 2, April 2016, Pages 87-89. doi:10.1016/j.jchirv.2015.09.015

67. Sharma V.K., Schaberg J.W., Chockalingam S.K., Vasudeva R., Howden C.W. The effect of stimulant laxatives and polyethylene glycol-electrolyte lavage solution for colonoscopy preparation on serum electrolytes and hemodynamics // *J. Clin. Gastroenterol.*, 2001; 32: 238-239 [PMID: 11246353 DOI: 10.1097/00004836-200103000-00013].

68. Sharma V.K., Chockalingam S.K., Ugeoke E.A., Kapur A, Ling P.H., Vasudeva R, Howden C.W. 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: 167-171 [PMID: 9512283 DOI: 10.1016/S0016-5107(98)70351-7].

69. Sherer E.A, Imler T.D, Imperiale T.F. The effect of colonoscopy preparation quality on adenoma detection rates // *Gastrointest. Endosc.*, 2012; 75: 545-553 [PMID: 22138085 DOI: 10.1016/j.gie.2011.09.022].

70. Sherer E.A, Fisher D.A, Barnd J, Jackson G.L, Provenzale D., Haggstrom D.A. The accuracy and completeness for receipt of colorectal cancer care using Veterans Health Administration administrative data // *BMC Health*

Serv. Res. - 2016 (Feb 11);16:50. DOI: 10.1186/s12913-016-1294-9 [PMID: 26869265].

71. Stock C., Brenner H. (2010) Utilization of lower gastrointestinal endoscopy and fecal occult blood test in 11 European countries: evidence from the Survey of Health, Aging and Retirement in Europe (SHARE) // *Endoscopy*, 2010; 42: 546–556. [PMID: 20432204 DOI: 10.1055/s-0029-1244127

72. Valiante F, Bellumat A, De Bona M, De Boni M. Bisacodyl plus split 2-L polyethylene glycol-citrate-simethicone improves quality of bowel preparation before screening colonoscopy // *World J. Gastroenterol.*, 2013; 19: 5493-5499 [PMID: 24023492 DOI: 10.3748/wjg.v19.i33.5493].

73. Vicaut E., Slim K, Launay-Savary M.V., Contant C., Chipponi J. Updated systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials on the role of mechanical bowel preparation before colorectal surgery // *Ann. Surg.*, 249 (2009), pp. 203–209. [PubMedID:19212171 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=19212171>].

74. Westebring-van der Putten, E.P., Goossens, R.H.M., Jakimowicz, J.J. and Dankelman, J. (2008) Haptics in minimally invasive surgery review. *Minimally Invasive Therapy and Allied Technologies*, 17, 3-16. [DOI: 10.1080/13645700701820242].

75. Y Mun Woo et al. A Life threatening complication after ingestion of sodium phosphate bowel preparation // *BMJ.*, 2006, 333, 589-590 [DOI: 10.1136/bmj.333.7568.589].

76. Zhu Q.D., Zhang Q.Y., Zeng Q.Q., Yu Z.P., Tao C.L., Yang W.J. Efficacy of mechanical bowel preparation with polyethylene glycol in prevention of postoperative complications in elective colorectal surgery: a meta-analysis // *International Journal of Colorectal Disease*. - 2010, Volume 25, Issue 2, pp 267-275. [<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00384-009-0834-8>].

77. Zucker K.A. ed. *Surgical Laparoscopy* /Fitzgibbons R.J., Salerno G.M, Filipi C.J. Open laparoscopy. - St. Louis, MO: Quality Medical Publishing; 1991: p. 87-97. [[https://books.google.kz/books?id=HzvVMGI5kLcC&vq=Zucker+K.+A.+ed.+//Surgical+Laparoscopy&dq=Zucker+K.+A.+ed.+//Surgical+Laparoscopy&hl=ru&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.kz/books?id=HzvVMGI5kLcC&vq=Zucker+K.+A.+ed.+//Surgical+Laparoscopy&dq=Zucker+K.+A.+ed.+//Surgical+Laparoscopy&hl=ru&source=gbs_navlinks_s)].

#### References:

1. Bykov M.V. Opyit primeneniya kischechnogo lavazha u detey v otdelenii infektsionnoy reanimatsii i intensivnoy terapii [Experience of intestinal lavage in children in the department of infection-tional intensive care]. *Tezisy XIII sessii MNOAR*, [Abstracts XIII session MNOAR], 2012; P. 10. [<http://mnoar.med.ru/InfLet/Golicino12-Sbornik.pdf>].

2. Grigoreva G.A. Primenie fortransa pri podgotovke patsientov k kolonoskopii i hirurgicheskim vmeshatelstvam [Application Fortrans in preparing patients for a colonoscopy and surgical interventions]. *Farmateka* [Farmateka], № 20; 2006; pp. 86 - 89. [<http://www.pharmateca.ru/ru/archive/article/6739>]

3. Matkevich V.A., Luzhnikov E.A., Petrov S.I., Kurumova S.R. Primenie kischechnogo lavazha v gastroenterologii [The use of intestinal lavage in gastroenterology] VI S'ezd NOGR / Tezisy dokladov - Moskva, 2006; P. 11. [URL: <http://www.kishechny-lavazh.ru/uploads/file/izb-publikatsii/6-gastr.doc>].

4. Matkevich V.A. *Kishechnyy lavazh Meditsinskaya toksikologiya: nats. ruk-vo / pod red. E.A. Luzhnikova* [Intestinal lavage. Medical Toxicology: nat. manual / ed. EA Luzhnikov.]- M.: GEOTAR Media, 2012. (Ser.: Natsionalnyie rukovodstva). Gl. 4. P.4.2.1. pp. 162 - 186. [<http://www.geotar.ru/lots/Q0120766.html>].

5. Nikiforov P.A., Lyapunova V.N., Osin V.L., Tarasova A.Yu. Vozmozhnosti optimizatsii podgotovki k kolonoskopii pri ispolzovanii enteralnoy formy preparata dulkolaks [Features optical-minimization preparation for colonoscopy using enteric forms of the drug dulkolaks]. *RZhGGK*, 2010; T.20; № 1; pp. 88 - 91. [<http://www.gastro-j.ru/article/181-vozmozhnosti-optimizatsii-podgotovki-k-nbsp-kolonoskopii-pri-ispolzovanii-enteralnoy-formyi-prep/show/full/>].

6. Shapkin Y. G., Uryadov S. E., Rubtsov V. S. Sravnitel'naya otsenka metodov ki-shechnogo lavazha pri podgotovke k fibrokolonoskopii [Comparative evaluation methods of intestinal lavage in preparation for fibrocolonoscopy] . *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2012; №2; P.37. [URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=5722>].

7. Adams W.J., Meagher A.P., Lubowski D.Z., King D.W. Bisacodyl reduces the volume of

polyethylene glycol solution required for bowel preparation // *Dis. Colon. Rectum* - 1994; 37: 229-233; discussion 233-234 [PMID: 8137669 DOI: 10.1007/BF02048160].

8. Ala I. Sharara, Ali H. Harb, Fayez S. Sarkis, Jean M. Chalhoub, Robert H. Habib. Body mass index and quality of bowel preparation: Real life vs. clinical trials. *Arab Journal of Gastroenterology*, Volume 17, Issue 1, March 2016, Pages 11-16. [DOI: 10.1016/j.ajg.2015.12.001].

9. 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: 2680-2685 [PMID: 17714555 DOI: 10.1111/j.1572-0241.2007.01486.x].

10. Børkje B., Pedersen R., Lund G.M. et al. Effectiveness and acceptability of three bowel cleansing regimens. *Scand. J. Gastroenterol.* 1991; 26: 162-166 [PMID: 2011703]

11. Borg B.B., Gupta N.K., Zuckerman G.R. et al. Impact of obesity on bowel preparation for colonoscopy. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2009; 7: 670-675. DOI: [http://dx. doi.org/10.1016/j.cgh.2009.02.014].

12. Bucher P., Gervaz P., Soravia C., Mermillod B., Erne M., Morel P. Randomized clinical trial of mechanical bowel preparation versus no preparation before elective left-sided colorectal surgery. *Br. J. Surg.* 2005 Apr; 92(4):409-14. [http://dx.doi.org/10.1002/bjs.4900]. [PMID:15786427].

13. Cao F., Li J., Li F. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery: updated systematic review and meta-analysis. *Int. J. Colorectal Dis.*, 27 (2012), pp. 803-810. [http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00384-011-1361-y] [DOI: 10.1007 /s 00384-011-1361-y].

14. Centers for Disease Control and Prevention. Vital signs: Colorectal Cancer Screening, Incidence, and Mortality – United States, 2002–2010. (2011) // *MMWR Morb. Mortal Wkly Rep.*; 60: 884–890. [PMID: 21734636].

15. Chokshi R.V., Hovis C.E., Hollander T., Early D.S., Wang J.S. Prevalence of missed adenomas in patients with inadequate bowel preparation on screening colonoscopy. *Gastrointest. Endosc.*, 2012; 75: 1197-1203

[PMID: 22381531 DOI: 10.1016/j.gie.2012.01.005].

16. Chung R.S., Gurli N.J., Berglund E.M. A controlled clinical trial of whole gut lavage as a method of bowel preparation for colonic operations. *Am. J. Surg.*, 1979;137:75-81 [PMID: 365010 DOI: 10.1016/0002-9610(79)90014-X]

17. Crapp A.R., Tillotson P., Pwis S.J., et al. Preparation of the bowel by whole-gut irrigation. *Lancet*, 1975; 2:1239-40 [PMID: 53726]

18. Davis G.R., Santa Ana C.A., Morawski S.G., et al. Development of a Lavage solution associated with minimal water and electrolyte absorption or secretion. *Gastroenterology*, 1980;78:991-95.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7380204>

19. Davis G.R., Santa Ana C.A., Morawski S.G., et al. Effect of vasoactive intestinal polypeptide on active and passive transport in the human jejunum. *J. Clin. Invest.* 1981 Jun; 67(6): 1687-1694 [DOI: 10.1172/JCI11020]

20. Di Palma J.A., Brady C.E., Stewart D.L., et al. Comparison of colon cleansing methods in preparation for colonoscopy. *Gastroenterology*, 1984;86: 856-60 [PMID: 6706069]

21. Di Palma J. A., Brady C.E. 3rd, Pierson W.P. *Am. J. Gastroenterol.* 1986; Aug; 81(8): 652-5. [PMID: 3740024].

22. Dumonceau J-M., Hassan C., Riphaus A. et al. European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline Development Policy. *Endoscopy* 2012; 44: 626-629 [PMID: 22370700 DOI: 10.1055/s-0031-1291747].

23. Enestvedt B.K., Fennerty M.B., Eisen G.M. Randomised clinical trial: MiraLAX vs. Golytely - a controlled study of efficacy and patient tolerability in bowel preparation for colonoscopy. *Aliment. Pharmacol. Ther.*, 2011; 33: 33-40 [PMID: 21083586 DOI: 10.1111/j.1365-2036.2010.04493.x].

24. Enestvedt B.K., Tofani C., Laine L.A., Tierney A., Fennerty M.B. 4-Liter split-dose polyethylene glycol is superior to other bowel preparations, based on systematic review and meta-analysis. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.*, 2012; 10: 1225-1231 [PMID: 22940741 DOI: 10.1016/j.cgh.2012.08.029].

25. Ernstoff J.J., Howard DA., Marshall J.B., et al. A randomized blinded clinical trial of a rapid clinic lavage solution (Golytely) compared with standard preparation for colonoscopy and barium

enema. *Gastroenterology*, 1983;84:1512-16 [PMID: 6341159].

26. Fok, K. C., Turner I. B., Teoh W. C., & Levy R. L. Obesity does not affect sodium picosulphate bowel preparation. *Internal medicine journal*. 2012. Vol.42; Iss.12; P. 1324-29. [DOI:10.1111/j.1445-5994.2012.02865.x].

27. Fordtran J.S., Santa Ana C.A., Cleveland M. A low-sodium solution for gastrointestinal lavage. *Gastroenterology*. 1990; 98:1-16. [PMID: 2293568].

28. Froehlich F., Wietlisbach V., Gonvers J.J., Burnand B., Vader J.P. 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: 378-384 [PMID: 15758907 DOI: 10.1016/S0016-5107(04)02776-2].

29. Garratty G. Modulating the red cell membrane to produce universal / stealth donor red cells suitable for transfusion. *Vox Sanguinis*. - 2008. - Vol.94, №2. - P.87-95. - [DOI: 10.1111/j.1423-0410.2007.01003.x].

30. Gentile M, De Rosa M, Cestaro G, Forestieri P. 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: 276-280 [PMID: 23751992 DOI: 10.1097/SLE.0b013e31828e389d].

31. 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.*, 23 (2008), pp. 1145–1150. [DOI: 10.1007/s 00384-008-0592-z]

32. Güenaga K.F., Matos D., Wille-Jørgensen P. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery. *Cochrane Database Syst. Rev.* - (9) - (2011) - P.CD001544. [https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-80055099173&origin=inward &tx Gid =0].

33. Harrison N.M., Hjelkrem M.C. Bowel cleansing before colonoscopy: Balancing efficacy, safety, cost and patient tolerance. *World J. Gastrointest. Endosc.*, 2016; 8(1): 4-12 [PMCID: PMC4707321 DOI: 10.4253/wjge.v8.i1.4]

34. Hassan C., Bretthauer M., Kaminski M. F. et al. Bowel preparation for colonoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy

(ESGE) Guideline. *Endoscopy* - 2013; 45: p.142–150. [PMID: 23335011 DOI: 10.1055/s-0032-1326186]

35. Hillyer G.C., Basch C.H., Lebwohl B., Basch C.E., Kastrinos F., Insel B.J., Neugut A.I. Shortened surveillance intervals following suboptimal bowel preparation for colonoscopy: results of a national survey. *Int. J. Colorectal. Dis.*, 2013; 28: 73-81 [PMID: 22885884 DOI: 10.1007/s00384-012-1559-7].

36. Hillyer G.C., Lebwohl B., Basch C.H., Basch C.E., Kastrinos F., Insel B.J., Neugut A.I. Split dose and MiraLAX-based purgatives to enhance bowel preparation quality becoming common recommendations in the US. *Therapy Adv. Gastroenterology*, 2013; 6: 5-14 [PMID: 23320046 DOI: 10.1177/1756283X12464100].

37. Hjelkrem M, Stengel J, Liu M, Jones D.P., Harrison S.A. MiraLAX is not as effective as GoLyteLy in bowel cleansing before screening colonoscopies. *Clin. Gastroenterology Hepatology*, 2011; 9: 326-332.e1 [PMID: 21115134 DOI: 10.1016/j.cgh.2010.11.007].

38. Holt E.W., Yimam K.K., Ma H., Shaw R.E., Sundberg R.A., Verhille M.S. Patient tolerability of bowel preparation is associated with polyp detection rate during colonoscopy. *J. Gastrointest. Liver Dis.*, 2014; 23: 135-140 [PMID: 24949604 DOI:10.15403/jgld.2014.1121.232.ewh1].

39. Hong S.N., Sung I.K., Kim J.H., Choe W.H., Kim B.K., Ko S.Y., Lee J.H., Seol D.C., Ahn S.Y., Lee S.Y., Park H.S., Shim C.S. 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: 404-411 [PMID: 23251889 DOI: 10.5946/ce.2012.45.4.404].

40. Jansen S.V., Goedhard J.G., Winkens B., van Deursen C.T. Preparation before colonoscopy: a randomized controlled trial comparing different regimes. *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.*, 2011; 23: 897-902 [PMID: 21900786 DOI: 10.1097/MEG.0b013e32834a3444].

41. Kao D., Lalor E., Sandha G., Fedorak R.N., van der Knoop B., Doornweerd S., van Kooten H., Schreuders E., Midodzi W., Veldhuyzen van Zanten S. A randomized controlled trial of four precolonoscopy bowel cleansing regimens. *Can. J. Gastroenterol.*, 2011; 25: 657-662 [PMID: 22175055 DOI: 10.1016/j.gie.2012.01.005].

42. Kahokehr A., Robertson P., Sammour T., M. Soop, Hill A.G. Perioperative care: a survey of New Zealand and Australian colorectal surgeons. *Colorectal Dis.*, 13 (2011), - pp. 1308–1313. [PMID:20958906].
43. Kazarian E.S., Carreira F.S., Toribara N.W., Denberg T.D. Colonoscopy completion in a large safety net health care system. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.*, 2008; 6: 438-442 [PMID: 18304886 DOI: 10.1016/j.cgh.2007.12.003].
44. Ker T.S. Comparison of reduced volume versus four-liter electrolyte lavage solutions for colon cleansing. *Am. Surg.* 2006; 72: 909-911 [PMID: 17058733]. [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=41.%09Ker+T.S.+Comparison+of+reduced+volume+versus+four-liter+electrolyte+lavage+solutions+for+colon+clean+ing>].
45. Kumar A.S., Kelleher D.C., Sigle G.W. Bowel Preparation before Elective Surgery. *Clin. Colon. Rectal. Surg.*, 2013; 26: 146-152 [PMID: 24436665 DOI: 10.1055/s-0033-1351129].
46. Lebowl B, Kastrinos F, Glick M, Rosenbaum A.J., Wang T., Neugut A.I. The impact of suboptimal bowel preparation on adenoma miss rates and the factors associated with early repeat colonoscopy. *Gastrointest. Endosc.*, 2011; 73: 1207-1214 [PMID: 21481857 DOI: 10.1016/j.gie.2011.01.051].
47. Lebowl B, Green PH. Dietary therapy for irritable bowel syndrome. *BMJ.* 2016. Jul. 22; 354: i3902. [DOI: 10.1136/bmj. i3902; PMID: 27449185].
48. Lee K.J., Park H.J., Kim H.S., Baik K.H., Kim Y.S., Park S.C., Seo H.I. Electrolyte changes after bowel preparation for colonoscopy: A randomized controlled multicenter trial. *World. J. Gastroenterol.*, 2015; 21: 3041-3048 [PMID: 25780304; DOI: 10.3748/wjg.v21.i10.3041].
49. Lever E.L., Walter M.H., Condon S.C. et al. Addition of enemas to oral lavage preparation for colonoscopy is not necessary. *Gastrointest. Endosc.* 1992; 38: 369–372 [PMID:1607091] [[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=51.%09Lever+E.L.+Walter+M.H.+Condon+S.C.+et+al.+1992\)+Addition+of+enemas+to+oral+lavage+preparation+for+colonoscopy+is+not+necessary](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=51.%09Lever+E.L.+Walter+M.H.+Condon+S.C.+et+al.+1992)+Addition+of+enemas+to+oral+lavage+preparation+for+colonoscopy+is+not+necessary)].
50. Levy A.G., Benson J.W., Hewlett E.L., et al. Saline lavage: a rapid, effective and acceptable method for cleansing the gastrointestinal tract. *Gastro-enterol.*, 1976;70:157-61 [PMID: 1248676]
51. Mathus-Vliegen E.M., 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: 1002-1012 [PMID: 23838870 DOI: 10.1097/DCR.0b013e3182989f05].
52. Mc Kenna T., Macgill A., Porat G., Friedenberg F.K. Colonoscopy preparation: polyethylene glycol with Gatorade is as safe and efficacious as four liters of polyethylene glycol with balanced electrolytes. *Dig. Dis. Science*, 2012; 57: 3098-3105 [PMID: 22711499 DOI: 10.1007/s10620-012-2266-5].
53. Menees S.B., Elliott E., Govani S., Anastassiades C., Judd S., Urganus A., Boyce S., Schoenfeld P. The impact of bowel cleansing on follow-up recommendations in average-risk patients with a normal colonoscopy. *Am. J. Gastroenterol.*, 2014; 109: 148-154 [PMID:24496417 DOI: 10.1038/ajg.2013.243].
54. Mukta K. Krane, Marco E. Allaix, Marco Zoccali, Konstantin Umanskiy, Michele A. Rubin, Anthony Villa, Roger D. Hurst, Alessandro Fichera. Does Morbid Obesity Change Outcomes after Laparoscopic Surgery for Inflammatory Bowel Disease? Review of 626 Consecutive Cases. *J. Am. Coll. Surg.* Vol. 216, No. 5, 2013.- P. 986 – 996. [<http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2013.01.053>].
55. Nabil F. Fayad, Charles J. Kahi, Khaled H. Abd El-Jawad, Andrea S. Shin, Shenil Shah, Kathleen A. Lane, Thomas F. Imperiale Association Between Body Mass Index and Quality of Split Bowel Preparation. *Clinical Gastroenterology and Hepatology* - 2013: Vol. 11, Issue 11, P. 1478–1485. [DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cgh.2013.05.037>].
56. National Health and Medical Research Council | National Institute of Clinical Studies | Evidence-Practice Gaps Report Volume 1: A review of developments 2004 – 2007: P.28-29. [[https://www.nhmrc.gov.au/\\_files\\_nhmrc/file/nics/material\\_resources/epgr\\_review\\_chapter\\_9.pdf?](https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/file/nics/material_resources/epgr_review_chapter_9.pdf?)].

57. Paoluzi P, Pera A, D'Albasio G, et al. Osservazioni sull'uso di ISO-GIULIANI nella preparazione alla colonoscopia. *Giorn. Ital. End Dig.* - 1991; P. 139-40. [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>].
58. Park S.S., Sinn D.H., Kim Y.H., Lim Y.J., Sun Y., Lee J.H., Kim J.Y., Chang D.K., Son H.J., Rhee P.L., Rhee J.C., Kim J.J. 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;105:1319-1326 [PMID:20485282 DOI: 10.1038/ajg.2010.79].
59. Pineda C.E., Shelton A.A., Hernandez-Boussard T., Morton J.M., Welton M.L. Mechanical bowel preparation in intestinal surgery: a meta-analysis and review of the literature. *J. Gastrointest. Surg.*, 12 (2008), pp. 2037-2044. [<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11605-008-0594-8> DOI:10.1007/s11605-008-0594-8].
60. Platell C, Barwood N, Makin G. Randomized clinical trial of bowel preparation with a single phosphate enema or polyethylene glycol before elective colorectal surgery. *Br J Surg.* 2006 Apr; 93(4): 427-33 [<http://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bjs.5274/full>].
61. Ponchon T., Boustière C., Heresbach D., Hagege H., Tarrerias A.L., Halphen M. A low-volume polyethylene glycol plus ascorbate solution for bowel cleansing prior to colonoscopy: the NORMO randomised clinical trial. *Dig. Liver Dis.*, 2013; 45: 820-826 [PMID: 23769755 DOI: 10.1016/j.dld.2013.04.009].
62. Press releases. American Gastroenterological Association (AGA), Bethesda, MD; 2009: [gastro.org](http://www.gastro.org/press_releases/obesity-predicts-inadequate-bowel-prep-at-colonoscopy). [[http://www.gastro.org/press\\_releases/obesity-predicts-inadequate-bowel-prep-at-colonoscopy](http://www.gastro.org/press_releases/obesity-predicts-inadequate-bowel-prep-at-colonoscopy)].
63. Rex D.K., Imperiale T.F., Latinovich D.R., Bratcher L.L. Impact of bowel preparation on efficiency and cost of colonoscopy. *Am. J. Gastroenterol.*, 2002; 97: 1696-1700 [PMID: 12135020 DOI: 10.1111/j.1572-0241.2002.05827.x].
64. Samarasena J.B., Muthusamy V.R., Jamal M.M. 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: 1036-1042 [PMID: 22565162 DOI: 10.1038/ajg.2012.115].
65. Schwandner O. *BMC Gastroenterology* 2011, 11:61. <http://www.biomedcentral.com/1471-230X/11/61> [DOI: 10.1186/1471-230X-11-61].
66. Slim K., Martin G. La préparation mécanique du côlon avant chirurgie colorectale. Où en est-on ? *Journal de Chirurgie Viscérale*, Volume 153, Issue 2, April 2016, Pages 87-89. doi:10.1016/j.jchirv.2015.09.015
67. Sharma V.K., Schaberg J.W., Chockalingam S.K., Vasudeva R., Howden C.W. The effect of stimulant laxatives and polyethylene glycol-electrolyte lavage solution for colonoscopy preparation on serum electrolytes and hemodynamics. *J. Clin. Gastroenterol.*, 2001; 32: 238-239 [PMID: 11246353 DOI: 10.1097/00004836-200103000-00013].
68. Sharma V.K., Chockalingham S.K., Ugheoke E.A., Kapur A, Ling P.H., Vasudeva R, Howden C.W. 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: 167-171 [PMID: 9512283 DOI: 10.1016/S0016-5107(98)70351-7].
69. Sherer E.A, Imler T.D, Imperiale T.F. The effect of colonoscopy preparation quality on adenoma detection rates. *Gastrointest. Endosc.*, 2012; 75: 545-553 [PMID: 22138085 DOI: 10.1016/j.gie.2011.09.022].
70. Sherer E.A, Fisher D.A, Barnd J., Jackson G.L, Provenzale D., Haggstrom D.A. The accuracy and completeness for receipt of colorectal cancer care using Veterans Health Administration administrative data. *BMC Health Serv. Res.* - 2016 (Feb 11);16:50. DOI: 10.1186/s12913-016-1294-9 [PMID: 26869265].
71. Stock C., Brenner H. (2010) Utilization of lower gastrointestinal endoscopy and fecal occult blood test in 11 European countries: evidence from the Survey of Health, Aging and Retirement in Europe (SHARE). *Endoscopy*, 2010; 42: 546-556. [PMID: 20432204 DOI: 10.1055/s-0029-1244127]
72. Valiante F, Bellumat A, De Bona M, De Boni M. Bisacodyl plus split 2-L polyethylene

glycol-citrate-simethicone improves quality of bowel preparation before screening colonoscopy. *World J. Gastroenterol.*, 2013; 19: 5493-5499 [PMID: 24023492 DOI: 10.3748/wjg.v19.i33.5493].

73. Vicaut E., Slim K, Launay-Savary M.V., Contant C., Chipponi J. Updated systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials on the role of mechanical bowel preparation before colorectal surgery. *Ann. Surg.*, 249 (2009), pp. 203–209. [PubMedID:19212171 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=19212171>].

74. Westebring-van der Putten, E.P., Goossens, R.H.M., Jakimowicz, J.J. and Dankelman, J. (2008) Haptics in minimally invasive surgery a review. *Minimally Invasive Therapy and Allied Technologies*, 17, 3-16. [DOI: 10.1080/13645700701820242].

75. Y Mun Woo et al. A Life threatening complication after ingestion of sodium phosphate

bowel preparation. *BMJ.*, 2006, 333, 589-590 [DOI: 10.1136/bmj.333.7568.589].

76. Zhu Q.D., Zhang Q.Y., Zeng Q.Q., Yu Z.P., Tao C.L., Yang W.J. Efficacy of mechanical bowel preparation with polyethylene glycol in prevention of postoperative complications in elective colorectal surgery: a meta-analysis. *International Journal of Colorectal Disease.* - 2010, Volume 25, Issue 2, pp 267-275. [<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00384-009-0834-8>].

77. Zucker K.A. ed. *Surgical Laparoscopy* /Fitzgibbons R.J., Salerno G.M, Filipi C.J. Open laparoscopy. - St. Louis, MO: *Quality Medical Publishing*; 1991: p. 87-97. [[https://books.google.kz/books?id=HzvvMGI5kLcC&vq=Zucker+K.+A.+ed.+//Surgical+Laparoscopy&dq=Zucker+K.+A.+ed.+//Surgical+Laparoscopy&hl=ru&source=gbs\\_navlinks\\_sj](https://books.google.kz/books?id=HzvvMGI5kLcC&vq=Zucker+K.+A.+ed.+//Surgical+Laparoscopy&dq=Zucker+K.+A.+ed.+//Surgical+Laparoscopy&hl=ru&source=gbs_navlinks_sj)].

#### Контактная информация:

**Фурсов Александр борисович** - д.м.н., профессор кафедры общей хирургии АО «Медицинский Университет Астана», г. Астана, Казахстан

**Почтовый адрес:** Казахстан, Астана, пер. Ташенова 10, кв.35

**E-mail:** fabcom2@yandex.ru

**Телефон:** Тел: (дом) 40-25-80; (раб) 39-42-79; (моб) 8-701-317-7547;