

## XVIII ВСЕРОССИЙСКИЙ ФОРУМ «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХИРУРГИИ»

**Обоснование применения препарата «Фибриностат» для остановки кровотечения из раны печени и влияния на паренхиму органа низкоинтенсивного лазерного излучения**

*Аленко А.В.*

Гродненский государственный медицинский университет  
Научный руководитель – старший преподаватель Гуца Т.С.

*В современной хирургии важными являются методы гемостаза и улучшения регенерации тканей. Особенно это важно при операциях на печени в следствии анатомических особенностей сосудистого русла данного органа. Цель. Исследовать эффективность гемостаза при травмах печени с использованием препарата «Фибриностат» и воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ). Материалы и методы. Опыты проводились на 16 белых крысах, у которых моделировалась рана (0,5x0,3x0,2 см) на левой доле печени. В течение 28 дней после операции выполняли аутопсию и оценивали состояние раневой поверхности с дальнейшей микроскопией участка раны печени. Результаты. Результаты показали, что все животные перенесли операции хорошо. На 3-й день после вмешательства у крыс не наблюдалось выпота, следов кровотечения и гематом. В группе с «Фибриностатом» отмечалась выраженная инфильтрация гранулоцитами, тогда как в группе, которая подвергалась воздействию низкоинтенсивного лазерного излучения, она была менее выраженной. На более поздних сроках наблюдались различия в макрокартине печени — в группе с «Фибриностатом» был преобладающий спаечный процесс. Заключение. Таким образом, «Фибриностат» продемонстрировал хорошие гемостатические и в сочетании с низкоинтенсивным лазерным излучением регенераторные свойства ткани печени.*

*Ключевые слова: травма; гемостаз; печень; кровотечение; рана*

**Введение.** В современных условиях ранения печени составляют 15-20% и в половине случаев приводят к развитию кровотечения. Летальность же при данном типе травм составляет около 25-45% [1, 2]. Стоит так же отметить, что современные тенденции к усложнению операций на печени приводят к увеличению случаев чрезмерных и проблемных кровотечений. В таких обстоятельствах даже высококвалифицированные хирурги, использующие традиционные механические или физические методы, могут оказаться недостаточными для достижения качественного гемостаза. Все это обусловлено анатомической особенностью сосудистой системы печени, что и требует совершенствования имеющихся и поиска новых методов гемостаза. Одним из современных методов является использование местных гемостатических клеев на основе фибрина. Данные клеи используются с 1980-ых годов и на сегодняшний день научные исследования показали их эффективность в качестве гемостатического средства. Экспериментальные исследования показывают, что фибрин, содержащийся в составе клея, обладает особыми биологическими свойствами, которые не только способствуют остановке кровотечения, но и действуют как матрица и стимулятор для регенерации тканей. Высокая биосовместимость фибринового клея, его отличная пластичность и отсутствие негативного воздействия на ткани реципиента делают его широко используемым в хирургии, выходя за пределы лишь остановки паренхиматозных кровотечений [3]. Одним из таких клеев является препарат «Фибриностат», основанный на естественных компонентах системы свертывания крови – тромбине и фибриногене.

**Цель работы.** Изучить и проанализировать в экспериментальных условиях гемостатическую эффективность препарата «Фибриностат» после повреждения печени, а также воздействие НИЛИ красной области спектра на процессы восстановления паренхимы органа.

**Материалы и методы исследования.** Объектом эксперимента было 12 белых беспородных крыс (200-250 г). Исследование проводили в соответствии с этическими нормами, животные содержались в виварии кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии до и после операции. Под общим кетаминным наркозом (0,1 мл/100 г массы) выполняли верхнесрединную

лапаротомию с моделированием печёночной раны (0,5x0,3x0,2 см) на левой доле печени. Гемостаз осуществляли препаратом «Фибриностат». Животные были разделены на две группы: в первой группе использовался только «Фибриностат» (нанесение 0,2 мл препарата на края раны с дальнейшим их сведением на 30 секунд), во второй — «Фибриностат» с последующей низкоинтенсивной лазерной терапией (аппарат «Родник-1»,  $\lambda=660-670$  нм, мощность 25 мВт, экспозиция 5 мин). После лапаротомии проводилось послойное ушивание раны передней брюшной стенки. На 3, 7, 14 и 28 сутки после операции проводили аутопсию с макро- и микроскопическим исследованием печёночной раны и окружающих тканей. Макроскопическая оценка включала анализ состояния брюшины, наличия выпота, кровотечения, спаек, воспаления, цвета печени. Для гистологического исследования образцы ткани печени забирали из области гемостаза. После окрашивания гематоксилин-эозином подвергали микроскопическому анализу.

**Результаты исследования.** Все животные операции перенесли хорошо. Послеоперационной летальности не было. На вскрытии у всех животных отсутствовали выпот, признаки состоявшегося кровотечения, воспаления и гематомы. Печень была обычного цвета, поверхность ее была гладкая, блестящая. В области гемостаза отмечали умеренный отек.

3-и сутки после операции: края раны были хорошо адаптированы, спаечный процесс отсутствовал. В 1-й группе (рис.1) «Фибриностат» имел вид гомогенной эозинофильной массы, заполнившей дефект печени и инфильтрированной в большом количестве гранулоцитами (преимущественно эозинофилами). В эпицентрах инфильтрации препарат подвергся частичному рассасыванию. В крае раневого дефекта также отмечалась скудная эозинофильно-клеточная инфильтрация и очаговые кровоизлияния. Во 2-ой (рис.2) – «Фибриностат» в виде гомогенной эозинофильной массы, заполнявшей дефект печени и инфильтрированный в умеренном количестве гранулоцитами (преимущественно эозинофилами). На срезах выявляли меньшую степень выраженности инфильтрации, по сравнению с группой без облучения лазером. В эпицентрах инфильтрации обнаруживали частичное рассасывание «Фибриностата», но в крае раневого дефекта также отмечали очаговую эозинофильно-клеточную инфильтрацию.

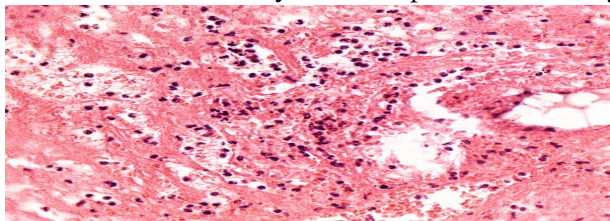


Рис.1

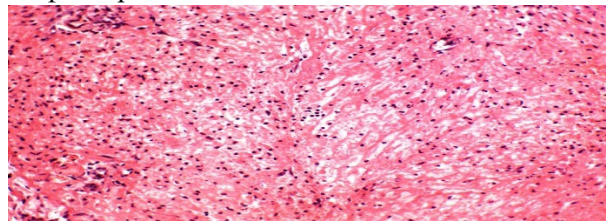
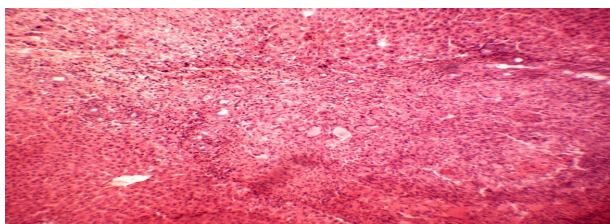
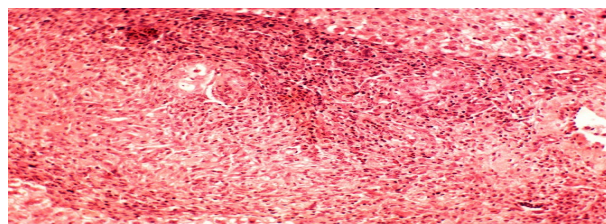


Рис.2

7-ые сутки: 1-я группа – «Фибриностат» был представлен на всей поверхности левой доли печени в виде пленки, патологических изменений брюшины и выпота обнаружено не было, во 2-ой группе препарат концентрированно скопился в области раны, не затрагивая близлежащие структуры. Микрокартина имела следующие изменения: в 1-ой группе (рис.3) «Фибриностат» субтотально подвергся резорбции и определяется в виде мелкого очажка, в области раны отмечается выраженная воспалительная агранулоцитарная инфильтрация с образованием большого количества гигантских многоядерных клеток (преимущественно типа Пирогова - Лангханса); определяется также хаотичное разрастание волоко молодой соединительной ткани, во 2-ой группе (рис.4) «Фибриностат» подвергся резорбции и в биоптате не определяется. Степень выраженности воспалительной инфильтрации меньшая, по сравнению с опытом без облучения лазером. В клеточном инфильтрат преобладают фибробласты и фиброциты, а гигантоклеточная реакция не определяется. Раневой канал постепенно заполняется рыхлой соединительной тканью. На 14-ые сутки после операции была выявлена следующая макрокартина: в 1-ой группе был выявлен спаечный процесс между сальником и областью раны печени, а также стенками брюшной полости, во 2-ой группе было выявлено лишь склеивание ближайших долей печени к области ранения. При микроскопии биоптата было обнаружено следующее: в 1-ой группе (рис.5)

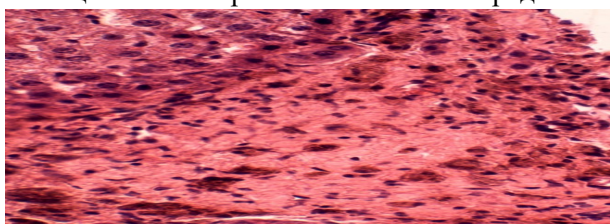


**Рис.3**

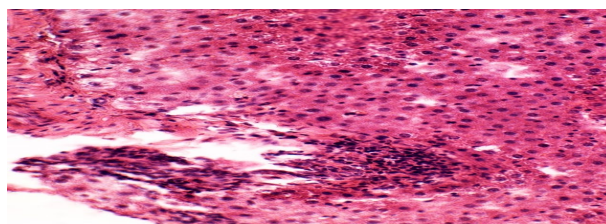


**Рис.4**

«Фибриностаг» определяется в виде гомогенной массы с наличием гемосидерина вокруг. Перифокальная воспалительная инфильтрация слабо выражена, представлена преимущественно гистиоцитами; определяются также фибробласты и фиброциты. Ткань печени обычного строения, во 2-ой группе (рис.6) «Фибриностаг» подвергается резорбции и сохранился в виде мелких очагов. Выражена перифокальная воспалительная инфильтрация, представленная лимфоцитами и гистиоцитами. Фиброз в этой зоне не определяется.

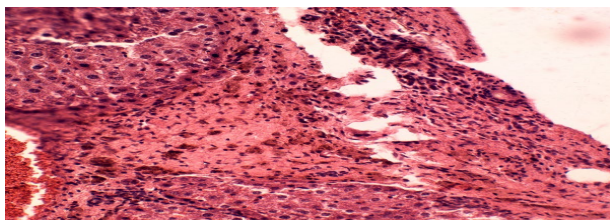


**Рис.5**

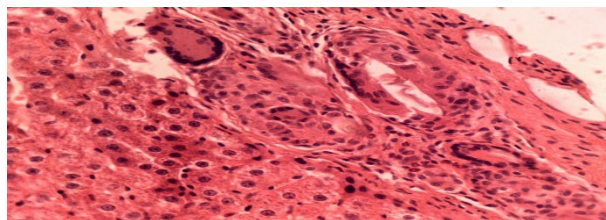


**Рис.6**

При исследовании макрокартины на 28-ые сутки в 1-ой группе был выявлен припаянный сальник в области краев раны печени, во 2-ой группе были выявлены те же изменения. При оценке микрокартины «Фибриностаг» в 1-ой группе (рис.7) сохранился в виде мелкого очажка, содержит в небольшом количестве пигмент коричневого цвета (гемосидерин) и окружен соединительной тканью. Перифокальная воспалительная инфильтрация слабо выражена, представлена преимущественно гистиоцитами; определяются также фибробласты и фиброциты. Окружающая эту зону ткань печени обычного строения, во 2-ой группе (рис.8) Фибриностаг подвергся резорбции и в биоптате не определяется. Воспалительный инфильтрат скудный представлен гистиоцитами и единичными гигантскими многоядерными клетками; в этой зоне отмечается также разрастание соединительной ткани.



**Рис.7**



**Рис.8**

**Заключение.** Таким образом «Фибриностаг» обладает выраженными гемостатическим и регенераторным свойствами. Стоит отметить, что совместное использование препарата «Фибриностаг» и низкоинтенсивного лазерного излучения способствует более быстрой активации регенераторной способности ткани печени.

### Список литературы

1. Ding L, Duan Y, Yao L, Gao Z. Efficacy and safety of terlipressin infusion during liver surgery: a protocol for systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2024;14(3):e080562. Published 2024 Mar 29. doi:10.1136/bmjopen-2023-080562
2. Roberts R, Sheth RA. Hepatic trauma. *Ann Transl Med*. 2021;9(14):1195. doi:10.21037/atm-20-4580
3. Yu L, Liu Z, Tong Z, et al. Sequential-Crosslinking Fibrin Glue for Rapid and Reinforced Hemostasis. *Adv Sci (Weinh)*. 2024;11(7):e2308171. doi:10.1002/advs.202308171