

# МЕХАНИЧЕСКИЕ И РУЧНЫЕ АНАСТОМОЗЫ В КОЛОРЕКТАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ (обзор литературы)

Тимербулатов М.В., Тимербулатов Ш.В.,  
Смыр Р.А., Саргсян А.М., Тимербулатов В.М.

ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет  
Минздрава России», г. Уфа  
(заведующий – член-корр. РАН, профессор В.М.Тимербулатов)

*[Ключевые слова: механический, ручной анастомозы, толстая кишка]*

## MECHANICAL AND MANUAL ANASTOMOSES IN COLORECTAL SURGERY (review)

Timerbulatov M.V., Timerbulatov Sh.V., Smyr R.A., Sargsyan A.M., Timerbulatov V.M.  
The Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

*[Key word: Mechanical, manual anastomoses of the colon, rectum]*

*Адрес для переписки: Тимербулатов Шимиль Вилевич, ГБОУ ВПО БГМУ,  
ул. Ленина, д. 3, Уфа, 450000, e-mail:timersh@yandex.ru*

На сегодняшний день в колоректальной хирургии не существует общепринятой методики создания межкишечных соустьев, поскольку ни одна не гарантирует идеального непосредственного результата оперативного вмешательства. Основные требования к кишечным швам – их достаточная герметичность и механическая прочность. Ряд авторов считает, что двух- и трехрядные швы лучше отвечают этим требованиям, но, с другой стороны, имеются данные, что многорядные швы суживают просвет кишки и оставляют в зоне анастомоза избыточное количество лигатурного материала. В то же время, формирование однорядного шва анастомоза с использованием современного хирургического шовного материала является клинически обоснованным и экономически выгодным способом завершения оперативных вмешательств на толстой кишке. Чаще всего используют однорядный шов, при котором несостоятельность анастомоза (НА) развивается лишь в 1 % случаев, а захват всех слоев кишечной стенки приводит к несостоятельности анастомозов почти в 30 % наблюдений [19]. На прочность краев анастомоза прямо или косвенно влияют как предоперационные факторы, так и хирургическая техника, которая также может рассматриваться как фактор риска развития несостоятельности. Причинами несостоятельности анастомозов могут быть механическая травма краев сшиваемых участков кишки, микробное обсеменение линии швов, повышение активности фибринолитических ферментов [4].

Новые технологические решения в конструировании сшивающих аппаратов позволяют накладывать «ультранизкие» анастомозы в топографически сложных условиях малого таза и, тем самым, увеличивается количество органосохраняющих операций, что отвечает требованиям современной клинической медицины и колопроктологии, в частности [9,38].

По данным Оноприева В.И. и Павленко С.Г. [18], частота несостоятельности швов при наложении колоректальных анастомозов однорядным швом у больных раком прямой кишки (РПК) составила 7,5%, а при наложении анастомоза сшивающим аппаратом – 6,3%. По данным других авторов, несостоятельность швов толстокишечных соустьев наблюдается у 1,1-28,5% больных, оперированных на толстой кишке с наложением анастомоза ручным способом [75] и у 2,7-8,6% пациентов с анастомозом, сформированным с помощью сшивающих аппаратов различных модификаций.

В 1958 году японским хирургом Mine M. [55] был разработан механический циркулярный степлер. Чуть позже о применении в хирургии желудка и кишечника механического шва в России сообщил Андросов Р.И. [26]. Безопасная и быстрая гастроинтестинальная хирургия стала возможной с момента изобретения различных механических устройств. Многие хирурги используют механические анастомозирующие устройства, и последние считаются одним из важных факторов, способствующих улучшению результатов в хирургии [42].

Наиболее часто при резекции толстой кишки накладывают двухрядный анастомоз «конец-в-конец» – I ряд через все слои, на переднюю стенку вворачивающие узловые швы, II ряд – серозно-мышечные узловые швы [25].

Несостоятельность межкишечных анастомозов в колоректальной хирургии составляет 8-12%, а при выполнении экстренных операций на дистальных отделах толстой кишки – 15-20% [10].

Несостоятельность анастомозов на толстой кишке достигает 5-25%, высокая частота осложнений объясняется анатомо-физиологическими особенностями строения, характером и вирулентностью микрофлоры [32,33].

По другим данным, несостоятельность анастомозов при осложненном колоректальном раке на фоне кишечной непроходимости достигает 69% [16], летальность – 81% [16].

Частота несостоятельности кишечных швов варьирует от 0,3% до 18,7%, в условиях перитонита – до 34,2%, а внедрение современных технологий, механических, компрессионных методов позволило снизить несостоятельность швов до 5,2%, летальность – до 4,7% [20]. Однако в условиях неотложной хирургии летальность остается на уровне 13,2-34,6%, несостоятельность анастомозов – 7,7-22,6% [1,6,21].

Вероятность НА повышается при формировании анастомозов в условиях «компрометированной» кишечной стенки, что отмечается при перитоните и запущенной кишечной непроходимости [7,8].

По данным Черниковского И.Л., несостоятельность при аппаратном колоректальном анастомозе (ультразвук резекции прямой кишки) была в 12,5%, ручном колоректальном анастомозе (интерсфинктерная резекция) – в 5,6% [24].

НА является «ахиллесовой пятой» в колоректальной хирургии, частота которой составляет 3-8%, смертность при которой 2 десятилетия назад достигала 60%, в настоящее время – 10% [56]. Oprescu C. [56], сообщил о лечении 714 пациентов, 15,26% из них оперировали экстренно. НА в группе больных при резекции прямой кишки (с предоперационной лучевой терапией) механическим швом была у 64,7%, ручным – 35,3%. У больных с воспалительными заболеваниями толстой кишки (ЯК) НА была в 13,8% при использовании механического шва, в 8,3% – ручного шва. Среднее время выполнения илеоколического анастомоза механическим способом составило  $9 \pm 2$  мин., при ручном шве –  $9 \pm 3$  мин. (непрерывный шов) и  $18 \pm 5$  мин. – узловыми швами. Среднее время колоректального механического анастомоза составило  $15 \pm 4$  мин., ручного –  $30 \pm 7$  мин. (узловыми швами). Общая летальность была 7,98%. Авторы пришли к выводу,

что механический шов не является идеальным, за исключением колоректального анастомоза.

Во время операции на толстой кишке инфицирования невозможно избежать, в т. ч., при механических швах, когда требуются минимальные проколы для введения отдельных частей механического устройства. Воздействию просвета толстой кишки, при наложении ручного шва, больше всего подвержена брюшина, несмотря на закрытие кишки зажимами [63]. Ruiz-Tovar J. и соавт. представили результаты проспективного рандомизированного исследования, включающего 84 больного с раком правой половины толстой кишки: в I группе накладывали илеотрансверзоанастомоз механическим способом ( $n=42$ ), во II – ручной анастомоз ( $n=42$ ).

Микробиологические исследования проводили из проб с поверхности брюшины перед открытием толстой кишки и после закрытия анастомоза. В каждой группе было 2 внутрибрюшных абсцесса, коэффициент инфицирования раны в I группе – 10% и 7% – во II, время операции, соответственно, 98,8 и 105,2 мин. ( $p=0,013$ ). Позитивные культуры были получены в 79% случаев после механических и 73% после ручных анастомозов. Таким образом, существенной разницы в перитонеальном инфицировании, раневой инфекции, внутрибрюшных абсцессах при механических и ручных анастомозах выявлено не было.

Ввиду невозможности исключить инфицирования в колоректальной хирургии проводится антибиотикопрофилактика [52]. При формировании илеоколического анастомоза механическим или ручным способом существенных различий в результатах не обнаружено [66], не было продемонстрировано в других исходах, таких как стриктуры анастомоза, продолжительность операции, раневая инфекция [34].

Однако, Chou P.Y. показал преимущества в плане сокращения несостоятельности анастомоза при использовании механического способа у больных с раком толстой кишки (ОШ-0,28 (0,10-0,75)) [34].

В эксперименте на 54 собаках Власов А.А. формировал толстокишечные анастомозы компрессионным сшиванием кишечника, устройства Зиганьшина-Гюнтера, устройства компрессионного анастомоза и ручным способом [5]. Компрессионные анастомозы обладали высокой механической прочностью ( $p<0,05$ ) в сравнении с ручным способом, инфицирование анастомоза было минимальным. При компрессионных анастомозах за счет отсутствия воспаления в области соустьев не происходит рубцовой деформации.

Изучение нового способа компрессионного толстокишечного анастомоза (бесшовный компрессионный анастомоз с использованием коллагеновых

колец) по сравнению с однорядным анастомозом, укрепленным губкой «Тахокомб» показало более низкую бактериальную проницаемость, высокую прочность на ранних сроках, чем однорядный кишечный шов [20].

Алиев Ф.Ш. с соавт. [2] в эксперименте в трех группах собак изучали – в I группе (n=30) компрессионные анастомозы TiNi-имплантатами; во II (n=25) циркулярными сшивающими аппаратами (ЦСА); в III – ручной анастомоз по Матешуку-Ламберу. Оптимальными устройствами для компрессионного анастомоза авторы считают размеры 32×18 и 28×15 мм с диаметром провода 2,2 мм, силой межвиткового сдавления тканей 740±180 г/мм<sup>2</sup>, компрессионный шов обладает более высокой физической герметичностью по сравнению с механическим (W=-33,0; p<0,05) и ручными швами (W=-28,0; p<0,05), более высокой эластичностью, более высокой биологической герметичностью (p<0,001) с 3-х суток после операции. Аналогичные результаты получили Мартинов В.П. с соавт. [14]. Компрессионные анастомозы создают лучшие условия для регенерации тканей, характеризуются непродолжительной воспалительной реакцией, оптимальным кровообращением в зоне соустьев, максимальным сохранением футлярного строения кишечной стенки [2, 11]. Наибольший вклад в методику компрессионного анастомозирования внес Каншин Н.Н., хорошо известны его разработки – аппараты АКА-2, АКА-4, АКС, применение которых позволило снизить несостоятельность толстокишечных анастомозов до 4,1-8,0%, летальность до 1,09-2% [11, 22, 74].

Предложены биофрагментирующиеся кольца BAR на основе полигликолевой кислоты [31, 36], после применения которых несостоятельность соустья составила 2,0-6,73%. Летальность 1,0-3,7%, но наблюдались такие осложнения, как кишечная непроходимость (10,8-12%), рубцовый стеноз анастомоза (1,0-9,0%) [72].

В одном исследовании [24] представлены сравнительные результаты низких резекций прямой кишки: в I – после лапароскопической интерсфинктерной резекции (n=24), во II – ультранизкой передней резекции прямой кишки (n=18) с формированием 2-степплерного анастомоза, в I группе – ручного анастомоза. Несостоятельность анастомоза была отмечена в 3 случаях в каждой группе, повторные вмешательства потребовалось в 3 случаях в I группе. Основной проблемой автор считает состояние кровоснабжения низводимой для анастомоза ободочной кишки, ее правильное расположение.

Широкое использование механических сшивающих степлеров (МСА) позволяет значительно

расширить показания для выполнений низких, ультранизких, сфинктеросохраняющих резекций прямой кишки [37, 51, 70].

До настоящего времени активно обсуждался вопрос о безопасности и онкологической целесообразности эндовидеохирургических технологий при лечении РПК – это РКИ CLASICC, COLOR II, COREAN [40, 45, 71], которые показали меньшую кровопотерю, более раннее восстановление функции кишечника, короткий срок госпитального лечения. Отдаленные результаты (общая и безрецидивная выживаемость) не уступают открытым операциям [39, 44].

Усовершенствованная техника выполнения «низких» и «ультранизких» илеоректальных анастомозов сшивающими аппаратами нового поколения позволяет сократить время проведения оперативного вмешательства на 30±2,5 мин., уменьшить объем кровопотери на 110±8,5 мл.

Для защиты межкишечного анастомоза предложены различные методы: протективная проксимальная стома, антеградная интраоперационная очистка кишечника, забрюшинное расположение анастомоза, введение в просвет области анастомоза устройства из целлюлозы с гентамицином, укрепление линии швов пластинкой «Тахокомб», фибриновым клеем, латексным клеем, хирургическим клеем «Биоклей-ЛАБ», биологическим материалом – лоскутами большого сальника, частью стенки влагалища, широкой связкой матки, использование дубликатурно-инвагинационной методики, антимикробной шовной нити [7, 8].

Улучшение результатов лечения болезни Гиршпрунга связывают с разработкой трансанального низведения ободочной кишки (лапароскопическим или открытым методом) и использование аппаратов для циркулярного анастомоза и линейных механических швов [29, 53, 60].

Для профилактики несостоятельности швов у 182 больных использовали фибрин-коллагеновую субстанцию и в эксперименте у 54 собак [7, 8], которая в 1,5-3 раза увеличивает механическую прочность швов, в 16 раз снижает микробную обсемененность зоны анастомоза.

Механическая подготовка кишечника обычно проводится перед операцией на толстой кишке для снижения инфекционных осложнений, сводя к минимуму инфицирование операционного поля [41, 68]. Ряд хирургов считают её обязательной процедурой [64, 76].

В то же время, немало сообщений, где не было обнаружено разницы в частоте несостоятельности анастомозов, инфекционных осложнений, сроках пребывания в стационаре между больными, получавшими механическую очистку кишечника

и больным без подготовки [46-48,64,65], с другой стороны, существуют многочисленные публикации об эффективности механической очистки кишечника в эксперименте у животных [54,57,61]. Было изучено отношение к механическим анастомозам с помощью степлеров 241 хирургов-гастроэнтерологов в Японии [49]. Показатели удовлетворительности колебались от 0 до 100%, отмечается низкая доступность механических степлеров. Японские хирурги испытывают больше стресса из-за маленьких рук. Предлагается рассмотреть эргономику дизайна степлеров для японских хирургов. Так, хирурги, пользующиеся хирургическими перчатками <6,0 испытывают большие трудности при прошивании степлером и освобождении последнего.

Roy S. и соавт. (2015) [62] изучали снижение хирургического стресса, связанного с экономией времени при использовании механических сшивающих устройств по сравнению с ручными швами. Механические методы показали сокращение времени операции на 89,1% по сравнению с ручным швом ( $p < 0,00001$ ), хирургический стресс был на 55%, соответственно, ниже при его оценке по SURGTLX. Исследование показало значительное сокращение времени операции при механическом способе и снижение стресса у хирургов, что может привести к повышению эффективности, производительности, качества жизни хирурга, а также способствует сокращению общих расходов на процедуры.

Известно, что стресс во время операции часто присутствует, может негативно сказаться на эффективности операций и безопасности пациентов [27,28,73]. Кроме того, доказано, что сокращение времени операции уменьшает сроки послеоперационного периода, число незапланированных госпитализаций, осложнений [59]. Продолжительность хирургических вмешательств ассоциируется с увеличением инфекционных осложнений, продолжительности пребывания больного и факторов риска для больного [59].

Таким образом, механический шов в колоректальной хирургии является предпочтительным методом формирования анастомозов. Преимуществами такой технологии являются сокращение времени оперативного вмешательства, снижение частоты послеоперационных осложнений, создание комфортных условий для хирурга.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агаев Э.К. Несостоятельность швов кишечных анастомозов у больных после экстренной и неот-

ложной резекции кишки. Хирургия. – 2012. – №1. – с. 34-37.

2. Алиев Ф.Ш., Молокова О.А., Тюнер В.Э. и соавт. Компрессионный способ анастомозирования толстой кишки имплантатами с памятью формы – альтернатива традиционным швам. Онкологическая колопроктология. – 2015. – №2. – с. 14-26.

3. Афендулов С.А. Лечение больных с толстокишечной непроходимостью опухолевого генеза. «Актуальные вопросы колопроктологии». Материалы второго съезда колопроктологов России с международным участием. Уфа. – 2007. – с. 213-214.

4. Белокуров Ю.Н., Винцукевич А.Н., Серебряков В.Н. Несостоятельность межкишечных анастомозов в экстренной хирургии. / В кн.: Профилактика и лечение гнойных осложнений в хирургии и травматологии. – 1988. – с. 28-32.

5. Власов А.А. Экспериментальное обоснование формирования толстокишечного анастомоза компрессионным сшиванием кишечника. Казанский медицинский журнал. – 2014. – № 95 (6) – с. 875-881.

6. Воленко А.В. О повышении надежности кишечного шва. Хирургия. – 2006. – №2. – с. 47-51.

7. Горский В.А., Агапов М.А. Возможность повышения надежности кишечного шва во время операций на толстой кишке. Московский хирургический журнал. – 2013. – №2 (36). – с. 73-78.

8. Горский В.А., Агапов М.А., Климов А.Е. Проблема состоятельности кишечного шва. Практическая медицина. – 2014. – №5 (81). – с. 33-37.

9. Егоров В.И., Счастливцев И.В., Турусов Р.А. Что происходит при прошивании кишечной стенки? Отношения толщины подслизистого слоя, игл и шовного материала. Анналы хирургии. – 2001. – №3. – с. 53-58.

10. Ермолов А.С., Рудин Э.П., Оюн Д.Д. Выбор метода хирургического лечения обтурационной непроходимости при опухолях ободочной кишки. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2004. – №2. – с. 4-7.

11. Каншин Н.Н., Воленко А.В., Воленко Р.А. Компрессионные анастомозы и формирование их аппаратами АСК в эксперименте и клинике. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2004. – №5. – с. 79-81.

12. Кит О.И., Касаткин В.Ф., Максимов А.Ю. и соавт. Способ формирования аппаратного колоректального анастомоза. Патент РФ №2476160. – 2013; Бюл. №29.

13. Кит О.И., Геворкян Ю.А., Солдаткина Н.В. Аппаратный межкишечный анастомоз при колоректальном раке: непосредственные результаты. Колопроктология. – 2016. – №1 (55). – с. 48-53.

14. Мартынов В.Л., Семенов А.Г., Рулев В.Н.



Обоснование применения нового межкишечного компрессионного анастомоза. Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – №1. – с. 4.

15. Маскин С.С., Карсанов А.М., Надельнюк Я.В. Тактические принципы хирургии непроходимости толстой кишки. Вестник хирургической гастроэнтерологии. – 2008. – №4. – с. 115-116.

16. Михайлов А.П. Острая кишечная непроходимость при колоректальном раке у больных пожилого и старческого возраста. Вестник Российской Военно-медицинской академии. Приложение. – 2008. – №4 (24). – с. 149-150.

17. Наврузов Б.С. Низкие и ультранизкие межкишечные анастомозы циркулярно-сшивающим аппаратом в хирургии толстой кишки. Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. Ташкент. – 2011; 33.

18. Оноприев В.И., Павленко С.Г., Каиров Г.Б. Прецизионные технологии в хирургическом лечении больных колоректальными раком. Акт. пробл. колопроктол.: Тез. докл. 5-й Всеросс. конф. – Ростов-на-Дону. – 2001. – с. 156-157.

19. Полоус Ю.М., Гоцинский В.Б., Гривенко С.Г. Обоснование применения йодсодержащих нитей в хирургической практике. Клиническая хирургия. – 1993. – №1. – с. 49-51.

20. Салмин Р.М., Жук И.Г., Горецкая М.В. Экспериментальное обоснование применения нового компрессионного толстокишечного анастомоза. Журнал Гродненского медицинского университета. – 2012. – №3. – с. 21-24.

21. Сысоев С.В., Капустин Б.Б. Усовершенствованный однорядный шов в хирургии тонкой и толстой кишки. Вестник хирургии им. И.И.Грекова. – 2010. – №6. – с. 61-63.

22. Тимербулатов В.М., Гайнутдинов Ф.М., Куляпин А.В. и соавт. Реконструктивно-восстановительные операции при кишечных стомах. Актуальные проблемы колопроктологии. Тезисы докладов 1-го Съезда колопроктологов России с международным участием. Самара. – 2003. – с. 371-372.

23. Хубезов Д.А., Огорельцев А.Ю. Эффективность механического шва при низкой передней резекции прямой кишки. Колопроктология. – 2007. – №2 (20). – с. 27-30.

24. Черниковский И.Л. Ручной колоанальный или аппаратный колоректальный анастомоз? Сравнительный анализ лапароскопических низких резекций прямой кишки. Онкологическая колопроктология. – 2015. – №2. – с. 27-35.

25. Юхтин В.И. Хирургия ободочной кишки. М.: Медицина. – 1988. – с. 254.

26. Androsov P.I. Experience in application of the instrumental mechanical suture in surgery of the stomach and rectum. Acta Chir. Scand. – 1970;

136 (1): 57-63.

27. Arora S., Sevdalis N., Nestel D. et al. The impact of stress on surgical performance: a systematic review of the literature. Surgery. – 2010. – vol. 147, №3, p. 318.e6-330.e6.

28. Balch C.M., Freschlag J.A., and Shanafelt T.D. Stress and burnout among surgeons: understanding and managing the syndrome and avoiding the adverse consequences. Archives of Surgery. – 2009. – vol. 144, №4, p. 371-376.

29. Balen E.M., Hernandez-Lizoain J.L. et al. The Endo-GIA stapler for the side-to-side colorectal anastomosis in the Duhamel operation. Ped. Surg. Int. – 1994; 9 (4): 305-6.

30. Barrero A.E., Bannura C.C., Illanes F.F. et al. Anastomosis terminal functional con suture mecanica encirugia intestinal. Resultados precoces de una serie prospectiva. Rev. Chilena de Cirurgia. – 2012; 64: 3: 274-277.

31. Beck D.E., Wexner D.S. et al. Fundamentals of Anorectal surgery. New York: McGraw-Hill Inc.. – 1992; 304.

32. Biondo S., Pares D., Creisitr E. et al. Anastomotic dehiscence after resection and primary anastomosis in left-sided colonic emergencies. Dis. Colon Rectum. – 2005; 48: 2272-2280.

33. Branagan G., Finnis D. Prognosis after anastomotic leakage in colorectal surgery. Dis. Colon Rectum. – 2005; 48: 1021-1076.

34. Choy P.Y., Bissett I.P., Docherty J.G. et al. Stapler versus handsewn methods for ileocolic anastomoses. Cochrane Database Syst. Rev. – 2011; 9: CD004320.

35. Coros M.F., Sorlea S., Craciun C. et al. Benefits of mechanical suture in our experience. Chirurgia (Bucaresti). – 2012; 107: 3: 325-331.

36. DiCastro A., Biancari F., Brocato R. et al. Intestinal anastomosis with the biofragmentable anastomosis ring. Am. J. Surg. – 1998; 176 (5): 472-4.

37. Enker W.E. Total mesorectal excision – the new golden standard of surgery for rectal cancer. Ann. Med. – 1997; 29 (2): 127-33.

38. Fei C.S., Yu B.M., Zhang M. Effect of neoadjuvant chemoradiotherapy on the healing of anastomosis following low anterior resection in locally advanced rectal cancer. Zhonghua Wai Ke Za Zhi. – 2009; 47: 21: 1630-1633.

39. Green B., Marshall H., Collinson F. et al. Long-term follow-up of the Medical Research Council CLASICC trial of conventional versus laparoscopically assisted resection in colorectal cancer. Br. J. Surg. – 2013; 100 (1): 75-82.

40. Guillou P.J., Quirfe P., Thorpe H. et al. Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic-assisted surgery in patient with colorectal cancer (MRC CLASICC trial) multicenter, randomized controlled

- trial. *Lancet*. – 2005; 365 (9472): 1718-26.
41. Hares M.M., Alexander-Williams J. The effect of bowel preparation on colonic surgery. *World J. Surg.* – 1982; 6: 175-181.
  42. Ikenaga M., Mishima H., Yasui M. et al. Surgical technique: mechanical anastomosis in rectal cancer aiming at safe and reliable procedure. *Operation.* – 2008; 62 (1): 81-86 (in Japanese).
  43. Jemal A., Siegel R., Ward E. et al. Cancer statistics. *CA Cancer J. Clin.* – 2009; 59 (4): 225-49.
  44. Jeong S., Park J., Nam B. et al. Open versus laparoscopic surgery for mid or low rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREAN trial): survival outcomes of an open-label, non-inferiority, randomised controlled trial. *Lancet Oncol.* – 2014; 15 (7): 67-74.
  45. Kang S.B., Park J.W., Jeong S.Y. et al. Open versus laparoscopic surgery for mid or low rectal cancer after neoadjuvant chemo-radiotherapy (COREAN trial): short-term outcomes of an open-label randomised controlled trial. *Lancet Oncol.* – 2010; 11 (7): 637-45.
  46. Kim E.K., Sheetz K.H., Bonn J. et al: A statewide colectomy experience: the role of full bowel preparation in preventive surgical site infection. *Ann. Surg.* – 2014; 259: 310-14.
  47. Kim Y.W., Choi E.H., Kim I.Y. et al. The impact of mechanical bowel preparation in elective colorectal surgery: a propensity score matching analysis. *Yonsei Med. J.* – 2014; 55: 1273-80.
  48. Kolovrat M., Busic Z., Lovric Z. et al. mechanical bowel preparation in colorectal surgery. *Coll Antropol.* – 2012; 36: 1343-46.
  49. Kono E., Tomizawa Y., Matsuo T. Rating and issues of mechanical anastomotic staplers in surgical practice: a survey of 241 Japanese gastroenterological surgeons. *Surg. Today.* – 2012; 42: 962-972.
  50. Lee M.R., Hong C.W., Yoon S.V. et al. Risk factors for anastomotic leakage after re-t section for rectal cancer. *Hepatogastroenterology.* – 2006; 53 (71): 682-6.
  51. Leo E., Belli F., Andreola S. et al. Total rectal resection and complete mesorectum excision followed by coloendoanal anastomosis as the optimal treatment for low rectal cancer: the experience of the National Cancer Institute of Milano. *Ann. Surg.Oncol.* – 2000; 7 (2): 125-32.
  52. Lustosa S.A., Matos D., Atallah A.N. et al. Stapled versus handsewn methods for colorectal anastomosis surgery. *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2001. 3:CD003144.
  53. sults of a mechanical Duhamel pull-through for the treatment or Hirschsprung's disease and intestinal neuronal dysplasia. *J. Ped. Surg.* – 2004; 39 (9): 1349-55.
  54. Mersin H., Bulut H., Berberoglu U. The effect of mechanical bowel preparation on colonic anastomotic healing: an experimental study. *Acta Chir. Belg.* – 2006; 106: 59-62.
  55. Mine M., Yamamoto T. Desing of a mechanical anastomosis machine for esophagus, stomach, and intestines. In: *The 37th Annual meeting of Japanese Society of Medical Instrumentation.* – 1962:377 (in Japanese).
  56. Oprescu C., Beuran M., Nicolan A.E. at al. Anastomotic dehiscence (AD) in colorectal cancer surgery: mechanical anastomosis versus manual anastomosis. *Journal of Medicine Life.* – 2012; 4: 4: 444-451.
  57. Piroglu I., Tulgar D.T. et al. Mechanical bowel preparation does not affect anastomosis healing in a experimental rat model. *Med SciMonit.* – 2016; 22: 26-30.
  58. Polglase A.L., McMurrick P.J., Tiremayne A.B. et al. Local recurrence after curative anterior resection with principally blunt dissection for carcinoma of the rectum and rectosigmoid. *Dis Color. Rectum.* – 2001; 44 (7): 947-54.
  59. Procter L.D., Davenport D.L., Bernard A.C. et al. General surgical operative duration is associated with increased risk-adjusted infectious complication rates and length of hospital stay. *Journal of the American College of Surgeons.* – 2010; 210: 1: 60-65.
  60. Rappert P., Losert U. Preanal stapler anastomosis in minimally invasive surgery of Hirschsprung's disease. *J. Laparoendosc. Surg.* – 1996; 6. Suppl. 1: S75-82.
  61. Regadas F.S.P., Figueiredo W.R., Nogueira M.A.A. et al. Role of bowel preparation on colocolonic anastomosis: experimental study in dogs. *J. Coloproctol. (Rio J.), Sociedade Brasileira de Coloproctologia.* – 2012; 32: 359-64.
  62. Roy S., Hammand J., Panich J. et al. Time saving and surgery task load reduction in open intraperitoneal onlay mesh fixation procedure. *The scientific World Journal.* – 2015; Article ID340246 <http://dx.doi.org/10.1155/2015/340246>.
  63. Ruiz-Tovar J., Santos J., Arroyo A. et al. Microbiological spectrum of the intraperitoneal surface after elective right-sided colon cancer: are there differences in the peritoneal contamination after performing a stapled or a handsewn anastomosis? *Int. J. Colorectal. Dis.* – 2012;27:1515-1519.
  64. Saha A.K., Chowdhury F., Jha A.K. et al: Mechanical bowel preparation versus no preparation before colorectal surgery: A randomized prospective trial in a tertiary care institute. *J. Nat.Sci. Biol. Med.* – 2014; 5: 421-24.
  65. Scabini S., Rimini E., Romairone E. et al: Colon and rectal surgery for cancer without mechanical bowel preparation: one-center randomized prospective

- trial. *World J. Surg. Oncol.* – 2010; 8: 35.
66. Sciume C., Geraci G., Pisello F. et al. Anastomosimeccanicarispetto al manuale in chirurgiacolorettale. L'esperienzapersonale. *G. Chir.* – 2008;29:505-510.
67. Shahab Y.K.B., Ooi K., Berney C.R. Evaluating the use of mechanics, bowel preparation for elective colorectal resection amongst Australasian surgeons. *ANZ J. Surg.* – 2014; 84:297.
68. Smith S.R., Connolly J.C., Gilmore O.J. The effect of faecal loading on colonic anastomotic healing. *Br. J. Surg.* – 1983; 70: 49-50.
69. Spataru R.I. The Use of Mechanical Suture in the Treatment of Hirschprung's Disease: Experience 17 Cases. *Chirurgia.* – 2014;109:208-2012.
70. Tilney H.S., Tekkis P.P. Extending the horizons of restorative rectal surgery: intersphincteric resection for low rectal cancer. *Colorectal Dis.* – 2008; 10 (1): 3-15.
71. Van der Pas M.H., Haglind E., Cuesta M.A. et al. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer (COLOR II): short-term out-comes of a randomised, phase 3 trial. *Lancet Oncol.* – 2013; 14 (3): 210-8.
72. Wung S.M., Lai I.R., Liang J.T. et al. Colorectal surgeryusing a biofragmentable anastomotic ring. *J. Formos Med. Assoc.* – 1996; 95 (10): 798-801.
73. Wetzel C.M., Black S.A., Hanna G.B. et al. The effects of stress and coping on surgical performance during simulations. *Annal. of Surgery.* – 2010; 251: 171-176.
74. Wullstein C., Gross E. Compression anastomosis (AKA-2) in colorectal surgery: results in 442 consecutive patients. *Br. J. Surg.* – 2000; 87 (8): 1071-1075.
75. Yu J., Zhang C., Wang Y.N. et al. Laparoscopic versus open total mesorectal excision for the middle-lower rectal cancer: a clinical comparative study. *Zhonghua Wei. Chang. – Wai Ke Za Zhi.* – 2009; 12: 6: 573-576.
76. Zmora O., Wexner S.D., Hajjar L. et al: Trends in preparation for colorectal surgery: survey the members of the American Society of Colon and Rectal Surgeons. *Am.Surg.* – 2003; 69: 150-54.