

# ***Особенности соединения тканей и гемостаза при использовании клеевой композиции «Сульфакрилат» нового поколения***

*В.Т. Марченко — д.м.н., проф., В. А. Шкурупий — д.м.н., проф.,  
М.В. Рассадковский, Н.Ю. Изупоев, Н.Н. Прутовых — д.м.н., проф.*

Operative interventions on parenchymal and hollow organs of 142 animals are conducted to study the efficiency of adhesive composition "Sulfacrylat" of new generation. Use of "Sulfacrylat" for hemostasis of wound surface at spleen, hepatic resection, partial nephrectomy allows rapidly and effectively to stop parenchymatous hemorrhage.

There are strong and hermetic sutures in the field of intestinal loops and intestinal anastomosis. The antiinflammatory components, possessing the antiseptic properties, being in composition of the biohermetics, promote favourable healing of wounds.

Совершенствование хирургических технологий является актуальной задачей современной медицины.

Одним из путей дальнейшего совершенствования хирургических технологий является принципиально новая форма соединения и герметизации швов в локальной зоне оперативного вмешательства при использовании биологических клеевых композиций, что параллельно решает проблемы гемостаза.

В группе современных биоклеев, в связи с большим диапазоном свойств, наибольшее применение в медицинской практике находят химические соединения на основе альфа-цианокрилатов. [1, 2, 3,4,5,6, 7,8,9.]

Цель работы — изучить эффективность использования композиции «Сульфакрилат» при выполнении оперативных вмешательств на различных органах животных.

При выполнении работы решались следующие задачи:

— методами морфологии изучить общетоксическое и биологическое действие новой клеевой композиции «Сульфакрилат» на ткани печени, почек, селезенки, кишечника экспериментальных животных.

— исследовать этапы резорбции клея и механизмы восстановительного процесса в зоне контакта клеевой композиции с биологическими тканями при травматических повреждениях тканей.

— изучить свойства клеевого соединения тканей в ближайшие и отдаленные сроки наблюдения после оперативных вмешательств.

## ***Материал и методы исследования***

В работе использовали оригинальную клеевую композицию «Сульфакрилат» третьего поколения, включающую:

1. этиловый эфир 2-цианакриловой кислоты 70-85 г,
2. 1,1 -диоксотетрагидро-1 λ-тиофен-3-этиловый эфир 2-метилакриловой кислоты,
3. бутиловый эфир акриловой кислоты 5,-15,0 г.

Этиловый эфир 2-цианакриловой кислоты является основным клеящим веществом, 1,1-диоксотетрагидро-1λ-тиофен-3-этиловый эфир 2-метакриловой кислоты использован в качестве противовоспалительной добавки, уменьшающей воспалительную реакцию ткани и способствующей быстрому заживлению, бутиловый эфир акриловой кислоты — эффективный пластификатор, создающий необходимую эластичность в момент образования клеевой пленки.

При изучении воздействия клея «Сульфакрилат» на биологические ткани изучали местное токсическое воздействие в местах аппликации, гемостатическое действие и процессы регенерации при оперативных вмешательствах на лабораторных животных. Эксперимент проводили на 142 животных, из них 125

крыс, 12 беспородных кошек и 5 кроликов породы Шиншилла.

Таблица 1.

**Животные и условия эксперимента**

Животные	Кол-во	Характер эксперимента
Крысы	40	Резекция печени
Крысы	27	Резекция селезенки
Крысы	38	Резекция почки
Крысы	20	Склеивание петель
Кошки	12	Укрепление анастомоза после резекции тонкой кишки
Кролики	5	Изучение прочности кишечного анастомоза методом
Итого:	142	

Оперативные вмешательства проводили в условиях экспериментальной операционной с соблюдением правил асептики и антисептики. В каждой серии выполняли однотипные оперативные вмешательства. На паренхиматозных органах выполняли резекцию участка ткани, на кишечнике — склеивание серозных покровов и укрепление кишечных анастомозов. Состояние животных в ближайшем послеоперационном периоде контролировали ежедневно. Восстановительный процесс в органах изучали путем морфологического исследования ткани в различные сроки наблюдения (до 3 месяцев).

Патоморфологическому исследованию подвергали фрагменты тканей, иссеченные в зоне операции после умерщвления животных: крысам проводили эфирный наркоз и выполняли декапитацию, кошкам и кроликам проводили гексеналовый либо тиопенталовый наркоз с применением миорелаксантов короткого действия. Ткани фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина. Подготовку образцов для микроскопии осуществляли по общепринятым методикам. Парафиновые срезы полученных препаратов окрашивали гематоксилином и эозином, а также по Ван-Гизону.

Всего подвергнуты изучению 203 гистологических препарата, из них 156 — материал эксперимента с применением нового

«Сульфакрилата» третьего поколения, 47-контрольных исследований.

При выполнении оперативного вмешательства на печени, на проксимальном участке от предполагаемой резекции создавали временную умеренную компрессию ткани за счет мягкого эластического зажима, не травмирующего паренхиму. В результате достигался временный гемостаз. Рану осушали промоканием марлевой салфеткой, а затем на раневую поверхность наносили тонкий слой клеевой композиции. Спустя 15-20 секунд на раневой поверхности, обработанной клеем, образовывалась эластическая пленка, которая плотно фиксировалась к раневой поверхности. После снятия компрессии кровотечения не было. Временный гемостаз при выполнении резекции ткани селезенки и почки достигался путем наложения эластического зажима на сосудистую ножку органа. Влияние биоклея на ткани паренхиматозных органов и кишечника изучали при повторных операциях в различные сроки наблюдения.

Всего было исследовано 40 гистологических препаратов печени в сроки наблюдения: 0 часов, 3 часа, 6 часов, 12 часов, 1 сутки, 1 неделя, 1 месяц, 3 месяца. Такие сроки наблюдения позволили проследить динамику регенерации и заживления тканей в зоне резекции.

Контрольные исследования проводили в 3 срока: 12 часов, 1 неделя и 1 месяц. Животным проводили оперативные вмешательства, но в качестве гемостаза использовали тонкий кетгут для лигирования сосудов.

Для изучения действия клеевой композиции на ткани кишечника и серозный покров внутренних органов эксперимент был проведен на 20 крысах и 12 крупных животных.

Животным проводили срединную лапаротомию, эвентерировали петли кишечника. Затем в экспериментальной группе в 1-2 местах на протяжении тонкой кишки проводили склеивание двух кишечных петель боковыми поверхностями на протяжении 2,0-2,5 см. Операционную рану ушивали наглухо.

Сроки гистологического исследования 3 и 6 часов, 1 неделя и 3 месяца.

Для изучения влияния клея на ткани кишечника в зоне кишечного анастомоза животных оперировали, проводили резекцию участка тонкой кишки, накладывали кишечный анастомоз, который «укрепляли» клеем. Контроль за состоянием кишечных анастомозов осуществляли в аналогичные сроки. Контрольной группой служили животные, оперированные аналогичным способом, но без использования клеевой технологии.

Для изучения состоятельности кишечных анастомозов использовали метод пневмопрессии.

### ***Морфологические изменения в зоне резекции печени при использовании «Сульфакрилата»***

Сразу после обработки клеем раневой поверхности печени достигался эффективный гемостаз с образованием на раневой поверхности пленки. В процессе проводки гистологического материала «Сульфакрилат» частично растворялся и в препаратах был представлен узкой гомогенной слабооксифильной массой, местами с примесью неизмененных эритроцитов. Через 3 часа после выполненной операции на поверхности раны печени наблюдали лейкоциты. В ткани печени наблюдали реакцию, которая проявлялась мелкоочаговыми кровоизлияниями, скудной лейкоцитарной инфильтрацией в прилежащих к зоне травмы ткани органа. Некоторые гепатоциты были с пикнотичными ядрами, их границы были четкими. Наряду с этим среди гепатоцитов с пикнотичными ядрами появлялись некротизированные клетки, расположенные мелкими группами и преимущественно мозаично. При нанесении клея на глиссонову капсулу под ней отмечали лейкоцитарную инфильтрацию. При этом изменений в подлежащих тканях не наблюдали.

Спустя 6 часов в зоне резекции органа, обработанной клеем ткани печени формировалась зона некроза размером примерно в 1/2 диаметра печеночной дольки. В зоне некроза встречали мелкие островки жизнеспособных гепатоцитов. Сохранялась скудная лейкоцитарная инфильтрация ткани печени на границе с зоной некроза. В

гепатоцитах в зоне некроза наблюдали выраженные явления дистрофии.

Спустя 12 часов была выражена зона некроза более четко, отмечена лейкоцитарная инфильтрация на границе с жизнеспособной тканью и в портальных трактах. В глубину ткани зона некроза не распространялась.

В контрольных исследованиях в аналогичные сроки в зоне оперативного вмешательства без использования клея, но с применением традиционных методов гемостаза (кетгутовый шов) имели место обширные некрозы с обильной клеточной инфильтрацией, преимущественно нейтрофильной.

Через сутки после операции у крыс подопытной группы зона некроза была четко отграничена от жизнеспособной ткани. В прилежащей к слою клея ткани печени — обильная полиморфно-клеточная воспалительная инфильтрация. В этой зоне наблюдали большое количество разрушенных лейкоцитов, достаточно выраженную лейкоцитарную реакцию на границе с жизнеспособной тканью. Островки жизнеспособной ткани в зоне некроза мелкие, единичные. Умеренная лимфогистиоцитарная инфильтрация портальных трактов с примесью небольшого количества гранулоцитов. Перивенозные пространства в портальных трактах расширены, заполнены гомогенной оксифильной жидкостью, мелкие группы лейкоцитов в межбалочных отделах. Изредка обнаруживали участки печеночной ткани с конденсированным хроматином ядер гепатоцитов. В прилежащем к ране и покрытом клеем сальнике лейкоцитарная инфильтрация была менее выраженной, чем в ране, а в зоне, удаленной от некротически измененных гепатоцитов, наблюдали повышенное количество двуядерных гепатоцитов, что свидетельствовало о повышении митотической активности оставшейся печеночной ткани. В дальнейшем количество двуядерных гепатоцитов увеличивалось.

В группе контрольных животных в тот же период в препаратах отмечали обильную круглоклеточную инфильтрацию портальных трактов, четко отграниченные от остальной ткани поля некроза в месте

травмирующего воздействия. В полях некроза — микроабсцессы. На пограничных с некрозом участках — полиморфно-клеточная инфильтрация с примесью большого количества нейтрофилов. В отдаленных от зоны повреждения участках ткани печени наряду с вакуольной дистрофией гепатоцитов в межбалочных промежутках встречали мелкие группы лейкоцитов.

Сравнивая морфологические изменения тканей в эксперименте и контроле, можно отметить, что в контроле воспалительная реакция была выражена в большей степени. Имелось нарастание лейкоцитарной реакции в ткани печени, зоны некроза, гиперхромия ядер гепатоцитов. В контроле через сутки после резекции печени также отмечали инфильтрацию, особенно портальных трактов, некрозы. Рядом с зонами некроза — участки полиморфно-клеточной инфильтрации с примесью нейтрофилов, микроабсцессы. Таким образом, в отличие от эксперимента, в контроле, в зоне операции имели место воспалительная реакция септического типа с формированием микроабсцессов. Из этого следует, что клей действовал бактерицидно и не давал возможности развиться гнойному воспалению.

Через неделю после операции на поверхности резецированной части печени после нанесения клея имелась узкая зона некроза, отграниченная от жизнеспособных тканей, с начальными признаками организации в виде фибропластической активности на границе. Отмечали умеренно выраженную полиморфно-клеточную воспалительную инфильтрацию ткани печени, прилежащую к слою клея. Встречались разрушенные лейкоциты. Происходила частичная резорбция клея. В портальных трактах — морфологические свидетельства наличия репарации. Мелкие группы лейкоцитов в межбалочных промежутках.

В прилежащем к ране сальнике, обработанном клеем, наряду с лейкоцитарной инфильтрацией отмечали слабовыраженную фибропластическую реакцию с разрастанием капилляров.

Под глиссоновой капсулой, на которую был нанесен клей, наблюдали сформировавшуюся зону некроза. Лейкоцитарная инфильтрация выражена в меньшей степени, чем в ране.

На удалении от раны встречались участки некроза гепатоцитов. В некоторых препаратах

организация некротизированных тканей была практически завершена. На месте раны клея не было. Он встречался лишь в некоторых макрофагах или свободно в рубце в виде мелких глыбок. Рубец был представлен незрелой фиброзной тканью.

В контрольной группе, где не применяли клей, в печеночной ткани имелись выраженные крупные фокусы некроза с перифокальным гнойным воспалением или без него. На поверхности раны и вокруг фокусов некрозов — молодая зрелая рубцовая ткань с большим количеством капилляров.

На данном этапе репаративного процесса клей подвергался резорбции макрофагами. Происходило восстановление структуры тканей, образование незрелой фиброзной ткани. Несмотря на сохранение в отдельных зонах лейкоцитарной инфильтрации, гнойное воспаление при применении клея не развивалось ни в зоне раны, ни вдали от нее.

Через 1 месяц после операции с использованием клея в зоне резекции происходила организация зоны некроза. Очаг коагуляционного некроза отграничивался от остальной ткани печени грануляционной тканью, переходящей в зрелую фиброзную ткань с лимфогистиоцитарной инфильтрацией по периферии и с примесью нейтрофилов. В составе инфильтрата присутствовало большое количество макрофагов, гигантских клеток — «инородных тел», цитоплазма которых содержала включения клея. Небольшие участки некроза к этому сроку полностью резорбировались. Молодая рубцовая ткань, содержащая многоядерные клетки инородных тел с клеем в цитоплазме, формировала новообразованную капсулу органа.

Спустя 3 месяца в зоне оперативного вмешательства происходило полное замещение некротизированных тканей рубцом. В рубце в молодой фиброзной ткани встречались макрофаги, нагруженные клеем. Многоядерные клетки практически отсутствовали.

Проведенные исследования показали, что «Сульфакрилат» третьего поколения обладает местным токсическим действием на ткань печени, ограниченным зоной

операционной травмы. Процесс заживления раны идет через фазы формирования некротических участков с признаками асептического воспаления. Клей начинает резорбироваться к концу первой недели после операционного периода, сохраняясь в качестве включений в макрофаги в молодой рубцовой ткани на поверхности раны. Изменения гепатоцитов вне зоны оперативного вмешательства выражались в увеличении количества двуядерных и одноядерных, крупных полиплоидных клеток. В контроле процесс восстановления тканей в зоне операции протекал аналогично, однако отличался тем, что проходил через фазу гнойного воспаления с формированием микроабсцессов, перифокального гнойного процесса вокруг очагов некроза.

### ***Морфологические изменения в зоне резекции селезенки при использовании «Сульфакрилата»***

После нанесения клеевой композиции на раневую поверхность образовывалась полимерная пленка, которая создавала надежный гемостаз.

Через 3 часа после операции на поверхности раны появлялись лейкоциты, большое количество эритроцитов. Со стороны ткани селезенки формировалась зона некроза и реактивная реакция, которая проявлялась мелкоочаговыми кровоизлияниями. При нанесении клея на ткань селезенки через 3 часа было отмечено появление под серозными покровами лейкоцитарной инфильтрации. В подлежащих тканях наблюдали расширенные венозные синусы, очаговые кровоизлияния в красной пульпе.

Через 6 часов в подлежащей к ране ткани селезенки в месте нанесения клея формировалась зона некроза, по ширине примерно равная диаметру фолликула. В зоне некроза — единичные лимфоциты и сохранившиеся фолликулы. Сохранялась скудная лейкоцитарная инфильтрация ткани селезенки на границе с зоной некроза. Часть лейкоцитов была разрушена. В некоторых случаях зона некроза чрезвычайно мала. Фолликулы приобретали слоистое строение: в центре зона лимфобластных клеток, далее к периферии — полоса зрелых лимфоцитов, на самой периферии пояска лимфобластных

клеток. В центре фолликулов — мелкие группы зрелых лимфоцитов, нейтрофилов, некоторые с разрушенными ядрами. Местами к раневой поверхности, обработанной клеем, был подклеен сальник. В сальнике сохранялась скудная лейкоцитарная инфильтрация.

В контроле, без применения клея, при выполнении гемостаза путем прошивания пульпы имелась обширная зона некроза и кровоизлияние около шовного материала, стертый клеточный рисунок ткани.

Морфологическая картина в течение первых 12 часов раневого процесса была обусловлена влиянием самой операционной травмы (разрушением клеточных структур, кровоизлияниями, зонами некроза) и местным токсическим действием клея, что проявлялось «слоистостью» фолликулов, лейкоцитарной инфильтрацией, формированием воспалительного процесса в асептическом варианте.

Спустя 1 сутки после операции зона некроза была четко отграничена от жизнеспособной ткани, наблюдали скудную полиморфно-клеточную воспалительную инфильтрацию ткани селезенки, прилежащей к слою клея. На границе с жизнеспособной тканью — зона кровоизлияний. В зоне некроза фолликулы представлены уменьшенным количеством клеточных элементов и зрелыми лимфоцитами. Фолликулы вне контакта с зоной некроза — с признаками гиперплазии. В подкапсульном слое, в зоне контакта клея с капсулой, формируется аналогичная зона некроза, но меньшая по ширине.

В контрольной группе наблюдали обширную зону некроза и кровоизлияния, лейкоцитарную инфильтрацию ткани. Особенно обширные зоны некроза формировались вокруг шовного материала.

Через неделю в экспериментальной группе, на границе зоны некроза и жизнеспособных тканей наблюдали начальные признаки организации в виде фибропластической активности. В прилежащей раневой поверхности со слоем клея в ткани селезенки отмечали обильную полиморфно-клеточную воспалительную инфильтрацию. Среди клеток инфильтрата — большое количество разрушенных лейкоцитов. Фолликулы представлены

преимущественно молодыми клетками лимфоцитарного ряда. На данном сроке наблюдения происходила частичная резорбция клея.

В контрольной группе отмечали обширную зону некроза и выраженную фибропластическую реакцию по периферии, в отдельных случаях формировались абсцессы.

Спустя месяц в препаратах экспериментальной и контрольной групп животных наблюдали полное замещение зоны некроза фиброзной тканью.

В контроле зоны некроза и кровоизлияний были связаны не только с повреждением тканей, но и с использованием шовного материала. Кроме того, процесс заживления проходил через стадию гнойного воспаления с микроабсцедированием.

### ***Морфологические изменения в зоне резекции почки при использовании «Сульфакрилата»***

После нанесения клеевой композиции на раневой поверхности образовывалась полимерная пленка, которая создавала надежный гемостаз. Со стороны почечной ткани данного срока наблюдения реактивных изменений на применение «Сульфакрилата» не обнаружено.

Спустя 6 часов в ткани почки, прилежащей к ране, формировалась зона гидропической дистрофии клеток эпителия выводных канальцев. Отмечена скудная лейкоцитарная инфильтрация в зоне нанесения клея. Клубочки и эпителий выводных канальцев в удаленных от раны участках с явлениями застоя.

Через 12 часов в ткани почки вокруг раны, обработанной «Сульфакрилатом», отмечено, что в зоне гидропической дистрофии в клетках эпителия выводных канальцев появлялись небольшие участки некроза. При этом клубочки и эпителий выводящих канальцев в удаленных от раны участках не изменены.

В контрольных препаратах наблюдали обширные зоны некроза паренхимы в области шовного материала, захватывающие как клубочковый, так и тубулярный аппарат, со скудной лимфоидной инфильтрацией.

По истечении 1 суток в препаратах экспериментальной группы животных зона некроза оформилась и отграничилась от остальной ткани. В ней наблюдали умеренную

полиморфно-клеточную воспалительную инфильтрацию в межканальцевых пространствах. Клубочки в основной массе сохраняли свою структуру. Лейкоцитарная инфильтрация на границе с неизменной тканью была слабая.

Через неделю зона некроза была более четко отграничена от жизнеспособных тканей. Отмечали начальные признаки организации в виде фибропластической активности на границе поврежденной и здоровой ткани. Происходила частичная резорбция клея. В прилежащей к ране с клеем жировой клетчатке, наряду с лейкоцитарной инфильтрацией, наблюдали фибропластическую реакцию с разрастанием капилляров.

В препаратах контрольной группы проявлялась четкая фибропластическая реакция по периферии полей некроза. Фиброзная ткань прорастала в зону некроза, формируя рубец.

Через месяц зона раны почки подверглась фиброзированию, происходила полная резорбция клея.

В контрольной серии в препаратах формировался рубец. В зоне шовного материала встречались гигантские клетки инородных тел, а также микроабсцессы.

Через 3 месяца после операции с применением клея в ткани почки зоны повреждения не наблюдали.

Процесс регенерации тканей в области операционной раны почки с использованием клеевой технологии происходил с минимальным повреждением в зоне применения клея: небольшие участки некроза клеток эпителия выводных канальцев через 12 часов с отграничением зоны некроза от остальной ткани к концу первой недели. Фибропластическая активность проявлялась также к концу первой недели. Через месяц происходила организация зоны некроза с формированием рубца. Отмечена полная резорбция клея.

В контроле процесс заживления происходил с формированием более обширной зоны некроза с наличием т микроабсцессов в месте применения шовного материала, гигантские клетки инородных тел присутствовали до трехмесячного срока наблюдения при полном формировании рубца.

### ***Морфологические изменения кишечника в зоне действия «Сульфакрилата»***

На начальном этапе эксперимента в серозных оболочках совмещенных петель кишки при обработке клеем обнаружен отек, между листками мезотелия на фоне нежной базофильной сетчатой субстанции — нити фибрина. Петли кишок надежно фиксированы друг к другу, соединение их не распалось в агрессивных средах гистологической проводки.

Через три часа в серозных оболочках нарастали изменения, соответствующие ранней стадии фазы экссудации — плазматическое пропитывание и разрыхление мезотелиального покрова, появление единичных лимфоцитов и плазматических клеток. В отдельных препаратах серозной оболочки в местах соприкасающихся поверхностей концентрация клеточных элементов была выше, чем в более рыхлом слое, расположенном ближе к мышечной оболочке.

Через шесть часов от начала эксперимента почти во всех исследуемых фрагментах кишечника в утолщенной серозной оболочке отмечена ориентация волокон фибрина в плоскости, соответствующей продольной оси кишки (возможно, связанная и, в том числе, с артефициальными изменениями). В отдельных полях зрения между листками серозы наблюдали образованные «перекидывающиеся» с одной кишечной стенки на другую «шварты», или перемычки, состоящие из нежных коллагеновых волокон, фибрина, фиброцитов, небольшого количества рассеянных между ними гистиоидных клеток.

Через 24 часа между листками серозных покровов появлялись более выраженные коллагеновые структуры. Перемычки между листками серозной оболочки, отмеченные ранее, уплотнялись, постепенно сближая фрагменты кишки.

Через неделю после начала эксперимента в зоне нанесения клея имелись довольно плотные соединительнотканые волокна. В местах краев зоны склеивания кишечных петель отмечали наличие грануляционных масс с образованием сосудов. В структуре грануляционной ткани большое количество макрофагов с вакуолизированной цитоплазмой, которые поглощали клеевую массу. Поверх

грануляционной ткани видна хорошо сформированная капсула.

Через месяц зона раны подверглась фиброзированию, происходила полная резорбция клея.

Через три месяца после начала эксперимента во всех случаях функция кишки была сохранена, макроскопических изменений (нарушения диаметра просвета, толщины стенки, характера слизистой) не обнаружено. В исследуемом материале установлено полное смыкание поверхностей петель кишки с толщиной стенки, стремящейся к однократной величине каждой из них. Серозная оболочка в зоне склеивания кишечных петель не обнаружена. Выявлена следующая особенность: мезотелиальный покров в углах между прилегающими участками кишки образует «мозоль» — избыточное разрастание рыхлой соединительной ткани с новообразованными сосудами, рассеянными лимфоидными и гистиоидными клетками, макрофагами. Макрофаги заполнены интенсивно окрашенными мелкими базофильными гранулами, которые обнаруживали также и внеклеточно. Они были рассеяны диффузно в новообразованной соединительной ткани. В одном случае присутствовали гигантские клетки инородных тел.

Особенности воспалительной реакции в тонком кишечнике, видимо, обусловлены физико-химическими свойствами клеевой композиции: действующим химическим агентом клея и бактерицидными добавками. Продолжительность химической агрессии ограничена временем полимеризации клея — изменения стенки кишки локализованы лишь в серозной оболочке. Длительность и выраженность фаз воспаления обусловлены масштабом процесса деструкции при возникновении химического ожога в этот короткий период. Слабая выраженность фаз инфильтрации, видимо, обусловлена характером «совмещения» структур кишечника.

### ***Морфологическое исследование кишечных анастомозов***

В ранние сроки, от 12 часов до 3 дней, наблюдали плотное смыкание краев разреза

стенки кишки, быстрое разворачивание и своеобразное течение экссудативной фазы воспаления, отсутствие выраженной альтеративной реакции мышечных и серозных слоев стенки кишки. На этом этапе эксперимента была достигнута надежная «биологическая герметизация» кишечного шва: отсутствовали проявления перитонита, слипание и спайки с соседними органами.

Анастомоз через 12 часов после наложения и обработки клеем выглядел следующим образом: стенка кишки была гладкая, ровная, диаметр соустья соответствовал диаметру приводящей и отводящей петель кишки. Валик слизистой внутренних срезов возвышался над зоной анастомоза.

При микроскопировании установлено, что, прежде всего, отсутствовали признаки значительного геморрагического пропитывания тканей — последствия послеоперационной травмы. Просвет кровеносных сосудов был сужен, лимфатические сосуды не видны. Отмечали неравномерную плотность тканевых структур — сдавление и уплощение их вокруг шовного материала, некоторую рыхлость свободных фрагментов стенки.

На шестой день эксперимента края кишки по-прежнему были плотно совмещены, в мышечных слоях наблюдали равномерное диффузное разрыхление мышечных волокон как за счет скопления межтканевой жидкости, так и за счет расширенных лимфатических и мелких венозных, сосудов. Вокруг венул и небольших вен — мелкие скопления эритроцитов. В тканях наблюдали нейтрофильные лейкоциты, инфильтрация была незначительной, диффузной. Слизистая оболочка в этот период — без выраженных некробиотических изменений, с несколько более рыхлой стромой, укороченными ворсинками. Серозная оболочка утолщена за счет отека и расширенных лимфатических сосудов; вблизи зон травмы шовным материалом — стаз крови в капиллярах и венах. В соединительной ткани (стромы слизистой, подслизистом слое, межмембранных прослойках) появлялись макрофаги и гистиоциты.

Контролем для этой группы были препараты от животных после проведения операции наложения межкишечных анастомозов одно- и двухрядным швом без применения клея. При морфологическом исследовании препаратов была отмечена максимально развернутая фаза

экссудации: во всех полях зрения диффузно располагались нейтрофильные лейкоциты, наблюдали отек ткани. Грануляционная ткань встречалась между слоями стенки кишки, на внутренней и наружной поверхностях анастомоза, вокруг шовного материала.

Группу поздних наблюдений составили препараты выведенных из эксперимента животных на 30-й, 40-й и 60-й день после операции с использованием «Сульфакрилата». Наиболее показательными в эти периоды явились гистотопографические срезы, полученные путем совмещения сопредельных полей зрения микропрепаратов. Обнаружено полное смыкание и взаимопроникновение слоев с единым наружным перитонеальным слоем и сглаженными слизистыми валиками.

На 30-й день полностью отсутствовали какие-либо признаки повреждения кишечной стенки, отчетливо проявлялись все ее слои. Сохранялась очаговая лимфогистиоцитарная инфильтрация, преимущественно в междуслойных промежутках и вблизи шовного материала. В субперитонеальном слое между сохранившимися тканями стенки кишки имелась грануляционная ткань, представленная новообразованными сосудами в очень рыхлой, мелкоклеточной строме.

Таким образом, морфологические исследования демонстрировали явное преимущество операций на тонкой кишке с применением клеевой композиции «Сульфакрилат».

Гистологическое исследование препаратов животных контрольной серии (клей не использовался), специально выведенных из опыта, показало наличие выраженного гнойного воспалительного процесса (гнойного анастомозита). Это подтверждают клинические наблюдения: когда развиваются анастомозит и перитонит при сохранении целостности наложенных швов, происходит процесс капиллярного инфицирования всей зоны анастомоза и поверхности висцеральной брюшины через отверстия от уколов либо воспаленную травмированную стенку кишки.



### **Изучение прочности анастомозов методом пневмопрессии**

Как показал анализ, наибольший запас прочности имеется при анастомозе «конец в конец», выполненном в нашем варианте двухрядным швом с использованием клеевой пленки. Разница показателей высоко достоверна как с контролем ( $P3 - P4 < 0,01$ ), так и с анастомозом, наложенным однорядным швом с клеевым покрытием ( $P1 - P3 < 0,001$ ). Но при этом все-таки пленка из «Сульфакрилата» укрепляла и однорядный шов анастомоза. Об этом четко свидетельствовала разница показателей между опытом и контролем ( $P1 - P2 < 0,01$ ).

Таблица 2.

#### **Показатели «прочности» различных вариантов кишечного анастомоза в эксперименте и контроле**

Варианты кишечного анастомоза	Количество наблюдений	Прочность кишечного анастомоза	Показатель достоверности различий средних величин			
			P1-P2	P1-P3	P2-P4	P3-P4
«Конец в конец», однорядный шов, клеевая пленка	5	44,0±1,9				
«Конец в конец», однорядный шов, без клея	5	37,6±1,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,01
«Конец в конец», двухрядный шов, клеевая пленка	5	73,8±3,1				
«Конец в конец», двухрядный шов, без клея	5	66,0±2,0				

Таким образом, анализ результатов исследования процесса заживления паренхиматозных органов при использовании «Сульфакрилата» показал, что клей обладает хорошими адгезивными свойствами, фиксируясь на раневой поверхности в виде полимерной пленки, обеспечивает гемостаз и играет защитную роль. Формирование зоны коагуляционного некроза обусловлено местным токсическим действием «Сульфакрилата». Развивающееся воспаление носило асептический характер. К концу первой недели имело место отграничение зоны некроза от неповрежденных тканей с формированием фиброзного рубца. Процесс рубцевания

заканчивался через месяц после операции при полной резорбции клея.

Характер воспалительной реакции при действии клея различен в зависимости от органа и степени повреждения.

При нанесении клея на неповрежденные серозные покровы и на линию швов при создании кишечного анастомоза «конец в конец» макро- и микроскопические исследования тканей в зонах склеивания и сшивания кишечных петель подтвердили положительные свойства клея, не препятствующие регенерации тканей вследствие быстрого отграничения зоны коагуляционного некроза и асептического течения воспалительного процесса. В зоне формирования рубцов при использовании клея образовывались мягкие эластичные фиброзные ткани, не стягивающие просвет кишки.

Проведение эксперимента по испытанию прочности анастомозов при использовании клея и в контроле (традиционные методики) методом пневмопрессии с измерением порогового давления показали преимущество клеевых технологий перед общепринятыми методами.

Экспериментальные исследования доказали безопасность и преимущество внедрения «Сульфакрилата» в клиническую хирургию паренхиматозных и полых органов.

Обнаружение клеток с включением инородных тел свидетельствует о том, что клей является медленно гидролизующимся материалом и, следовательно, надолго задерживается в клетках — фагоцитах. Таким образом, клей и его метаболиты не могут оказывать прямого действия на паренхиматозные клетки, находящиеся на удалении от него.

Таким образом, применение «Сульфакрилата» обеспечивает:

- полноценный гемостаз,
- высокую прочность соединения тканей,
- герметизм в области швов,
- хорошие условия для репаративной регенерации,
- снижает проявления посттравматического воспаления и риска септических осложнений,

- создает условия для сокращения сроков пребывания в стационаре.

### *Литература*

1. Абакумов М.М., Владимирова Е.С., Ермолаева И.В., и др. Выбор гемостаза при повреждении селезенки // Хирургия. - 1998. - №2. - С. 31-35.
2. Буянов В.М., Фокин Н.С, Перминова Г.И. Применение клея МК-8 в лечебной эндоскопии// Советская медицина, 1987. - №10. - С. 78-80.
3. Кузнецов А.А., Постригай П.И., Кулешова А. Ф. и др. Применение клеевых композиций в легочной хирургии // Нижегородский медицинский журнал, 1992.- №2. - С. 113-114.
4. Полоус Ю.М., Доброродный В.Б., Малеванный В.И. и др. Формирование швов и анастомозов с применением антибактериальных полимеров // Труды ВНИИИМТ., 1991. - №14. - С. 67-70.
5. Русаков В.И., Гульдиц Э.С. ,Кузин СИ. и др. Клеевой гемостаз в хирургии желудочно-кишечного тракта.// Хирургия, - 1982. - №11. - С. 77-79.
6. Савельев.В.С, ВисантповБ.А., СтупинИ.В., Сапелкина И.М. Применение клея «сульфакрилат» в желудочно-кишечной хирургии.// Хирургия, — 1982. —№10. - С. 89-91.
7. Сахаутдчнова Г.В. Применение клеевой композиции на основе «сульфакрилата» в офтальмологии. // Актуальные проблемы офтальмологии. — Уфа., 1998.- С. 181-185.
8. Синее Ю.В., Кованев А.В., Лужников Е.А. и др. Местное лечение химических ожогов пищевода через эндоскоп методом лазеротерапии и клеевой аппликации // Вестник хирургии им. И.И. Грекова, 1990. - №11. - С. 62-64.
9. Толстикова А.Г., Толстикова Г.А., Воробьева А.И. и др. Современные клеевые композиции на основе  $\alpha$ -цианокрилатов для хирургии. // Труды регионарного научно-практического семинара РФФИ. — Казань, : УНИП-РЕСС, 2002. - С. 142.