

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ТОЛСТОКИШЕЧНОГО АНАСТОМОЗА КОМПРЕССИОННЫМ СШИВАТЕЛЕМ КИШЕЧНИКА

Артём Александрович Власов*

Курганский областной онкологический диспансер

Реферат

Цель. Оценить в эксперименте механическую прочность и биологическую герметичность компрессионных и ручных анастомозов, а также провести морфологические исследования закономерностей и особенностей их регенерации.

Методы. Экспериментальные исследования были проведены на 54 беспородных разнополых собаках и трупном материале в условиях прозекторской. Толстокишечные анастомозы формировали при помощи: компрессионного шователя кишечника, устройства Зиганьшина-Гюнтера, устройства компрессионного анастомоза и ручным способом.

Результаты. Компрессионные анастомозы обладали высокой механической прочностью ($p < 0,05$) в сравнении с ручным швом. Исследование микробной проницаемости показало, что инфицирование толстокишечного анастомоза, выполненного с использованием компрессионного шователя кишечника, было минимальным. Инфицирование толстокишечных анастомозов, выполненных при помощи устройства компрессионного анастомоза и компрессионного шователя кишечника, происходило статистически значимо реже ($p < 0,05$) по сравнению с соустьями, выполненными с помощью устройства Зиганьшина-Гюнтера и ручным способом. Изучение морфогенеза компрессионных анастомозов показало, что при заживлении толстокишечных соустьев отмечается однотипное, стандартное чередование морфологических процессов. За счёт отсутствия воспаления и малого объёма соединительной ткани в области соустья не происходит рубцовой деформации. Изучение формирования толстокишечных анастомозов компрессионными устройствами на трупном материале показало возможность формирования анастомозов на всём протяжении толстой кишки у человека.

Вывод. Компрессионный толстокишечный анастомоз, сформированный компрессионным шователем кишечника, обладает низкой микробной проницаемостью, обеспечивает высокую механическую прочность и не вызывает рубцевания в зоне соустья; выявленные в эксперименте положительные качества компрессионного кишечного шва позволяют рекомендовать его для клинического применения.

Ключевые слова: кишечный шов, компрессионный анастомоз, компрессионный шователь кишечника.

EXPERIMENTAL RATIONALE FOR COLOCOLONIC ANASTOMOSIS FORMATION BY A COMPRESSION SUTURING DEVICE

A.A. Vlasov

Kurgan Regional Oncology Center, Kurgan, Russia

Aim. To experimentally compare the durability and biological integrity of compression and manually made anastomoses, and to find out morphological features of their regeneration.

Methods. Experimental studies were performed on 54 non-pedigree dogs of both gender and on autopsied specimens in prosectorium. Colocolonic anastomoses were formed by compression suturing device, Ziganshin-Gunter device, compression anastomosis device, and manually.

Results. Compression anastomoses had higher durability compared to manual sutures ($p < 0.05$). A test for microbial penetration showed only minimal signs of bacterial contamination of colocolonic anastomoses made by compression suturing device. Bacterial contamination of colocolonic anastomoses performed by compression anastomosis device and compression suturing device, was significantly less common compared to anastomoses formed by Ziganshin-Gunter device and manually ($p < 0.05$). Examination of compression anastomoses morphogenesis revealed that healing of colocolonic anastomoses is accompanied by homogenous standard morphologic pattern. No scarring occurs due to absence of inflammation and low amount of connective tissue at the anastomosis region. Study of colocolonic anastomoses formation by compression devices on an autopsied specimens confirmed the opportunity for anastomosis formation on any part of colon.

Conclusion. Compression colocolonic anastomosis formed by compression suturing device is characterized by low bacterial permeability, provides good durability and does not cause scarring in the anastomosis region. Revealed advantages of compression colonic suture allow recommending it for clinical use.

Keywords: colonic suture, compression anastomosis, compression suturing device.

Вид использованного кишечного шва во многом определяет характер заживления соустьев желудочно-кишечного тракта и частоту послеоперационных осложнений [2]. Большинство хирургов используют ручной лигатурный шов ввиду его дешевизны и простоты формирования. Однако результаты многочисленных экспериментальных и кли-

нических наблюдений свидетельствуют о его низкой механической прочности и высокой микробной обсеменённости соустьев и брюшной полости при использовании этого вида шва. По этой же причине значительно возрастает частота послеоперационных осложнений и несостоятельности анастомоза [3]. Также недостатками ручного шва являются краевое нарушение кровоснабжения тканей анастомоза, их ишемия и некроз, что в свою

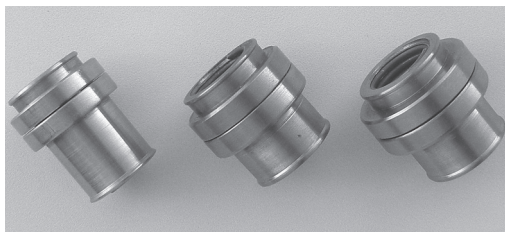


Рис. 1. Компрессионный сшиватель кишечника трёх типоразмеров (слева направо 28, 31 и 33 мм).

очередь приводит к функциональным, нередко анатомическим нарушениям оперируемого органа [1, 4]. Кроме того, шовный материал, используемый в хирургической практике, обладает целым рядом отрицательных качеств: отсутствием биосовместимости, биодegradации, прочности и атравматичности, наличием «пилящего» эффекта. Фитильность нитей, выраженная реакция тканей в виде некроза в зоне соустья и возникновение септического процесса с обязательным заживлением тканей вторичным натяжением нередко приводят к рубцовому сужению кишечного соустья [6, 7].

На основании теоретических предпосылок и оценки недостатков существующих способов кишечного шва нами предложен новый способ формирования анастомоза при помощи компрессионного сшивателя кишечника (КСК), который обладает меньшим числом недостатков по сравнению с известными методиками.

Цель работы — оценить в эксперименте механическую прочность и биологическую герметичность компрессионных и ручных анастомозов, а также провести морфологические исследования их регенерации.

Нами было предложено новое устройство — КСК. Все детали устройства выполнены из сплава титана ВТ-1 и обработаны электрополировкой. КСК имеет три типоразмера с внешними диаметрами 28, 31 и 33 мм, с внутренними диаметрами 14 и 16,8 мм (рис. 1). При высоте 30 мм, масса устройства составляет 36–40 г.

КСК содержит коаксиально установленные цилиндры, снабжённые обращёнными друг к другу чашеобразными насадками. Цилиндры соединены между собой с помощью пружины, которая закреплена посредством резьбовых нарезок на внутренней поверхности их противоположных концов. Пружина выполнена из специальной пружинной стали. При этом цилиндр снабжён диаметрально расположенными сквозными пазами под съёмный фиксирующий ключ с

вилкообразным рабочим концом.

Необходимо соблюдать следующие условия:

- перед каждой операцией следует проверить правильность сборки устройства;
- после отторжения КСК из организма больного устройство необходимо промыть, подвергнуть дезинфекции в растворе антисептика, разобрать, очистить детали от некротизированных тканей, вновь промыть, подвергнуть стерилизации и в таком виде сохранять до следующей операции.

Способ имплантации КСК и формирования анастомоза толстой кишки по типу «конец в конец» состоит в следующем. После удаления поражённого отдела ободочной кишки на края анастомозируемых участков накладывают кисетные швы любым прочным шовным материалом. Принципиального значения это не имеет, так как через 9–11 сут устройство вместе с кисетными швами должно отторгнуться. После обработки слизистой оболочки анастомозируемых участков ободочной кишки антисептиком оператор разжимает пружину устройства на нужное расстояние, фиксирует его чашеобразные насадки ключом и поочередно внедряет в дистальный и проксимальный концы ободочной кишки. Кисетные лигатуры плотно затягиваются на цилиндре, служащем кожухом для пружины, и затем их отсекают у основания узлов. Проверив после этого, всё ли правильно получилось, оператор снимает устройство с фиксатора и даёт возможность пружине полностью сжаться. Пружина восстанавливает свою первоначальную форму, сближает и сжимает концы кишок.

Экспериментальное обоснование компрессионного шва толстой кишки устройством было проведено в клинике животных Российского научного центра «Восстановительная травматология и ортопедия» им. Г.А. Илизарова на 54 беспородных разнородных собаках с массой тела от 11 до 22 кг, возраст животных колебался от 1 до 4 лет, а также в Курганском областном патологоанатомическом бюро и патологоанатомическом отделении ГБУ «Шадринская больница скорой медицинской помощи» на трупном материале 27 умерших людей обоего пола в возрасте от 28 до 83 лет. Все экспериментальные животные были распределены на четыре группы по способам формирования анастомоза и сопоставимы по массе тела, возрасту и состоянию здоровья (табл. 1).

Продолжительность эксперимента во всех сериях составляла 90 сут. Выведение

Таблица 1

Способ формирования анастомоза и продолжительность эксперимента ($p > 0,05$)

Группа	Способ формирования анастомоза	Продолжительность эксперимента, сут						Всего животных	Летальность
		3	7	14	21	45	90		
I	Ручной двухрядный толстокишечный анастомоз	2	2	2	2	2	2	12	—
II	Компрессионный толстокишечный анастомоз «бок в бок» с помощью УЗГ	4	2	2	2	3	2	15	1
III	Компрессионный толстокишечный анастомоз «конец в конец» с помощью УКА	3	2	2	2	4	2	15	—
IV	Компрессионный толстокишечный анастомоз «конец в конец» с помощью КСК	2	2	2	2	2	2	12	—
Всего		11	8	8	8	11	8	54	1

Примечание: УЗГ — устройство Зиганьшина-Гюнтера; УКА — устройство компрессионного анастомоза; КСК — компрессионный шовник кишечника.

животных из эксперимента осуществляли передозировкой 2,5% раствора тиопентала натрия на 3-и, 7-е, 14-е, 21-е, 45-е и 90-е сутки.

Толстокишечные анастомозы формировали при помощи КСК, устройства Зиганьшина-Гюнтера, устройства компрессионного анастомоза (рис. 2) и ручным двухрядным способом.

Исследования проводили с соблюдением международных принципов Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным и правил проведения работ с исполь-

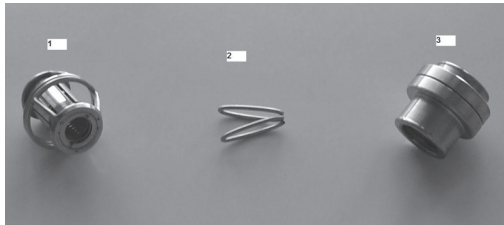


Рис. 2. Устройство компрессионного анастомоза (1); устройство Зиганьшина-Гюнтера (2); компрессионный шовник кишечника (3).

зованием экспериментальных животных, после получения разрешения этического комитета при ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет».

Во всех исследованиях предоперационная подготовка, метод обезболивания и послеоперационное ведение носили стандартный характер. В процессе эксперимента оценивали сроки отторжения компрессионных устройств, функциональные свойства и механическую прочность анастомозов, биологическую проницаемость и морфогенез сформированных соустьев.

Механическую прочность анастомозов исследовали методом пневмопрессии по А.В. Шотт [5].

После эвтаназии животного органокомплекс, состоящий из отдела толстой кишки с анастомозом, фотографировали и подвергали морфологическому исследованию. Все макропрепараты фиксировали в 10% нейтральном формалине с последующим обезвоживанием в спиртах возрастающей концентрации. В процессе исследования были изготовлены парафиновые, целлоидиновые блоки и гистологические препараты. Микропрепараты подвергали окрашиванию гематоксилином и эозином, по Ван-Гизону, по Слинченко, Шиффидной кислотой (ШИК-реакция). Микроскопическое исследование проводили, используя световой микроскоп «Leica» ДМ-LC с фотосистемой MPS 28/32.

Статистическую обработку полученных результатов проводили в программе Biostatistica 4.03. Статистическую значимость различий оценивали с использованием критерия Стьюдента для независимых выборок. Статистически значимым считали результат, если вероятность отвергнуть нулевую гипотезу об отсутствии различий не превышала 5% ($p < 0,05$).

Начальным этапом исследования было изучение анатомического строения компрессионных анастомозов, выполненных при помощи КСК, у животных и на трупном материале у человека.

При изучении механической прочности все швы, использованные при разных методах формирования анастомозов, были достаточно прочными уже на 3-и сутки эксперимента. Наиболее «слабым» оказался

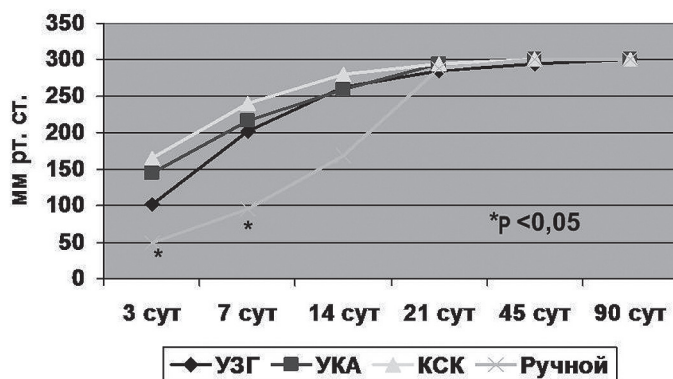


Рис. 3. Диаграмма механической прочности толстокишечных компрессионных анастомозов.

двухрядный ручной шов, который повышал свою физическую герметичность лишь к 7-м суткам эксперимента. В более поздние сроки опыта физическая прочность анастомоза значительно увеличилась, достигая на 14-е сутки 190 мм рт.ст.

Компрессионные анастомозы, выполненные устройствами с эффектом «памяти» формы, также оказались надёжными и на 3-и сутки после операции показали физическую герметичность, превышающую физиологическое давление в кишке более чем в 3 раза. На 7-е сутки после операции прочность шва резко усиливалась и превышала максимальное физиологическое внутрикишечное давление (50 мм рт.ст.) в 5 раз. На 14-е и 21-е сутки физическая прочность компрессионного шва выдерживала нагрузку до 280 мм рт.ст.

Анастомоз, выполненный КСК, на 3-и сутки выдержал нагрузку 170 мм рт.ст. На 7-е сутки эксперимента прочность заметно увеличилась до 240 мм рт.ст., а на 14-е сутки анастомоз был состоятелен уже при 280 мм рт.ст. (рис. 3).

Ручные анастомозы имели статистически значимо меньшие показатели механической прочности по сравнению с компрессионными анастомозами на 3-и и 7-е сутки послеоперационного периода ($p < 0,05$).

Сравнительное изучение показателей физической герметичности на 3-90-е сутки показало, что компрессионные анастомозы обладали высокой механической прочностью. Минимальные показатели давления разрыва в компрессионных швах более чем в 3 раза были выше пороговых показателей внутриполостного давления.

Микробную проницаемость исследовали из линии анастомозов, забирая материал асептическими тампонами. Для решения поставленной задачи мы выбрали метод по-

сева материала по J.C. Gould (1965). Из доставленных пробирок Culturett II в условиях бактериологического бокса асептически извлекали тампоны, впитавшие пробу материала, и помещали их в стерильные пробирки, содержащие 1 мл «питательной среды для контроля стерильности». После 10-минутной экспозиции тампон для более полного перехода материала в жидкую питательную среду отжимали о внутреннюю стенку пробирки и отбрасывали. Из питательной среды материал для посева брали согласно методике бактериологической петлёй диаметром 3 мм и засекали на 5% кровяной агар и среду Сабуро, разлитые в чашки Петри.

Посев проводили штрихами в четыре сектора на чашки Петри. Инкубацию осуществляли в термостате при 30 °C в течение 24 ч, после чего подсчитывали количество выросших колоний микроорганизмов в различных секторах чашки. Степень обсеменения швов определяли по таблице, рекомендуемой в избранном методе.

Для лигатурных швов характерными были микроорганизмы семейства Enterobacteriaceae (*Enterobacter*, *Proteus*), а также *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Bacteroides*. В линии компрессионного шва в основном была обнаружена *E. coli* (табл. 2).

Исследование микробной проницаемости показало, что инфицирование компрессионного толстокишечного анастомоза, выполненного КСК, было минимальным.

В результате самыми обсеменёнными оказались лигатурные двухрядные ручные швы и компрессионные анастомозы, выполненные при помощи устройства Зиганшина-Гюнтера, в которых рост кишечной микрофлоры обнаруживали практически на всех сроках эксперимента, при этом количество колоний на 3-5-е сутки достигло

Таблица 2

Виды швов и результаты их бактериологического исследования

Группа	Способ формирования анастомоза	Всего животных	Частота обсеменения кишечного шва, %	p
I	Ручной двухрядный толстокишечный анастомоз	12/10	83,3±12,5	<0,05
II	Компрессионный толстокишечный анастомоз «бок в бок» с помощью УЗГ	12/6	50,0±13,2	<0,05
III	Компрессионный толстокишечный анастомоз «конец в конец» с помощью УКА	12/3	25,0 ±13,2	>0,05
IV	Компрессионный толстокишечный «конец в конец» с помощью КСК	12/2	16,7±24,7	>0,05

Примечание: в числителе — число животных в эксперименте, в знаменателе — число животных с положительными бактериологическими находками; УЗГ — устройство Зиганьшина-Гюнтера; УКА — устройство компрессионного анастомоза; КСК — компрессионный шов кишечника.



Рис. 4. Толстокишечный анастомоз, выполненный компрессионным шовником кишечника, на 7-е сутки после операции (вид со стороны серозной и слизистой оболочек).

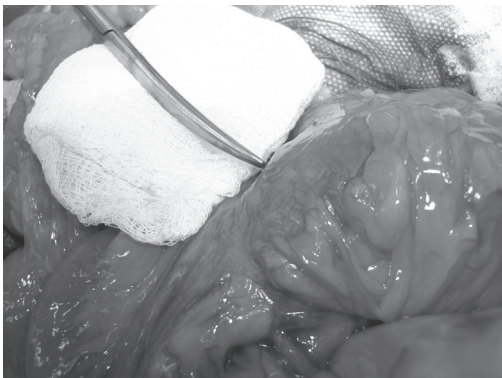


Рис. 5. Толстокишечный анастомоз, выполненный компрессионным шовником кишечника, через 90 сут после операции (вид со стороны серозной и слизистой оболочек).

87,4±2,6 тыс., а на 7–10-е сутки значительно уменьшилось до 0,38±0,02 тыс.

Что касается компрессионных швов, сформированных с помощью устройства компрессионного анастомоза и КСК, то в этих видах швов микрофлора обнаруживалась только на 3-и сутки, где количество колоний микроорганизмов, высеваемых с линии толстокишечных анастомозов, составляло 5,9±0,16 тыс.

Инфицирование компрессионных толстокишечных анастомозов, выполненных при помощи устройства компрессионного анастомоза и КСК, было статистически значимо ниже по сравнению с соустьями, выполненными с помощью ручного лигатурного способа и устройства Зиганьшина-Гюнтера, на всех сроках эксперимента ($p < 0,05$).

Таким образом, компрессионный шов,

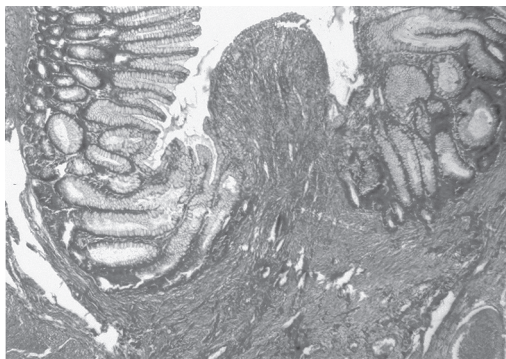


Рис. 6. Общий вид зоны анастомоза. 14-е сутки после операции. Полная эпителизация язвенного дефекта. Окраска по Ван-Гизону. Увеличение $\times 40$.

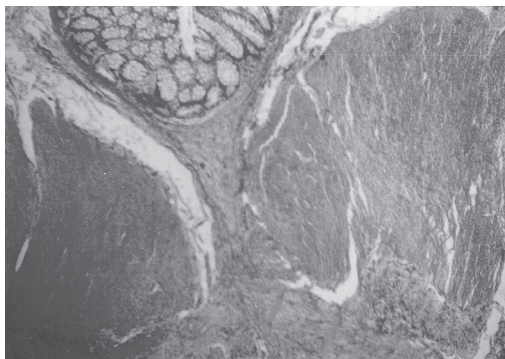


Рис. 7. Общий вид зоны анастомоза. 45-е сутки после операции. Формирование первичного соединительнотканного рубца. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 40$.

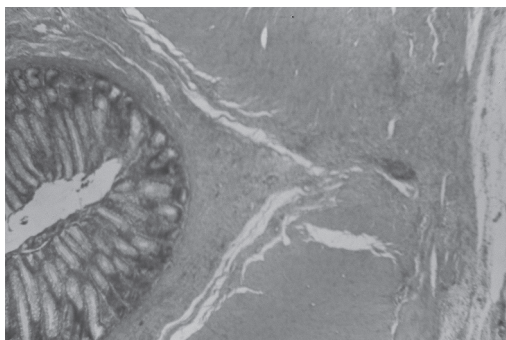


Рис. 8. Общий вид зоны анастомоза. 90-е сутки после операции. Восстановление анатомо-функциональных структур в анастомозе. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 40$.

выполненный устройствами по типу «конец в конец», обеспечивает надёжную биологическую защиту анастомоза от облигатной микрофлоры, предохраняя брюшную полость от возможных инфекционных осложнений после операции.

Морфологическое исследование показало, что ручной двухрядный узловый шов обладает наибольшей повреждающей способностью, вызывая гнойно-некротическую реакцию в тканях, формирующих соустье. Гнойно-некротическая реакция и микрофлора, непрерывно поступающая по лигатурным каналам из просвета кишки, вызывают хроническое воспаление, одновременно возникает периаанастомозит. Как следствие последнего, появляются сращения с окружающими органами, формируются спайки. Основной причиной хронического воспаления становится лигатурный материал, независимо от его качества, который остаётся в тканях длительное время — в десятки и сотни раз дольше, чем компрессионные сшивающие устройства. В связи с этим

поддерживается постоянная пролиферация фибробластов, что приводит к выраженной коллагенизации анастомоза, образованию соединительнотканного грубого рубца, деформирующего, сужающего соустье и в конечном счёте нарушающего функционирование анастомоза. Заживление лигатурного анастомоза протекает по вторичному типу.

Вид анастомозов, сформированных с помощью КСК, представлен на рис. 4 и 5.

Изучение морфогенеза компрессионных анастомозов показало, что при заживлении толстокишечных соустьев отмечается однотипное, стандартное чередование морфологических процессов. Эти процессы можно разделить на четыре стадии.

- I стадия характеризуется развитием острой воспалительной реакции в области соустья, началом развития регенераторных процессов. В компрессионных анастомозах продолжается до 7-х суток.

- II стадия характеризуется реэпителизацией слизистых оболочек и началом формирования первичного соединительнотканного рубца. Полная эпителизация развивается к 14-м суткам послеоперационного периода (рис. 6).

- III стадия — завершение формирования соединительнотканного рубца и специфическая дифференцировка эпителия. В компрессионных анастомозах продолжается до 45-х суток послеоперационного периода (рис. 7).

- IV стадия — полное восстановление анатомо-функциональных структур в анастомозе. Заканчивается к 90-м суткам восстановительного периода (рис. 8).

Проведённое экспериментальное исследование свидетельствует о том, что функциональные характеристики компрессионных анастомозов приближаются к естественной

работе кишечника. За счёт отсутствия воспаления и малого объёма соединительной ткани в области соустья не происходит рубцовой деформации. Большой объём восстановительных и адаптивных процессов в слизистой оболочке анастомоза способствует высокой антибактериальной активности и хорошей сократительной способности слизистой оболочки. Регенерация нервных волокон восстанавливает иннервацию в зоне резекции и в созданном соустье. Перечисленные особенности регенерации компрессионного циркулярного соустья играют важную роль в восстановлении функций толстой кишки.

Изучение формирования толстокишечных анастомозов с помощью КСК на трупном материале показало возможность формирования анастомозов на всём протяжении толстой кишки у человека.

ВЫВОДЫ

1. Компрессионные анастомозы, выполненные с применением компрессионного шовителя кишечника, обладают более высокими показателями механической прочности и лучшей биологической герметичностью по сравнению с ручными анастомозами ($p < 0,05$) и анастомозами, сформированными при помощи устройства Зиганьшина-Гюнте-ра ($p < 0,05$).

2. При морфологическом исследовании компрессионного шва толстой кишки выявлено, что срастание тканей происходит сразу по всему периметру анастомоза, эпителизация кишечного соустья наступает к 14-м суткам, полное восстановление анато-

функциональных структур анастомоза происходит к 90-м суткам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гатауллин И.Г., Городнов С.В., Жинов А.В. Профилактика послеоперационных гемореологических и гемодинамических нарушений у больных колоректальным раком // *Вопр. онкол.* — 2013. — Т. 59, прил. к №3. — С. 564. [Gataullin I.G., Gorodnov S.V., Zhi-nov A.V. Prevention of postoperative hemorheological and hemodynamic disorders in patients with colorectal cancer. *Voprosy onkologii.* 2013; 59 (3): 564. (In Russ.)]
2. Кипель В.С., Запорожец А.А., Шотт А.В. Теоретические основы кишечного шва // *Здравоохранение.* — 2004. — №2. — С. 2-6. [Kipel' V.S., Zaporozhets A.A., Shott A.V. Theoretical foundations of intestinal suturing. *Zdravookhranenie.* 2004; 2: 2-6. (In Russ.)]
3. Коновалов Д.Ю., Кagan И.И., Есипов В.К. и др. Клиническая и эндоскопическая оценка заживления микрохирургических анастомозов ободочной кишки // *Морфология.* — 2008. — Т. 134, №5. — С. 75. [Konovalov D.Yu., Kagan I.I., Esipov V.K. et al. Clinical and endoscopic evaluation of healing after microsurgical colon anastomosis. *Morfologiya.* 2008; 134 (5): 75. (In Russ.)]
4. Молокова О.А., Баженов Д.В., Соловьёв Г.С. Морфогенез провизорного органа-регенерата при компрессионных анастомозах пищеварительного канала // *Морфология.* — 2011. — Т. 140, №5. — С. 101. [Molokova O.A., Bazhenov D.V., Solov'ev G.S. Morphogenesis of a provisional regenerated organ after compression anastomosis of the alimentary canal. *Morfologiya.* 2011; 140 (5): 101. (In Russ.)]
5. Шотт А.В., Запорожец А.А., Клинтевич В.Ю. Кишечный шов. — Минск: Беларусь, 1983. — 159 с. [Shott A.V., Zaporozhets A.A., Klintsevich V.Yu. Intestinal suture. *Minsk: Belarus.* 1983: 159. (In Russ.)]
6. Bretagnol F., Troubat H., Laurent C. et al. Long-term functional results after sphincter-saving resection for rectal cancer // *Gastroenterol. Clin. Biol.* — 2004. — Vol. 28. — P. 155-159.
7. Forshaw M.J., Maphosa G., Sankararajah D. et al. Endoscopic alternatives in managing anastomotic strictures of the colon and rectum // *Tech. coloproctol.* — 2006. — Vol. 10. — P. 21-27.

УДК 612.015.11: 612.017.1: 616.379-008.64-092.9: 616.831-005.8

E02

ВЛИЯНИЕ РЕЦЕПТОРНОГО АНТАГОНИСТА ИНТЕРЛЕЙКИНА-1 НА ДИНАМИКУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ ГЛУТАТИОНА, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТАБОЛИЗМА И ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ МОДИФИКАЦИИ БЕЛКОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГИПЕРГЛИКЕМИИ

Алексей Сергеевич Супрун^{1*}, Игорь Фёдорович Беленичев²

¹Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина,

²Запорожский медицинский университет, Украина

Реферат

Цель. Изучение динамики показателей системы глутатиона, энергетического метаболизма и окислительной модификации белков в тканях головного мозга крыс с экспериментальным сахарным диабетом при применении церебропротектора метаболического действия пирацетама + тиотриазолина (тиоцетама) и цитокинового препарата — рекомбинантного рецепторного антагониста интерлейкина-1.

Методы. Исследования проводили на 40 белых крысах линии Вистар, распределённых на четыре группы по 10 животных в каждой. Первая группа — интактные животные, вторая — животные с экспериментальным сахарным диабетом, третья — животные с сахарным диабетом, которым вводили пирацетам + тиотриазолин (тиоцетам)