



КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY

СБОРНИК ТРУДОВ

BOOK OF ABSTRACTS

of International
Scientific and
Practical
Conference
"Experiment
in Surgery and
Oncology"

Международной
научно-
практической
конференции
«Эксперимент
в хирургии и
онкологии»

13 сентября 2024 года, КГМУ, Курск, Россия
September 13, 2024, KSMU, Kursk, Russia

ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России, г. Курск, Россия

Курская региональная общественная организация
«Научно-практическое общество хирургов»

Курское региональное отделение
Общероссийской общественной организации
«Российский союз молодых ученых»



СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ ПО МАТЕРИАЛАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«ЭКСПЕРИМЕНТ В ХИРУРГИИ И ОНКОЛОГИИ»



SCIMAGO
INSTITUTIONS
RANKINGS



УДК 617:616-006-092.9(063)
ББК 54.5:55.6я43
Э41

Печатается по решению
редакционно-издательского
совета ФГБОУ ВО КГМУ
Минздрава России

Эксперимент в хирургии и онкологии: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции (Курск, 13 сентября 2024 года) / Курский гос. мед. ун-т, сост. А.А. Денисов; отв. ред. В.А. Липатов. – Курск: КГМУ, 2024. – 1 CD-ROM. – Текст: электронный. – 89 с.

Редакционная коллегия:

проректор по научной работе
и инновационному развитию, д.м.н., профессор **В.А. Липатов**;
профессор кафедры хирургических болезней ИНО,
д.м.н., доцент **Г.А. Бондарев**;
главный врач ОБУЗ «Курский онкологический научно-клинический центр
им. Г.Е. Островерхова», профессор кафедры онкологии,
д.м.н., доцент **У.С. Станоевич**

Составитель: **А.А. Денисов**
Компьютерная верстка: **А.А. Денисов**.

Рецензенты: **Г.А. Бондарев, У.С. Станоевич**

В сборнике опубликованы материалы **Международной научно-практической конференции «Эксперимент в хирургии и онкологии»**, проходившей в **Курском государственном медицинском университете 13 сентября 2024 г.**

ISBN 978-5-7487-3101-0

DOI 10.21626/cb.24.experiment_surgery

© ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ИНТРАОПЕРАЦИОННАЯ МОНОПОЛЯРНАЯ БИОИМПЕДАНСОМЕТРИЯ ПЕЧЕНИ У ПАЦИЕНТОВ С ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ <i>Леонов С.Д.</i>	7
КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ РАКА МАТОЧНОЙ ТРУБЫ ПРИ ГЕТЕРОТОПИЧЕСКОЙ БЕРЕМЕННОСТИ Савицкая В.М., Дражина О.Г.	10
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГЕМАНГИОМ ПЕЧЕНИ: КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ Гасанов Р.Ф., Асабутаев Ш.Н.	14
ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНЫХ РАН Буканова П.А., Закутаев И.Н., Липатов В.А., Назаренко П.М.	16
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ ПОЛИМОРФНОГО ЛОКУСА RS1799941 ГЕНА ГЛОБУЛИНА, СВЯЗЫВАЮЩЕГО ПОЛОВЫЕ ГОРМОНЫ Новакова О.Н., Новаков В.Б.	18
ОЦЕНКА РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОЧАГЕ ОСТЕОМИЕЛИТА ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАКТОРОВ РОСТА Самодурова О.И., Золотухин В.О., Андреев А.А., Глухов А.А.	21
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИСЕПТИЧЕСКОГО РАСТВОРА У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ФОНЕ МОДЕЛИРОВАННОГО ВНУТРИБРЮШНОГО АБСЦЕССА (экспериментальное исследование) Махмадов Ф.И., Джураев М.Ф., Садуллозода Д.Н., Тагайкулов Э.Х., Ашуров А.С.	24
РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ КАРЦИНОМЫ ЛЕГКОГО ЛЬЮИС У МЫШЕЙ Жарких И.Л., Ермакова Н.Н.	29
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОСТОЙКОСТИ КОСТНЫХ ИМПЛАНТОВ ИЗ PLA-ПЛАСТИКА Объедков Е.Г., Бородулин В.П., Бородулин Р.П.	33
ИЗМЕНЕНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ СФЕРЫ ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА В РЕЗУЛЬТАТЕ ОЗНАКОМЛЕНИЯ С ДИАГНОЗОМ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА Ольховская Ю.А.	36
ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ ПРЕРЕАБИЛИТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЛОБЭКТОМИИ Мухутдинова А.Н., Комаров А.С., Тонеев Е.А.	40
МОДИФИЦИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ЛЕГКИХ МЫШЦАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВНУТРИКОСТНОГО ВВЕДЕНИЯ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК Финогенова Ю.А., Смирнова А.В., Варакса П.О.	43

МЕТАБОЛИЧЕСКОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА ОПУХОЛЕВЫМИ КЛЕТКАМИ: КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР, СНИЖАЮЩИЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ РАКА	
Богданов А.А., Клименко В.В., Моисеенко В.М.	46
СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГУБЧАТЫХ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ КОЛЛАГЕНА И ХИТОЗАНА	
Иванов А.С., Старовойтова В.А., Шахбанова З.Р., Новиков Н.С., Смирнов Д.В.	49
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ПОЧЕК	
Губина П.В., Джеха С.И., Григорьян А.Ю., Абдель-Джавад С.М.	51
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПАТОГЕНЕЗА РАНЕВОГО ПРОЦЕССА	
Губина П.В., Джеха С.И., Григорьян А.Ю., Лапердин Е.А.	53
СОВРЕМЕННЫЕ РАНЕВЫЕ ПОКРЫТИЯ ПРИ ЧИСТЫХ И ГНОЙНЫХ РАНАХ	
Джеха С.И., Губина П.В., Григорьян А.Ю., Петрова С.Н., Балабанов А.А.	55
НАРУШЕНИЯ ГЕМОСТАЗА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ СОВРЕМЕННОГО ВРАЧА	
Шевченко Д.В., Григорьян А.Ю.	57
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРИТОНИТА	
Исаев Э.И., Григорьян А.Ю.	59
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ АППЛИКАЦИОННЫХ ИМПЛАНТОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ IN VITRO	
Липатов В.А., Панов А.А., Кудрявцева Т.Н., Грехнева Е.В., Ванина А.С., Петрухина Е.И.	61
ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ ГУБЧАТЫХ СРЕДСТВ, ОБЛАДАЮЩИХ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИМИ И ПРОТИВОСПАЕЧНЫМИ СВОЙСТВАМИ	
Липатов В.А., Панов А.А., Мишина Е.С., Корельская К.А., Грицков Д.А., Кудрявцева Т.Н., Грехнева Е.В., Ванина А.С.	63
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ ПОРОШКОВ НА ВРЕМЯ КРОВОТЕЧЕНИЯ В ОСТРОМ ОПЫТЕ IN VIVO	
Циленко К.С., Липатов В.А., Кондакова П.Д., Алпеев А.А.	65
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ ПОРОШКОВ НА МАССУ КРОВОПОТЕРИ В ОСТРОМ ОПЫТЕ IN VIVO	
Циленко К.С., Липатов В.А., Кондакова П.Д., Алпеев А.А.	67
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ ГУБЧАТЫХ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ СРЕДСТВ В ОСТРОМ ОПЫТЕ IN VIVO	
Петросян С.Э., Клименко А.Е., Корельская К.А., Панов А.А.	69

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ТКАНЕЙ НА ПРИМЕНЕНИЕ МЕСТНЫХ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ СРЕДСТВ В ФОРМЕ ПОРОШКА IN VIVO	
Липатов В.А., Циленко К.С., Кондакова П.Д., Похожай В.В., Алпеев А.А.....	71
ОСОБЕННОСТИ МИННО-ВЗРЫВНОГО РАНЕНИЯ	
Гунов С.В., Бредихина Э.Х., Денисов А.А., Макарченко А.В.	74
БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АУТОПЛАЗМЫ, ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ	
Суковатых Б.С., Затолокина М.А., Мутова Т.В., Гунов С.В., Валуйская Н.М.	76
ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ТКАНЕЙ НА ПРИМЕНЕНИЕ МЕСТНЫХ ГЕМОСТАТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В ФОРМЕ ПОРОШКА В ХОДЕ ХРОНИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА НА ЖИВЫХ ОРГАНИЗМАХ	
Липатов В.А., Циленко К.С., Кондакова П.Д., Похожай В.В., Алпеев А.А.....	78
ЧАСТОТНЫЙ КОНТЕНТ-АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ НАУЧНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК	
Липатов В.А., Мишина Е.С., Денисов А.А., Корельская К.А.	81
ЧАСТОТНЫЙ КОНТЕНТ-АНАЛИЗ НАУЧНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ	
Липатов В.А., Мишина Е.С., Денисов А.А., Корельская К.А.	83
ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СОВРЕМЕННЫХ ТКАНЕИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	
Денисов А.А., Корельская К.А.	85
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ ГУБЧАТЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ СРЕДСТВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ IN VIVO	
Лазаренко С.В., Липатов В.А., Северинов Д.А.....	88

ИНТРАОПЕРАЦИОННАЯ МОНОПОЛЯРНАЯ БИОИМПЕДАНСОМЕТРИЯ ПЕЧЕНИ У ПАЦИЕНТОВ С ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Леонов С.Д.

Государственный научный центр лазерной медицины
им. О.К. Скобелкина ФМБА, Москва, Россия

Введение. Измерение электрического импеданса используется в медицине и биологии для характеристики физических свойств живой ткани, изучения изменений, связанных с функциональным состоянием и структурными особенностями. Информативность импедансометрии связана с тем, что при патологических процессах происходит изменение электрических характеристик тканей организма. [2, 3]

Удобство в применении данного метода заключается в том, что используемые напряжение до 1 В и ток малой силы менее 0,1 мА не вносят существенных изменений в процессы, происходящие в биологическом объекте и не повреждают его. [4]

Биоимпедансный анализ прочно вошел в клиническую практику и лежит в основе биоэлектрической спектроскопии и биоимпедансной томографии. Основной методикой является оценка состава тела человека. [5, 6]

Интенсивное развитие неинвазивных методов диагностики заболеваний привело к снижению интереса среди исследователей к изучению локальных изменений импеданса в биологических тканях. Однако диагностическая ценность инвазивных технологий намного выше и может быть широко внедрена при условии разработки четких алгоритмов использования в эксперименте и клинике.

Цель исследования: разработать минимально инвазивную интраоперационную методику монополярной биоимпедансометрии печени у пациентов с хирургической патологией.

Материалы и методы. было обследовано 30 пациентов хирургического профиля, из них 18 (60%) женщины в возрасте 58,0±9 лет и 12 (40%) мужчин в возрасте 61,66±8,8 лет. В 12 (40%) случаях пациентам провели биоимпедансометрию паренхимы печени, используя лапаротомный доступ, и в 18 (60%) лапароскопический.

Биоимпедансный анализ осуществляли, используя экспериментальный аппарат ВІМ-II. [1]

Исходя из принципов монополярной биоимпедансометрии, в качестве пассивного электрода был использован нейтральный электрод для монополярной электрокоагуляции из токопроводящей резины размером 24 x 17 см и площадью 408 см² (ООО «Фотек»), который подкладывался под пациента. В качестве активного электрода мы использовали лапароскопический электрод-иглу (ООО «Фотек»). Все разъемы были адаптированы к аппарату ВІМ-II.

Предлагаемая нами методика лапароскопической биоимпедансометрии печени осуществлялась следующим образом:

1. После наложения пневмоперитонеума и постановки необходимых лапароскопических портов, через троакар диаметром 5 мм вводился активный электрод-игла, подключенный к аппарату ВІМ-II. Пассивный же электрод перед началом операции помещался под пациента;
2. Затем производили введение активного электрода в ткань диафрагмальной поверхности правой доли печени на глубину 0,5 см. После чего измеряли показатели электрического импеданса на частотах 2 кГц, 10 кГц и 20 кГц;
3. После проведения измерений джек активного электрода вынимали из разъема аппарата ВІМ-II и подключали к системе монополярной коагуляции;

4. Плавно извлекали активной электрод из ткани печени и одновременно коагулировали пункционный канал, таким образом, достигая гемостаза.

Результаты. В ходе проведения монополярной биоимпедансометрии печени у 30 пациентов все полученные показатели были информативны. Наибольшие числовые значения электрического импеданса во всех случаях фиксировались на частоте 2 кГц, а наименьшие на частоте 20 кГц.

Из 30 пациентов участвовавших в исследовании у 24 имелись данные УЗ исследования брюшной полости, которые были проанализированы. Из 24 больных у 5 (20,8%) выявлена ультразвуковая картина нормальной печени без признаков патологии. Они составили контрольную группу.

У остальных 19 (79,2%) пациентов были выявлены ультразвуковые признаки диффузных изменений в паренхиме печени разной степени выраженности. При этом у 5 больных фиксировали увеличение размеров печени, а у трёх – признаки жирового гепатоза.

Пациентов с выявленными изменениями УЗ картины паренхимы печени разделили на 2 группы. Первая – пациенты с признаками диффузных изменений паренхимы печени (n=14), вторая – пациенты с признаками диффузных изменений паренхимы печени и гепатомегалией (ГМ) (n=5).

Отдельно для каждой из трех групп рассчитали средние значения показателей электрического импеданса паренхимы печени и коэффициенты дисперсии.

У пациентов контрольной группы средние значения электрического импеданса на частоте измерения 2 кГц составили $496 \pm 60,8$ Ом, на 10 кГц $362 \pm 54,4$ Ом, а на 20 кГц - $276 \pm 39,2$ Ом.

Максимальные показатели электрического импеданса паренхимы печени фиксировались у пациентов с диффузными изменениями печени с гепатомегалией. На 2 кГц импеданс был на уровне 590 ± 112 Ом, при измерении на частоте 10 кГц - $444 \pm 80,8$ Ом, и на 20 кГц - $324 \pm 50,4$ Ом.

Статистически значимых различий в значениях электрического импеданса паренхимы печени между пациентами исследуемых групп зафиксировано не было ввиду использования небольших выборок. При этом наиболее информативные показатели получены на частоте измерения 2 кГц, что, безусловно, необходимо учитывать в условиях клинического применения.

Средние значения коэффициентов $D_{2/10}$ и $D_{10/20}$ были сопоставимы во всех исследуемых группах и находились на уровне от $1,32 \pm 0,1$ до $1,41 \pm 0,19$. Максимальные значения были у коэффициента $D_{2/20}$, значение которого в контрольной группе составило $1,82 \pm 0,14$, у пациентов с диффузными изменениями в печени $1,93 \pm 0,33$, а у больных с УЗ признаками гепатомегалии - $1,68 \pm 0,07$. Статистически значимые различия между группами не определялись. Однако, можно сделать вывод, что коэффициент $D_{2/20}$ был наиболее разнороден и информативен.

Выводы. Разработанная методика монополярной биоимпедансометрии печени является информативной, воспроизводимой и может быть использована для разработки новых диагностических технологий в хирургической гепатологии.

Список литературы.

1. Образцов С.А., Леонов С.Д., Троицкий Ю.В., Федоров Г.Н. Патент 2366360 РФ. Устройство для измерения импеданса биологических тканей.

2. Панченков Д.Н., Леонов С.Д., Родин А.В. Биоимпедансный анализ в медицине. Патологическая физиология и экспериментальная терапия.- 2014.- №2.- стр. 80-81

3. Торнуев Ю.В., Хачатрян Р.Г., Хачатрян А.П., и соавт. Электрический импеданс биологических тканей. М.: ВЗПИ, 1990.
4. Abasi S., Aggas J.R., Garayar-Leyva G.G., Walther B.K., Guiseppi-Elie A. Bioelectrical Impedance Spectroscopy for Monitoring Mammalian Cells and Tissues under Different Frequency Domains: A Review. ACS Meas. Sci. Au 2022, 2, 495–516
5. Grbcich A., Aidoo G. S. Feasibility of Using Bioelectrical Impedance Analysis for Assessing Youth Weight and Health Status: Preliminary Findings. International Journal of Environmental Research and Public Health 2021, 18 (19), 10094.
6. Moonen H., Van Zanten A. Bioelectric impedance analysis for body composition measurement and other potential clinical applications in critical illness. Current Opinion in Critical Care 2021, 27 (4), 344–353.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ РАКА МАТОЧНОЙ ТРУБЫ ПРИ ГЕТЕРОТОПИЧЕСКОЙ БЕРЕМЕННОСТИ

Савицкая В.М., Дражина О.Г.

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Белоруссия

Гетеротопическая беременность (ГБ) – одновременное сосуществование маточной и внематочной беременности, встречается редко. Изначально теоретически заболеваемость была оценена как 1 случай на 30000 беременностей. Однако другие данные показывают, что этот показатель выше из-за использования вспомогательных репродуктивных технологий, включая индукцию овуляции, внутриматочную инсеминацию, экстракорпоральное оплодотворение, интрацитоплазматическую инъекцию сперматозоидов, и составляет примерно 1 из 7000 в целом и до 1 из 900 при индукции овуляции [1, 5].

Также повышают шанс на гетеротопическую беременность воспалительные заболевания органов малого таза в анамнезе, хирургические вмешательства на органах малого таза (в частности маточных трубах), anomальное строение матки [2].

Цель исследования – представление клинического случая гетеротопической беременности и рака маточной трубы при естественном зачатии.

Материал и методы. В данной статье представлен редкий случай гетеротопической беременности и рака маточной трубы, произошедший в Городском клиническом родильном доме № 2 Минска.

Результаты. Пациентка Г., 32 года, направлена на госпитализацию в экстренном порядке в приемное отделение гинекологии УЗ «2 ГКРД» в связи с жалобами на появление кровянистых выделений из половых путей, так как считала себя беременной, и беременность была подтверждена проведенным ультразвуковым исследованием.

Диагноз направившей организации: беременность 5-6 недель. Угрожающий выкидыш. Эрозия шейки матки. ОАГА.

При поступлении состояние пациентки удовлетворительное, гемодинамика стабильная, при гинекологическом исследовании матка увеличена до 6 недель беременности, область придатков без особенностей, осмотрена врачом приемного отделения. Диагноз в приемном отделении совпал с диагнозом направившей организации.

Из перенесенных заболеваний отмечала: ОРИ, простудные заболевания.

Сопутствующие заболевания: хр. гастрит, ремиссия.

Аллергологический анамнез: не отягощен. Наследственный анамнез: не отягощен.

Перенесенные операции: 2016 г. – РДВ (патология эндометрия), 2017 г. – лапароскопия (удаление кист яичников с обеих сторон), 2019 г. – ГС, РДВ (полип эндометрия).

Черепно-мозговые травмы: не было. Трансфузиологический анамнез: переливаний крови не было.

Акушерский и гинекологический анамнез: беременностей – 4, роды – 1 в 2008 г.; 2 выкидыша в 20 недель беременности в 2018 г.

Из гинекологических заболеваний отмечала: эрозия шейки матки, хр. сальпингоофорит, 2007 г. – функциональная киста правого яичника. Менструации с 12 лет, по 6 дней, через 30 дней, умеренные, безболезненные, регулярные.

При поступлении в приемном отделении было назначено клиничко-лабораторное обследование, результаты которого были в норме. Только при исследовании

гинекологического мазка были обнаружены лейкоциты – 30-40, в связи с чем был выставлен диагноз: кольпит и назначена санация влагалища.

Также назначена терапия по пролонгированию беременности.

Выполнено повторно УЗИ органов малого таза. Заключение: беременность маточная малого срока. Рекомендован УЗИ контроль в динамике, который был проведен, беременность маточная в сроке 6 недель подтверждена, область придатков без особенностей.

Пациентка Г. была выписана из гинекологического отделения на 7-е сутки (в 10.25) в удовлетворительном состоянии, жалоб на момент выписки не предъявляла, выделения не беспокоили. Рекомендации при выписке даны. В стационаре осматривалась лечащим врачом совместно с заведующим отделением при выписке.

В тот же день выписки в 15.18 повторно госпитализирована в гинекологическое отделение по поводу болей внизу живота, больше справа, которые появились в 15.00 (в день выписки). При повторном поступлении в 19.00 был проведен консилиум в составе ответственного дежурного врача и двух дежурных врачей.

Выставлен диагноз: беременность 6-7 недель. Угрожающий выкидыш. Кишечная колика? О. аппендицит? Эрозия шейки матки. ОАГА. Кольпит (санир.).

В ОАК в 15.15 – лейкоциты $18 \cdot 10^6/\text{л}$, в 17.50 – $22 \cdot 10^6/\text{л}$. Проведено УЗИ ОБП: органы брюшной полости и почки без видимой экстроструктурной патологии.

Пациентка продолжала предъявлять жалобы на боли внизу живота, поэтому консультирована по телефону хирургом УЗ «БСМП». Для дальнейшего наблюдения и лечения в 20.00 пациентка переведена в УЗ «БСМП», где после дообследования выставлен диагноз: нарушенная трубная беременность слева, по поводу которой пациентка прооперирована в экстренном порядке, было проведено дренирование брюшной полости.

На следующий день (первые сутки послеоперационного периода) в 13.00 пациентка переведена во 2 городской клинический родильный дом для дальнейшего наблюдения и пролонгирования беременности.

При переводе общее состояние удовлетворительное, сознание ясное, телосложение правильное. Кожные покровы и видимые слизистые обычной окраски, лимфоузлы не увеличены, костно-мышечная и суставная система без отклонений от нормы.

Параметры пациентки: температура тела 36,2 град., вес 80 кг, рост 176 см., гемодинамика стабильная, пульс 78 уд/мин., ритмичный, АД 120/70 мм рт. ст., число дыханий 18 в мин., дыхание везикулярное, с обеих сторон. Органы пищеварения и мочевыделительная система: язык: влажный, не обложен; зев не гиперемирован; живот мягкий, болезненный по ходу операционных ран. Печень: не увеличена. Симптом поколачивания отрицательный. Мочеиспускание свободное, безболезненное.

Гинекологический статус без особенностей.

При осмотре в зеркалах: слизистая влагалища чистая, шейка матки эрозирована, цилиндрическая, зев щелевидный. Выделения светлые умеренные.

Влагалищный статус: влагалище свободное, шейка матки сформирована, длиной 2,5 см, плотная, кзади. Цервикальный канал закрыт. Тело матки кпереди, увеличено до 6 недель беременности, мягкое, безболезненное. Осмотр придатков с обеих сторон затруднен из-за дефанса мышц после проведенной накануне ЛС. Своды глубокие, инфильтрации в параметрии нет.

Диагноз при переводе: беременность 6 недель. Состояние после ЛС по поводу нарушенной трубной беременности слева. Дренирование брюшной полости. Эрозия шейки матки. ОАГА.

Пациентке было проведено полное клинико-лабораторное обследование согласно клиническим протоколам. Назначена антибактериальная терапия. Продолжалась терапия, направленная на пролонгирование беременности, антианемическая терапия.

Послеоперационный период протекал без особенностей, без осложнений.

Выписана из стационара на 4 сутки послеоперационного периода в удовлетворительном состоянии, даны рекомендации.

Накануне выписки дополнительно проведено УЗИ органов малого таза: беременность 6 недель. Состояние после левосторонней тубэктомии.

В дальнейшем получен результат гистологического исследования после оперативного лечения по поводу нарушенной трубной беременности слева, беременность подтверждена. Дополнительно обнаружена папиллярная серозная карцинома (неуточненная) в удаленной маточной трубе.

После окончательного гистологического исследования получен ответ: серозная пограничная опухоль фаллопиевой трубы.

Были заказаны в прозектуре стекла и выданы на руки, пациентка направлена на консультацию в МГОД для пересмотра стекол и решения вопроса о методе лечения и дальнейшей тактики в отношении пролонгирования беременности.

После пересмотра стекол и консультации онколога пациентка госпитализирована в МГОД, где было проведено оперативное лечение в объеме: ЛС: Овариоэктомия слева. Биопсия правого яичника. Оментэктомия.

Беременность сохранена.

Получен предварительный гистологический ответ: пограничная серозная карцинома.

После выписки из онкологического стационара Г. была госпитализирована в гинекологическое отделение УЗ «2 ГКРД» с жалобами на ноющие боли внизу живота и появившиеся слизистые выделения из половых путей. Осмотрена консилиумом.

Выставлен диагноз: беременность 20-21 неделя. Угрожающий поздний выкидыш. ИЦН смешанного генеза. ОАГА (ЛС, сальпингэктомия слева по поводу нарушенной трубной беременности слева, дренирование брюшной полости. Серозная пограничная опухоль фаллопиевой трубы (ЛС, овариоэктомия слева, биопсия правого яичника, оментэктомия). РДШМ. Эрозированный эктропион.

План лечения: учитывая данные локального статуса, данные проведенного УЗИ (ш/матки 17 мм), показана коррекция ИЦН путем наложения кругового подслизистого шва на ш/матки после дообследования, согласно клиническим протоколам МЗ РБ.

Продолжалась гормональная поддержка, спазмолитическая терапия.

Проведена хирургическая коррекция ИЦН.

Выписана домой в удовлетворительном состоянии с рекомендациями.

Однократно еще находилась на госпитализации в связи с повышением АД, которое было скорректировано. Пациентка родоразрешена в срок, родила здорового желанного ребенка, несмотря на проведенный объем оперативного вмешательства во время беременности.

Обсуждение. Гетеротопическая беременность с зачатием в естественном цикле часто становится диагностической находкой. Из всех описанных в мировой литературе данных гетеротопической беременности наиболее типично сосуществование трубной и внутриматочной беременности. А в представленном нами случае еще дополнительно диагностирована и серозная пограничная опухоль фаллопиевой трубы, что, возможно, и явилось причиной имплантации плодного мешка в маточной трубе. Своевременная диагностика ГБ является залогом благоприятного исхода. Лечебная тактика направлена

на удаление эктопированного плодного мешка и сохранение внутриматочной беременности [1, 3, 4].

Главная опасность в том, что диагностировать гетеротопическую беременность становится возможным во многих случаях только в момент разрыва маточной трубы. Так как при одноплодной беременности заподозрить внематочную можно в том случае, если В-ХГЧ нарастает, а плодное яйцо в полости матки при проведении ультразвукового исследования мы не видим (хотя по срокам и по уровню ХГЧ должны). При гетеротопической беременности мы видим плодное яйцо в полости матки при проведении ультразвукового исследования, а также нарастание ХГЧ (что говорит о нормальной маточной беременности), а плодное яйцо в трубе увидеть на ранних сроках беременности практически невозможно [2, 4].

Заключение. Таким образом, во время беременности пациентке было проведено 3 операции:

1. ЛС по поводу нарушенной трубной беременности слева. Дренирование брюшной полости.

2. ЛС: овариоэктомия слева, биопсия правого яичника, оментэктомия (серозная пограничная опухоль фаллопиевой трубы).

3. Проведена хирургическая коррекция ИЦН.

Учитывая возраст пациентки (32 года), отягощенный акушерский анамнез, заинтересованность в сохранении беременности, пациентке были проведены органосохраняющие операции.

Проведенный объем оперативного вмешательства в данном случае являлся обоснованным.

Возможная причина развития осложнения во время беременности в виде ИЦН является следствием проведенного оперативного вмешательства по поводу серозной пограничной опухоли фаллопиевой трубы, которая привела к удалению яичника слева и резекции правого яичника, что привело к изменению гормонального фона.

Список литературы

1. Chadee A., Rezai S., Kirby C. Spontaneous heterotopic pregnancy: Dual case report and review of literature. *Case Reports in Obstetrics and Gynecology*. 2016;2145937.

2. Esterle J., Schieda J. Hemorrhagic heterotopic pregnancy in a setting of prior tubal ligation and re-anastomosis. *Journal of Radiology Case Reports*. 2015;9:7:38-46.

3. Kumar R., Dey M. Spontaneous heterotopic pregnancy with tubal rupture and pregnancy progressing to term. *Medical Journal, Armed Forces India*. 2015;71:Suppl 1: S73-S75.

4. Bataille P., Reynard A., Ducarme G. Spontaneous heterotopic triplets – A review of literature // *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. 2017; 46: 8, 657-659.

5. Фетищева Л.Е., Ушакова Г.А. Редкие формы внематочной беременности. Проблемы диагностики, лечения и восстановления фертильности // *Российский вестник акушера-гинеколога [Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist]*. 2017; 17: 4: 11-19.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГЕАНГИОМ ПЕЧЕНИ: КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Гасанов Р.Ф., Асабутмаев Ш.Н.

Кыргызско-Российский Славянский университет, Бишкек, Кыргызстан

Актуальность. Диагностика и хирургическое лечение гемангиом печени до сих пор остаются сложной клинической проблемой. Неопределенность поведения гемангиом со временем обусловлена трудностью и несовершенством их дифференциальной диагностики и отсутствием четкой позиции относительно тактики ведения больных с гемангиомом печени [1]. Известно, что запущенные формы часто чреватые тяжелыми и порой несовместимыми с жизнью осложнениями такими, как разрыв гемангиомы с последующим внутрибрюшным кровотечением [2]. Гемангиомы относят к числу наиболее часто встречающихся доброкачественных опухолей печени. Отсутствие патогномичных симптомов и скудность клинической картины не всегда позволяют своевременно и точно диагностировать заболевание. Сложный дифференциально-диагностический поиск требует создания последовательного алгоритма исследования. При несвоевременном распознавании гемангиомы печени она нередко оказывается неоперабельной или таит в себе опасность осложнений. Летальность при спонтанных и травматических разрывах гемангиом составляет от 63% до 83%. В связи с вышеизложенным представляется актуальным поиск путей диагностики и хирургического лечения гемангиом печени [3].

Цель работы. Оценка преимуществ современной диагностики и хирургических лечений гемангиом печени.

Материалы и методы. Был проведен ретроспективный анализ результатов лечения 31 пациента, 23 из них были женщины и 8 – мужчины. Возраст пациентов был в пределах 25-65 лет (средний возраст составил 45 лет). Длительность заболевания была от 2 недель до 10 лет с момента появления первых клинических проявлений болезни.

Для более точной диагностики данной патологии всем пациентам были произведены следующие методы инструментального обследования: УЗИ (34 пациента) и КТ (21 пациент) печени, ангиография, пациентам с гигантскими гемангиомами была проведена МСКТ (9 пациентов) для выявления сдавления сосудов и желчных протоков печени.

Результаты. В результате выполнения исследования правая доля печени была поражена у 20 больных (64,5%), левая доля была поражена у 8 больных (25,8%) и гигантская гемангиома у 3 больных (9,6%), 3 и более пораженных сегментов выявлено у 12 (38,7%) пациентов, поражение 2 сегментов у 13 (41,9%) пациентов и поражение 1 сегмента у 6 (19,3%) пациентов. При сборе анамнеза пациентов женского пола было выявлено следующее: у 8 пациенток в возрасте 24-25 лет имел место прием комбинированных оральных контрацептивов на протяжении 8-12 мес., 7 пациенток отмечали рост гемангиомы после беременности, 6 пациенток на момент обследования находились в постменопаузе. В зависимости от данных исследования проводился следующий объем оперативного вмешательства: у 5 пациентов (16,1%) правосторонняя гемигепатэктомия (ПГГЭ), левосторонняя гемигепатэктомия (ЛГГЭ) была произведена 2 (6,4%) больным, 20 (64,5%) больным – атипичная резекция печени (АР), включая в себя лобэктомия, и 2 (6,4%) больным была произведена эксплоративная лапаротомия. Максимальная кровопотеря составила около 1,5 литра, минимальная кровопотеря составила 200 мл, 30 (96,7%) больным на резецированные доли печени наклеены гемостатические губки Тахокомб. 8 (25,8%) больным были произведены симультанные операции. В последующем результат гистологического исследования подтвердил

кавернозную гемангиому у 24 (77,4%) пациентов, у 3 (9,6%) пациентов имелись сопутствующие заболевания, а также капиллярная гемангиомы у 1 (3,2%) больного. После проведенного лечения пациенты проходили диспансерное наблюдение с контролем УЗИ в первый год каждые 3-4 месяца, во второй год каждые 6 месяцев, в результате чего рецидивов и других послеоперационных осложнений не выявлено.

Выводы. Лечение пациентов с гемангиомой печени может проводиться хирургическим путем или другими нехирургическими методами такими, как транскатетерная артериальная эмболизация или радиочастотная абляция. Но энуклеационная хирургия и резекция печени показали, что эти методы дают меньше осложнений по сравнению с другими хирургическими методами. Прогрессирование опухоли при этом методе наблюдается менее чем на 40%. В отдаленном периоде после радикального хирургического лечения осложнений у данных пациентов не выявлено.

Список литературы

1. Кубышкин В.А., Ионкин Д.А., Степанова Ю.А. и др. Гамартомы – редкие доброкачественные образования селезенки. Московский хирургический журнал. 2012;6(28):48-52.

2. Лукина О.В., Алмасри Н. Влияние атипичной артериальной васкуляризации печени на компьютерно-томографические признаки гемангиом. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2023;22(1):52-57. <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2023-22-1-52-57>.

3. Садиков Р.Р., Мардонов А.С., Кобилев С.С. Результаты терапии гемангиом импульсным лазером на красителе с длиной волны 595 нм и длинноимпульсного александритового лазера с длиной волны 755 нм. Хирургическая практика. 2023;(3):32-42. <https://doi.org/10.38181/2223-2427-2023-3-3>.

ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНЫХ РАН

Буканова П.А., Закутаев И.Н., Липатов В.А., Назаренко П.М.

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Актуальность. В настоящее время частота гнойно-воспалительных процессов мягких тканей неуклонно растет, так, с данной проблемой сталкиваются около трети пациентов хирургического профиля [1]. Основными возбудителями этих заболеваний являются золотистый стафилококк, энтерококки, эшерихии, клебсиеллы, энтеробактерии, синегнойная палочка и некоторые другие неферментирующие грамотрицательные бактерии. Достаточно высокая частота возникновения гнойных ран обусловлена, в первую очередь, из-за поздней обращаемости за медицинской помощью пациентов, чаще всего люди поступают в медицинскую организацию уже с запущенными гнойными ранами, во-вторых, неизбирательное применение антибиотиков, что приводит к развитию антибиотикорезистентности, тем самым усложняя процесс лечения, недостаточная гигиеническая обработка инфицированной раны также может способствовать росту и размножению микроорганизмов [2, 3].

Такое разнообразие возбудителей воспаления и факторов, способствующих развитию гнойной инфекции, предопределяет необходимость разработки более эффективных средств и методов лечения для снижения смертности и инфицирования. Перспективным для решения этой проблемы следует считать использование физиотерапевтических методов исследования, в частности низкочастотного ультразвука, фотодинамической и лазерной терапии, потоков ионизированной плазмы [4].

Цель исследования – изучить физиотерапевтические методы лечения гнойных ран.

Результаты исследования. На сегодняшний день существует множество исследований, в которых описано влияние ультразвука на клеточные и молекулярные пути, участвующие в восстановлении и регенерации тканей. Он способен уменьшать воспалительные реакции, усиливать активность фибробластов и даже улучшать микрососудистую перфузию, и все это имеет решающее значение для оптимального заживления ран. Стоит отметить, что ультразвук обладает выраженным бактерицидным, фонофорезным, обезболивающим и некролитическим свойствами, благодаря чему гнойная рана быстрее заживает [4, 5]. Сонодинамическая терапия, генерирующая высокотоксичные активные формы кислорода, имеет превосходную способность к уничтожению бактерий и уменьшению вероятности возникновения микроорганизмов, устойчивых к антибиотикам в гнойной ране. В своем исследовании Sun et al. при использовании сонодинамического лечения с усилением наноферментов при бактериальных инфекциях с множественной лекарственной устойчивостью достигли эрадикации метициллинрезистентного золотистого стафилококка [3].

Значительный интерес представляет улучшение антимикробных свойств лекарственных препаратов и изменение биологических свойств возбудителей гнойно-воспалительных процессов мягких тканей при зондировании ран растворами анионных (йодопирон) и катионных (диоксид) антисептиков. Результаты исследований, полученных в последние годы, свидетельствуют о выраженном антимикробном действии плазменных потоков инертных газов и отсутствии негативного воздействия на организм в целом при его многократном местном применении [3]. Фотодинамический метод представляет собой клинический метод фотохимиотерапии, основанный на использовании фотосенсибилизирующего вещества в клетках-мишенях с последующим облучением ткани источником света определенной длины волны. Механизм действия данного метода основан на стимуляции фотосенсибилизатора, который наносится на пораженную

поверхность светом определенной длины, что приводит к передаче энергии молекулам кислорода или другим субстратам в окружающих областях, в результате образуются активные формы кислорода, вызывающие апоптотическую и некротическую гибель клеток в ране [4].

Низкоинтенсивная лазерная терапия может привести к повышению активности митохондрий с последующим увеличением аденозинтрифосфата (АТФ), расширением сосудов, синтезом белка, снижением уровня простагландинов, наличием клеточного митоза, миграции и пролиферации кератиноцитов и неоангиогенезу, тем самым способствуя более быстрому заживлению раневого дефекта. В своем исследовании с применением HeNe-лазера ученые доказали, что при использовании лазера с интенсивностью 4 Дж/см² наиболее эффективно вырабатывался коллаген типа III. В другом исследовании было замечено, что дозы от 7 до 9 Дж/см² вызывали противоположный эффект, снижая выработку коллагеновых волокон [3, 5].

Выводы. Таким образом, гнойные раны являются существенной проблемой в системе здравоохранения. Примерно у трети пациентов хирургического профиля течение раневого процесса осложняется возникновением гнойно-воспалительного дефекта. Для достижения положительной динамики при лечении гнойной раны помимо лекарственных препаратов необходимо использовать физиотерапевтические методы, которые позволяют ускорить процесс заживления.

Список литературы

1. Григорьян А.Ю. и др. Новые способы местного медикаментозного лечения гнойных ран // Research'n Practical Medicine Journal. – 2020. – Т. 7. – № 2. – С. 56-63.
2. Кузьмичев А.С. и др. Применение наночастиц в лечении гнойных ран // Российские биомедицинские исследования. – 2022. – Т. 7. № 3. – С. 36-42.
3. Аль-Канани Э.С. и др. Лечение гнойной инфекции мягких тканей: от истории к настоящему (литературный обзор) // Актуальные проблемы медицины. – 2020. – Т. 43. № 1. – С. 155-164.
4. Andrade F.S.S.D., Clark R.M.O., Ferreira M.L. Effects of low-level laser therapy on wound healing // Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões. – 2014. – Т. 41. – С. 129-133.
5. Liu D. et al. Ultrasound-triggered piezocatalytic composite hydrogels for promoting bacterial-infected wound healing // Bioactive Materials. – 2023. – Т. 24. – С. 96-111.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ ПОЛИМОРФНОГО ЛОКУСА RS1799941 ГЕНА ГЛОБУЛИНА, СВЯЗЫВАЮЩЕГО ПОЛОВЫЕ ГОРМОНЫ

Новакова О.Н., Новаков В.Б.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Белгород, Российская Федерация

Актуальность. Гормоны – специфические регуляторные молекулы, определяющие размножение, рост и развитие организма, поддержание его внутренней среды, а также производство, использование и хранение энергии. Гормоны ответственны как за физиологические, так, при определенных условиях, и патологические изменения почти во всех типах тканей организма человека. В литературе имеются данные о определенной роли половых гормонов в патогенезе многих мультифакториальных заболеваний [1-5]. Значимым фактором, модулирующим активность половых гормонов, является глобулин, связывающий половые гормоны (англ. Sex hormone-binding globulin, SHBG), который, связываясь с тестостероном и эстрогенами, в значительной степени регулирует содержание их свободных (т.е. биологически активных) форм в организме, и эти процессы имеют важную роль в патофизиологии многих мультифакториальных патологий. SHBG вырабатывается в основном в печени. Имеются литературные данные, согласно которым SHBG также может экспрессироваться в других тканях, включая головной мозг, жировую ткань и миокард [6]. Повышенный уровень SHBG может наблюдаться при ожирении, повышенном уровне инсулина и применении определенных гормональных препаратов. Обратной стороной является низкий уровень SHBG, который может возникать при дефиците мужских половых гормонов, метаболическом синдроме, а также при приеме определенных препаратов, таких как глюкокортикоиды. Поэтому важным является изучение механизмов, в том числе генетических и эпигенетических, которые «контролируют» содержание в организме человека глобулина, связывающего половые гормоны.

Цель исследования – оценить регуляторные эффекты, eQTL и sQTL значение полиморфного локуса rs1799941 гена глобулина, связывающего половые гормоны.

Материалы и методы исследования. Отбор полиморфного локуса rs1799941 гена SHBG был произведен из каталога полногеномных исследований (GWAS) согласно критериям, представленным в работе И.В. Пономаренко (2018) [7]. Функциональные эффекты rs1799941 и сильно сцепленных с ним полиморфных локусов ($r^2 \geq 0,8$, $D' \geq 0,8$) были изучены с помощью современных баз по функциональной геномике: с помощью онлайн-ресурса HaploReg (v4.2) оценивали регуляторный потенциал SNPs (<https://pubs.broadinstitute.org/mammals/haploreg/haploreg.php>), на основе данных проекта GTExPortal изучали их связь с уровнем экспрессии (eQTL) и альтернативным сплайсингом генов (eQTL) (<https://gtexportal.org/home>). Рассмотрена связь изучаемого полиморфного локуса с несинонимическими заменами (nsSNP) с помощью программного обеспечения SIFT (Sorting Tolerant From Intolerant) (<http://sift.jcvi.org/>).

Результаты исследования. На первом этапе работы мы оценили регуляторное значение изучаемого rs1799941 гена SHBG с использованием онлайн программного обеспечения HaploReg (v4.2). Полиморфизм rs1799941 находится в неравновесии по сцеплению с 5 SNPs ($r^2 \geq 0,8$): rs149932962, rs12150660, rs62059834, rs62059835, rs62059839. Получено, что полиморфный локус rs1799941 не приводит к изменению аминокислот в кодируемом полипептиде. В локусах, которые сцеплены с ним, также не выявлено несинонимических нуклеотидных замен.

In silico установлено, что полиморфный локус rs1799941 локализован в интроне гена SHBG, в регионе гистонов, маркирующих энхансеры в культивируемых клетках трофобласта, предшественников нейронов, в клетках кожи, печени, слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки, надпочечников и толстой кишки плода. Изучаемый локус расположен в регионе мотива ДНК, являющегося сайтом связывания с тремя транскрипционными факторами (AhR, Egr-1, RREB-1). Полиморфный локус rs1799941 находится в регионе гистонов, маркирующих промоторы в первичных клетках фибробластов крайней плоти плода, гепатоцеллюлярной карциномы, в регионе связывания с семьей регуляторными белками (HDAC2, HNF4A, HNF4G, P300, RXRA, SP1, EGR1), в регионе повышенной чувствительности к ДНКазе-1 в семи тканях.

Сцепленные с rs1799941 SNPs имеют следующие характеристики: полиморфный локус rs62059839 локализован в области гистонов, маркирующих промоторные участки в первичных клетках фибробластов крайней плоти плода, гепатоцеллюлярной карциномы и энхансеры в 3 тканях (культивируемые клетки-предшественники нейронов, клетки печени, толстой и тонкой кишки). Локус rs12150660 располагается в области гистонов, определяющих энхансеры в клетках гепатоцеллюлярной карциномы. Два локуса rs12150660 и rs62059839 находятся в регионе гиперчувствительности к ДНКазе-1 в первичных клетках периферической крови и тканях яичников соответственно. Полиморфные локусы rs149932962 и rs62059835 находятся в регионе 6 и 9 различных регуляторных мотивов соответственно; rs62059839 – в области одного регуляторного мотива ДНК T3R. В регионе мотивов ДНК, являющихся сайтами связывания с 3 (AP-1, Myf1, SRF) и 4 транскрипционными факторами (ERalpha-a, HNF4, RXRA, SP1), находятся полиморфизмы rs12150660 и rs62059834 соответственно.

Стоит отметить, что минорный аллель А изучаемого локуса, ассоциированного по данным GWAS с повышенным уровнем тестостерона [8-9] и глобулина, связывающего половые гормоны [8, 10-11], снижает аффинность к транскрипционному фактору AhR ($\Delta\text{LOD} = -12,0$), но при этом повышает аффинность к транскрипционным факторам Egr-1 ($\Delta\text{LOD} = 4,5$) и RREB-1 ($\Delta\text{LOD} = 5,8$)

Используя данные GTExPortal было установлено, что изучаемый генетический полиморфизм значимо ассоциирован с уровнем экспрессии шести генов (CD68, CHRNБ1, SAT2, SHBG, TNFSF12, TNFSF13) в различных тканях и органах. Значимый экспрессионный потенциал установлен для генов CHRNБ1 и TNFSF12 в скелетных мышцах ($p=3,7E-35$) и культуре клеток фибробластов ($p=2,6E-29$) соответственно, гена SAT2 в тканях сердца и мозжечка ($p=4,6E-09$ и $p=2,5E-05$ соответственно), гена TNFSF13 в жировой ткани ($p=1,7E-05$).

На основе данных GTExportal проведено изучение ассоциаций полиморфного локуса rs1799941 гена SHBG с уровнем альтернативного сплайсинга генов. В результате sQTL анализа установлено, что изучаемый полиморфизм ассоциирован с уровнем альтернативного сплайсинга транскрипта ($p\text{FDR}\leq 0,05$) восьми различных генов (AC113189.5, ACAP1, C17orf74, FGF11, FXR2, RP11-104H15.12, SAT2, ZBTB4) в различных тканях, органах и культурах клеток. Высокий уровень альтернативного сплайсинга зафиксирован для гена SAT2 в печени (ID интрона 7626793:7627143:clu_9014, $p=2,2E-08$), головном мозге (ID интрона 7626793:7627143:clu_9952, $p=6,3E-08$), яичниках (ID интрона 7626793:7627143:clu_10571, $p=7,4E-13$).

Стоит отметить, что все сцепленные с rs1799941 однонуклеотидные полиморфизмы являются sQTL- и eQTL-значимыми, т.е. связаны с уровнем экспрессии семи генов (CD68, CHRNБ1, SAT2, SHBG, TNFSF12, TNFSF13, ZBTB4) и альтернативным сплайсингом восьми генов (AC113189.5, ACAP1, C17orf74, FGF11, FXR2, RP11-104H15.12,

SAT2, ZBTB4) в различных тканях и органах, культурах клеток, в том числе печени, яичниках, головном мозге и др.

Выводы. Таким образом, в нашем исследовании установлены функциональные эффекты полиморфного локуса rs1799941 гена SHBG и пяти SNPs сильно сцепленных с ним ($r^2 \geq 0,8$). Полиморфный локус rs1799941 находится в регионе мотивов ДНК, являющихся сайтами связывания с транскрипционными факторами AhR, Egr-1, RREB-1, в области связывания с семью регуляторными белками, в регионе повышенной чувствительности к ДНКазе-1. Изученный полиморфизм rs1799941 ассоциирован с уровнем экспрессии шести генов и уровнем альтернативного сплайсинга транскрипта восьми генов в различных тканях и органах. Значительные эпигенетические эффекты установлены и для всех локусов, сцепленных с rs1799941 ($r^2 \geq 0,8$).

Список литературы

1. Tin S.T., Reeves G.K., Key T.J. Endogenous hormones and risk of invasive breast cancer in pre- and post-menopausal women: findings from the UK Biobank. *Br J. Cancer.* 2021;125(1):126–34.
2. Найдукова А.А., Каприна Е.К., Донников А.Е., Чернуха Г.Е. Генетические аспекты формирования синдрома поликистозных яичников. *Акушерство и гинекология.* 2016; 3: 16-22.
3. Каладзе Н.Н., Соболева Е.М., Скоромная Н.Н. Изменение уровня половых гормонов у больных ювенильным ревматоидным артритом как фактор патогенеза заболевания. *Таврический медико-биологический вестник.* 2015;18(1):65-70.
4. Садыхова М.Н., Дадашова Г.М., Джавадова Т.М., Габиева Н.Н. Острый инфаркт миокарда: обмен липидов и его связь с балансом половых гормонов. *Медицинские новости.* 2022;4 (331):48-51.
5. Бериханова Р.Р., Миненко И.А. Динамика уровня половых гормонов на фоне негормональной коррекции климактерических нарушений у пациенток с метаболическим синдромом. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки.* 2016; 1:76-78.
6. Basualto-Alarcón C., Llanos P., García-Rivas G., Troncoso M.F., Lagos D., Barrientos G., Estrada M. Classic and Novel Sex Hormone Binding Globulin Effects on the Cardiovascular System in Men. *Int J Endocrinol.* 2021;2021:5527973.
7. Пономаренко И.В. Отбор полиморфных локусов для анализа ассоциаций при генетико-эпидемиологических исследованиях. *Научный результат. Медицина и фармация.* 2018;4(2):40-54.
8. Ruth K.S., Day F.R., Tyrrell J., Thompson D.J., Wood A.R., Mahajan A., Beaumont R.N., Wittemans L., Martin S., Busch A.S., Erzurumluoglu A.M., Hollis B., O'Mara T.A., McCarthy M.I., Langenberg C., Easton D.F., Wareham N.J., Burgess S., Murray A., Ong K.K., Frayling T.M., Perry J.R.B. Using human genetics to understand the disease impacts of testosterone in men and women. *Nat Med.* 2020;26(2):252-258.
9. Harrison S., Davies N.M., Howe L.D., Hughes A. Testosterone and socioeconomic position: Mendelian randomization in 306,248 men and women in UK Biobank. *Sci Adv.* 2021;7(31):eabf8257.
10. Pietzner M., Wheeler E., Carrasco-Zanini J., Cortes A., Koprulu M., Wörheide M.A., Oerton E., Cook J., Stewart I.D., Kerrison N.D., Luan J., Raffler J., Arnold M., Arlt W., O'Rahilly S., Kastenmüller G., Gamazon E.R., Hingorani A.D., Scott R.A., Wareham N.J., Langenberg C. Mapping the proteo-genomic convergence of human diseases. *Science.* 2021;374(6569):eabj1541.
11. Gudjonsson A., Gudmundsdottir V., Axelsson G.T., Gudmundsson E.F., Jonsson B.G., Launer L.J., Lamb J.R., Jennings L.L., Aspelund T., Emilsson V., Gudnason V. A genome-wide association study of serum proteins reveals shared loci with common diseases. *Nat Commun.* 2022;13(1):480.

ОЦЕНКА РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОЧАГЕ ОСТЕОМИЕЛИТА ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАКТОРОВ РОСТА

Самодурова О.И., Золотухин В.О., Андреев А.А., Глухов А.А.

Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Российская Федерация

Аннотация. В статье представлены результаты морфологических исследований купирования хронического остеомиелита в условиях эксперимента. В качестве модели были выбраны лабораторные крысы линии Wistar массой 250-300 грамм. Деление животных на группы производилось в зависимости от способа купирования остеомиелита, всего было получено 5 групп, из которых: 2 – контрольные группы и 3 – опытные. В контрольной группе № 1 лечение не проводилось. Во 2-й контрольной, как и всех опытных, была проведена двухэтапная хирургическая санация с использованием микромоторной и гидроимпульсной установок. В первой опытной группе санация была дополнена внесением пантов марала до полного заполнения полости. Во второй опытной группе после санации вводили антибиотик амикацин в дозировке 15 мг/кг животного и гидроксипатит в количестве, необходимом для полного закрытия костного дефекта. В 3-й опытной группе после санации вносили препарат патент (RU 2780114 С1). Учет результатов происходил на 7-е, 14-е, 28-е, 60-е и 90-е сутки. В ходе эксперимента было установлено, что наилучшие результаты достигаются при использовании препарата (патент RU 2780114 С1).

Ключевые слова: хирургия, остеомиелит, панты марала, хирургическая санация.

Актуальность. Хронический остеомиелит – гнойно-воспалительная инфекция костной ткани и костного мозга, вызываемая бактериями, микобактериями или грибами, диагностируемая в 3-24% случаев после открытых переломов и в 1-7% случаев после остеосинтеза [1, 3]. Отмечается высокая степень рецидивирования, которая составляет 20-30%, а частота неудовлетворительных результатов составляет 10,3-56,8% [2, 3, 4]. Среди возбудителей хронического остеомиелита *Staphylococcus aureus* считается наиболее распространенным патогеном, вызывающим хронический остеомиелит, особенно на штаммы *Staphylococcus aureus* типа V и VIII, которые выявляются в 98% всех случаев остеомиелита [1, 4].

Цель исследования: оценка влияния препарата на основе пантов марала на течение хронического остеомиелита.

Материалы и методы: исследование проведено на крысах Wistar с массой 300-350 граммов на базе НИИ ЭБМ ВГМУ им Н.Н. Бурденко. В качестве модели остеомиелита была выбрана модель патента (RU 2622369 С от 14.06.2017). Лабораторные животные были разделены на 5 групп: 1-я контрольная группа – без лечения. 2-я контрольная группа – хирургическая санация с применением микромоторной и гидроимпульсной установок (ГХС). 1-я опытная группа – ГХС + панты марала до полного заполнения костного дефекта. 2-я опытная группа – амикацин в дозировке 15 мг/кг животного и гидроксипатит до заполнения оставшегося дефекта. 3-я опытная группа – препарат патент (RU 2780114 С1). Оценка результатов проводилась на 7-е, 14-е, 28-е и 90-е сутки.

Результаты исследования. Оценка гистологических материалов: 1-я контрольная группа – выраженная картина воспаления, лимфоцитарный отек, сменяющийся нейтрофильным на 14-е сутки, большое количество секвестров, отек костномозгового канала с активной пролиферацией остеокластов. 2-я контрольная группа – картина воспаления выражена меньше чем в 1-й контрольной группе, присутствует

нейтрофильный инфильтрат, пролиферация остеокластов сменяется выраженной активностью остеобластов начиная с 14-х суток исследования. На 90-е сутки отмечается формирование грануляций, прорастание новообразованных сосудов в область костного дефекта.

1-я опытная группа: воспалительная реакция выражена сильнее относительно 2-й контрольной группы. Присутствует нейтрофильный инфильтрат, большое количество секвестров, на 60-е сутки происходит полное разобщение костных волокон в области интактного кортикала, при этом отмечается разрастание грануляционной ткани в области костномозгового канала с полным его закрытием, картина соответствует формированию патологического перелома. На 90-е сутки отмечается разрастание соединительной ткани по периферии от костной, участки гиалинового хряща в области костных фрагментов, картина соответствует ложному суставу.

2-я опытная группа: на 60-е сутки костный дефект заполнен костной тканью, выраженная пролиферация остеобластов, нейтрофилы практически отсутствуют, тромбоз сосудов отсутствует. На 90-е сутки происходит формирование костной мозоли, костные трабекулы расположены хаотично.

В 3-й опытной группе наблюдается разрастание грануляционной ткани к 14-м суткам совместно с признаками эндостального окостенения. К 90-м суткам полностью завершается регенерация костной ткани, костные балки располагаются относительно оси нагрузки.

Оценка рентгенологических снимков: в 1-й контрольной группе рентгенологическая картина характеризуется деструкцией костной ткани в толще кортикального и губчатого слоев. Во 2-й контрольной группе рентгенологическая картина на 7-й день: диффузный и гипертрофический остеопороз, количество костных балок снижено, к 90-м суткам отмечается снижение зоны костной резорбции, закрытие костномозгового канала. В 1-й опытной группе на протяжении всего исследования прослеживается картина воспаления с резорбцией костной ткани, формирование патологических переломов на фоне выраженного остеопороза, к 90-м суткам на месте патологического перелома происходит формирование ложного сустава. Во 2-й опытной группе рентгенологическая картина имела достоверно более лучшую динамику по сравнению с контрольными группами: зона деструкции уверенно снижается, отсутствуют секвестры, на 60-е сутки прослеживается начало регенеративных процессов. В 3-й опытной группе наблюдается наиболее положительная динамика из всех групп: наименьшая зона воспаления, отсутствуют секвестры, закрытие костного дефекта молодой костной тканью начинается на 28-е сутки, к 60-м суткам завершается формирование костной мозоли, начинается ее оссификация на периферии, к 90-м суткам полностью завершается remodelирование костной ткани, костный дефект закрыт, костные балки установлены согласно оси нагрузки.

При проведении морфометрических измерений определяли динамику межтрабекулярного расстояния (Td.Sp), фракции костного участка (BA/TA), среднюю толщину трабекул (Tb.Th). На 7-е сутки исследования при оценке уровня межтрабекулярного расстояния (Td.Sp) было отмечено максимальное значение данного показателя в контрольной и опытной группах № 1. Минимальное значение определялось в 3-й опытной группе – $320,8 \pm 3,6$ м.

На 60-е сутки в 1-й контрольной и 1-й опытной группах наблюдается незначительное увеличение значений межтрабекулярного расстояния до уровня $328,7 \pm 4,1$ м и $327,5 \pm 2,3$ м соответственно. Показатель также незначительно увеличился во 2-й опытной группе и составил $323,8 \pm 2,6$ м. Во 2-й контрольной и 3-й опытной группах наблюдается снижение данного показателя до уровня $322,1 \pm 3,5$ м и $318,1 \pm 3,2$ м соответственно. На 90-е сутки исследования наибольшие показатели зарегистрированы в 1-й контрольной группе – $326,1 \pm 2,8$ м. Несколько ниже показатели 2-й контрольной

группе – $321,5 \pm 1,8$ т. Среди опытных групп наибольшие показатели в 1-й опытной группе – $325,7 \pm 3,2$ т, наименьшие в 3-й опытной группе – $317,2 \pm 2,8$ т.

При оценке уровня фракции костного участка (BA/TA) на 7-е сутки исследования были получены следующие результаты: наименьшие показатели зарегистрированы в 1-й контрольной группе, здесь уровень фракции костного участка составил $22,1 \pm 1,3\%$, максимальное значение зарегистрировано в 3-й опытной группе – $34,9 \pm 1,5\%$. На 60-е сутки рост фракции костного участка наблюдается во всех группах, среди контрольных групп наилучшие показатели во 2-й контрольной группе – $32,2 \pm 3,1\%$.

Среди опытных групп в 3-й опытной группе – $44,9 \pm 4,1\%$ К 90-м суткам исследования в 1-й контрольной и 1-й опытной группах уровень фракции костного участка находился примерно на одном уровне: $31,5 \pm 0,4$ и $32,1 \pm 1,5\%$. Во 2-й и 3-й опытных группах зарегистрированы самые высокие показатели фракции костного участка: $43,7 \pm 0,8\%$ и $48,2 \pm 3,5\%$.

При изучении динамики средней толщины трабекул (Tb.Th) на 7-е сутки исследования было отмечено, что среди всех групп наименьшие показатели зарегистрированы в 1-й контрольной группе – $106,9 \pm 0,8$ т, наибольшие в 3-й опытной группе – $111,5 \pm 0,6$ т. В течение всего эксперимента динамика средней толщины трабекул во всех группах оставалась незначительной. Наибольшие изменения наблюдаются на 60-е сутки в 3-й опытной группе, где показатель увеличился до уровня $131,5 \pm 0,8$ т. К окончанию эксперимента во всех группах кроме 3-й опытной динамика имела незначительную положительную тенденцию и уровень средней толщины трабекул находился примерно на одном уровне. В 3-й опытной группе к данному экспериментальному сроку отмечается выраженная положительная динамика, здесь уровень средней толщины трабекул составил $136,2 \pm 5,2$ т.

Результаты морфологических и морфометрических исследований позволяют определить достоверное повышение репаративных процессов в костной ткани при сочетанном использовании пантов марала и амикацина в массовом соотношении 1:2 после двухэтапной хирургической санации по сравнению с одиночным использованием хирургической санации и изолированным применением каждого из компонентов.

Заключение. Использование препарата (патент RU 2780114 C1), состоящего из амикацина (в дозировке 15 мг/кг) и порошкообразных пантов марала в соотношении 2:1, приводит к формированию костной мозоли на 90-е сутки исследования, по данным рентгеновских снимков, и нормализации морфометрических показателей на аналогичный срок.

Список литературы

1. Vemu L., Sudhaharan S., Mamidi N., et al Need for appropriate specimen for microbiology diagnosis of chronic osteomyelitis. J Lab Physicians. 2018;10(1):21–25. doi: 10.4103/JLP.JLP_14_17.
2. Окислительный стресс при остеомиелите после локального применения инфракрасного облучения и коллагена / В.О. Золотухин, А.А. Глухов, А.А. Андреев // Гены и Клетки. – 2019. – Т. 14. № 5. – С. 97-98.
3. Морфологическая картина остеомиелита при использовании тизоля и амикацина / В.О. Золотухин, А.А. Глухов, В.В. Шишкина, А.А. Андреев // Морфологические школы сегодня. Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Воронеж, 2022. С. 145-147.
4. Применение пантов марала для купирования хронического остеомиелита: оценка регенеративных способностей / В.О. Золотухин, А.А. Андреев, А.А. Глухов // Достижения морфологии: внедрение новых технологий в образовательный процесс и практическую медицину. Сборник научных статей Международной конференции, посвященной 75-летию проф. П.Г. Пивченко. Под общей редакцией Н.А. Трушель. Минск, 2022. – С. 135-137.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИСЕПТИЧЕСКОГО РАСТВОРА У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ФОНЕ МОДЕЛИРОВАННОГО ВНУТРИБРЮШНОГО АБСЦЕССА (экспериментальное исследование)

Махмадов Ф.И., Джураев М.Ф., Садуллозода Д.Н., Тагайкулов Э.Х., Ашуров А.С.

Кафедра хирургических болезней № 1 им. академика К.М. Курбонова
ГОУ «ТГМУ им. Абу Али ибн Сино», Душанбе, Таджикистан

Введение. Частота развития послеоперационных абсцессов в брюшной полости в сфере экстренной хирургии продолжает оставаться значительной, достигая 20-25% всех случаев. При этом, процент смертности от таких осложнений варьирует между 10,5% и 26% [1-3]. Среди наиболее частых причин, способствующих возникновению послеоперационных внутрибрюшных абсцессов (ПВА), выделяют острый холецистит и аппендицит, а также деструктивный панкреатит и закрытые травмы живота [4, 7, 8]. ПВА являются второй по распространенности причиной проведения повторных хирургических вмешательств в ранний послеоперационный период. При отсутствии адекватного лечения смертность, связанная с этим осложнением, может достигать 45% и более [5, 10].

Выбор наиболее оптимального подхода к лечению ПВА приобретает ключевое значение, особенно по причине высокой распространенности острых воспалительных патологий в абдоминальной области и риска развития послеоперационных гнойных осложнений [11,13]. В этом аспекте ключевое значение, наряду с устранением источника, имеет адекватная санация полости абсцесса. Широкий спектр доступных антисептических растворов для санации полости абсцесса из-за недостаточной эффективности и осложнений, достигающих 5-8%, до сих пор не удовлетворяют специалистов [2, 3, 8]. В связи с изложенным поиск новых и более эффективных методов санации полости абсцесса после дренирования является актуальным.

Цель исследования. Оценить роль 0,1% раствора фурагина для обработки полости абсцесса у экспериментальных животных на фоне моделированного внутрибрюшного абсцесса.

Материал и методы исследования. Для моделирования ВБА в наших исследованиях мы отобрали 54 кролика породы Шиншилла, весом 2300-3000 гр., содержащиеся в НИИ фундаментальных наук (директор – д.м.н. Саидзода Б.И.) ТГМУ имени Абу Али ибн Сино в одинаковых условиях ухода и пищевого режима, здоровые и прошедшие необходимый карантин. Эти животные содержались в условиях вивария, придерживаясь стандартного рациона питания и питья.

Эксперименты на животных проводили в соответствии с приказом «Об утверждении правил проведения работ с использованием экспериментальных животных, предписаниями «Конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных целей» (Страсбург, 1996), положениями Женевской конвенции 1985 года об «Интернациональных принципах исследований с использованием животных».

Общее состояние экспериментальных животных оценивали в баллах по шкале предложенной С.Б. Фадеевым и Д.В. Волковым (2002), интегральная оценка общего состояния животного выражалась в среднем арифметическом количестве баллов по оцениваемым критериям.

Морфологические исследования провели с применением светового микроскопа. Морфометрию выполняли окулярной стереометрической сеткой Г.Г. Авгандилова (2002). Для гистологического исследования также брали участок печени 2,0x1,5 см и фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, затем заливали парафином.

Все процедуры, которые могли вызвать болевые ощущения у животных, осуществлялись под влиянием внутривенного наркоза, используя тиопентал-натрий в дозировке 0,04 грамма на килограмм массы тела. Учитывая, что болевые ощущения могут являться значительным стрессовым фактором для кроликов, перед началом любых манипуляций животным также вводился седативный препарат реланиум в количестве 0,2 миллилитра на килограмм веса.

Все другие этапы манипуляций проводились под мониторингом пролонгированного действия седативных препаратов, чтобы не допускать отрицательных реакций экспериментального животного на инвазию и тем самым обеспечить адекватное послеоперационное течение. Для обеспечения быстрого и удобного введения необходимых лекарственных средств и инфузионных растворов кроликам внутривенно были установлены катетеры.

Все внутривенно вводимые жидкости предварительно нагревались для обеспечения стабильности температуры тела у кроликов. В период восстановления после хирургического вмешательства животных размещали в индивидуальных клетках с регулируемым климатом. В первые несколько часов после операции (от 3 до 6) использовался внешний источник тепла для поддержания необходимого теплового баланса.

Для снятия боли применялся кетамин, дозировка которого составляла 0,1 мг на килограмм веса животного. В течение первых двух дней после операции осуществлялась внутривенная инфузия.

Экспериментальные животные были подразделены на 3 группы: 1 группа – 18 кроликов, которым для санации абсцесса применяли 0,1% раствор фурагина; 2 группа – 18 кроликов с экспериментальным абсцессом, которым санация полости абсцесса проводилось 0,02% раствором фурациллина; 3 группа – 18 кроликов с экспериментальным абсцессом, с применением 0,9% раствора хлорида натрия.

В целях формирования экспериментального абсцесса брюшной полости у кроликов использовали метод моделирования по Блинкову Ю.Ю. (2007). Из фекалий кроликов 0,5 гр. и 25 мл 0,9% физиологического раствора готовили взвесь фекалий. После фильтрации в 7 слоях марли оставили на 15-20 минут для уничтожения анаэробных микроорганизмов. Затем полученную взвесь фекалий вводили в переднюю брюшную полость для формирования экспериментального абсцесса.

На 5-6 сутки после введения взвеси фекалий сделали УЗИ в целях уточнения формирования абсцесса брюшной полости.

На 6-7 сутки после введения взвеси фекалий провели лапаротомию и обнаружили формирование абсцесса различного размера в межкишечном и подпеченочном пространстве.

Для гистологического анализа извлекались тканевые образцы, размеры которых варьировались от 0,5х0,5 см. Эти образцы, сопровождаемые соответствующими бирками с данными и порядковыми номерами, упаковывались в марлевые пакеты и погружались в 10% раствор нейтрального формалина на протяжении суток для фиксации. После этого образцы подвергались дальнейшей обработке на спиртах, а затем встраивались в парафиновые блоки. Готовились тонкие срезы тканей толщиной 5-7 мкм, которые затем окрашивались с использованием гематоксилин-эозина для создания микропрепаратов.

Для оценки результатов патоморфологических исследований использовали систему компьютерного анализа микроскопических изображений, состоящую из светооптического микроскопа. Микропрепараты изучали под микроскопом model Olympus CX 21 FS 1. Камерой Digital MicroScope Camera Specification MC-DO 48U (E), при различных увеличениях ок. 10., об.4, 10, 40.

Результаты. При изучении микропрепаратов с помощью светового микроскопа в тканях париетальной брюшины определялись фрагменты мышечного волокна, фиброзная волокнистая и жировая ткань с диффузными лейкоцитарными инфильтратами с преобладанием нейтрофилов. Вокруг абсцесса видна грануляционная ткань с обилием сосудов – капилляров, полнокровием сосудов. В тканях наблюдается выраженный межволокнустый отек, деструкция волокон.

Следует отметить, что при макроскопическом осмотре брюшины у здоровых животных без особых изменений, ткани серовато-розовой окраски, мягкой консистенции.

В процессе моделирования абсцесса мы наблюдали морфологические изменения в париетальной брюшине, характеризующиеся заметным увеличением всех синусов. Эти синусы были заполнены серозной жидкостью, в которой на второй или третий день после формирования абсцесса отмечалось появление фибрина в больших количествах. Это способствовало дальнейшему расширению синусов. Цитологический состав этих синусов был полиморфным, что указывает на разнообразие клеточных типов, участвующих в воспалительном процессе.

В ходе исследований были выявлены значительные изменения в лимфоидных структурах, включая увеличение количества и размеров лимфоидных фолликулов и герминогенных центров, а также рост числа Т-хелперов. Однако в то же время наблюдалось снижение уровня Т-супрессоров, что сопровождалось расширением площади мозгового вещества. При этом герминогенные центры постепенно исчезали, а количество Т-хелперов уменьшалось, в то время как парокортикальная зона лимфатических узлов расширялась. Таким образом, увеличение парокортикальной зоны можно связать с отеком стромы и уменьшением объема кортикальной зоны в виду уменьшения числа лимфоцитов.

Следовательно, другие исследователи [9, 12, 14], проводя фундаментальные экспериментальные исследования, относительно микроскопическим действиям различных антисептических растворов при гнойно-септических осложнениях органов брюшной полости, доказали различные степени изменений лимфоидной структуры и синусов париетальной брюшины, что имеет незначительные отличительные черты изменениям, которые имеются при моделировании ВБА, а также после применения 0,1% раствора фурагина.

При осмотре брюшины у исследуемых животных с ВБА, которые не подвергались консервативному лечению, были замечены признаки отека и гиперемии. При световом микроскопическом исследовании обнаруживалось увеличение размеров сосудов как в корковом, так и в мозговом веществе, вздутие базальной мембраны, а также значительное уплотнение фолликулов лимфоцитами. На вторые сутки после начала развития абсцесса наблюдалось разрушение и отторжение периферийных клеток синусов лимфоузлов. Эти изменения указывают на прогрессирующее воспаление и деструктивные процессы в лимфоидной ткани.

Следует отметить, что ранее проведенные авторами [6, 15] экспериментальные исследования у подопытных животных при моделированных перитонитах, для санации брюшной полости применялись различные антисептики, в частности монооксид азота.

Также было доказано, что при морфологическом исследовании оно эффективно снижает интенсивность отека и сосудистых нарушений, а также способствует ускорению восстановительных процессов, что приводит к более быстрому уменьшению воспаления в брюшной полости. К третьему дню проведения эксперимента на брюшине формируется фибринозная оболочка, в которой активно присутствуют нейтрофильные лейкоциты и колонии различных микроорганизмов.

На гистологических образцах лимфатических узлов, проведенного нами исследования, было заметно хорошо дифференцированное мозговое и корковое вещество. Результаты наших морфометрических исследований подтвердили, что наиболее распространены фолликулы, находящиеся на II-III стадиях развития, которые характеризуются высокой митотической активностью. Это является индикатором функционального состояния лимфоидной ткани, отражая активный процесс деления и развития клеток в этих фолликулах. На 5-7-е сутки послеоперационного периода в группе животных, у которых применялся раствор фурагина отмечалась морфологическая картина ускорения репаративных процессов.

Закключение. Таким образом, применение раствора фурагина при абсцессах брюшной полости у экспериментальных животных позволило ускорить репаративные процессы париетальной брюшины, положительно влияющее на прогноз заболевания.

Список литературы

1. Диагностика и выбор метода лечения интраабдоминальной гипертензии и абдоминального компартмент-синдрома / В.М. Тимербулатов, Ш.В. Тимербулатов, Р.Р. Фаязов [и др.] // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2019. – Т. 74, № 3. – С. 210-215.
2. Кулабухов, В.В. Сепсис: контроль очага инфекции / В.В. Кулабухов, Н.А. Зубарева, П.А. Ярцев // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2021. – Т.18, № 5 – С. 89-96.
3. Стяжкина, С.Н. Послеоперационные осложнения гнойного перитонита в Удмуртской республике / С.Н. Стяжкина, А.С. Неклюдова, М.Б. Давтян // StudNet. – 2020. – Т. 3, № 3. – С. 102-105.
4. Хирургическая тактика при распространенном перитоните / А.Р. Сараев, Ш.К. Назаров, Х.Ш. Назаров [и др.] // Здоровоохранение Таджикистана. – 2019. – № 4. – С. 84-92.
5. Эндотелиальная дисфункция при послеоперационных гнойно-септических осложнениях патологий гепатобилиарной зоны / Ф.И. Махмадзода, М.Ф. Джураев, Д.Н. Садуллоев [и др.] // Здоровоохранение Таджикистана. – 2023. – № 3 (358). – С. 49-56.
6. Эффективность лечения перитонита у экспериментальных животных в зависимости от способа санации брюшной полости / И.В. Сузьдальцев [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2015. – № 4 (10). – С. 344-348.
7. Acute peritonitis generalized at the koutiala reference health center, Mali: epidemiological, etiological and therapeutic aspects / M. Coulibaly, B. Togola, T. Drissa // Surgical Science, 2020, Vol. 11, pp. 111-116.
8. Antibiotic sensitivity in correlation to the origin of secondary peritonitis: a single center analysis / R. Grotelüschen, L.M. Heidelmann, M. Lütgehetmann [et all.] // Scientific Reports, 2020, No. 1(10), pp. 1-9.
9. Characteristics and management of pyogenic liver abscess: A European experience / Serraino C. [et all.]. // Medicine (Baltimore), 2018, No. 97(19): e0628. doi: 10.1097/MD. 00000000 00010628. PMID: 29742700; PMCID: PMC5959441.
10. Clinical effects and prognostic significance of intra-abdominal pressure in secondary peritonitis / D. Mahmutaj, B. Braha, A. Hamza [et all.] // Journal of International Dental and Medical Research, 2021, No. 1(14), pp. 453-460.
11. Comparative analysis of percutaneous drainage versus operative drainage of intra-abdominal abscesses in a resourcelimited setting: The tanzanian experience / Ukweh O.N. [et all.] // Annals of global health, 2023, No. 89(1), pp. 1-7. DOI: <https://doi.org/10.5334/aogh.4070>.

12. Droniak M.M. Evaluation of the effectiveness of treatment of experimental postoperative peritonitis / M.M. Droniak // Journal of Education, Health and Sport, 2021, No. 11(1), pp. 290-296.
13. Epidemiology of intra-abdominal infection and sepsis in critically ill patients: «Abses», a multinational observational cohort study and ESICM Trials Group Project / S. Blot, M. Antonelli, K. Arvaniti [et al.] // Intensive care medicine, 2019, No. 12(45), pp. 1703-1717.
14. Microbial findings, sensitivity and outcome in patients with postoperative peritonitis a retrospective cohort study / R. Grotelueschen, M. Luetgehetmann, J. Erbes // International Journal of Surgery, 2019, Vol. 70, pp. 63-69.
15. Pyogenic liver abscess: Clinical features and microbiological profiles in tertiary care center / Kumar SK [et al.] // J. Family Med Prim Care, 2020, No. 9(8), pp. 4337-4342.

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ КАРЦИНОМЫ ЛЕГКОГО ЛЬЮИС У МЫШЕЙ

Жарких И.Л., Ермакова Н.Н.

Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии,
Москва, Российская Федерация

Аннотация. Рак легкого является одним из ведущих онкологических заболеваний. Большую часть случаев составляет немелкоклеточный рак лёгкого и, как правило, пациенты имеют III-IV стадии заболевания на момент постановки диагноза. Основными направлениями терапии рака легкого являются хирургическое лечение и химиотерапия. Современные возможности с использованием таргетной и иммунотерапии позволили увеличить продолжительность и качество жизни больных. Были разработаны препараты, способные блокировать размножение раковых клеток и повышать противоопухолевый иммунный ответ. Однако остается много вопросов относительно возможности усиления передовыми технологиями стандартных подходов терапии рака легкого для пациентов невосприимчивых к стандартному лечению. В связи с изложенным для разработки тактик повышения эффективности лечения пациентов с раком легкого актуальна разработка моделей, воспроизводящих клиническую картину избегания опухоли лечения и ее прогрессии.

Цель исследования. Данное исследование посвящено разработке модели лечения карциномы легкого Льюис у мышей резекцией первичного узла и курсами цитостатиков.

Материалы и методы. Эксперименты выполнены на мышах обоих полов линии C57BL/6 возраста 8-10 недель, полученных из подразделения ФГБНУ «НИИОПП» «Клиника подопытных животных». Все манипуляции с животными проводились в соответствии с международными правилами работы с животными [1, 2]. Исследование было одобрено Комитетом по этике Научно-исследовательского института общей патологии и патофизиологии (Протокол № 5 от 10.10.2023).

Опухолевый процесс моделировали, используя клеточную линию карциномы легкого Льюис штамма C57BL (400263 CLS Cell Lines. Service, GmbH, Köln, Германия).

Исследование проводилось поэтапно. Первая часть была посвящена подбору оптимальной концентрации клеток карциномы легкого Льюис (LLC) для формирования первичного опухолевого узла. На втором этапе установили оптимальный срок и технику выполнения резекции первичного опухолевого узла. Далее проводили скрининговое исследование по поиску эффективной и безопасной дозы карбоплатина и паклитаксела. В заключительной части оценили эффективность комбинированного лечения карциномы легкого Льюис резекцией и цитостатиками.

На всех этапах исследования, начиная с 3-х суток после инъекции клеток LLC и далее, с интервалом через сутки производили клинический осмотр животных, оценку изменения массы тела относительно первичной массы и объем опухолевого узла, который рассчитывали по формуле: $V = \pi/6 \times \text{длина} \times \text{ширина} \times \text{высота}$ [3, 4]. Рассчитывали объем опухоли, индекс торможения роста опухоли (ТРО), индекс роста опухоли (ИР) и индекс ингибирования метастазирования (ИИМ) [4, 5].

$\text{ТРО} = (\text{VK} - \text{VO}) / \text{VK} \times 100\%$, где VK и VO – средние объемы узлов в контрольной и опытной группах.

$\text{ИР} = \text{VO} / \text{VK} \times 100\%$, где VK и VO – средние объемы узлов в контрольной и опытной группах.

ИИМ = $[(A_k \times B_k) - (A \times B)] / (A_k \times B_k) \times 100$ %, где A_k и A – частота метастазирования в легкие у мышей контрольной группы и опытной; B_k и B – среднее число метастазов в легких на одно животное в контрольной и опытной группах.

На первом этапе эксперимента животные были разделены на 5 групп по количеству вводимых клеток LLC для формирования опухолевого узла: 1-я группа – интактный контроль, получали растворитель; 2-я группа – 3 млн клеток; 3-я группа – 5 млн клеток; 4-я группа – 7 млн клеток; 5-я группа – 9 млн клеток. Всем животным вводили раствор с соответствующей концентрацией клеток LLC, приготовленный на физиологическом растворе, в объеме 0,2 мл на мышью подкожно в брюшинную область латерально с правой стороны. Введение клеток LLC принимали за 0 сутки эксперимента.

Для выбора оптимальных сроков хирургического лечения резекцию опухоли проводили на 5-е, 8-е, 11-е и 14-е сутки.

На третьем этапе комбинацией препаратов – карбоплатин (Карбоплатин-РОНЦ®, ФГБНУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, Россия) и паклитаксел (Паклитаксел-Келун-Казфарм, ТОО «Kelum-Kazpharm», Республика Казахстан) проводилось химиотерапевтическое лечение на 9-е и 16-е сутки после инъекции выбранной концентрации клеток карциномы легкого Льюис. Препараты использовались в трех дозировках: ЛД10, $\frac{2}{3}$ ЛД10 и $\frac{1}{2}$ ЛД10 [6].

Химиотерапия была выполнена внутрибрюшинным (в/б) введением карбоплатина и через 1 ч в/б введением паклитаксела. Второй курс экспериментальной химиотерапии проводили через 7 суток после первого под контролем восстановления ОКЛ.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с применением стандартных методов вариационной статистики с использованием пакета SPSS 12.0. Вычисляли среднее арифметическое (M), ошибку среднего арифметического (m), значение вероятности (p). Достоверность различий оценивали с использованием непараметрического W -критерия Вилкоксона для связанных выборок. Различие двух сравниваемых величин считали достоверным при $p \leq 0,05$.

Результаты. При исследовании темпа роста первичного опухолевого узла при введении различных концентраций клеток карциномы легкого Льюис (3, 5, 7 и 9 млн соответственно) различались не только объемы первичного опухолевого узла, но и смертность животных. При инъекции клеток карциномы легкого Льюис в высоких концентрациях (7 и 9 млн) отмечался экспоненциальный рост первичного опухолевого узла, активное метастазирование и высокая летальность. При введении клеток карциномы легкого Льюис в минимальной концентрации наблюдался медленный рост, инкапсуляция опухолевого узла, что препятствовало метастазированию. Таким образом, для дальнейшего проведения исследования была выбрана концентрация 5 млн клеток карциномы легкого Льюис, которая отличалась планомерным ростом первичного опухолевого узла и умеренным метастазированием.

В проведении сравнительного анализа сроков хирургического лечения показана зависимость выживаемости животных как от сроков проведения резекции, так и объема удаляемых тканей во время операции. Удаление первичного опухолевого узла и окружающих его кожных покровов с усиленным сосудистым рисунком на 5-е сутки приводило к образованию вторичного опухолевого узла в 50% случаев, а на все более поздние сроки резекции (8-е, 11-е, 14-е сутки) вторичный опухолевый узел формировался 100%. Удаление подкожно-жировой клетчатки в паховой области во время выполнения резекции опухоли не только снижало риск формирования вторичного опухолевого узла, но и повышало выживаемость животных.

Так, при удалении первичного опухолевого узла с подкожно-жировой клетчаткой на 5 сутки отмечалось отсутствие процесса метастазирования на 21-е сутки эксперимента,

срок жизни животных составил более 80 суток; на 8-е сутки – умеренное метастазирование без выраженных клинических проявлений, срок жизни достигал 37 суток после резекции; на 11-е и 14-е сутки – массивное метастазирование и смертельный исход на ранних сроках эксперимента. Таки образом, оптимальным сроком для проведения хирургического лечения является резекция первичного опухолевого узла на 8-е сутки с удалением подкожно-жировой клетчатки.

При подборе доз цитостатических препаратов для проведения химиотерапевтического лечения на третьем этапе эксперимента изначально отталкивались от литературных данных, далее, согласно клиническим рекомендациям Министерства Здравоохранения РФ и Международной Ассоциации исследования рака легкого и Американской Торакальной Ассоциации, было выбрано сочетание паклитаксела и карбоплатина, которое является одной из основных схем комбинированной химиотерапии, применяемой в первой линии лечения пациентов с немелкоклеточным раком легкого на III-IV стадиях. В этой связи проведенный нами поиск максимально эффективных и безопасных доз карбоплатина и паклитаксела при проведении нескольких курсов химиотерапии у мышей с резекцией карциномы легкого Льюис позволил получить значимые результаты.

Внутрибрюшинное введение препаратов в дозе ЛД₁₀ привело к 100% летальному исходу после первого применения (11-15-е сутки от начала эксперимента). Снижение дозы карбоплатина и паклитаксела до $\frac{2}{3}$ ЛД₁₀ и $\frac{1}{2}$ ЛД₁₀ сопровождалось 100% выживаемостью мышей. На 7-е сутки после проведения химиотерапии наблюдалось восстановление ОКЛ у животных до исходного уровня, что позволяло провести второй курс химиотерапевтического лечения. Максимальная продолжительность жизни и оптимальное восстановление кроветворения выявлены при дозе $\frac{1}{2}$ ЛД₁₀, что позволило выбрать ее для использования в комбинированном лечении в силу.

Оценка результата проведенной комбинированной терапии выявила на 21-е сутки эксперимента у 60% животных отсутствие метастазов в легких, в связи с чем срок жизни животных увеличился и выживаемость животных составила 100%, в то время как у 40% мышей с комбинированным лечением отмечалось формирование химиорезистентности, о чем свидетельствует метастазирование в легких и высокая летальность животных.

Выводы. Разработанная экспериментальная модель комбинированного лечения карциномы легкого Льюис у мышей линии C57BL/6, заключающаяся в резекции первичного опухолевого узла с прилежащей подкожной жировой клетчаткой и последующим проведением двух курсов химиотерапии карбоплатина и паклитаксела, позволяет воспроизвести клиническую ситуацию для понимания и разработки тактик лечения пациентов невосприимчивых к стандартному лечению раком легкого.

Список литературы

1. European Treaty Series – No 125, European Convention for the Protection of Pet Animals, Strasbourg, 13.XI.1987 от 2/12/2005.
2. Принципы надлежащей лабораторной практики (OECD, ENV/MC/CUEM (98)17, 1997).
3. Chen X., Zhong Y., Wang S., Xu S., Chen J., Cheng X., Yang X. Reversine inhibits proliferation and induces apoptosis of human osteosarcoma cells through targeting MEK1. *J Bone Oncol.* 2024 Apr 17;46:100601. doi: 10.1016/j.jbo.2024.100601. PMID: 38706714; PMCID: PMC11063522. 5.
4. Лукбанова Е.А., Дженкова Е.А., Гончарова А.С., Максимов А.Ю., Комарова Е.Ф., Минкин В.И., Саяпин Ю.А., Гусаков Е.А., Курбанова Л.З., Киблицкая А.А., Заикина Е.В., Миндарь М.В., Волошин М.В., Шапошников А.В., Лысенко И.Б.,

Николаева Н.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ АКТИВНОСТИ 2-ХИНОЛИН-2-ИЛ-ПРОИЗВОДНОГО 1,3-ТРОПОЛОНА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ // Research'n Practical Medicine Journal. 2022. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-protivoopuholevoy-aktivnosti-2-hinolin-2-il-proizvodnogo-1-3-tropolona-v-eksperimente> (дата обращения: 02.09.2024).

5. Микуляк Н.И., Миннигалева С.Д., Магдеев Р.Р., Кинзирский А.С., Микуляк А.И., Соломанина О.О. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КАРУБИЦИНА ПРИ РАЗДЕЛЬНОМ И СОЧЕТАННОМ ПРИМЕНЕНИИ С ПРОБУКОЛОМ, МЕКСИДОЛОМ, α -ТОКОФЕРОЛОМ НА РОСТ ПЕРВИЧНОГО ОПУХОЛЕВОГО УЗЛА И МЕТАСТАЗИРОВАНИЕ КАРЦИНОМЫ ЛЕГКИХ ЛЬЮИС // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 7-4. – С. 748-752; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34974> (дата обращения: 02.09.2024).

6. Авдеева О.И., Макарова М.Н., Макаров В.Г. ВЛИЯНИЕ ЦИТОСТАТИКОВ НА ГЕМОПОЭЗ АУТБРЕДНЫХ МЫШЕЙ. Фармация, 2019; 68 (2): 50-56 <https://doi.org/10.29296/25419218-2019-02-09>

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОСТОЙКОСТИ КОСТНЫХ ИМПЛАНТОВ ИЗ PLA-ПЛАСТИКА

Объедков Е.Г., Бородулин В.П., Бородулин Р.П.

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Актуальность. Костные импланты из PLA-пластика считаются наиболее перспективным вариантом замещения костных дефектов из-за высокой адаптации, быстрого их прорастания костной тканью и практически отсутствия иммунного ответа на данный материал. Однако не все варианты реконструктивных вмешательств с помощью 3D-имплантов успешны, а некоторые терпят неудачу из-за различных биологических или механических факторов, - особенно при их применении в стоматологии [1, 2].

Полилактид (PLA) – специализированный биоразлагаемый 3D-пластик, который получается из растительного сырья. В нем совмещены такие свойства, как твердость, жесткость и хрупкость. Данный пластик является одним из экологических материалов, используемых в медицине без характерного запаха. Преимущества пластика заключаются в том, что усадка при печати минимальна, большая цветовая палитра, нет необходимости в нагревании платформы, печатается на чистом стекле, нуждается в минимальных энергозатратах.

PLA-пластик является одним из самых распространенных коммерческих биопластиков, используемых в медицине. Этот пластик получают благодаря ферментации сахара и молочной кислоты. Также PLA можно получить в процессе полимеризации лактида. В медицине он используется в качестве не только различных материалов, но и для изготовления сеток, штифтов, пластин, нитей и других предметов [3, 4].

Данная работа описывает эксперимент, в котором проверялась термостойкость имплантов из PLA-пластика. Было несколько вариантов заполнения пластиком моделей имплантов для того, чтобы с точностью узнать, как влияет заливка пластика на температурные границы плавления каждого образца.

Цель исследования – изучить температурные характеристики и свойства пластиковых имплантов двух образцов; узнать их температуру плавления и как будут изменяться форма и кристаллическая решетка имплантов, погруженных в воду, при воздействии высоких температур, не свойственных организму человека.

Результаты. Первая партия пластикового импланта № 1 была погружена в воду при следующих температурах: при 37, 43, 49, 55 градусах Цельсия были без видимых изменений, имплант приобретал температуру воды. Проверка проверяла на 3, 6, 9, 12, 15 минутах после выдерживания при той или иной температуре. При 60 градусах имплант начал немного гнуться при его вытаскивании из воды и после 8-12 секунд после вытаскивания мог приобретать ту форму, которую придали ему. При дальнейшем погружении и нагревании имплант можно было вновь погнуть и изменить форму, так же как придают металлу форму при его нагревании перед тем, как он остынет. При температуре 66 градусов Цельсия спустя 3 мин. имплант гнется с меньшими усилиями, чем при 55 градусах. Эксперимент был проведен при температурах: 71, 80, 86, 93, 100 градусов. На 80 градусах погрузили новый имплант, который после 1 мин. гнулся с усилиями, спустя 1,5 мин. – легко, спустя 2 мин. – без усилий.

Согласно партии № 1 можно сделать вывод, что температура плавления 60 градусов. Второй вывод: чем дольше находится имплант в воде при повышении температуры, тем легче можно изменить его форму. Третий вывод: чем выше

температура, тем быстрее изменяется кристаллическая решетка импланта. Четвертый вывод: при вытаскивании импланта из воды после 8-15 секунд (в зависимости от размеров импланта) он принимал ту или иную форму.

Партия 2 пластикового импланта № 1 являлась проверкой партии № 1. При 37, 47, 55 градусах Цельсия наблюдались такие же изменения, что в предыдущем опыте, т.е. без видимых изменений. Но вместо 60 градусов воду поддерживали при температуре 58 градусов. После 2-3 минут имплант начинал гнуться, и ему можно было изменять форму. При этой температуре погрузили новый имплант, и спустя 1 мин с большими усилиями гнулся; спустя 2 мин. – гнулся легче; спустя 3 и 5 мин. – еще легче; начиная с 10 минуты – гнулся без усилий. При данной температуре можно сделать вывод, что те импланты, которые были погружены в воду и нагревались с повышением температуры, гнулись легко, но не так, как при 80 градусах в первом опыте. При 62 и 65 градусах легко гнется имплант. Свыше 65 градусов – смотреть опыт № 1.

Согласно партии № 2 можно сделать вывод, что температура плавления начинается с 58 градусов Цельсия. Остальные выводы подтвердились.

Партию № 3 пластикового импланта №1 провели при изначальной температуре 53 градуса. Спустя 1, 3, 5 минут – без изменений. При температуре 56 градусов спустя 2 минуты импланты гнулись, можно сломать их с усилиями и изменить форму. При повышении температуры изменения совпадали с предыдущими опытами. При 57 градусах погрузили еще один новый имплант. Спустя 30 секунд с уверенными усилиями гнулся; спустя 1 мин. – легче; спустя 2 мин. – как в предыдущем опыте. Свыше 60 градусов – результаты совпали с предыдущими опытами.

Согласно партии № 3 можно сделать вывод, что при температуре 57 градусов имплант начинал плавиться (при 56 градусах – отсутствовали изменения). Второй вывод: чем дольше погружен в нагретую воду имплант, то при меньшей температуре ему можно менять форму.

Эксперименты с пластиковым имплантом 2 проводились так же, как и с имплантом 1. При температурах 37 и 43 градусов на 3, 6, 9, 12 минутах имплант принимал соответствующую температуру, и не было видимых изменений, придавать ему форму нельзя было. При 44 градусах на 2 минуте импланту можно было изменять форму с усилиями. При температуре 49 градусов был погружен новый имплант. Те импланты, которые были уже погружены в воду, со временем все легче гнулись. Новый погруженный имплант при данной температуре спустя 15 минут не изменял форму. При температуре 56 градусов на 2 минуте легче гнулись изначальные импланты, новый имплант гнулся, но не так, как изначальные, только спустя 15 минут очень легко гнулись. При температуре 56 градусов был погружен еще один имплант: на 1, 3, 5 минутах не изменял форму, на 7 минуте с большими усилиями можно было изменить форму импланту. При температуре 61 градус и выше результаты совпали с результатами пластикового импланта 1. Импланты, погруженные при температуре 57 градусов, спустя 1 минуту легко гнулись. С течением времени результаты совпали с предыдущими опытами. При данной температуре были погружены еще 2 импланта. Спустя 1 мин. имплант был мягким и слегка гнулся, к 2 минутам – с небольшими усилиями, на 5 минуте – без усилий. Дальше с течением времени результаты совпали полностью с результатами предыдущих опытов.

Согласно эксперименту с пластиковым имплантом 2 можно сделать вывод, что температура плавления начинается на 44 градусах. Во-вторых, так же как и в экспериментах с имплантом 1: чем дольше имплант находится в воде, тем легче изменить его форму. В-третьих, при температуре свыше 56 градусов спустя 7 минут имплант может гнуться. В-четвертых, при вытаскивании импланта 2 так же, как и имплант 1, принимает ту форму, которую ему придаешь спустя 10-15 секунд.

Заключение: использование 3D-имплантов из PLA-пластика для замещения костных дефектов при различных вариантах повреждения является безопасным. Температура плавления и устойчивость пластика зависят от способа заливки, но эта температура значительно выше температуры тела в области имплантации, что не оказывает влияния на уровень устойчивости импланта в биологических тканях организма. В связи с вышесказанным 3D-импланты для костной ткани являются перспективными медицинскими изделиями, позволяющими в будущем значительно улучшить качество лечения больных с повреждениями костной ткани.

Список литературы

1. Кононович, Н.А. Температурная реакция тканей при использовании имплантатов с кальцийфосфатным напылением / Н.А. Кононович, А.В. Попков, А.В. Сапожников // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 136-138.
2. Ormianer Z., Feuerstein O., Assad R., Samet N., Weiss E.I. In vivo changes in dental implant temperatures during hot beverage intake: a pilot study. *Implant Dent.* 2009 Feb;18(1):38-45. doi: 10.1097/ID.0b013e318192e143. PMID: 19212236.
3. Лазаренко, В.А. Использование 3D-принтеров в хирургии (обзор литературы) Лазаренко В.А., Иванов С.В., Иванов И.С., Обьедков Е.Г., Беликов Л.Н., Обьедкова Н.Ю., Денисенко А.И. *Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье»*. 2018. № 4. – С. 61-65.
4. Иванов, С.В. Физико-механические и структурные свойства 3D-прототипов герниоэндопротезов Иванов С.В., Иванов И.С., Обьедков Е.Г., Квачахия Л.Л., Шабалин А.А., Ушанов А.А., Волобуев Р.В., Коноваленко А.В. *Современные проблемы науки и образования*. – 2022. – № 3. – С. 105.

ИЗМЕНЕНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЙ СФЕРЫ ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА В РЕЗУЛЬТАТЕ ОЗНАКОМЛЕНИЯ С ДИАГНОЗОМ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

Ольховская Ю.А.

ФГБУН Ордена Дружбы народов Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая Российской академии наук (ИЭА РАН), Центр медицинской антропологии, Москва, Российская Федерация

Актуальность. В последние десятилетия наблюдается значительное увеличение больных онкологического профиля, и вопреки современным методам лечения, которые в различные годы показали положительную эффективность в своем влиянии на разрушение опухоли, онкологические заболевания остаются одними из серьезных в структуре патологий организма, резко снижая качество жизни пациентов и отрицательно влияя на их самочувствие, а также имеющие тенденцию к злокачественному течению, которое создает предпосылки к преждевременной смерти [3]. Также среди населения присутствуют факторы сформированного социального представления об онкологической патологии, которые диктуют развитие жизнедеятельности онкологического пациента в рамках последующей калечащей операции, связанной с удалением органа или даже части тела, что приведет к инвалидности и ущербности человека, резко снижая критерии качества его жизни [1]. Данные параметры отражены и на уровне стереотипного представления об онкологической патологии любого вида, локализации и степени, созданные в рамках социального мнения (представления). Это создает предпосылки для ухудшения самочувствия и развития отрицательных явлений на уровне психоэмоциональных факторов у пациентов при ознакомлении их с онкологическим диагнозом [4].

В особенности данное положение сопряжено с выявлением онкологической патологии у пациентов в пожилом возрасте, что будет сопряжено с тяжелыми аспектами осознания, что ему предстоит в будущем пережить тяжелое лечение на фоне понимания параметров, связанных с личным фактором возрастного критерия, который предполагает приближение окончания жизненного цикла (смерти), который может резко прерваться в результате прогрессирования онкологической патологии, ухудшив параметры личностно-бытовой и социальной жизни [5].

Цель исследования заключается в выявлении аспектов влияния на психоэмоциональную сферу пациента в пожилом возрасте после ознакомления с онкологическим диагнозом и последующим специализированным лечением.

Материалы и методы. Были изучены научные публикации и проанализирован опыт прохождения лечения пациентов пожилого возраста онкологического профиля на предмет изменения их психоэмоциональной сферы, а также проведен анализ включенного наблюдения в онкологических отделениях на клинических базах города Москвы.

Результаты. Большинство онкологических диагнозов ставится в рамках резкого ухудшения состояния пациента пожилого возраста, которое требует госпитализации, где выявляются аспекты наличия у него онкологического характера, а также в рамках плановых диагностических процедур [2].

В обоих случаях при первом ознакомлении пожилого пациента с диагнозом он испытывает колоссальный психоэмоциональный стресс, так как в социуме присутствует резко отрицательное социальное представление о данной нозологии, которая подразумевает череду мучительных для человека медицинских вмешательств,

сопряженных с выраженными болевыми проявлениями и часто увечьем. У пациента пожилого возраста появляется страх боли и преждевременной смерти, а также страх потерять привычный образ жизни и стать инвалидом, нуждающимся в чужой помощи. Так, сам онкологический диагноз становится стрессовым фактором, который вызывает ряд нарушений в психоэмоциональной сфере у пациента в пожилом возрасте, меняя его отношение к своей жизни.

На первом этапе на уровне психоэмоциональной сферы у него наблюдается отрицание диагноза. Оно связано с существующими представлениями, которые на протяжении многих лет визуализируются в средствах массовой информации (СМИ) во многих отрицательных критериях, связанных со страданием. Также сформированное социальное представление представлено отсутствием сведений об исцелении при онкологическом диагнозе, особенно в преклонных годах. Известны факторы выявления ремиссии заболевания, которые имеют короткий период времени, сменяющийся новым рецидивом заболевания. Хотя в рамках научных исследований в «истории медицины» известны средства, которые вызвали распад опухоли, создавая предпосылки для выздоровления пациентов разных возрастов, в том числе и в пожилом и старческом возрасте. И учитывая, что на современном этапе развития области медицины на клинических базах в стационарах проводят лечение только в рамках принятого протокола лечения, то возможности применения различных средств на уровне мировой практики, а также описанные в научно-исследовательских трудах ученых и клиницистов остаются недостижимыми для применения их в практической деятельности врача-онколога.

Так, присутствует необходимость глубокого изучения существующих научных трудов в области онкологии за все прошедшие годы на предмет выявления эффективных методов лечения, в том числе и медикаментозного характера, которые представлены на уровне практических разработок, патентов, результатов диссертационных исследований и других научно-практических трудов различных исследователей и практикующих врачей. Также необходимо широкое освещение в СМИ выявленных данных о результативных показателях и внедрении успешных методов различного характера в лечении онкологической патологии, что расширит возможности современной медицины в помощи данному контингенту пациентов и позволит сформировать положительное социальное мнение об успешном лечении онкопатологии.

Также там выявлены аспекты, касающиеся того, что большинство членов общества и в особенности онкопациентов и их родных считают, что онкологическое заболевание практически неизлечимо, и у пациентов данной группы наблюдается летальный исход с выраженным болевым синдромом, то выявляется необходимость в создании предпосылок для формирования социального представления, которое бы исключало отрицательные аспекты изменения психоэмоциональной сферы пациентов пожилого возраста, связанные с периодом лечения, выздоровления и восстановления больных онкологического профиля. А также отражением в СМИ важной структуры лечения онкопатологии на уровне внедрения новых успешных методов, которые ранее были разработаны отечественными и зарубежными исследователями.

Так на данном этапе ввиду отсутствия положительной тенденции рассмотрения лечения онкобольных в СМИ психоэмоциональное состояние больных пожилого возраста после озвучивания их диагноза усугубляется. У них развиваются аспекты тревоги, психического угнетения, апатии и депрессии.

Также изменения психоэмоциональной сферы личности пожилых пациентов становятся закономерными в ряде происходящего. Вначале наблюдается ятрогенное влияние ранее изученных историй лечения онкологических больных, представленных в СМИ и озвученных знакомыми, что усугубляется часто настойчивыми требованиями от

врачей проходить лечение по общепринятым схемам на уровне стационарного лечения, которое, как уже известно пожилым пациентам, вызывает много страданий. Также если онкологический диагноз был выявлен на фоне хорошего самочувствия пожилого человека во время диагностической процедуры, то осознание, что из-за выявленного онкодиагноза, представленного в виде заключения диагностической процедуры, ему предстоит стать инвалидом или подвергнуться тяжелым физическим болям во время курса лечения, то озвучивание и осознание данного диагноза вызывают отрицание данного факта заболевания и шок.

Следующий этап в рамках изменения психоэмоциональной сферы сопряжен с процессами психической адаптации к новым реалиям жизни, связанной с лечением и новым статусом онкологического пациента, который имеет низкие шансы на выживание в длительном временном рассмотрении ввиду и личного параметра – наличие возрастного критерия (пожилой возраст), а также сниженных резервных сил организма. Но в то же время резервные психические силы пожилого пациента в начале заболевания позволяют ему бороться за свою привычную и комфортную жизнь, что часто проявляется в виде агрессивных реакций на медперсонал и окружающих в целом. Затем происходит налаживание коммуникаций, начинается торг с врачами за более щадящее лечение, и постепенно происходящие изменения с пациентом, носящие угнетающий характер как на физическом, так и психоэмоциональном и социальном уровнях, ставят пациента в пожилом возрасте перед фактом, что он стал онкобольным и инвалидом, а часто и умирающим. И это осознание вызывает у него депрессию, которая постепенно вводит его в состояние принятия своей безысходной ситуации, отрицательно меняя его личность и снижая мотивацию к активному проявлению во взаимодействии с окружающими и другое.

Описанные факторы отражают важность проведения психологической коррекции данной группе пациентов на всех этапах лечения и создания положительной и жизнеутверждающей установки пациента в пожилом возрасте и его окружения на фоне создания новых аспектов социального представления о лечении онкопатологии, имеющей положительную тенденцию к выздоровлению, что также будет отражаться на сохранении высокой мотивации у пожилого человека проходить своевременно качественное специализированное лечение.

Выводы. Таким образом, при ознакомлении пациента пожилого возраста с онкологическим диагнозом наблюдается угнетение его психоэмоциональной сферы в ряде присутствующего сформированного отрицательного социального представления о данной патологии и видах ее лечения, которые имеют низкие показатели эффективности и калечащий характер. Данное диктует найти возможность на уровне организации здравоохранения рассмотреть изучение научных трудов, которые были написаны ранее в рамках выявления различных видов лечения онкологической патологии, имеющей эффективные показатели в клинической и экспериментальной практике. Также выявляется важность представления лечения онкопатологии в СМИ в рамках успешных результативных показателей, исключая визуализацию картин страдания пациентов.

К пациентам пожилого возраста необходимо применение особой тактики при озвучивании онкодиагноза (что нуждается в дополнительной разработке), которая не будет способствовать развитию у них апатии и тревоги, а также чувства приближения смерти, и проводить необходимое лечение на фоне сохранения высоких показателей стабильного ряда поддержания их привычных аспектов жизнедеятельности, что будет поддерживать положительные аспекты их психоэмоциональной сферы.

Статья подготовлена в рамках гранта, предоставленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (№ соглашения о предоставлении гранта: 075-15-2022-328).

Список литературы

1. Ашоур А.З., Литовкин А.В., Белов В.Г. Региональная модель паллиативной помощи лицам пожилого и старческого возраста с онкологической патологией в Калининградской области // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6. – С. 7-7.
2. Василенко Т.Д. Трансформация социальной идентичности в ситуации онкологического заболевания у женщин // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2011. – № 1 (17). – С. 241-247.
3. Ганич М.К. Факторы, влияющие на возникновение и протекание онкологических заболеваний // Успехи современной науки и образования. – 2016. – Т. 4. № 8. – С. 84-87.
4. Трифонова Н.Ю., Бутрина В.И., Люцко В.В. Влияние социальной поддержки на эффективность лечения онкологических больных // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 4-2. – С. 371-374.
5. Шестопалова И.М., Ткаченко Г.А. Личностные реакции онкологических больных пожилого и старческого возраста // Клиническая геронтология. – 2007. – Т. 13. № 10. – С. 26-28.

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ ПРЕРЕАБИЛИТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЛОБЭКТОМИИ

Мухутдинова А.Н., Комаров А.С., Тонеев Е.А.

Ульяновский государственный университет, Ульяновск, Российская Федерация

Актуальность. Хирургия занимает ключевое место в комплексном лечении пациентов с многими онкологическими заболеваниями, оказывая существенное влияние на ближайшие и отдаленные онкологические результаты. Однако, несмотря на значительный прогресс в хирургической технике и анестезиологическом обеспечении, частота осложнений, возникающих после в торакальной хирургии после анатомических резекций легких, остается высокой [1]. Особо стоит отметить тот факт, что в настоящее время большинство пациентов торакального профиля относятся к старшей возрастной группе, а также имеют целый ряд сопутствующей патологии, которая существенно влияет на течение послеоперационного периода. Коморбидность значимо и негативно влияет на весь период хирургического лечения, включая как само оперативное пособие, так и ранний послеоперационный период. Возникающие послеоперационные осложнения влияют на работу сердечно-сосудистой и легочной систем, что в конечном итоге приводит к неудовлетворительным хирургическим результатам в виде увеличения сроков восстановления пациентов, а в некоторых случаях способны вызвать развитие летального исхода. Таким образом, важнейшим звеном при отборе пациентов на хирургическое лечение (анатомическую резекцию легкого) являются тщательное и комплексное предоперационное обследование, и проведение мероприятий, направленных на снижение развития осложнений в раннем послеоперационном периоде. Одним из направлений на снижение послеоперационных осложнений является пререабилитация. Пререабилитация занимает важное место в подготовке пациентов к хирургическому вмешательству, особенно у тех, кто относится к группе высокого риска по развитию послеоперационных осложнений. Этот этап предоперационной подготовки направлен на оптимизацию физического состояния пациента, что способствует улучшению переносимости операции и снижению вероятности возникновения осложнений в послеоперационный период. Исследования подтверждают, что пререабилитация оказывает значительное положительное влияние на исходы хирургического лечения, включая сокращение времени восстановления, снижение частоты осложнений и улучшение общего самочувствия пациентов после операции. Благодаря таким программам пациенты получают возможность лучше подготовиться к предстоящей хирургической процедуре, что, в свою очередь, повышает их шансы на успешное восстановление и улучшение качества жизни. Однако, несмотря на убедительные доказательства эффективности пререабилитации, оценка ее отдаленных результатов проводится не во всех случаях. В результате значительная часть пациентов может не получать должного внимания к своему состоянию в долгосрочной перспективе, что снижает общую эффективность вмешательства и потенциальные выгоды от пререабилитационных программ.

Цель. Оценить отдаленные результаты мультимодальной пререабилитации у пациентов высокого риска кардиореспираторных осложнений после лобэктомии.

Материалы и методы. Работа проводилась в хирургическом отделении торакальной онкологии ГУЗ «Областной клинический онкологический диспансер» в г. Ульяновске в период с 01.01.2021 по 31.08.2023 гг.. Исследование являлось открытым параллельным контролируемым рандомизированным, включающим в себя две группы: контрольную группу (КГ) с пациентами, проходившими стандартную подготовку, и группу

пререабилитации (ГПР), в которую вошли пациенты, проходившие пререабилитацию. Рандомизация осуществлялась блоковым методом с использованием таблицы случайных чисел. Все участники предварительно подписали информированное согласие на участие в исследовании. Из исследования были исключены пациенты, у которых на момент сбора данных наблюдалось прогрессирование онкологического заболевания, а также те, кто получал какие-либо виды специализированного лечения, включая химиотерапию, лучевую терапию или таргетную терапию. Оценка риска развития респираторных осложнений проводилась по предложенной авторами номограмме (заявка на изобретение «Способ прогнозирования вероятности развития послеоперационных респираторных осложнений после лобэктомий» № 2023134049, 2023 г.). Оценка качества функции внешнего дыхания проводили через 3 и 6 месяцев после завершения оперативного лечения при помощи респираторного опросника Святого Георгия The St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ), модифицированной шкалы одышки Медицинского исследовательского совета Modified Medical Research Council Dyspnea Scale (mMRC), качество жизни было оценено по опроснику EORTC Core Quality of Life (EORTC QLQ-C30), который предназначен для измерения физических, психологических и социальных функций [2-4].

Результаты. При проведении исследования качества жизни пациентов через 3 и 6 месяцев после лечения были тщательно проанализированы данные с использованием функциональных шкал. Результаты показали, что значимых различий в функциональных показателях между исследуемыми группами не было обнаружено. Однако, анализируя симптомы усталости и одышки, было выявлено, что на шкале симптомов существует статистически значимое улучшение этих показателей в группе пациентов, которые прошли курс пререабилитации. Статистическая значимость этого различия подтверждается значением $p=0,001$. Это подтверждает эффективность пререабилитации и ее продолжительное положительное влияние на состояние пациентов в долгосрочной перспективе. Кроме того, было зафиксировано значительное улучшение состояния пациентов, прошедших пререабилитацию, по показателю «потеря аппетита» по сравнению с контрольной группой ($p=0,035$). Это улучшение имеет важное значение, поскольку потеря аппетита часто приводит к ухудшению общего состояния и замедляет восстановление. По итогам анализа данных, полученных с помощью опросника Святого Георгия (SGRQ), было выявлено, что показатели по таким категориям, как «симптомы», «воздействие» и «общая сумма набранных баллов», демонстрируют статистически значимо лучшие результаты в группе пациентов, прошедших пререабилитацию по сравнению с контрольной группой ($p=0,001$; $p=0,011$; $p=0,031$). Результаты объективной оценки одышки по шкале mMRC убедительно показали, что улучшение симптомов сохраняется у пациентов, прошедших пререабилитацию перед хирургическим вмешательством ($p=0,044$). Этот подход позволил наглядно подтвердить, что предоперационная пререабилитация способствует длительному облегчению симптомов одышки, улучшая общее состояние и качество жизни пациентов после операции.

Вывод. В ходе исследования качества жизни пациентов с высоким риском кардиореспираторных осложнений, перенесших лобэктомию по поводу рака легкого, через 3 и 6 месяцев после операции было выявлено, что по таким симптомам, как усталость и одышка, наблюдалась статистически значимая разница в пользу группы, проходившей предоперационную мультимодальную пререабилитацию ($p\leq 0,05$).

Список литературы

1. Nepogodiev D., Martin J., Biccard B., Makupe A., Bhangu A., Nepogodiev D., et al. Global burden of postoperative death // *Lancet*. 2019. Vol. 393. P. 401. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)33139-8.
2. Jones P.W., Quirk F.H., Baveystock C.M., Littlejohns P. A self-complete measure of health status for chronic airflow limitation. The St. George's Respiratory Questionnaire // *Am. Rev. Respir. Dis.* 1992. Vol. 145. P. 1321-1327. DOI: 10.1164/ajrccm/145.6.1321.
3. Sunjaya A., Poulos L., Reddel H., Jenkins C. Qualitative validation of the modified Medical Research Council (mMRC) dyspnoea scale as a patient-reported measure of breathlessness severity // *Respir. Med.* 2022. Vol. 203. P. 106984. DOI: 10.1016/j.rmed.2022.106984.
4. Kaasa S., Bjordal K., Aaronson N., Moum T., Wist E., Hagen S., Kvikstad A. The EORTC core quality of life questionnaire (QLQ-C30): validity and reliability when analysed with patients treated with palliative radiotherapy // *Eur. J. Cancer*. 1995. Vol. 31A. P. 2260-2263. DOI: 10.1016/0959-8049(95)00296-0.

МОДИФИЦИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ЛЕГКИХ МЫШИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВНУТРИКОСТНОГО ВВЕДЕНИЯ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК

Финогенова Ю.А., Смирнова А.В., Варакса П.О.

НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, Москва, Российская Федерация

Актуальность. Радиофармацевтические лекарственные препараты (РФЛП) обладают особыми характеристиками благодаря физическим свойствам входящих в их состав радионуклидов. Одной из ключевых проблем, возникающих при проведении *in vivo* исследований новых РФЛП, является необходимость одновременного получения большого количества животных с модельными патологиями. При моделировании опухолевого процесса важно, чтобы у всех животных в эксперименте опухоли появлялись в узком временном интервале (не более 1-2 сут.), так как необратимый процесс распада радионуклида приведет к невозможности исследования РФЛП на тех животных, у которых опухолевые очаги развились позднее. Особенно сложно обеспечить выполнение данного требования при исследованиях метастатических опухолевых моделей.

Моделирование легочных метастазов сингенной меланомы B16F10 обычно выполняется одним из двух стандартных методов: либо путем внутривенного введения суспензии клеток с последующим гематогенным распространением по внутренним органам, либо путем подкожной перевивки опухоли с развитием опухолевого узла и дальнейшим спонтанным метастазированием [1, 2]. Однако данные модели не могут вполне удовлетворить потребности исследований РФЛП *in vivo*, поскольку метастазы возникают у разных животных в разное время и в разном количестве [3]. В связи с этим требуется внедрение в лабораторную практику более стабильной модели с предсказуемыми характеристиками. В данной работе проведены адаптация и модификация такой модели с внутрикостным введением опухолевых клеток. Введение опухолевых клеток в костномозговой канал большеберцовой кости приводит к их массивному гематогенному распространению и быстрому формированию метастазов во внутренних органах.

Отдельную сложность представляет подтверждение развития метастатических очагов в легких. В отличие от подкожных моделей развитие очагов во внутренних органах не может быть определено простыми методами, например, с помощью пальпации или измерения штангенциркулем. Патоморфологический метод, требующий выведения животных из эксперимента, также не подходит в связи с невозможностью продолжения эксперимента *in vivo*. Для прижизненной оценки развития метастатических очагов оптимально применение методов лучевой диагностики. При этом нужно учитывать, что разные методы (УЗИ, рентгенография, томографические методы) характеризуются различной диагностической ценностью [4]. В данной работе исследованы два таких метода: компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ).

Цель работы. Модификация и адаптация сингенной модели метастатического поражения легких мыши меланомой B16F10 с прижизненным подтверждением развития метастатических очагов методами лучевой диагностики.

Материалы и методы. Исследование выполнено на мышах-самках линии C57Bl6 (n=8) массой 20±2 г, полученных из собственного разведения ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. Для создания метастатической модели использовали культуру клеток меланомы B16F10 из собственного криобанка ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. Суспензию клеток для введения животным приготавливали в растворе гиалуроновой кислоты (100 тыс. клеток/мл). Мышей вводили в

наркозный сон, помещая в камеру с подачей воздушной смеси изофлурана, далее в течение всего времени работы с животными наркозный сон поддерживали путем ингаляции 2% воздушной смеси изофлурана через маску. Для создания метастатической модели была адаптирована и модифицирована методика, подробно описанная в работе [5] и предназначенная для создания модели костных метастазов рака предстательной железы. После депиляции задней правой конечности в проксимальный эпифиз большеберцовой кости вводили подготовленную суспензию клеток в объеме 25 мкл.

Для контроля появления метастазов всем мышам ежедневно, начиная с 3-х сут. после введения опухолевых клеток, проводили КТ. Сканирование выполняли с помощью трехмодального доклинического томографа VECTor 6 (MiLabs, Нидерланды) на базе ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. Сканирование каждого животного выполнялось дважды: вначале в режиме «Все тело (Accurate)» с размером вокселя 200×200×200 мкм, а затем в режиме «Ультрафокус (UltraFocus)» только области легких с размером вокселя 40×40×40 мкм. При сканировании области легких применялась опция синхронизации с дыханием (gating).

МРТ проводили однократно через 10 сут. после введения опухолевых клеток. Сканирование выполняли с помощью 7Т томографа ClinScan (Bruker BioSpin, Германия) на базе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России. Отдельно сканировали переднюю часть туловища, полностью включающую область легких, и заднюю часть тела, включающую первичный опухолевый очаг. T2-взвешенные изображения получали с помощью импульсной последовательности Turbo Spin Echo с параметрами: TR = 2220 мс, TE = 49 мс, толщина среза 1 мм, с применением опции синхронизации с дыханием.

Через 14 суток эксперимент был завершен, всем мышам было проведено патоморфологическое исследование. При визуальном осмотре легких определяли наличие субплевральных метастатических очагов в виде пигментированных точек. У всех мышей выполнено взятие образцов тканей легкого с фиксацией в 10% растворе формалина и последующим гистологическим исследованием (окраска гематоксилином и эозином).

Результаты. У 6 животных из 8 (75%) метастазы меланомы B16F10 в легких по данным КТ в режиме UltraFocus определялись уже на 8 сут. после перевивки опухолевых клеток, а у оставшихся 2 животных – на 9 сут. Таким образом, выход модели составил 100%, временной интервал появления первых метастазов составил не более 1 сут., то есть модель соответствует изначально заявленным характеристикам. Наименьший достоверно регистрируемый размер метастазов по данным КТ UltraFocus с дыхательной синхронизацией составил 0,4 мм. По данным КТ всего тела у всех животных в области задней правой конечности определялось утолщение мягких тканей, соответствующее перевитой опухоли, однородной рентгеноплотности, без отчетливо визуализируемой границы между опухолевым узлом и мышечной тканью.

Через 10 сут. после перевивки опухолевого материала всем животным одновременно однократно была выполнена МРТ с получением T2-взвешенных изображений. Несмотря на синхронизацию с дыханием, в области средостения и центральной части легких определялся артефакт сердцебиения в виде многочисленных мелких уплотнений по типу «ряби». Поэтому достоверно определялись лишь очаги, расположенные в периферической части легких, размером не менее 0,7 мм. У 2 мышей из 8 очаги методом МРТ визуализировать не удалось, хотя по данным КТ у этих мышей визуализировались единичные мелкие метастазы. В области голени задней правой конечности с переходом на бедро определялся опухолевый узел, резко отграниченный от

подлежащей мускулатуры, с наличием внутренней структуры в виде прослоек соединительной ткани, с выраженным отеком окружающих тканей.

При патоморфологическом макроскопическом исследовании отчетливо визуализировались только субплеврально расположенные метастатические очаги. По данным гистологического исследования микроскопические очаги были выявлены у всех животных в группе, во всех очагах присутствовали характерные клетки меланомы.

Выводы. Модифицированная модель легочных метастазов меланомы B16F10 с внутрикостным введением опухолевых клеток отличается от стандартных моделей более предсказуемыми временными характеристиками и высоким выходом, достигающим 100%. Методом выбора для поиска метастазов в легких является КТ. Оптимальный режим сканирования области легких должен обеспечивать максимально возможное пространственное разрешение, также рекомендуется применение опции синхронизации с дыханием. МРТ также может применяться для поиска метастазов, преимущественно в периферической части легких, однако интерпретация МРТ затруднена относительно низким пространственным разрешением и специфичными артефактами. МРТ обладает преимуществом при исследовании первичного опухолевого узла, позволяет изучить его структуру и измерить размеры, оценить состояние прилежащих тканей.

Список литературы

1. Overwijk W.W., Restifo N.P. B16 as a mouse model for human melanoma //Current protocols in immunology. – 2000. – Vol. 39. – N 1. – P. 20.1.
2. Giavazzi R., Decio A. Syngeneic Murine Metastasis Models: B16 Melanoma. In: Dwek M., Schumacher U., Brooks S. (eds) Metastasis Research Protocols. Methods in Molecular Biology, vol 1070. – New York: Humana Press, 2014. – P. 131-140.
3. Муразов Я.Г., Агацарская Я.В., Крышень К.Л. Особенности роста меланомы B16 у мышей C57BL/6 при использовании различных методов получения опухолевого материала и мест трансплантации сингенной опухоли //Российский биотерапевтический журнал. – 2024. – Т. 23. – № 1. – С. 28-36.
4. Serkova N.J., Glunde K., Haney C.R. et al. Preclinical applications of multi-platform imaging in animal models of cancer //Cancer research. – 2021. – Vol. 81. – N 5. – P. 1189-1200.
5. Park S.I., Kim S.J., McCauley L.K. et al. Preclinical mouse models of human prostate cancer and their utility in drug discovery //Current protocols in pharmacology. – 2010. – Vol. 51. – N 1. – P. 14.15.1-14.15.27.

МЕТАБОЛИЧЕСКОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА ОПУХОЛЕВЫМИ КЛЕТКАМИ: КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР, СНИЖАЮЩИЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ РАКА

Богданов А.А., Клименко В.В., Моисеенко В.М.

Санкт-Петербургский клинический научно-практический центр специализированных видов медицинской помощи (онкологический) имени Н.П. Напалкова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Актуальность. Фотодинамическая терапия (ФДТ) представляет собой эффективное дополнение к традиционным методам лечения рака, таким как хирургия, химиотерапия и лучевая терапия. Тем не менее метаболические изменения, происходящие в опухолевых клетках, могут сделать некоторые виды рака менее восприимчивыми к ФДТ и изменять микроокружение опухоли в пользу ее выживания. В частности, метаболическое потребление кислорода опухолью приводит к образованию гипоксических зон, где клетки способны выживать при низких концентрациях кислорода. Гипоксия и кислородная гетерогенность опухоли представляют собой серьезные проблемы, которые негативно влияют на эффективность противоопухолевой терапии с использованием ФДТ [1, 2]. Таким образом, для повышения эффективности ФДТ необходимо учитывать эти метаболические особенности опухолей и разрабатывать стратегии, направленные на преодоление гипоксических условий [3, 4].

Цель исследования. Экспериментально и методами математического моделирования оценить влияние метаболического потребления кислорода в сфероидах, сформированных из клеток СТ26 (аденокарцинома толстой кишки мыши), на формирование гипоксических зон и эффективность фотодинамического воздействия (ФВ).

Материалы и методы. Опухолевые сфероиды были созданы путем посева клеток СТ26 в лунки круглодонных планшетов с низкой адгезией. В качестве фотосенсибилизатора для фотодинамического воздействия (ФВ) использовали препарат «Фотодитазин», содержащий хлорин е6. Для облучения применяли лазер с длиной волны 662 нм.

Моделирование изменения концентрации молекулярного кислорода в опухолевом сфероиде диаметром 650 мкм проводили с использованием программного пакета COMSOL Multiphysics, принимая во внимание метаболическое потребление кислорода клетками. Для оценки фотохимического потребления кислорода во время облучения была применена макроскопическая модель генерации синглетного кислорода. Также были выполнены расчеты генерации синглетного кислорода по глубине сфероида от поверхности к центру при различных интенсивностях облучения.

Результаты. Исследования показали, что метаболическая активность клеток в сфероидах приводит к образованию градиента кислорода и формированию гипоксической зоны (с концентрацией кислорода менее 1 мкМ) в центре сфероида. В ходе экспериментов были определены размеры сфероидов, а также размеры центральных некротических областей (некротическое ядро) и областей живых клеток. Рост сфероидов был охарактеризован тремя основными категориями по размеру: маленькие сфероиды: от 100 до 400 мкм; средние сфероиды: от 400 до 650 мкм; большие сфероиды: от 650 до 1200 мкм. Данные диапазоны размеров соответствовали различным толщинам пролиферирующего слоя клеток. Для маленьких сфероидов зона пролиферации варьировала от 50 до 200 мкм, для средних – от 200 до 220 мкм, а для больших – от 150 до 200 мкм.

Гипоксические зоны опухолевых клеток продемонстрировали защиту от ФВ при дозе облучения 15 Дж/см², плотности мощности 50 мВт/см² и концентрации фотодитазина 10 мкг/мл. Это существенно влияло на цитотоксическую эффективность ФВ и способствовало продолжению роста сфероидов. Наиболее резистентными к ФВ оказались сфероиды диаметром 450-600 мкм, которые сохраняли способность к росту. Для больших (зрелых) сфероидов диаметром более 650 мкм удалось добиться подавления роста после фотодинамического воздействия при дозе облучения 15 Дж/см², средней плотности мощности 12,5 мВт/см², в импульсном режиме. Для повышения цитотоксичности ФВ необходимо было корректировать режимы лазерного облучения, снижая интенсивность облучения и минимизируя фотохимическое потребление кислорода при фотодинамической терапии. Например, для одинаковой дозы при плотности мощности 50 мВт/см² глубина повреждения составила 50-60 мкм, тогда как при плотности мощности 12,5 мВт/см² – 120-150 мкм.

Математическое моделирование показало, что метаболическое потребление кислорода в опухолевых сфероидах диаметром 650 мкм приводит к снижению концентрации кислорода на поверхности сфероида до 70-80 мкМ и формированию гипоксических зон в центре сфероида диаметром 100-150 мкм. При ФВ наблюдаются увеличение скорости потребления кислорода, снижение его концентрации на поверхности сфероида и уменьшение глубины проникновения молекулярного кислорода внутрь.

Моделирование профиля синглетного кислорода по глубине сфероида показало ограниченную область генерации синглетного кислорода от поверхности к центру сфероида. Размер области повреждения сфероидов оказался обратно пропорционален интенсивности облучения и скорости фотохимического потребления кислорода при сохранении дозы облучения.

Выводы.

Зона живых клеток в сфероиде, наиболее защищенная от фотодинамической терапии, находится в приграничной области к некротическому ядру при концентрации молекулярного кислорода 1-10 мкМ. Для достижения высокой эффективности ФВ необходимо формировать протоколы облучения из расчета, что концентрация кислорода в опухолевых клетках может быть на уровне 1-10 мкМ. Механизм истощения молекулярного кислорода обусловлен метаболическим потреблением кислорода опухолевыми клетками и ограниченной диффузией молекулярного кислорода в клеточной среде. Данные моделирования генерации синглетного кислорода согласуются с экспериментальными результатами цитотоксического действия ФВ на сфероиды и демонстрируют ограниченную область повреждения у поверхности сфероидов с сохранением живых клеток внутри сфероида. Для повышения эффективности ФВ необходимо корректировать режимы облучения за счет снижения скорости фотохимического потребления кислорода, уменьшения гипоксических областей и повышения доступности кислорода в опухолевых клетках.

Работа выполнена в рамках государственного задания Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга для ГБУЗ «Санкт-Петербургский клинический научно-практический центр специализированных видов медицинской помощи (онкологический) имени Н.П. Напалкова».

Список литературы

1. Tingting, Zuo., Xiaodie, Li., Xuan, Ma., Ye, Zhang., Xueru, Li., Xuehai, Fan., Mingze, Gao., Donglin, Xia., Huijun, Cheng. Engineering tumor-oxygenated nanomaterials: advancing photodynamic therapy for cancer treatment. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, (2024). doi: 10.3389/fbioe.2024.1383930.

2. Jinlei, Peng., Fude, Feng. Reactive Reductive Species Participating Photodynamic Therapy for Cancer Treatment.. Chemistry, (2023).e202302842-e202302842. doi: 10.1002/chem.202302842.

3. Chen, Jason, Zhang., Xiaoming, Hu., Long, Jin., Lisheng, Lin., Hongxin, Lin., Zhenzhong, Yang., Wei, Huang. Strategic Design of Conquering Hypoxia in Tumor for Advanced Photodynamic Therapy.. Advanced Healthcare Materials, (2023).e2300530-e2300530. doi: 10.1002/adhm.202300530.

4. Xiaotong, Li., Lei, Chen., Miaoting, Huang., Shaoting, Zeng., Jiayi, Zheng., Shuyin, Peng., Yuqing, Wang., Hong, Bo, Cheng., Shi-Ying, Li. (2023). Innovative strategies for photodynamic therapy against hypoxic tumor. Asian Journal of Pharmaceutical Sciences, 18(1):100775-100775. doi: 10.1016/j.ajps.2023.100775.

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГУБЧАТЫХ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ КОЛЛАГЕНА И ХИТОЗАНА

***Иванов А.С., Старовойтова В.А., Шахбанова З.Р.,
Новиков Н.С., Смирнов Д.В.***

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Актуальность. Гемостатические препараты способствуют снижению послеоперационных осложнений, связанных с кровотечением, также высок их вклад при оказании первой помощи в мирное время и особенно в боевой обстановке. В связи с высокими требованиями к гемостатическим губкам необходимо тщательно изучать эффективность их действия и их физико-химические свойства.

Выделяют ряд свойств, которые обуславливают эффективность действия данной группы гемостатических средств: пористость, адгезия, сорбционная способность.

Ключевые слова: гемостатические препараты, адгезия, сорбционная способность, остаточная деформация, губка.

Цель исследования – провести сравнительную оценку физико-химических свойств, отражающих эффективность гемостатических средств в форме губок: полная пористость, сорбционная способность, адгезия, остаточная деформация.

Материалы и методы. Для сравнительной оценки были выбраны «Хитокол КС» (№ 1), «Хитокол КДА» (№ 2), «Хитокол ДА» (№ 3), «Surgispon» (№ 4). Последовательность изучения физико-химических свойств гемостатических имплантов реализовывалась в следующей очередности: определение остаточной деформации при полном сжатии, изучение сорбционной способности, полной пористости и адгезии.

Изучение остаточной деформации при полном сжатии производили трехкратно с помощью микрометра. Значение трех измерений принимали за толщину импланта до сжатия. Затем образец губки размером помещали на подложку, установленную на ъ траверсу разрывного электромеханического стенда. Индентор устанавливали так, что он касался поверхности образца. Индентор погружали в толщину образца со скоростью 2 мм/мин до достижения усилия в 100 Н. Образец оставляли под давлением в течение 5 минут. Измерения проводились сразу через 5, 15 и 30 минут после снятия нагрузки.

Определение сорбционной способности проводили, погружая образцы в пробирку с дистиллированной водой температурой 37 по Цельсию и выдерживали в течение 5 минут. Затем губку помещали в подготовленную пробирку, на дне которой находилась металлическая проволока, поверх фильтровальная бумага. После пробирки центрифугировали с ускорением 1500 g 5 минут. Далее извлекали образец и бумагу и измеряли массу губки.

Полную пористость измеряли следующим методом. На дно пробирки помещали подложку из металлической проволоки, сверху пробирки разместили фильтровальную бумагу. Подготовленные пробирки взвешивали. Далее образец гемостатической губки с известной массой помещали в ортоксилол на 2 минуты, после образец переносили в пробирку и центрифугировали с ускорением 1500 g 5 минут. Губки извлекали и производили измерение массы пробирки. Разницу масс пробирок до помещения образца и после центрифугирования считали массой выделившегося ортоксилора.

Определение адгезивных свойств оценивалось при помощи измерения усилия, необходимого для отрыва исследуемого гемостатического средства от поверхности брюшины. Использовалась брюшина вместе с участком брюшной стенки, полученная у крыс линии Wistar, эвтаназированных путем передозировки ингаляционным наркотом.

Пластины с подшитой брюшной стенкой устанавливались в зажимы разрывной машины. На нижнюю пластину помещался исследуемый образец размером и сдавливался верхней пластиной усилием 10 Н. После обнуляли показания разрывного стенда и выполняли тест.

Результаты. Наибольший показатель остаточной деформации был получен при испытании образца № 4, а наименьший – у № 1.

№ 2 продемонстрировал наибольший показатель пористости, с минимальным разрывом от № 3. Наименьший результат был у № 1 с незначительной разницей с № 4.

Сорбционной способности по части гидроскопичности (масса) оказались больше у № 2, объем был наибольшим в группе образцов № 4.

Наименьшие показатели были выявлены по массе в группе № 3, по объему – в группе № 1.

Адгезивные свойства преобладали у группы № 2, были наименьшими у № 4.

Список литературы

1. Липатов В.А., Северинов Д.А., Пучкова Е.Л. ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СВОЙСТВ МЕСТНЫХ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ СРЕДСТВ // Innova. 2021. № 1 (22).

2. Панов Александр Анатольевич, Липатов Вячеслав Александрович, Северинов Дмитрий Андреевич, Денисов Артём Александрович, Мишустин Владимир Николаевич СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ АППЛИКАЦИОННЫХ ИМПЛАНТОВ // Человек и его здоровье. 2021. № 4.

3. Липатов Вячеслав Александрович, Денисов Артём Александрович, Петросян Саргис Эдвардович, Клименко Артем Евгеньевич, Панов Анатолий Анатольевич, Бобровская Елена Анатольевна. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ ГУБЧАТЫХ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ СРЕДСТВ В ОСТРОМ ОПЫТЕ IN VIVO // Человек и его здоровье. 2022. № 4.

4. Леонов Д.В., Розов Р.М., Устинова Т.П., Ключев И.А. Исследование физико-механических свойств полиамида-6, модифицированного окисленным графитом и базальтовой ватой на стадии его синтеза. Молодой ученый. 2015;24-1(104):38-40.

5. Липатов В.А., Северинов Д.А., Саакян А.Р. Локальные гемостатики в хирургии XXI века (обзор литературы). INNOVA. 2019;1(14):16–22 [Lipatov V.A., Severinov D.A., Sahakyan A.R. Local hemostatics in surgery of the 21st century. INNOVA. 2019; 1(14):16-22.

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ПОЧЕК

Губина П.В., Джеха С.И., Григорьян А.Ю., Абдель-Джавад С.М.

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Актуальность. В настоящее время вопрос раневого процесса занимает важное место в хирургической практике и остается значимой социальной медицинской проблемой. Несмотря на достижения медицины, количество раневых повреждений продолжает оставаться высоким, составляя 35-45% в общей структуре хирургических больных, что приводит к значительным затратам на лечение и реабилитацию пациентов. Рост техногенных и природных катастроф, а также военных конфликтов и террористических актов только усугубляет ситуацию, увеличивая количество пациентов с раневой патологией. Причины и механизмы возникновения ран могут быть различными, но независимо от последних раневой процесс подчиняется общим патогенетическим процессам, понимание которых критически важно для эффективного лечения.

Цель исследования – рассмотреть принципы патогенеза раневого процесса.

Материалы и методы. В данной работе использовались библиографический метод исследования. Материалами исследования послужили опубликованные работы российских ученых, работающих в данной области медицины (использовались электронные библиотеки: Elibrary, Medlib, WEBmedinfo).

Результаты. В зависимости от типа и тяжести травмы могут применяться различные виды лекарственных препаратов, которые помогут ускорить заживление тканей, снять боль и воспаление, а также улучшить функциональное состояние колена. Одной из основных групп медикаментов, которую часто используют при реабилитации после травмы колена у спортсменов, является группа противовоспалительных препаратов, которые помогают снизить воспаление, уменьшить отечность и облегчить боль в коленном суставе (нестероидные противовоспалительные препараты). В настоящее время в качестве быстрого обезболивания пациента довольно часто применяется медикаментозная блокада, обладающая выраженным и длительным противовоспалительным эффектом. Прямым показанием для данного вида лечения является в том числе и травма коленного сустава. Внутрисуставная блокада, или инъекция протеза синовиальной жидкости, может быть назначена для улучшения состояния сустава, уменьшения воспаления, снижения боли и возвращения подвижности. Также широкое применение в терапии травм колена нашли анальгетики, используемые для облегчения боли, что позволяет спортсмену более эффективно выполнять упражнения по восстановлению утраченных функций. Хондропротекторы способствуют восстановлению хрящевой ткани и замедляют разрушение суставов, что особенно важно при повреждениях коленного сустава. Кроме того, при растяжениях или других повреждениях мягких тканей колена используются миорелаксанты, которые помогают расслабить мышцы и снять напряжение.

Выводы. Медикаментозная терапия играет важную роль в процессе восстановления после перенесенных травм коленного сустава. В первую очередь целью такой терапии является облегчение боли, уменьшение воспаления и ускорение процесса заживления тканей. Комплексный подход к реабилитации поможет спортсмену быстрее восстановиться после травмы коленного сустава и вернуться к активной жизни и достижению новых высот.

Список литературы

1. Котельников Г.П., Ким Ю.Д., Шитиков Д.С., Князев Н.А., Лихолатов Н.Э. Результаты оперативного лечения закрытого перелома надколенника. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2022;(3):89-96.
2. Куршев В.В., Литвиненко А.С., Безуглов Э.Н., Репетюк А.Д., Патрина Е.В. Реабилитация спортсменов с заболеваниями и травмами опорно-двигательного аппарата. Хирургическая практика 2015. № 3.
3. Самойлов А.С., Серeda А.П., Ключников М.С., Разумец Е.И., Кочанова Д.А. Опыт применения методов восстановительной медицины в условиях проведения учебно-тренировочных сборов сборных команд России. Медицина экстремальных ситуаций. 2015. № 4(54).

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПАТОГЕНЕЗА РАНЕВОГО ПРОЦЕССА

Губина П.В., Джеха С.И., Григорьян А.Ю., Лапердин Е.А.

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Актуальность. В настоящее время вопрос раневого процесса занимает важное место в хирургической практике и остается значимой социальной медицинской проблемой. Несмотря на достижения медицины, количество раневых повреждений продолжает оставаться высоким, составляя 35-45% в общей структуре хирургических больных, что приводит к значительным затратам на лечение и реабилитацию пациентов. Рост техногенных и природных катастроф, а также военных конфликтов и террористических актов только усугубляет ситуацию, увеличивая количество пациентов с раневой патологией. Причины и механизмы возникновения ран могут быть различными, но независимо от последних раневой процесс подчиняется общим патогенетическим процессам, понимание которых критически важно для эффективного лечения.

Цель исследования – рассмотреть принципы патогенеза раневого процесса.

Материалы и методы. В данной работе использовались библиографический метод исследования. Материалами исследования послужили опубликованные работы российских ученых, работающих в данной области медицины (использовались электронные библиотеки: Elibrary, Medlib, WEBmedinfo).

Результаты. Начальный этап раневого процесса включает в себя наличие патологических ингредиентов, которые образуются непосредственно в результате травмы. Элементы первичного загрязнения, некротизированные ткани, гематомы, а также экстрацеллюлярные структуры с разрушенными капиллярами и кровотечением играют ключевую роль в запуске и развитии раневого процесса [1]. Первый этап раневого процесса начинается с остановки паренхиматозного кровотечения из поврежденных тканей на границе первичного некроза и жизнеспособных образований, что приводит к образованию конгломерата фибриновых нитей, содержащий элементарные структуры, обтурирующие массивы капилляров, чем способствует остановке капиллярного кровотечения. После чего через несколько часов после травмы запускается воспалительная реакция, которая может длиться несколько дней. В данный процесс привлекаются лейкоциты, такие как нейтрофилы и макрофаги, которые сопровождают фазу самоочищения раны, а именно – сосудистой воспалительной реакции, формирования воспалительного экссудата, лизиса мертвых и утративших жизнеспособность тканей, запуска и стимуляции иммуноцитогенеза. Также выделяются цитокины и факторы роста, способствующие регенерации. Иногда на данном этапе очаг травматической деструкции превращается в гнойную рану с развитием раневой инфекции, однако этот процесс связан с проникновением патогенных микроорганизмов в живые ткани, вызывая воспаление и деструкцию. До этого момента выделения могут быть частью нормального процесса заживления, который включает очищение поврежденной области от некротических тканей и микробов [2]. На этапе пролиферации происходит образование грануляционной ткани, что включает в себя ангиогенез, фибробластическую активность и эпителизацию. Фибробласты синтезируют коллаген и другие компоненты внеклеточного матрикса. Завершается раневой процесс созревaniem и ремоделированием, которые могут длиться месяцы или даже годы. Коллагеновые волокна на данном этапе организуются и укрепляются, что приводит к увеличению прочности рубца [3].

Выводы. Понимание механизмов, составляющих патогенез раневого процесса, позволяет предотвращать осложнения, такие как инфекции или хронические раны, что существенно улучшает качество жизни пациентов. В настоящее время изучение процесса

заживления ран способствует разработке более эффективных методов лечения, включая перевязочные материалы и технологии. Исследования в этой области знаний открывают новые горизонты для научных изысканий и внедрения инновационных технологий в медицину.

Список литературы

1. Есипов, В.К. Рана. Раневой процесс. Принципы лечения : учебное пособие / В.К. Есипов. – Оренбург : ОрГМУ, 2022. – 45 с.
2. Миронов В.И., Гилёва И.И. Раневой процесс: современные аспекты патогенеза // БМЖ. 2009. № 6.
3. Wounds and Ulcers: Back to the Old Nomenclature Hermans WOUNDS 2010; 22 (11): p. 289–293, Essentials of General Surgery 5th Ed /P. Lawrence/-2013.

СОВРЕМЕННЫЕ РАНЕВЫЕ ПОКРЫТИЯ ПРИ ЧИСТЫХ И ГНОЙНЫХ РАНАХ

*Джеха С.И., Губина П.В., Григорьян А.Ю., Петрова С.Н.,
Балабанов А.А.*

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Актуальность. В современной хирургической практике проблема выбора оптимальных раневых покрытий для лечения ран различного генеза остается актуальной. Раневые покрытия – это специальные материалы, накладываемые на рану с целью создания оптимальных условий для ее эффективного и быстрого заживления. Они могут быть изготовлены из различных материалов: синтетических, биологических или их комбинации. Выбор оптимального раневого покрытия зависит от особенностей самой раны, в частности, ее вторичного инфицирования. Таким образом, данная проблема остается актуальной, поскольку хирургическая практика постоянно требует новые методы лечения, раневые покрытия – одни из них. Это позволит повысить эффективность хирургического лечения и сократить сроки реабилитации пациентов [1].

Материалы и методы. В ходе работы была проанализирована литература, связанная с исследованием современных раневых покрытий.

Результаты исследования. Для лечения гнойных ран, процент которых в хирургической практике на сегодняшний день достигает 40%, используются материалы, выполняющие сразу несколько функций – результативное избавление от экссудата, безопасность для организма, восполнение необходимого газообмена между раной и окружающей средой, профилактика присоединения заражения, а также обеспечение адекватной влажности раневой поверхности [3]. Одними из удовлетворяющих всем показателям раневых покрытий являются защитные повязки двух видов: прозрачные пленки из синтетических материалов, которые позволяют наблюдать за раной без снятия раневого покрытия – среди таких пленок duoderm и orpaflex. Второй вид пленок – аэрозольные: при распылении состава на рану на ней образуется пленка, обладающая аналогичными первой свойствами, такие пленки производятся в РФ. Большое значение для лечения загрязненных ран имеют раневые поверхности, содержащие коллаген, фибрин, серебро и антибактериальные средства [2]. Для лечения чистых ран широкое применение нашли сорбционные перевязочные средства, обладающие свойствами в размягчении структур раны за счет наличия в составе гидрогелевого компонента. Однако аргументом «против» в этих раневых покрытиях является свойство плотно крепиться к ране, в результате чего процесс отхождения материала сопровождается болезненными ощущениями. В настоящее время создаются и проходят тестирование атравматичные раневые покрытия – контактирующий с раневой поверхностью слой обрабатывается тонким слоем металла [4]. Широкое применение находят коллагеновые и альгинатные покрытия – они способствуют поддержанию влажности, регенерации, а также являются наиболее щадящими и не приносят болезненных ощущений.

Выводы. Таким образом, раневые покрытия играют важную роль в лечении как гнойных, так и чистых ран. Так, при лечении гнойных ран предпочтение отдается покрытиям с антибактериальными свойствами, способным эффективно бороться с инфекцией, а при чистых ранах, требующих быстрого заживления, предпочтительны покрытия, создающие оптимальные условия для регенерации тканей [5]. Правильно подобранное современное раневое покрытие позволяет ускорить процесс заживления ран, снизить риск развития осложнений и улучшить качество жизни пациентов.

Список литературы

1. Майорова А.В., Сысуев Б.Б., Ханалиева И.А., Вихрова И.В. Современный ассортимент, свойства и перспективы совершенствования перевязочных средств для лечения ран // Фармация и фармакология. 2018. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyy-assortiment-svoystva-i-perspektivy-sovshenstvovaniya-perevyazochnyh-sredstv-dlya-lecheniya-ran> (дата обращения: 20.09.2024).
2. Каштанов А.Д., Васильев Ю.Л., Байрашевская А.В. Обзор современных материалов, применяемых для покрытия раневых поверхностей. Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). 2020;4(2):49-56.
3. Кузнецова Т.А., Беседнова Н.Н., Ковалев Н.Н., Сомова Л.М., Земляной А.Б., Усов В.В. Экспериментальная оценка эффективности гелевых форм раневых покрытий, содержащих биологически активные вещества из морских гидробионтов // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. 2015. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eksperimentalnaya-otsenka-effektivnosti-gelevykh-form-ranevykh-pokrytiy-soderzhaschih-biologicheskii-aktivnyie-veschestva-iz-morskih> (дата обращения: 20.09.2024).
4. Семенов Ф.В., Унтевский В.С. Экспериментальное обоснование дифференцированного применения раневых покрытий при лечении открытых костных ран. Российская оториноларингология. 2022;21(6):60–68. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-60-68>.
5. ВИННИК Ю.С. 1, МАРКЕЛОВА Н.М., СОЛОВЬЕВА Н.С., ШИШАЦКАЯ Е.И., КУЗНЕЦОВ М.Н., ЗУЕВ А.П. СОВРЕМЕННЫЕ РАНЕВЫЕ ПОКРЫТИЯ В ЛЕЧЕНИИ ГНОЙНЫХ РАН // НОВОСТИ ХИРУРГИИ. – 2015. – № 20. – С. 552-558.

НАРУШЕНИЯ ГЕМОСТАЗА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ СОВРЕМЕННОГО ВРАЧА

Шевченко Д.В., Григорьян А.Ю.

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Биологическая роль гемостаза заключается в прекращении кровотечения при повреждении сосудов. Гемостаз включает комплекс различных факторов и механизмов, способствующих поддержанию нормального агрегационного состояния крови [2]. В этом процессе происходят такие реакции, как образование фибринового сгустка и удаление фибрина после восстановления сосудистой стенки. Результат – сохранение целостности сосудистой стенки и объема крови. Эти функции выполняют различные клетки: эндотелиоциты, тромбоциты, эритроциты и лейкоциты. Патология свертывания крови связана с нарушениями сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза.

Виды нарушений гемостаза:

ДВС-синдром – самый распространенный вид нарушения гемостаза в организме. Из-за большого количества тромбопластических веществ, освободившихся из тканей, повышается свертываемость крови, а затем гиперкоагуляция сменяется гипокоагуляцией и тяжелым кровотечением.

Тромбофилия – патология, характеризующаяся неадекватной коагуляцией крови и тромбообразованием в просвете сосуда. Завершением процесса является ишемия различных тканей.

Коагулопатия – патологическое состояние организма, при котором происходит нарушение во взаимодействии свертывающей и противосвертывающей систем организма, сопровождающееся нарушением свертывания крови.

Ангиопатия – вид геморрагического диатеза, характеризующийся нарушением сосудистых механизмов гемостаза.

Тромбоцитопатия – вид геморрагического диатеза, характеризующийся нарушением тромбоцитарных механизмов гемостаза.

Выделяют различные виды нарушений гемостаза: локальные, например, тромбоз, генерализованные – ДВС-синдром, наследственные, приобретенные, гипокоагуляция и гиперкоагуляция.

Тромбоцитарно-сосудистый гемостаз – первичный гемостаз организма. Неповрежденный эндотелий сосудов обладает тромборезистентностью, которая обусловлена различными свойствами: подавление коагуляционного гемостаза из-за связывания протромбина и торможения других прокоагулянтов; активация антикоагулянтов, например, комплексом тромбин-тромбомодулин системы протеина С; предупреждение активации тромбоцитов из-за синтеза антиагреганта простоциклина [1].

Пониженная свертываемость крови или гипокоагулятивное нарушение гемостаза развивается из-за различных иммунных реакций, например, вирусной природы, действия токсических веществ или гормональных нарушений. Может проявляться кровоизлияниями, повышенной кровоточивостью или повторными кровотечениями. Одной из причин таких проявлений является снижение выработки эндотелием сосуда фактора Виллебранда – VIII фактора свертывания крови, который накапливается в тромбоцитах и высвобождается при их разрушении.

Болезнь Виллебранда – врожденный дефицит фактора Виллебранда, который приводит к функциональному нарушению тромбоцитов. Эта патология проявляется кровоточивостью легкой степени и увеличением времени кровотечения. Лечение производится путем заместительной терапии и контроля за кровоточивостью.

Тромбоцитопения при нарушении гемостаза проявляется повышенной кровоточивостью и проблемами с остановкой кровотечений. Иногда диагностируется как самостоятельное заболевание – болезнь Верльгофа, причинами которой являются нарушение продукции и повышенное разрушение тромбоцитов. Нарушение гемостаза при тромбоцитопении обусловлено следующими механизмами: ломкость сосудов из-за дистрофии стенок, нарушение реакции высвобождения тромбоцитарных факторов, отвечающих за свертываемость крови, повышение проницаемости микрососудов для составных частей крови.

Коагуляционный гемостаз является вторичным гемостазом. Его основная роль – регуляция кровопотери из сосудов. Факторы, вызывающие эту патологию: передозировка антикоагулянтов, активация фибринолитической системы и увеличение эндогенных антикоагулянтов. Антикоагулянты тормозят возникновение нитей фибрина, усиливают воздействие на тромбы эндогенных фибринолитических ферментов и способствуют прекращению роста уже возникших тромбов.

Повышенная свертываемость крови или гиперкоагулятивный гемостаз проявляются генерализованным внутрисосудистым свертыванием крови или тромбозом. Основа болезни – нарушение тромбоцитарно-сосудистого и коагуляционного гемостаза. Эта патология обусловлена: ослаблением фибринолиза, увеличением в крови содержания тромбоцитов и снижением антитромбических свойств сосудистой стенки. Исходами являются нарушение органной, центрально-тканевой и микрогемодикуляции [2].

ДВС-синдром – нарушение гемостаза, возникающее при избыточном поступлении в кровь прокоагулянтов и приводящее к образованию микротромбов в сосудах, после чего развиваются гипокоагуляция и тромбоцитопения. Факторы, способствующие возникновению этой патологии: внутрисосудистый гемолиз, шоковые состояния, инфекции. Эта патология характеризуется сменой фаз гиперкоагуляции и гипокоагуляции [3]. Прогноз этой патологии во многом зависит от своевременной диагностики и адекватности проведенной терапии [2].

Лечение патологии, связанной с нарушением гемостаза, может проходить всю жизнь пациента. Врачи применяют основные принципы лечения этой патологии:

- 1) этиотропный принцип лечения – исключение или уменьшение степени действия факторов, вызывающих нарушение гемостаза;
- 2) патогенетический принцип лечения – введение инъекций прокоагулянтов и антифибринолитических препаратов;
- 3) симптоматический принцип лечения – введение растворов, нормализующих реологические свойства крови.

Список литературы

1. Бережнова, Н.И. Патопфизиология системы гемостаза / Н.И. Бережнова, Н.Л. Богуш. – Москва: ГБОУ ВПО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава Российской Федерации, 2013. – 39 с.
2. Литвицкий П.Ф. Лекция «Патология системы гемостаза» / П.Ф. Литвицкий // Вопросы современной педиатрии. 2014; 13 (2): 65-76.
3. Современные представления о гемостазе, нарушениях системы гемостаза и их диагностике / А.Б. Алымова, И.А. Цопова, И.Е. Кононец [и др.] // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. – 2024. – Т. 24, № 1. – С. 123-129.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРИТОНИТА

Исаев Э.И., Григорьян А.Ю.

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Аннотация: Перитонит – это острое воспаление брюшной полости, требующее неотложной хирургической операции. Эффективное лечение перитонита во многом зависит от ранней диагностики и адекватного хирургического вмешательства. Одним из подходов к изучению и подготовке специалистов в области хирургии является моделирование перитонита. Исследования в данной области являются актуальными в настоящее время. В данной статье рассматриваются основные аспекты моделирования данного состояния, его значение для обучения хирургов, а также влияние топографической анатомии на выбор оперативной техники и прогнозирование исходов лечения.

Цель. Изучить методы моделирования перитонита в эксперименте на животных.

Методы и материалы исследования:

Перитонит – это воспаление брюшины, которое может быть вызвано множеством факторов, включая инфекцию, механические повреждения, воспалительные процессы в соседних органах. Данное состояние требует быстрой диагностики и хирургического вмешательства, так как несвоевременное лечение может привести к тяжелым последствиям, включая сепсис и летальный исход [1].

Моделирование перитонита – это важное направление в оперативной хирургии, позволяющее студентам и молодым хирургам отработать практические навыки в условиях, максимально приближенных к реальным. Применение симуляторов и моделей, построенных на основе топографической анатомии, помогает глубже понять патофизиологические изменения, происходящие при перитоните, и отработать различные хирургические техники. Симуляторы, позволяющие воспроизводить анатомические структуры и патологические изменения, становятся важным инструментом в обучении. Они позволяют хирургу получать навыки наложения швов, постановки дренажей и проведения лапаротомий. Благодаря модели можно заранее изучить анатомические особенности и индивидуальные моменты, которые могут возникнуть в процессе операции [3].

Рассмотрим три варианта моделирования перитонита [2]:

1. Занесение в брюшную полость патогенных микроорганизмов или каловой взвеси.
2. Наложение лигатур или повреждение стенки инородным телом.
3. Комбинированный метод (включение различных элементов вышеуказанных методик).

1-й метод

При моделировании по первому методу используют представителей аэробной (энтеробактерии и кокки) и анаэробной культур (грамотрицательные неклостридиальные бактерии). Метод основан на гипотезе о том, что кровь – оптимальная флора для размножения патогенных микроорганизмов. Клиническая картина при данном методе развивается уже через 36 часов [2].

2-й метод

Шалимов С.А. описал способ повреждения стенки тонкой кишки, где выполнялся надрез протяженностью 1-2 см, летальность достигала 100%. Данный метод в своих исследованиях модернизировали: Исмаилов Ф.А., Полянский И.Ю. [2].

3-й метод

Данный метод заключался в том, что выполнялся надрез в тонкой кишке и в него засевалась патогенная флора. В результатах исследований указано, что после проведенной манипуляции у 30% животных наблюдался летальный исход, но перитонит образовался у 100% подопытных [2].

Моделирование позволяет студентам, начинающим и уже практикующим хирургам более подробно изучить тему перитонита. Создаются реалистичные сценарии, которые учитывают различия в клинических проявлениях и хирургической тактике в зависимости от этиологии заболевания.

Это может включать:

1. Оценку состояния пациента и выбор метода анестезии.
2. Определение подхода к хирургическому доступу и осмотру органов брюшной полости.
3. Выполнение необходимых манипуляций, таких как санация брюшной полости и коррекция нарушений.

Таким образом, моделирование позволяет отработать не только технические навыки, но и принятие клинических решений.

Выводю Моделирование перитонита является важной частью подготовки современных хирургов, позволяя эффективно обучать их основным принципам оперативного вмешательства и пониманию анатомических аспектов. Использование высококачественных симуляторов и моделей, основанных на топографической анатомии, способствует улучшению навыков, уверенности и готовности хирургов к реальным клиническим ситуациям. В дальнейшем совершенствование методов моделирования может привести к повышению качества медицинского обслуживания и улучшению исходов у пациентов с острым перитонитом.

Список литературы

1. Будашеев В.П., Григорьев Е.Г., Цыбиков Е.Н., Лепехова С.А. Моделирование перитонита в условиях эксперимента // Acta Biomedica Scientifica. 2007. № 6.
2. Лазаренко В.А., Липатов В.А., Северинов Д.А., Гаврилюк В.П., Бобровская Е.А. К вопросу о моделировании гнойного перитонита в эксперименте in vivo. Инновационная медицина Кубани. 2023;(1):89-96.
3. Чернядьев, С.А. Моделирование перитонита в условиях эксперимента / С.А. Чернядьев, К.А. Кубасов, Э.И. Булаева. – Текст: электронный // Уральский медицинский журнал. – 2016. – Т. 141, № 8. – С. 123-124.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ АППЛИКАЦИОННЫХ ИМПЛАНТОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ IN VITRO

*Липатов В.А.¹, Панов А.А.¹, Кудрявцева Т.Н.², Грехнева Е.В.²,
Ванина А.С.², Петрухина Е.И.¹*

¹ Курский государственный медицинский университет, г. Курск, Российская Федерация

² Курский государственный университет, г. Курск, Российская Федерация

Актуальность. Одной из наиболее актуальных проблем современной медицины является проблема правильного подбора интраоперационной гемостатической терапии. Несмотря на это врачам все еще приходится решать вопрос об улучшении способов остановки кровотечения. По данным некоторых источников в ходе проведения оперативного вмешательства на паренхиматозных органах хирурги затрачивают около 85% времени для достижения качественного гемостаза [3].

В настоящее время специалисты активно занимаются разработкой и внедрением в медицинскую практику усовершенствованных местных аппликационных средств. Особое развитие в последние годы получили гемостатические губки, для производства которых используют такие вещества, как целлюлоза, коллаген, желатин, карбоксиметилцеллюлоза, полисахариды, фибрин, альбумин, неорганические вещества, обладающие различными физико-механическими свойствами, которые делают их применение эффективными и безопасными [1]. Несомненно, изучение свойств гемостатических губок в опыте *in vitro* необходимо для оценки эксплуатационных характеристик, таких как эластичность, прочность и безопасность применения [2, 4].

Цель исследования. Изучение в сравнительном аспекте физических свойств (коэффициент полной пористости, сорбционная способность) губчатых гемостатических имплантов в эксперименте *in vitro*.

Материалы и методы исследования. В качестве материала исследования использовались образцы модифицированных губчатых гемостатических средств на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (Na-KMЦ), содержащих аминокaproновую кислоту. Наиболее часто применяющиеся в хирургической практике: двухкомпонентная губка (Two-component sponge – образец № 1), губка Tachocomb (образец № 2) и Surgicel Fibrillar (образец № 3). Для проведения исследования были использованы гемостатические импланты с актуальным сроком годности, вскрытые не ранее одних суток до начала эксперимента.

В ходе данного исследования определялись сорбционная способность и полная пористость гемостатических средств. Обработка полученных данных проходила с помощью методов вариационной и описательной статистики.

Результаты исследования. Сорбционная способность губчатых имплантов определялась следующим образом. После предварительного взвешивания исследуемые образцы помещались в подогретую до 37°C дистиллированную воду на 5 минут, затем губки перемещались в подготовленную пробирку, на дне которой размещалась проволока высотой 30 мм, а наверху находилась фильтровальная бумага. Пробирка подвергалась центрифугированию в течение 5 минут с ускорением 1500 g. После этого исследуемые образцы извлекались из пробирки и измерялись. Полученные данные свидетельствуют о том, что сорбционная способность единицы массы образцов группы № 1 составила 3,38, что в 2,5 ($p \leq 0,000191$) раза больше, чем в группе под номером 2 (1,38), и на 2,47 ($p \leq 0,000191$) больше, чем в группе под номером 3 (0,91), а в группе образцов № 2 (1,38) значения на 0,47 ($p \leq 0,000191$) больше, чем в группе № 3 (0,91). Также образцы под № 1

обладают сорбционной способностью единицы объема, равной 0,22, что на 0,04 и 0,12 больше, чем образцы под № 2 (0,18) и № 3 (0,10). Таким образом, высокая сорбционная способность двухкомпонентных губок на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы объясняется их уникальной структурой, способной удерживать большой объем жидкости и сокращать время наступления гемостаза.

Определение полной пористости проводили также после предварительного взвешивания. В подготовленные пробирки исследуемый образец объемом 1 м³ помещали в ортоксилол на 2 минуты с последующим центрифугированием в течение 5 минут с ускорением 1500 g. Далее образцы извлекались, и измерялись массы пробирок. После сравнительной оценки полученных результатов было обнаружено, что коэффициент полной пористости у образцов под № 1 был равен 1,56, что на 0,61 и 0,87 больше, чем у образцов под номерами 2 (0,95) и 3 (0,69). Следовательно, двухкомпонентные губки, в основной состав которых входят натриевые соли карбоксиметилцеллюлозы, обладают большей пористостью, что приводит к более высокой кровоостанавливающей активности по сравнению с аналогами.

Вывод. В результате проведенного исследования было установлено, что двухкомпонентные гемостатические губки (Two-component sponge) из натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы имеют самые высокие значения коэффициента пористости и сорбционной способности.

Список литературы

1. К вопросу о методологии сравнительного изучения степени гемостатической активности аппликационных кровоостанавливающих средств / В.А. Липатов, С.В. Лазаренко, К.А. Сотников, Д.А. Северинов, М.П. Ершов // Новости хирургии. – 2018. – Т. 26, № 1. – С. 81-95. – DOI 10.18484/2305-0047.2018.1.81.
2. К вопросу экспериментальной апробации новых образцов аппликационных кровоостанавливающих средств / А.А. Панов, В.А. Липатов, А.А. Денисов, М.З. Наимзада // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 6 – С. 158 – DOI 10.17513/spno.31323.
3. Липатов, В.А. Локальные гемостатики в хирургии XXI века (обзор литературы) / В.А. Липатов, Д.А. Северинов, А.Р. Саакян // Innova. – 2019. – № 1(14). – С. 16-22. – DOI 10.21626/innova/2019.1/03.
4. Липатов, В.А. Морфологические физико-механические свойства полимерных пленчатых имплантатов в опытах *in vitro* / В.А. Липатов, М.А. Инархов, Д.М. Ярмамедов, К.В. Лысанская// Забайкальский медицинский вестник. – 2015. – № 1. – С. 129-133.

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ ГУБЧАТЫХ СРЕДСТВ, ОБЛАДАЮЩИХ КРОВОСТАНАВЛИВАЮЩИМИ И ПРОТИВОСПАЕЧНЫМИ СВОЙСТВАМИ

*Липатов В.А.¹, Панов А.А.¹, Мишина Е.С.¹, Корельская К.А.¹, Грицков Д.А.¹,
Кудрявцева Т.Н.², Грехнева Е.В.², Ванина А.С.²*

¹ Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

² Курский государственный университет, Курск, Российская Федерация

Актуальность. Травматизация паренхиматозных органов, особенно печени, во время хирургических вмешательств является частой проблемой, которая может привести к кровотечениям и образованию спаек. Традиционные методы гемостаза, такие как швы и электрокоагуляция, часто вызывают дополнительные повреждения тканей. Существующие гемостатические материалы, хотя и эффективны, могут вызывать гистологические изменения и некроз тканей. Поиск новых биосовместимых материалов, которые могли бы останавливать кровотечение, предотвращать спайки и не вызывать значительных повреждений тканей, является актуальной задачей.

Цель исследования. Провести гистологическое исследование тканей печени после имплантации двухкомпонентных губчатых гемостатических средств на основе Na-КМЦ, сравнивая их с другими популярными гемостатическими материалами («ТахоКомб» и Surgicel Fibrillar).

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на кроликах. Использовались три типа гемостатических материалов: двухкомпонентное губчатое гемостатическое средство на основе Na-КМЦ (экспериментальный образец), «ТахоКомб» (Takeda, Австрия), Surgicel Fibrillar (Johnson&Johnson, США), у животных моделировали поверхностное повреждение печени и имплантировали выбранный материал, животных выводили из эксперимента через 14 суток. Проводилось гистологическое исследование тканей печени с помощью окрашивания гематоксилин-эозином и по Ван-Гизон. Проводился анализ морфологических и морфометрических изменений.

Результаты. Двухкомпонентные гемостатические губки на основе Na-КМЦ демонстрируют минимальные изменения тканей печени. Основным изменением является незначительное утолщение капсулы за счет остатков материала, при этом гепатоциты и триады (сосудисто-желчные пучки) не повреждаются. «ТахоКомб» вызывает значительное утолщение капсулы и дистрофические изменения в гепатоцитах. Surgicel Fibrillar приводит к очагам некроза в зоне имплантации и рубцовым изменениям тканей печени с полиморфноклеточной инфильтрацией.

Выводы. Данное исследование демонстрирует перспективность использования двухкомпонентных губчатых гемостатических средств на основе Na-КМЦ в хирургии благодаря их биосовместимости и минимальному повреждению тканей. Необходимо проводить дальнейшие исследования, включая клинические испытания, для подтверждения безопасности и эффективности материала в практической медицине.

Список литературы

1. Чижиков Г.М. Сравнительный анализ гемостатической активности новых средств для остановки капиллярнопаренхиматозного кровотечения (эксперимент *in vivo*) Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2012;5(2):391-393.
2. Липатов В.А., Денисов А.А., Петросян С.Э., Клименко А.Е., Панов А.А., Бобровская Е.А. Оценка эффективности применения двухкомпонентных губчатых

кровоостанавливающих средств в остром опыте *in vivo*. Человек и его здоровье. 2022;25(4):5-10. <https://doi.org/10.21626/vestnik/2022-4/01>.

3. Северинов, Д.А. Швы паренхиматозных органов: преимущества и недостатки / Д.А. Северинов, А.А. Денисов, Т.Т. Ананян // Проблемы гемостаза в хирургии XXI века : Сборник трудов университетской конференции студентов и молодых ученых, Курск, 18-19 мая 2017 года / В.А. Лазаренко, В.А. Липатов, С.В. Лазаренко. – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2017. – С. 17-20.

4. Attard J.A., MacLean A.R. Adhesive small bowel obstruction: epidemiology, biology and prevention. *Can J Surg.* 2007 Aug; 50(4):291-300. PMID: 17897517; PMCID: PMC2386166.

5. Сравнительная оценка эксплуатационных свойств кровоостанавливающих аппликационных имплантов / А.А. Панов, В.А. Липатов, Д.А. Северинов [и др.] // Человек и его здоровье. – 2021. – Т. 24, № 4. – С. 17-23. – DOI 10.21626/vestnik/2021-4/03.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ ПОРОШКОВ НА ВРЕМЯ КРОВОТЕЧЕНИЯ В ОСТРОМ ОПЫТЕ IN VIVO

Циленко К.С.², Липатов В.А.¹, Кондакова П.Д.¹, Алпеев А.А.¹

¹ Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия

² Европейский центр медицины, Москва, Россия

Клинические данные показывают, что во время плановых операций на паренхиматозных органах брюшной полости и забрюшинного пространства капиллярно-паренхиматозные кровотечения становятся главной причиной потери крови, если магистральные артерии и вены остаются неповрежденными. Хирургам доступен широкий спектр методов для остановки таких кровотечений, но ни один из них не соответствует всем необходимым требованиям [1].

Наиболее распространенные методы остановки кровотечений включают электрокоагуляцию и ультразвуковую. Важное значение имеют локальные аппликационные средства, которые приобретают все большее разнообразие. На смену традиционным хирургическим манипуляциям с целью остановки кровотечения приходят средства местного действия. Однако для разработки новых гемостатических материалов следует изучить их эффективность в эксперименте [2].

В последние годы в медицинской практике нашли широкое применение порошки на основе целлюлозы, которые используются для остановки кровотечений. Они обладают уникальными свойствами, способствующими гемостазу благодаря способности адсорбировать компоненты крови, повышать концентрацию факторов свертывания и активировать как внешний, так и внутренний пути свертывания.

При взаимодействии с кровью целлюлоза создает кислую среду со значением рН 2,5-3,0, что значительно усиливает ее гемостатический эффект. В процессе разрушения тромбоцитов и эритроцитов выделяется кислый гематин, который служит основой для образования тромбоцитарного сгустка.

Одним из главных преимуществ этих порошков является их способность предотвращать рост бактерий, что особенно важно в условиях гнойных ран.

Порошки на основе окисленной целлюлозы показали свою эффективность в остановке кровотечений из паренхиматозных органов, капилляров и вен. Однако у них есть существенный недостаток – они не подходят для остановки артериального кровотечения.

Таким образом, практическое применение кровоостанавливающих порошков ограничивается остановкой паренхиматозных кровотечений как открытым, так и миниинвазивным способом [2, 3].

Цель. Изучить влияние на время кровотечения образцов гемостатических порошков в остром опыте in vivo.

Материалы и методы. Исследование было проведено на базе Курского государственного медицинского университета. В качестве подопытных животных были выбраны крысы-самцы породы Wistar с массой особей от 220 до 239 граммов в количестве 50 особей, которые были равномерно распределены на пять групп: ARISTA АН, Cutanplast Powder, гемостатические порошки на основе Na-КМЦ с 3 различными показателями динамической вязкости: низкая (low viscosity, 50-200 сР), средняя (medium viscosity, 400-800 сР) и высокая (high viscosity, 1500-3000 сР). Под общей ингаляционной анестезией крысам породы Wistar была выполнена срединная лапаротомия, в ходе которой была выведена средняя доля печени, после чего была выполнена краевая тангенциальная резекция. На место повреждения были нанесены гемостатические

порошки из каждой группы. Было оценено время остановки кровотечения. Для оценки статистической значимости различий между группами был применен критерий Манна-Уитни ($p \leq 0,05$).

Результаты. После использования образцов, содержащих натриевую соль карбоксиметилцеллюлозы, было отмечено наименьшее время кровотечения. При этом различия в вязкости этих образцов не оказали заметного воздействия и не были статистически значимыми.

Выводы. Применение гемостатического порошка на основе Na-КМЦ на кровоточащую поверхность печени после краевой тангенциальной резекции приводит к статистически значимому ($p \leq 0,05$) уменьшению времени кровотечения в 3,6 раза по сравнению с контрольной группой.

Список литературы

1. Сравнительная оценка эксплуатационных свойств кровоостанавливающих аппликационных имплантов / А.А. Панов, В.А. Липатов, Д.А. Северинов [и др.] // Человек и его здоровье. – 2021. – Т. 24, № 4. – С. 17-23. – DOI 10.21626/vestnik/2021-4/03.
2. Оценка эффективности применения двухкомпонентных губчатых кровоостанавливающих средств в остром опыте *in vivo* / В.А. Липатов, А.А. Денисов, С.Э. Петросян [и др.] // Человек и его здоровье. – 2022. – Т. 25, № 4. – С. 5-10. – DOI 10.21626/vestnik/2022-4/01.
3. К вопросу изучения эффективности кровоостанавливающих средств местного действия в эксперименте *in vivo* / В.А. Липатов, К.С. Циленко, А.А. Денисов, П.Д. Кондакова // Инновационная медицина Кубани. – 2023. – Т. 8, № 2. – С. 34-39. – DOI 10.35401/2541-9897-2023-26-2-34-39.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ ПОРОШКОВ НА МАССУ КРОВОПОТЕРИ В ОСТРОМ ОПЫТЕ IN VIVO

Циленко К.С.², Липатов В.А.¹, Кондакова П.Д.¹, Алпеев А.А.¹

¹ Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия

² Европейский центр медицины, Москва, Россия

Результаты клинических исследований убедительно свидетельствуют о том, что во время плановых оперативных вмешательств на паренхиматозных органах, расположенных в брюшной полости и забрюшинном пространстве, основной причиной кровопотери являются капиллярно-паренхиматозные кровотечения. При этом магистральные артерии и вены остаются неповрежденными. Хирурги располагают широким арсеналом методов для остановки подобных кровотечений, однако ни один из них не является полностью удовлетворительным [1].

Среди наиболее распространенных методов можно выделить электрокоагуляцию и ультразвуковую обработку. Особое внимание уделяется локальным аппликационным средствам, разнообразие которых постоянно расширяется [2].

Использование местных средств обладает рядом преимуществ перед хирургическими методами. Во-первых, для их применения не нужно точно видеть кровоточащий сосуд, что делает их удобными в использовании. Во-вторых, они не требуют наложения швов и более эффективны для остановки кровотечений в разных местах.

Для эффективного контроля и решения вышеупомянутых проблем были разработаны специальные материалы, предназначенные для остановки кровотечений. Эти материалы включают в себя местные биологические абсорбируемые гемостатические средства, которые изготавливаются из различных тканей или нетканых кондуитов, губок из рассасывающихся материалов [3].

Материалы могут быть как натуральными, так и синтетическими полимерами. В их состав также могут входить сополимеры на основе лактида и гликолида, такие как полиглактин 910, окисленная целлюлоза (ОЦ), окисленная регенерированная целлюлоза (ОРЦ), желатин, коллаген, хитин, хитозан и другие.

Независимо от того, какие кровоостанавливающие средства будут использоваться при малоинвазивных операциях, они должны соответствовать определенным требованиям. Эти требования включают в себя:

1. Быстрое прекращение кровотечения.
2. Простоту использования.
3. Минимизацию повреждения органа и окружающих тканей без нарушения их функций.
4. Способность оказывать бактерицидное действие и стимулировать восстановление поврежденного органа.
5. Отсутствие предрасполагающих факторов вторичных кровотечений после использования.
6. Максимальную гипоаллергенность и биологическую инертность.
7. Плотное прилегание к раневой поверхности, не образуя полостей, и легкое удаление с нее, не подвергаясь резорбции [4, 5].

Цель. Изучить влияние на массу кровопотери образцов гемостатических порошков в остром опыте in vivo.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе Курского государственного медицинского университета. В качестве подопытных животных были

выбраны самцы крыс породы Wistar, вес которых составлял от 220 до 239 граммов. В ходе исследования было задействовано в общей сложности 50 особей, которые были распределены по пяти группам. Эти группы включали в себя следующие образцы: ARISTA AH, Cutanplast Powder и гемостатические порошки, изготовленные на основе Na-КМЦ. Каждый из этих порошков обладал различными показателями динамической вязкости: низкой (50-200 сР), средняя (400-800 сР) и высокая (1500-3000 сР). Крысам провели срединную лапаротомию под общей ингаляционной анестезией. В ходе операции была выделена средняя доля печени, после чего была выполнена краевая тангенциальная резекция. На поврежденный участок были нанесены гемостатические порошки из каждой группы. Была оценена масса кровопотери. Для оценки статистической значимости различий между группами использовали критерий Манна-Уитни ($p \leq 0,05$).

Результаты. После использования образцов, содержащих натриевую соль карбоксиметилцеллюлозы, была отмечена наименьшая масса кровопотери. При этом различия в вязкости этих образцов не оказали заметного воздействия и не были статистически значимыми.

Выводы. Использование образцов, содержащих натриевую соль карбоксиметилцеллюлозы, на кровоточащую поверхность печени после краевой тангенциальной резекции показало статистически значимое ($p \leq 0,05$) уменьшение массы кровопотери в 2,2 раза по сравнению с контрольной группой.

Список литературы

1. К вопросу изучения эффективности кровоостанавливающих средств местного действия в эксперименте *in vivo* / В.А. Липатов, К.С. Циленко, А.А. Денисов, П.Д. Кондакова // Инновационная медицина Кубани. – 2023. – Т. 8, № 2. – С. 34-39. – DOI 10.35401/2541-9897-2023-26-2-34-39.
2. К вопросу классификации местных кровоостанавливающих средств / В.А. Липатов, М.А. Бордунова, А.А. Панов, А.А. Денисов // Innova. – 2022. – № 4(29). – С. 38-41. – DOI 10.21626/innova/2022.4/08.
3. Создание гемостатических полимерных материалов и оценка их сорбционных свойств / А.С. Ванина, Е.В. Грехнева, Т.Н. Кудрявцева [и др.] // Проблемы науки. Химия, химическая технология и экология : Сборник материалов Всероссийской научно-технической конференции, Новомосковск, 31 октября – 02 2022 года. – Тула: Аквариус, 2022. – С. 350-354.
4. Оценка эффективности применения двухкомпонентных губчатых кровоостанавливающих средств в остром опыте *in vivo* / В.А. Липатов, А.А. Денисов, С.Э. Петросян [и др.] // Человек и его здоровье. – 2022. – Т. 25, № 4. – С. 5-10. – DOI 10.21626/vestnik/2022-4/01.
5. Сравнительная оценка эксплуатационных свойств кровоостанавливающих аппликационных имплантов / А.А. Панов, В.А. Липатов, Д.А. Северинов [и др.] // Человек и его здоровье. – 2021. – Т. 24, № 4. – С. 17-23. – DOI 10.21626/vestnik/2021-4/03.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ ГУБЧАТЫХ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ СРЕДСТВ В ОСТРОМ ОПЫТЕ IN VIVO

Петросян С.Э., Клименко А.Е., Корельская К.А., Панов А.А.

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Актуальность. Сегодня быстрая и эффективная остановка паренхиматозного кровотечения, развившегося по различным причинам: травмы, выполнение плановых и экстренных оперативных вмешательств, является серьезным вызовом для современной клинической хирургии. Сейчас в арсенале врачей имеется большое количество кровоостанавливающих средств, влияющих на процесс коагуляции, однако большое внимание привлекают к себе локальные гемостатики, поскольку они обладают существенным преимуществом – отсутствием системного воздействия на свертывающую систему крови [1, 2, 3, 4].

Цель исследования: в сравнительном аспекте изучить эффективность двухкомпонентных губчатых кровоостанавливающих средств на модели краевой резекции печени in vivo.

Материалы и методы. В сравнительном аспекте изучали кровоостанавливающую активность образцов локальных аппликационных кровоостанавливающих средств «ТахоКомб» (№ 1), опытных образцов двухкомпонентных губчатых гемостатических средств на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (№ 2), Surgicel Fibrillar. Крысам под ингаляционным наркозом выполняли срединную лапаротомию, моделировали краевую резекцию левой доли печени. Кровотечение останавливали путем аппликации сравниваемых образцов, при этом фиксировали объем кровопотери и время кровотечения. С целью оценки статистической значимости отличий между группами исследования применяли критерий Манна-Уитни ($p \leq 0,05$).

Результаты. Минимальное время остановки кровотечения отмечено в группе № 2. При сравнении объема кровопотери статистически значимые отличия не выявлены.

Заключение. Применение разработанных и апробированных в эксперименте образцов двухкомпонентных губчатых гемостатических средств на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы при остановке паренхиматозного кровотечения у лабораторных животных по объему кровопотери не уступает применяемым в настоящее время местным гемостатикам и статистически значимо ускоряет процесс остановки кровотечения.

Список литературы

1. Оценка эффективности применения двухкомпонентных губчатых кровоостанавливающих средств в остром опыте in vivo / В.А. Липатов, А.А. Денисов, С.Э. Петросян [и др.] // Человек и его здоровье. – 2022. – Т. 25, № 4. – С. 5-10. – DOI 10.21626/vestnik/2022-4/01.
2. Создание гемостатических полимерных материалов и оценка их сорбционных свойств / А.С. Ванина, Е.В. Грехнева, Т.Н. Кудрявцева [и др.] // Проблемы науки. Химия, химическая технология и экология : Сборник материалов Всероссийской научно-технической конференции, Новомосковск, 31 октября – 02 2022 года. – Тула: Аквариус, 2022. – С. 350-354.
3. Сравнительная оценка эксплуатационных свойств кровоостанавливающих аппликационных имплантов / А.А. Панов, В.А. Липатов, Д.А. Северинов [и др.] // Человек и его здоровье. – 2021. – Т. 24, № 4. – С. 17-23. – DOI 10.21626/vestnik/2021-4/03.

4. К вопросу изучения эффективности кровоостанавливающих средств местного действия в эксперименте *in vivo* / В.А. Липатов, К.С. Циленко, А.А. Денисов, П.Д. Кондакова // Инновационная медицина Кубани. – 2023. – Т. 8, № 2. – С. 34-39. – DOI 10.35401/2541-9897-2023-26-2-34-39.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ТКАНЕЙ НА ПРИМЕНЕНИЕ МЕСТНЫХ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ СРЕДСТВ В ФОРМЕ ПОРОШКА IN VIVO

Липатов В.А.¹, Циленко К.С.^{1,2}, Кондакова П.Д.^{1},
Похожай В.В.³, Алпеев А.А.¹*

¹ Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

² Европейский центр медицины, Москва, Российская Федерация

³ УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель

Современные стандарты, которым должен соответствовать алгоритм проведения оперативного вмешательства, включают в себя среди прочего минимизацию времени операции, оптимизацию ее результативности, снижение вероятности возникновения осложнений и уменьшение издержек, включая расходы на трансфузионные препараты.

Эти требования могут быть выполнены только при условии надлежащего интраоперационного гемостаза. Особенно это важно при операциях на паренхиматозных органах, поскольку при их повреждении, например, печени или селезенки, может возникнуть опасное капиллярное кровотечение, которое сложно диагностировать в раннем периоде, но которое приводит к серьезной кровопотере и в конечном итоге к смерти пациента.

Для разрешения вышеупомянутых проблем были разработаны материалы, предназначенные для остановки кровотечения. К таким материалам относятся топические биологические абсорбируемые гемостатические средства. Одним из таких средств являются порошки, которые широко используются для остановки кровотечений при малоинвазивных вмешательствах. В состав этих гемостатических форм входят крахмал, хитозан, соли альгиновой кислоты, растительные и синтетические компоненты и другие вещества.

Эти порошки обладают рядом преимуществ:

- они не вызывают аллергических реакций и не могут стать источником передачи инфекций, поскольку не содержат белковых компонентов и изготавливаются из растительного сырья;
- они легко адаптируются к раневой поверхности;
- порошкообразные гемостатики просты в использовании: достаточно иметь специальные устройства для наружного и интраоперационного применения, в том числе для использования через эндоскопический доступ.

Цель. Исследовать степень выраженности спаечного процесса как реакцию тканей на использование местных кровоостанавливающих препаратов в виде порошка в условиях хронического эксперимента на живых организмах.

Материалы и методы. В рамках исследования были задействованы самцы кроликов массой 3-3,5 кг, n=30, которые были поделены на контрольную (№ 1) и две опытные группы: № 2 (ARISTA AH), № 3 (Na-KMЦ medium viscosity). После стандартной подготовки операционного поля в стерильных условиях была проведена пункция брюшной полости с помощью иглы Veresh, накладывали карбоксиперитонеум и проводили тангенциальную резекцию паренхимы средней доли печени. Исследуемые образцы распыляли на раневую поверхность. Каждому животному проводили контрольно-диагностическую лапароскопию (КДЛ) на 1-е, 3-е и 7-е сутки после моделирования травмы печени. Частота встречаемости и локализация спаечного процесса оценивались макроскопически. На 14-е послеоперационные сутки животных выводили из эксперимента под наркозом методом цервикальной дислокации.

Результаты. В ходе анализа результатов фото- и видеоданных, полученных в ходе клинических исследований, было выявлено, что в каждой из групп на первые сутки после

операции не было обнаружено признаков образования спаек. На 3-и сутки после моделирования травмы у 8 из 10 животных группы № 1 в месте резекции определяются грубые спаечные сращения с вовлечением большого сальника, при разделении которых отмечается кровотечение. В группе № 2 у 5 кроликов спаечные сращения также были с вовлечением большого сальника и сопровождались незначительным кровотечением. В группе № 3 в двух случаях определялся спаечный процесс с вовлечением большого сальника, разделение диссектором происходило без технических сложностей и нежелательного кровотечения.

Выводы. В ходе экспериментального исследования, проведенного на кроликах, было установлено, что в группе, где применялся гемостатический порошок на основе Na-КМЦ, по сравнению с другими группами наблюдался наименее выраженный процесс образования спаек.

Список литературы

1. Липатов В.А., Кудрявцева Т.Н., Северинов Д.А. Применение карбоксиметилцеллюлозы в экспериментальной хирургии паренхиматозных органов // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2020. Т. 8. № 2. – С. 269-283.
2. Чарышкин А.Л., Гафиуллов М.Р., Демин В.П. Оценка результатов ушивания ран печени и селезенки при закрытых травмах органов брюшной полости // Вестник эксперим. и клинич. хирургии. – 2022. – Т. 5, № 3. – С. 593-595.
3. Bicer M., Bayram A.S., Gurbuz O., Senkaya I., Yerci O., Tok M., Anđ E., Mođol E.B., Saba D. Assessment of the efficacy of bioabsorbable oxidized regenerated cellulose for prevention of postoperative pericardial adhesion in the rabbit model // J. Int. Med. Res. – 2018. N 36. – P. 1311-1318.
4. Семичев Е.В., Байков А.Н., Бушланов П.С., Дамбаев Г.Ц. Сравнительный анализ методов гемостаза при операциях на селезенке // Бюллетень сибирской медицины. – 2015. – Т. 14. № 2. – С. 91-99.
5. Tao C. Biomaterials for Hemorrhage Control // Trends in Biomaterials and Artificial Organs. 2020. Vol. 24, Is. 1. P. 1301-1345.
6. Stassen N.A., Bhullar I., Cheng J.D., Crandall M., Friese R., Guillaumondegui O., Jawa R., Maung A., Rohs Jr T.J., Sangosanya A., Schuster K., Seamon M., Tchorz K.M., Zarzuar B.L., Kerwin A. Non operative management of blunt hepatic injury: an Eastern association for the surgery of trauma practice management guideline // Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2014. Vol. 73, Is. 5 (4). P. 288-293.
7. Резцова М.А., Кудрявцева Ю.А. Современные подходы к химической модификации белков в биологических тканях, последствия и применение // Биоорганическая химия. – 2018. – Т. 44. № 1. – С. 22-37.
8. Мухаммад Д.З.Н., Липатов В.А., Денисов А.А. От операционного блока кафедры до современной хирургической лаборатории: актуальность интеграции медицинского образования и науки // Innova. – 2020. – № 3 (20). – С. 48-51.
9. Липатов В.А., Лазаренко С.В., Северинов Д.А. Исследование реакции тканей селезенки при использовании новых образцов полимерных кровоостанавливающих материалов // Политравма. – 2019. – № 4. – С. 76-84.
10. Северинов Д.А. Экспериментальное обоснование применения местных кровоостанавливающих средств на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы с добавлением транексамовой кислоты при повреждениях печени: дис. ... канд. мед. наук. Курск, 2021. – 135 с.

11. Липатов В.А. Концепция профилактики послеоперационного спаечного процесса брюшной полости с применением барьерных средств (экспериментально-клиническое исследование): дис. ... докт. мед. наук. Курск, 2013. – 249 с.
12. Блинников О.И. Лапароскопия в диагностике и лечении спаечной кишечной непроходимости у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 1988. – 20 с.
13. Луцевич О.Э. Особенности применения гемостатических материалов местного действия в хирургии // Московский хирургический журнал. – 2016. – № 3. – С. 12-20.
14. Гаврилюк В.П., Липатов В.А., Лазаренко С.В., Северинов Д.А. Оценка спаечного процесса после травмы печени в хроническом опыте // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2021. – Т. 9, № 2. – С. 212-225.
15. Кабак В.А., Белозерская Г.Г., Момот А.П., Пыхтеева М.В., Неведрова О.Е., Бычичко Д.Ю., Лемперт А.Р., Малыгина Л.С., Момот Д.А., Голубев Е.М., Широкова Т.И., Миронов М.С., Кулешова С.Б. Новые возможности комплексной оценки гемостатических свойств локальных покрытий in vivo и in vitro // Клиническая физиология кровообращения. 2020. – Т. 17, № 2. – С. 121-129.

ОСОБЕННОСТИ МИННО-ВЗРЫВНОГО РАНЕНИЯ

Гунов С.В., Бредихина Э.Х., Денисов А.А., Макаrenchко А.В.

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Актуальность. В современном мире непрерывно идут войны, и их характер меняется с развитием военной промышленности. На данном этапе проблема минно-взрывных ранений актуальна как никогда.

Материалы и методы. Был проведен анализ современной литературы и исследований, проводимых по данной тематике. Анализ представлен в статье.

Цель исследования. Изучить современные методы лечения минно-взрывных ранений.

Результаты. Основопологающим мероприятием при оказании помощи при минно-взрывном ранении (МВР) тщательная ПХО раны, костей и их стабилизации посредством наложения аппарата наружной фиксации (АНФ) в условиях госпиталя, а на поле боя стабилизация костных отломков посредством наложения шины. В настоящее время в хирургии наблюдается заметное увеличение спектра возможностей для специализированного лечения раненых благодаря внедрению в клиническую практику стабильно-функционального остеосинтеза и реконструктивно-восстановительных операций [1, 2, 5].

В условиях развития санитарной авиации и увеличения числа тяжелораненых особую актуальность приобретает тактика «damage control», направленная на сокращение времени доставки пострадавших в специализированные медицинские учреждения. Некоторые специалисты предлагают отказаться от первичной хирургической обработки минно-взрывных ран. А.А. Корж ввел понятие «консервация раны», что включает в себя проведение ПХО не сразу, а спустя трое суток. При массовом поступлении раненых возможно отложить хирургическую обработку раны на двое суток без рисков развития осложнений [2]. Однако данные утверждения спорны, что связано с развитием ранних/поздних послеоперационных осложнений и ухудшением общего состояния. Международные руководства рекомендуют бережно относиться к костным отломкам и оценивать перспективу для дальнейшего сохранения конечностей. При неправильной оценке состояния больного, планировании тактики операции и выборе уровня ампутации развиваются ишемические осложнения, некроз, трофические язвы и деформация культи [1, 4]. Ряд ученых (В.И. Маслов, В.Р. Остер, В.В. Кузьменко) считают, что формирование культи должно происходить на уровне СМП [2]. Однако в современных реалиях окончательную ампутацию с формированием культи необходимо выполнять в специализированных военных госпиталях с применением технологий реконструктивной медицины. Хирургическая тактика оказания помощи при МВР определяется характером повреждений, состоянием раненого и тяжестью сопутствующих травм [1-5]. Применение аппаратов внешней фиксации (АВФ) обеспечивает оптимальные условия для регенеративных процессов и кровоснабжения поврежденной конечности в совокупности с удобными перевязками и возможностью дренировать под визуальным контролем.

Многие специалисты предпочитают отказаться от погружного остеосинтеза в зоне повреждения, первичного шва периферических нервов и самой раны. Восстановление пострадавших с взрывными повреждениями обычно требует значительных усилий со стороны специалистов различных профилей и может быть длительным и сложным процессом. Об этом свидетельствуют сроки стационарного лечения, которые в среднем составляют 153 дня. Из-за меняющихся условий ведения боевых действий и условий

оказания медицинской помощи не существует единого стандарта тактики лечения раненых с минно-взрывными ранениями нижних конечностей [3, 6].

Выводы. В современной структуре оказания помощи при МВР на поле боя накладывается шина для стабилизации костных отломков, кровоточащие раны тампонируются и перевязываются, при необходимости накладывается жгут, параллельно выполняются фармакологическая коррекция и дальнейшая транспортировка в эвакуационный госпиталь. На этапе госпиталя пациент стабилизируется, проводится полная диагностическая подготовка к оперативному вмешательству. Оперативное вмешательство рекомендуется выполнять с ПХО раны, стабилизацию костных отломков – посредством наложения АВФ. Довольно часто МВР сопровождаются ожогами, поврежденной конечностью, повреждениями лица, внутренних органов и крупных сосудов, что требует совместной работы врачей разных направлений.

Список литературы

1. Алиев С.А., Байрамов Н.Ю. Результаты лечения раненых с минно-взрывной травмой. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2022;(12):68-77.
2. Военно-полевая хирургия : учебник для студентов медицинских вузов / В.С. Антипенко, В.И. Бадалов, Э.В. Бойко [и др.]. – Издание 2-е, измененное и дополненное. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 768 с.
3. Гнойные осложнения ампутаций нижних конечностей при минно-взрывной травме / С.А. Пильников, А.Е. Войновский, Л.К. Брижань, С.П. Путинцев // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2020. – Т. 15, № 1. – С. 62-67. – DOI 10.25881/BPNMSC.2020.15.11.012.
4. Зубарев, А.Р. Оценка повреждений при минно-взрывной травме при использовании различных визуализирующих методов / А.Р. Зубарев, С.Н. Дворцовой // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2009. – № 6. – С. 82-90.
5. История и современный взгляд на хирургическую тактику / Д.В. Николаев, М.Н. Фомина, О.В. Дьякова, В.С. Фомин // Московский хирургический журнал. – 2023. – № 1. – С. 110-117. – DOI 10.17238/2072-3180-2023-1-110-117.
6. Организация оказания медицинской помощи и лечения легкораненых и легкобольных в военном полевом эвакуационном госпитале / А.Б. Белевитин, А.М. Шелепов, О.С. Ишутин, С.И. Леоник // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2011. – № 1(33). – С. 232-240.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АУТОПЛАЗМЫ, ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ

Суковатых Б.С., Затолокина М.А., Мутова Т.В., Гунов С.В., Валуйская Н.М.
Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Актуальность. Современная медицина – активно развивающаяся область, которая требует новых способов лечения. Аутоплазма, обогащенная тромбоцитами, – это перспективное направление, получившее известность во всем мире с широким диапазоном применения и высокой степенью безопасности.

Материалы и методы. Был проведен анализ современной литературы и исследований, проводимых по данной тематике. Анализ представлен в статье.

Цель исследования. Изучить безопасность применения аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами.

Результаты. PRP (Platelet-Rich Plasma/аутоплазма, обогащенная тромбоцитами) – терапия широко известна своим благоприятным профилем безопасности, что делает ее привлекательным вариантом как для врачей, так и для пациентов. Одним из основных преимуществ PRP-терапии является ее аутогенный характер, при котором для приготовления препарата используется собственная кровь пациента. Эта особенность исключает риск иммунного отторжения или аллергических реакций, которые часто возникают при аллогенной или ксеногенной терапии. Кроме того, процесс приготовления PRP включает центрифугирование крови пациента для концентрации тромбоцитов и факторов роста с последующим извлечением компонента PRP. В этом процессе извлечения обычно исключаются эритроциты, лейкоциты и другие клеточные компоненты, основное внимание уделяется выделению тромбоцитов и связанных с ними биоактивных молекул. В результате препараты PRP относительно свободны от клеточных контаминантов, что снижает риск иммуногенных реакций и передачи инфекции. Помимо аутологичной природы и минимального риска иммуногенности, PRP-терапия ассоциируется с низкой частотой нежелательных явлений и осложнений. Клинические исследования и систематические обзоры, оценивающие безопасность PRP в различных медицинских учреждениях, неизменно сообщают о низкой частоте побочных реакций, таких как боль в месте инъекции, преходящий отек, кровоподтеки и эритема. Эти незначительные побочные явления, как правило, самоограничиваются и проходят спонтанно в течение нескольких дней после введения PRP. Кроме того, PRP-терапия является минимально инвазивной и может проводиться в амбулаторных условиях, что дополнительно снижает риски, связанные с более инвазивными хирургическими процедурами. Использование ультразвукового исследования или рентгеноскопии во время инъекций PRP позволяет точно нацеливаться на пораженные ткани, сводя к минимуму риск непреднамеренного повреждения окружающих структур и повышая безопасность и эффективность процедуры [1, 2]. Однако при рассмотрении вопроса о проведении PRP-терапии следует соблюдать определенные меры предосторожности, особенно у пациентов с сопутствующими заболеваниями или противопоказаниями. Пациенты с нарушениями свертываемости крови, тромбоцитопенией или дисфункцией тромбоцитов могут не подходить для терапии PRP, поскольку это может усилить тенденцию к кровотечению и поставить под угрозу гемостаз. Аналогичным образом пациентам с активными инфекциями, системными заболеваниями или злокачественными новообразованиями могут потребоваться тщательное обследование и оценка риска перед прохождением PRP-лечения. Кроме того, хотя PRP-терапия в целом считается безопасной, ее долгосрочные эффекты и потенциальные риски требуют дальнейшего

изучения. Лонгитюдные исследования, отслеживающие результаты лечения пациентов и мониторинг любых отсроченных нежелательных явлений или осложнений, необходимы для обеспечения постоянной безопасности и эффективности PRP-терапии [3, 4].

Заключение. PRP-терапия предлагает безопасный и минимально инвазивный подход к восстановлению тканей в различных медицинских областях. Ее аутологичная природа, минимальный риск иммуногенности и низкая частота нежелательных явлений делают PRP-терапию привлекательным вариантом для пациентов, ищущих естественные и биосовместимые методы лечения. Однако тщательный отбор пациентов, соблюдение стандартизированных протоколов и постоянное наблюдение необходимы для снижения потенциальных рисков и обеспечения безопасного и эффективного использования PRP-терапии в клинической практике.

Список литературы

1. Alamdari, D.H., Asadi, M., Rahim, A.N., Maddah, G., Azizi, S., Shahidsales, S., Mehrabibahar, M. Efficacy and Safety of Pleurodesis Using Platelet-Rich Plasma and Fibrin Glue in Management of Postoperative Chylothorax after Esophagectomy. *World J. Surg.* 2018, 42, 1046–1055.
2. Prokurat, M., Grudnik, K., Niemczyk, W., Niemczyk, S., Migas, M., Wągrowaska, K., Lau, K., Kasperczyk, J. Platelet-Rich Plasma-A remedy present in every human being. History, functioning, and the benefits of therapy using it. *Pol. Merkur. Lek. Organ. Pol. Tow. Lek.* 2024, 52, 240-245.
3. Toora, E., Kulkarni, R.G., Manivannan, P., Sastry, A.S., Basavarajegowda, A., Sahoo, D. Quality assessment of platelet concentrates prepared by platelet-rich plasma, buffy-coat, and apheresis methods in a tertiary care hospital in South India: A cross-sectional study. *Asian J. Transfus. Sci.* 2023, 17, 239-245.
4. Jain, N.K., Gulati, M. Platelet-rich plasma: A healing virtuoso. *Blood Res.* 2016, 51, 3-5.

ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ТКАНЕЙ НА ПРИМЕНЕНИЕ МЕСТНЫХ ГЕМОСТАТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В ФОРМЕ ПОРОШКА В ХОДЕ ХРОНИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА НА ЖИВЫХ ОРГАНИЗМАХ

Липатов В.А.¹, Циленко К.С.^{1,2}, Кондакова П.Д.^{1},
Похожай В.В.³, Алпеев А.А.¹*

¹ Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

² Европейский центр медицины, Москва, Российская Федерация

³ УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель

Практика свидетельствует о том, что при плановых хирургических вмешательствах на паренхиматозных органах, расположенных в брюшной и забрюшинной областях, в случае отсутствия повреждения крупных сосудов именно капиллярно-паренхиматозные кровотечения становятся основным источником кровопотери. В арсенале врачей-хирургов есть различные методы остановки кровотечения, но ни один из них не является универсальным.

Для достижения гемостаза чаще всего применяют диатермокоагуляцию, ультразвуковую коагуляцию, местную гипотермию, эмболизацию сосуда, лазерное облучение, введение свежезамороженной плазмы и ее продуктов, факторов свертывания крови и других препаратов с различными механизмами остановки кровотечений. Особое место занимают местные аппликационные средства, разнообразие которых непрерывно расширяется и совершенствуется.

Местные кровоостанавливающие средства имеют ряд преимуществ: они просты в использовании, эффективны и имеют минимум побочных эффектов. Их действие основано на имитации и стимуляции естественного процесса свертывания крови, что приводит к ускоренному образованию фибринового сгустка. Гемостатический комплекс состоит из нескольких компонентов: желатин, который набухает при контакте с кровью, коллаген, который осаждает тромбоциты на своей поверхности и способствует образованию сгустков крови, и тромбиновый компонент, включающий в себя факторы свертывания крови. Однако, несмотря на все преимущества, использование гемостатических гелей может быть опасным из-за риска развития вторичного кровотечения. Кроме того, эти средства могут быть относительно дорогими и чаще используются за рубежом.

Цель. Определить уровень интенсивности образования спаек как реакцию тканей на применение местных гемостатических средств в форме порошка в ходе хронического эксперимента на живых организмах.

Материалы и методы. В ходе исследования были задействованы самцы кроликов весом от 3 до 3,5 килограммов, общее количество – 30 особей, которые были разделены на три группы: контрольную (№ 1) и две опытные (№ 2 с использованием препарата ARISTA АН и № 3 с применением Na-КМЦ medium viscosity). После стандартной подготовки операционного поля в стерильных условиях была проведена пункция брюшной полости с помощью иглы Veresh. Затем был наложен карбоксиперитонеум и выполнена тангенциальная резекция паренхимы средней доли печени. Исследуемые образцы были распылены на раневую поверхность. Каждому животному была проведена контрольно-диагностическая лапароскопия (КДЛ) на 1-е и 7-е сутки после моделирования травмы печени. Макроскопически оценивались частота встречаемости и локализация спаечного процесса. На 14-е сутки после операции животные были выведены из эксперимента под наркозом методом цервикальной дислокации.

Результаты. В процессе изучения результатов, полученных с помощью фото- и видеоматериалов, собранных в ходе клинических испытаний, выяснилось, что в каждой из групп в течение первых суток после хирургического вмешательства не наблюдалось формирования спаечных процессов. На 7-е послеоперационные сутки в группе № 1 у семи животных были обнаружены спаечные сращения, которые были вовлечены в область резекции большого сальника. В данной группе у всех кроликов также были выявлены спаечные сращения с вентральной стенкой, которые были обнаружены впервые на 7-е сутки и представляли собой шнуровидные тяжи, морфологическим субстратом которых был большой сальник. В группе № 2 у четырех кроликов в месте резекции были обнаружены спаечные сращения, которые были разделены диссектором без особых усилий и кровотечения. В группе № 3 в одном случае был обнаружен спаечный процесс, который также был разделен диссектором без технических затруднений и кровотечений. Спаечных сращений с органами брюшной полости обнаружено не было.

Выводы. В результате эксперимента, проведенного на кроликах, было обнаружено, что в группе, где использовался гемостатический порошок на основе Na-КМЦ, спайки образовывались в наименьшей мере по сравнению с другими группами.

Список литературы

1. Липатов В.А., Кудрявцева Т.Н., Северинов Д.А. Применение карбоксиметилцеллюлозы в экспериментальной хирургии паренхиматозных органов // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2020. – Т. 8. № 2. – С. 269-283.
2. Чарышкин А.Л., Гафиуллов М.Р., Демин В.П. Оценка результатов ушивания ран печени и селезенки при закрытых травмах органов брюшной полости // Вестник эксперим. и клинич. хирургии. – 2022. – Т. 5, № 3. – С. 593-595.
3. Bicer M., Bayram A.S., Gurbuz O., Senkaya I., Yerci O., Tok M., Anđ E., Mođol E.B., Saba D. Assessment of the efficacy of bioabsorbable oxidized regenerated cellulose for prevention of postoperative pericardial adhesion in the rabbit model // J. Int. Med. Res. 2018. N 36. P. 1311-1318.
4. Семичев Е.В., Байков А.Н., Бушланов П.С., Дамбаев Г.Ц. Сравнительный анализ методов гемостаза при операциях на селезенке // Бюллетень сибирской медицины. – 2015. – Т. 14. № 2. – С. 91-99.
5. Tao C. Biomaterials for Hemorrhage Control // Trends in Biomaterials and Artificial Organs. 2020. Vol. 24, Is. 1. P. 1301-1345.
6. Stassen N.A., Bhullar I., Cheng J.D., Crandall M., Friese R., Guillaumondegui O., Jawa R., Maung A., Rohs Jr T.J., Sangosanya A., Schuster K., Seamon M., Tchorz K.M., Zarzuar B.L., Kerwin A. Non operative management of blunt hepatic injury: an Eastern association for the surgery of trauma practice management guideline // Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2014. Vol. 73, Is. 5 (4). P. 288-293.
7. Резвова М.А., Кудрявцева Ю.А. Современные подходы к химической модификации белков в биологических тканях, последствия и применение // Биоорганическая химия. – 2018. – Т. 44. № 1. – С. 22-37.
8. Мухаммад Д.З.Н., Липатов В.А., Денисов А.А. От операционного блока кафедры до современной хирургической лаборатории: актуальность интеграции медицинского образования и науки // Иннова. – 2020. – № 3 (20). – С. 48-51.
9. Липатов В.А., Лазаренко С.В., Северинов Д.А. Исследование реакции тканей селезенки при использовании новых образцов полимерных кровоостанавливающих материалов // Политравма. – 2019. – № 4. – С. 76-84.

10. Северинов Д.А. Экспериментальное обоснование применения местных кровоостанавливающих средств на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы с добавлением транексамовой кислоты при повреждениях печени: дис. ... канд. мед. наук. Курск, 2021. – 135 с.
11. Липатов В.А. Концепция профилактики послеоперационного спаечного процесса брюшной полости с применением барьерных средств (экспериментально-клиническое исследование): дис. ... докт. мед. наук. Курск, 2013. – 249 с.
12. Блинников О.И. Лапароскопия в диагностике и лечении спаечной кишечной непроходимости у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 1988. – 20 с.
13. Луцевич О.Э. Особенности применения гемостатических материалов местного действия в хирургии // Московский хирургический журнал. – 2016. – № 3. – С. 12-20.
14. Гаврилюк В.П., Липатов В.А., Лазаренко С.В., Северинов Д.А. Оценка спаечного процесса после травмы печени в хроническом опыте // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2021. – Т. 9, № 2. – С. 212-225.
15. Кабак В.А., Белозерская Г.Г., Момот А.П., Пыхтеева М.В., Неведрова О.Е., Бычичко Д.Ю., Лемперт А.Р., Малыхина Л.С., Момот Д.А., Голубев Е.М., Широкова Т.И., Миронов М.С., Кулешова С.Б. Новые возможности комплексной оценки гемостатических свойств локальных покрытий *in vivo* и *in vitro* // Клиническая физиология кровообращения. – 2020. – Т. 17, № 2. – С. 121-129.

ЧАСТОТНЫЙ КОНТЕНТ-АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ НАУЧНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК

Липатов В.А., Мишина Е.С., Денисов А.А., Корельская К.А.

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Актуальность. Тканевая инженерия является наиболее перспективной и быстро развивающейся отраслью экспериментальной медицины. В настоящее время многие ведущие университеты и исследовательские институты ведут разработки в рамках соответствующих научных направлений. Основными компонентами тканеинженерных конструкций являются культуры клеток и матрицы.

Цель. Провести частотный контент-анализ данных из открытых научных репозиториях на русском языке.

Методы и материалы. В качестве материала исследования использовали данные научных электронных библиотек на русском языке: Elibrary, КиберЛенинка, Национальная Электронная Библиотека. С целью проведения частотного анализа выбраны ключевые слова (матрикс, скаффолд, мембрана, губка, гель) и словосочетания (клеточные технологии, тканевая инженерия, скаффолд-технологии, полимерный матрикс, тканеинженерная конструкция). Поисковые запросы формировали среди изданий, опубликованных с 2018 по 2023 годы включительно.

Результаты. При проведении частотного анализа на базах российских научных электронных библиотек были получены следующие результаты. На Elibrary наиболее часто встречающимися словами стали «тканевая инженерия» (40,18%), «клеточные технологии» (25,25%), «матрикс» (9,57%), а самыми редкими – «скаффолд-технологии» (0,19%), «полимерный матрикс» (0,51%), «гель» (0,64%). На КиберЛенинке в научных работах чаще употребляются «матрикс» (21,41%), «полимерный матрикс» (15,30%), «клеточные технологии» (14,49%), противоположный результат был для слов «губка» (1,55%), «гель» (2,85%), «мембрана» (5,21%). При анализе научных работ на НЭБ преобладали «матрикс» (47,62%), «тканевая инженерия» (13,09%), «мембрана» (13,09%), реже встречались «скаффолд-технологии» (1,19%), «полимерный матрикс» (1,19%), «тканеинженерная конструкция» (1,19%).

Заключение. Проанализировав показатели частотного анализа, можно заметить, что самыми популярными словами на российских электронных библиотеках стали «тканевая инженерия» (869), «клеточные технологии» (756), «матрикс» (716). Это может быть обусловлено тем, что данные слова и словосочетания являются общими понятиями, включающими в себя множество видов, компонентов. Именно поэтому их используют в качестве ключевых слов, при написании научных статей, монографий, отчетов о НИР. Это же может объяснить низкие показатели таких слов, как «гель» (84), «губка» (55), в открытых научных репозиториях на русском. Они применимы к работам более узкой специфики. Далеко не во всех научных направлениях применимы данные формы полимерных матриксов.

Список литературы

1. Bhat S., Uthappa U.T., Altalhi T., Jung H.Y., Kurkuri M.D. Functionalized Porous Hydroxyapatite Scaffolds for Tissue Engineering Applications: A Focused Review. ACS Biomater Sci Eng. 2022 Oct 10,8(10):4039-4076. doi: 10.1021/acsbiomaterials.1c00438. Epub 2021 Sep 9. PMID: 34499471.
2. Modrák M., Trebuňová M., Balogová A.F., Hudák R., Živčák J. Biodegradable Materials for Tissue Engineering: Development, Classification and Current Applications. J Funct

Biomater. 2023 Mar 16,14(3):159. doi: 10.3390/jfb14030159. PMID: 36976083, PMCID: PMC10051288.

3. Набока, В.А. Биодegradируемый материал для замещения костной ткани / В.А. Набока, А.А. Климентьев, Р.Ф. Габидуллин // Медицина: теория и практика. 2019. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biodegradiruemyy-material-dlya-zamescheniya-kostnoy-tkani> (дата обращения: 28.01.2024).

4. Sun W., Gregory D.A., Tomeh M.A., Zhao X. Silk Fibroin as a Functional Biomaterial for Tissue Engineering. *Int J Mol Sci.* 2021 Feb 2,22(3):1499. doi: 10.3390/ijms22031499. PMID: 33540895, PMCID: PMC7867316.

5. Zhou Z., Cui J., Wu S., Geng Z., Su J. Silk fibroin-based biomaterials for cartilage/osteochondral repair. *Theranostics.* 2022 Jul 4,12(11):5103-5124. doi: 10.7150/thno.74548. PMID: 35836802, PMCID: PMC9274741.

6. Мойсенович, М.М. Композитные матриксы на основе фиброина шелка, желатина и гидроксиапатита для регенеративной медицины и культивирования клеток в трехмерной культуре / М.М. Мойсенович, А.Ю. Архипова, А.А. Орлова, М.С. Друцкая, С.В. Волкова и др. // *Acta Naturae* (русскаяязычная версия). 2014. № 1 (20). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompozitnye-matriksy-na-osnove-fibroina-shelka-zhelatina-i-gidroksiapatita-dlya-regenerativnoy-meditsiny-i-kultivirovaniya-kletok-v> (дата обращения: 28.01.2024).

7. Трехмерные пористые скаффолды на основе фиброина шелка для восстановления костной ткани / М.С. Котлярова, А.Ю. Архипова, А.М. Мойсенович [и др.] // *Гены и Клетки.* – 2017. – Т. 12, № 3. – С. 131-132. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37096481> (дата обращения: 10.02.2024).

ЧАСТОТНЫЙ КОНТЕНТ-АНАЛИЗ НАУЧНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Липатов В.А., Мишина Е.С., Денисов А.А., Корельская К.А.

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Актуальность. В настоящее время технологии тканевой инженерии активно развиваются, данные разработки внедряются в различные области медицины. Свои изобретения представляют многие ведущие университеты и исследовательские институты. Основой для тканеинженерных конструкций являются культуры клеток и матриксы.

Цель. Провести частотный контент-анализ данных из открытых научных репозиториев на английском языке.

Методы и материалы. В качестве материала исследования использовали данные научных электронных библиотек на английском языке: Scopus, Springer, Google Scholar. С целью проведения частотного анализа выбраны ключевые слова (матрикс, скаффолд, мембрана, губка, гель) и словосочетания (клеточные технологии, тканевая инженерия, скаффолд-технологии, полимерный матрикс, тканеинженерная конструкция). Поиск запросы формировали среди изданий, опубликованных с 2018 по 2023 годы включительно.

Результаты. При изучении частоты встречаемости на иностранных базах данных были выявлены следующие результаты. На Scopus чаще встречались слова «клеточные технологии» (23,78%), «тканевая инженерия» (18,44%), «мембрана» (17,07%), реже – «скаффолд-технологии» (2,74%), «гель» (2,89%), «губка» (3,96%). Результаты базы Springer показали, что преобладали «клеточные технологии» (41,38%), «тканевая инженерия» (13,92%), «мембрана» (13,18%), самыми редкими были «гель» (0,59%), «губка» (0,79%), «тканеинженерная конструкция» (2,37%). При анализе Google Scholar часто встречающимися словами были «клеточные технологии» (38%), «матрикс» (31,5%), «тканевая инженерия» (10,5%), противоположный результат был для «полимерный матрикс» (5%), «гель» (5%), «тканеинженерная конструкция» (10%).

Заключение. Проанализировав показатели частотного анализа, можно заметить, что самыми популярными словами на иностранных электронных библиотеках стали «клеточные технологии» (7009), «тканевая инженерия» (2400), «мембрана» (2282). Это может быть обусловлено тем, что данные слова и словосочетания являются общими понятиями, включающими в себя множество видов, компонентов. Именно поэтому их используют в качестве ключевых слов, при написании научных статей, монографий, отчетов о НИР. Это же может объяснить низкие показатели таких слов, как «гель» (116), «губка» (158), в открытых научных репозиториях на английском. Они применимы к работам более узкой спецификации. Далекое не во всех научных направлениях применимы данные формы полимерных матриксов.

Список литературы.

1. Bhat S., Uthappa U.T., Altalhi T., Jung H.Y., Kurkuri M.D. Functionalized Porous Hydroxyapatite Scaffolds for Tissue Engineering Applications: A Focused Review. ACS Biomater Sci Eng. 2022 Oct 10,8(10):4039-4076. doi: 10.1021/acsbiomaterials.1c00438. Epub 2021 Sep 9. PMID: 34499471.
2. Modrák M., Trebuňová M., Balogová A.F., Hudák R., Živčák J. Biodegradable Materials for Tissue Engineering: Development, Classification and Current Applications. J Funct Biomater. 2023 Mar 16,14(3):159. doi: 10.3390/jfb14030159. PMID: 36976083, PMCID: PMC10051288.

3. Набока, В.А. Биodeградируемый материал для замещения костной ткани / В.А. Набока, А.А. Климентьев, Р.Ф. Габидуллин // Медицина: теория и практика. 2019. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biodegradiruemyy-material-dlya-zamescheniya-kostnoy-tkani> (дата обращения: 28.01.2024).
4. Sun W., Gregory D.A., Tomeh M.A., Zhao X. Silk Fibroin as a Functional Biomaterial for Tissue Engineering. *Int J Mol Sci.* 2021 Feb 2,22(3):1499. doi: 10.3390/ijms22031499. PMID: 33540895, PMCID: PMC7867316.
5. Zhou Z., Cui J., Wu S., Geng Z., Su J. Silk fibroin-based biomaterials for cartilage/osteocondral repair. *Theranostics.* 2022 Jul 4,12(11):5103-5124. doi: 10.7150/thno.74548. PMID: 35836802, PMCID: PMC9274741.
6. Мойсенович, М.М. Композитные матриксы на основе фиброина шелка, желатина и гидроксиапатита для регенеративной медицины и культивирования клеток в трехмерной культуре / М.М. Мойсенович, А.Ю. Архипова, А.А. Орлова, М.С. Друцкая, С.В. Волкова и др. // *Acta Naturae* (русскоязычная версия). 2014. №1 (20). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompozitnye-matriksy-na-osnove-fibroina-shelka-zhelatina-i-gidroksiapatita-dlya-regenerativnoy-meditsiny-i-kultivirovaniya-kletok-v> (дата обращения: 28.01.2024).
7. Трехмерные пористые скаффолды на основе фиброина шелка для восстановления костной ткани / М.С. Котлярова, А.Ю. Архипова, А.М. Мойсенович [и др.] // *Гены и Клетки.* – 2017. – Т. 12, № 3. – С. 131-132. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37096481> (дата обращения: 10.02.2024).

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СОВРЕМЕННЫХ ТКАНЕИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Денисов А.А., Корельская К.А.

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Актуальность. Основой тканевой инженерии являются скаффолды. Их производят как из натуральных, так и из искусственных материалов. При использовании тех или иных тканеинженерных конструкций во внимание берут химические, механические и биологические характеристики.

Цель. Выделить преимущества и недостатки различных материалов для разработки скаффолдов.

Методы и материалы. Был проведен анализ современной литературы и исследований, проводимых по данной тематике. Анализ представлен в статье.

Результаты. Из натуральных материалов наиболее часто используются: фиброин, спидроин, коллаген, желатин, хитозан.

Среди основных преимуществ фиброина шелка как биоматериала можно выделить следующие: высокопрочный, не активирует онкогенные процессы, не проявляет токсического действия на организм, не способен вызывать аллергические и воспалительные реакции, при имплантации в последующем замещается натуральной тканью организма, также описаны антимикробные свойства данного материала.

Главной особенностью спидроина является высокая прочность, благодаря которой он превосходит как другие природные, так и некоторые искусственные материалы. Каркасный шелк паутины обладает высокой биосовместимостью и способностью к биодеградации.

Матриксy, в основу которых входит желатин – производное коллагена, характеризуются слабыми аллергенными свойствами, также они нетоксичны для организма человека. Благодаря наличию остатков аминокислот биоматериал способен связываться с интегринами, что обеспечивает адгезию и пролиферацию клеток. Основным и важным недостатком является невозможность контроля деградации имплантата, которая происходит в быстром темпе.

Коллаген является основным структурным белком соединительной ткани. В настоящее время у ученых повышен интерес к данному материалу, так как он прочный, эластичный, обладает высокой биосовместимостью, способен к биодеградации, нетоксичен, не обладает канцерогенными или иммуногенными свойствами, пригоден для адгезии и культивирования клеток *in vitro*. Главными преимуществами перед синтетическими сетками являются отсутствие иммунной реакции на имплантат и одноэтапность операции в связи с отсутствием необходимости удалять имплантированный материал. Но несмотря на идеальные биомеханические характеристики данный материал слишком плотный. Васкуляризация проходит очень долго, а клетки практически не выживают внутри такого скаффолда.

Полимерные материалы искусственного происхождения. Самыми распространенными синтетическими материалами являются предельные полиэферы, а именно полимолочная кислота (PLA) и полигликолевая кислота (PGA), а также их сополимеры (PLGA). Так как данные вещества получены искусственным способом в лабораторных условиях, то обладают заранее известными и контролируемыми механическими и химическими свойствами. Контроль примесей позволяет снизить риски, такие как токсичность, иммуногенность и возможность попадания инфекций. Организм способен расщеплять и удалять мономеры молочной и гликолевой кислоты в

метаболических процессах, что дает возможность использовать данные материалы в качестве биоразлагаемых имплантатов и швов.

Керамика. Как материал для заместительной терапии керамика имеет ряд важных и полезных свойств: высокая твердость, изолирующие свойства теплоты и электричества, устойчивость к теплоте и коррозии, а также хрупкость и ломкость без деформации. Поэтому данный материал разумно использовать в качестве имплантата для зубов, костей или суставов. Существует множество видов керамики, но в регенеративной медицине используют биокерамику. Ее же в свою очередь тоже подразделяют на подвиды в зависимости от химического соединения, которое используется в составе. Это дает возможность подбирать метод фиксации при установке имплантата. Главной сложностью при использовании данного биоматериала является проблема установления плотного контакта между керамикой и живой тканью. При перемещении возможны осложнения в виде перелома имплантата или кости, смежной имплантату.

Заключение. При выборе материала, который будет входить в основу тканеинженерной конструкции, нужно учитывать дальнейшую область применения. Ведь в зависимости от нее уже будет решаться вопрос, на какие свойства и характеристики стоит обратить внимание. При одних операциях будет целесообразнее использовать природные материалы, в то время как при других, наоборот, лучшим вариантом станут тканеинженерные конструкции синтетического происхождения.

Список литературы

1. Modrák M., Trebuňová M., Balogová A.F., Hudák R., Živčák J. Biodegradable Materials for Tissue Engineering: Development, Classification and Current Applications. *J Funct Biomater.* 2023 Mar 16,14(3):159. doi: 10.3390/jfb14030159. PMID: 36976083, PMCID: PMC10051288.
2. Набока, В.А. Биодegradуемый материал для замещения костной ткани / В.А. Набока, А.А. Климентьев, Р.Ф. Габидуллин // Медицина: теория и практика. 2019. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biodegradiruemyy-material-dlya-zamescheniya-kostnoy-tkani> (дата обращения: 28.01.2024).
3. Sun W., Gregory D.A., Tomeh M.A., Zhao X. Silk Fibroin as a Functional Biomaterial for Tissue Engineering. *Int J Mol Sci.* 2021 Feb 2,22(3):1499. doi: 10.3390/ijms22031499. PMID: 33540895, PMCID: PMC7867316.
4. Zhou Z., Cui J., Wu S., Geng Z., Su J. Silk fibroin-based biomaterials for cartilage/osteochondral repair. *Theranostics.* 2022 Jul 4,12(11):5103-5124. doi: 10.7150/thno.74548. PMID: 35836802, PMCID: PMC9274741.
5. Мойсенович, М.М. Композитные матриксы на основе фиброина шелка, желатина и гидроксиапатита для регенеративной медицины и культивирования клеток в трехмерной культуре / М.М. Мойсенович, А.Ю. Архипова, А.А. Орлова, М.С. Друцкая, С.В. Волкова и др. // *Acta Naturae* (русскаяязычная версия). 2014. № 1 (20). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompozitnye-matriksy-na-osnove-fibroina-shelka-zhelatina-i-gidroksiapatita-dlya-regenerativnoy-meditsiny-i-kultivirovaniya-kletok-v> (дата обращения: 28.01.2024).
6. Трехмерные пористые скаффолды на основе фиброина шелка для восстановления костной ткани / М.С. Котлярова, А.Ю. Архипова, А.М. Мойсенович [и др.] // *Гены и Клетки.* – 2017. – Т. 12, № 3. – С. 131-132. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37096481> (дата обращения: 10.02.2024).
7. Шехтер А.Б. Морфология коллагеновых матриксов для тканевой инженерии (биосовместимость, биодegradация, тканевая реакция) [Текст] / А.Б. Шехтер, А.Е. Гуллер, Л.П. Истранов и др. // *Архив патологии.* – 2015. – № 6. – С. 29-38.

8. Матрицы из биосинтетического сополимера поли-3-оксибутирата с полиэтиленгликолем для инженерии костной ткани : диссертация кандидата биологических наук : 03.01.06. Жаркова Ирина Игоревна.

9. Pina S., Rebelo R., Correlo V.M., Oliveira J.M., Reis R.L. Bioceramics for Osteochondral Tissue Engineering and Regeneration. *Adv Exp Med Biol.* 2018,1058:53-75. doi: 10.1007/978-3-319-76711-6_3. PMID: 29691817.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ ГУБЧАТЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ СРЕДСТВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ IN VIVO

Лазаренко С.В., Липатов В.А., Северинов Д.А.

Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

Актуальность. Остановка кровотечения из паренхиматозных органов брюшной полости в настоящее время остается актуальной проблемой абдоминальной хирургии [1, 2]. Эффективный гемостаз в современной операционной достигается посредством применения различных локальных кровоостанавливающих средств, зачастую представляющих собой многокомпонентную систему [3, 4].

Цель – оценить эффективности новых губчатых полимерных кровоостанавливающих средств при травме печени эксперименте in vivo.

Материалы и методы. Исследовали образцы новых губчатых полимерных кровоостанавливающих средств (ГПКС), разработанных авторами на основе морского коллагена, в разных соотношениях по массе (15/85, 25/75, 50/50) с натриевой солью карбоксиметиллцеллюлозы, которые изготавливали на базе лаборатории экспериментальной хирургии и онкологии КГМУ (путем лиофильного высушивания). В качестве групп сравнения использовали материалы, используемые в клинической практике, которые хорошо зарекомендовали себя как эффективные локальные гемостатики (Tachocomb, Surgicel Fibrillar). Эксперимент выполняли на крысах-самцах (по 10 животных в каждой группе исследования). С соблюдением действующих международных норм гуманного обращения с животными под общим обезболиванием крысам производили лапаротомию и краевую резекцию левой доли печени. После чего на кровоточащую поверхность органа накладывали фрагмент ГПКС (1*1 см). Всего в эксперимент было включено 6 групп лабораторных животных согласно числу тестируемых образцов. Статистическую обработку данных проводили с применением методик описательной и вариационной статистики (Me [25;75]), достоверность отличия определяли с помощью критерия Манна-Уитни ($p \leq 0,05$).

Результаты. Разработанные на базе КГМУ ГПКС обладают высокой эффективностью при остановке кровотечения в эксперименте. Это подтверждается полученными в ходе исследования данными при моделировании травмы печени в остром эксперименте на лабораторных животных. Наилучшие показатели (низкие значения объема кровопотери (0,01 мл) и времени остановки кровотечения (41 сек.)) обнаружены в группе с использованием образцов, которые в своем составе имеют равное соотношение натриевой соли карбоксиметиллцеллюлозы и коллагена глубоководного кальмара. Указанные значения статистически значимо отличаются от значений в остальных группах исследования.

Выводы. Таким образом, дальнейшая разработка и тестирование ГПКС на основе натриевой соли карбоксиметиллцеллюлозы и морского коллагена представляется перспективным направлением современной имплантологии, абдоминальной хирургии. Разработанные авторами изделия представляют собой пористые губчатые композиции, которые эффективно останавливают кровотечение из травмированного паренхиматозного органа.

Список литературы

1. Chiara O., Cimbanassi S., Bellanova G., et al. A systematic review on the use of topical hemostats in trauma and emergency surgery // BMC surgery. – 2018. – Т. 18. – С. 1-20. <https://doi.org/10.1186/s12893-018-0398-z>

2. Hickman D.S A, Pawlowski C.L., Sekhon U.D.S., et al. Biomaterials and advanced technologies for hemostatic management of bleeding //Advanced materials. – 2018. – Т. 30. – №. 4. – С. 1-73. <https://doi.org/10.1002/adma.201700859> 4.

3. Липатов В. А., Гаврилюк В. П., Северинов Д. А., Григорьян А. Ю. Оценка эффективности гемостатических материалов в остром эксперименте in vivo // Анналы хирургической гепатологии. – 2021. – Т. 26. – №. 2. – С. 137-143. <https://doi.org/10.16931/10.16931/1995-5464.2021-2-137-143>

4. Липатов В.А., Лазаренко С.В., Северинов Д.А., и др. Сравнительный анализ эффективности новых образцов местных гемостатических средств // Медицина экстремальных ситуаций. – 2023. – №4. – С. 126–131. <https://10.47183/mes.2023.063>