

4. *Верин В. К., Вереникина Б. И., Волкова Р. И., Мерабишвили Э. Н., Филимонова Г. Ф.* Морфофункциональные изменения тканей печени при экспериментальном холестазе // Вестник СПбГМА им. И. И. Мечникова. 2003. № 1. С. 45.
5. *Верин В. К., Ким А. Г.* Молекулярные основы структурно-функциональных нарушений в тканях печени при гипоксии // Актуальные проблемы современной морфологии. СПб.: ДЕАН, 2008. С. 176–180.
6. *Верин В. К., Радченко В. Г.* Реакция мононуклеаров печени на апоптоз и некроз гепатоцитов у больных хроническими гепатитами и первичным билиарным циррозом // Актуальные вопросы внутренних болезней. СПб.: СПбГМА им. И. И. Мечникова, 2004. С. 6–10.
7. *Верин В. К., Сафронова Г. М.* Реактивные изменения тканей печени в условиях экспериментального перитонита // Актуальные проблемы современной морфологии. СПб.: ДЕАН, 2008. С. 180–183.
8. *Радченко В. Г., Шабров А. В., Нечаев В. В.* Хронические заболевания печени. СПб.: Лань, 2000.
9. *Слесарев В. И.* Химия: основы химии живого. СПб.: Химиздат, 2009.

Волова Л. Т., Белозерцева Е. А., Гавеля Е. Ю.

РЕГУЛЯЦИЯ РЕГЕНЕРАТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ В КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ДЕМИНЕРАЛИЗОВАННОЙ СПОНГИОЗЫ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ «ЛИОПЛАСТ»®

*Институт экспериментальной медицины и биотехнологий
(директор — проф. Л. Т. Волова) Самарского государственного медицинского
университета (СамГМУ), Самара, e-mail: csrl.sam@mail.ru*

Изучение репаративной регенерации является одной из фундаментальных задач современной патологии [7]. В настоящее время ученые всего мира в различных отраслях медицины проявляют большой интерес к поискам методов, обеспечивающих оптимальные условия для течения репаративных процессов [2, 10], в том числе при заполнении дефектов костной ткани различными пластическими материалами [1, 2, 3, 4]. Особое место среди них занимают биогенные материалы, которые являются остеокондукторами, влияют на собственную остеогенную активность организма, вызывая остеостимуляцию и остеоиндукцию [8], обладают способностью к остеоинтеграции и рассасыванию [1, 2, 9]. Благодаря этому остеопластика нашла широкое и успешное применение.

Целью нашей работы стали разработка и исследование путей оптимизации регенерации костной ткани при использовании деминерализованной аллогенной и ксеногенной спонгиозы, изготовленной по технологии «Лиопласт»®.

Материал и методы исследования. Эксперименты проведены на 25 белых половозрелых лабораторных крысах-самцах массой 150–200 г. Все животные были разделены на контрольную (2 крысы) и опытную (23 крысы) группы. В целях комплексного изучения регенераторных процессов в костной ткани использована

разработанная в ИЭМБ СамГМУ модель, при которой крысам под эфирным наркозом с помощью портативной бормашины и фиссурного бора создавали краевой непроникающий дефект округлой формы размером $0,3 \times 0,2 \times 0,2$ см в области ости лопатки. Лопатка была выбрана в связи с удобством проведения операции, исключением возможности повреждения животным послеоперационной раны и швов из-за особенности расположения оперируемой зоны. Морфологическая структура лопатки крыс, представленная компактным и губчатым костными компонентами, соответствует строению альвеолярного отростка нижней челюсти человека. Опытная группа была разделена на 2 серии: у крыс в 1-й серии дефекты заполняли аллогенной (крысиной) деминерализованной спонгиозой (АДС), во 2-й серии — деминерализованной ксеногенной (человеческой) спонгиозой (КДС). Обе разновидности спонгиозы изготавливали в Самарском тканевом банке на базе ИЭМБ СамГМУ по технологии «Лиопласт»[®]. Наблюдение за животными проводилось в течение 1,5 месяцев. Для гистологического исследования брали лопатки крыс, фиксировали в 12%-ном нейтральном растворе формалина, затем декальцинировали в растворе трилона-Б в течение 3–4 недель [5]. Обезжиривание и обезвоживание материала проводили в растворах этилового спирта возрастающей концентрации с последующей заливкой в парафин [6]. Парафиновые срезы толщиной 5 мкм приготавливали на санном микротоме Sakura, окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван-Гизону. Исследовано 105 микропрепаратов, которые изучали светооптически с помощью светового микроскопа Olympus CX21, фотографировали цифровым фотоаппаратом Nikon Coolpix P5000.

Результаты исследования и их обсуждение. В 1-й серии опытов с пластикой дефекта лопатки аллогенной спонгиозой через 1 сутки с момента операции в зоне пластики выявляется активная регенерация соединительной и костной тканей: в поле зрения виден имплантат, все пространство между балками которого заполнено фибробластами и многочисленными расширенными полнокровными сосудами. Остеобласты выявляются по периферии костного ложа костной ткани реципиента. В межбалочных пространствах встречаются единичные остеокласты или их группы, рассасывающие аллогенную спонгиозу (рис. 1).

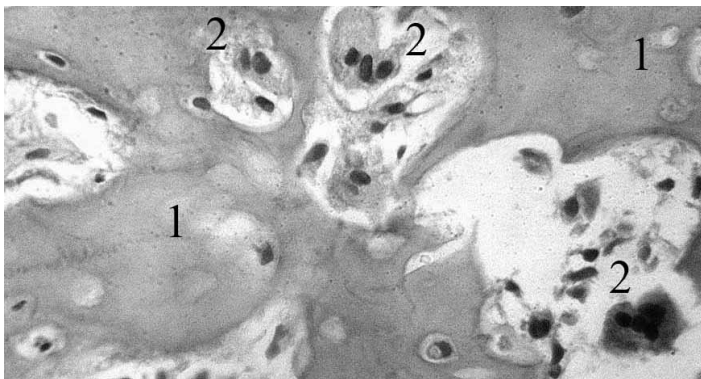


Рис. 1. Пластика дефекта лопатки АДС, 1-е сутки после операции: 1 — фрагменты АДС, 2 — остеокласты, резорбирующие аллогенную спонгиозу, ув. 400

Во 2-й серии опытов при пластике дефекта КДС в зоне пластики видна имплантированная ксеногенная спонгиоза, отличающаяся базофилией окраски. Между ее балками проникают собственные фибробласты реципиента. Лимфоциты не определяются. Имеет место пролиферация камбия надкостницы экспериментального животного (рис. 2).

Первая неделя с момента операции: при пластике дефекта лопатки АДС в 1-й опытной серии наблюдается формирование ретикулофиброзного регенерата в зоне операционного вмешательства. В поле зрения видно большое количество тонких волокнистых структур молодой незрелой костной ткани, все пространство между которыми заполнено новообразованной соединительной тканью и расширенными полнокровными сосудами. Молодые костные балки отличаются от зрелых интактных более светлой окраской и высокой клеточностью костного вещества. Характерен полиморфизм – помимо остеобластов присутствуют хрящеподобные крупные клетки со светлой цитоплазмой. Определяются активные остеобласты, расположенные на поверхности костных балок провизорной костной ткани. Другие из них замуровываются в костное вещество, превращаясь в остециты. В многочисленных межбалочных пространствах и лакунах отмечается большое количество молодых фибробластов (рис. 3).

При пластике дефекта лопатки КДС регенераторные процессы в области вмешательства не столь активны, как при пластике АДС. В отдельных участках зоны регенерата на КДС напластывается собственная новообразованная костная ткань, а также видны молодые костные балки с рыхлой соединительной тканью в просветах между ними, но количество этих балок ниже, чем в 1-й серии опытов. В зоне пластики характерно полное отсутствие лимфоцитарной инфильтрации. Выявлено, что имеющая однородную безъядерную пористо-ячеистую структуру КДС подвергается фрагментации и инкапсуляции (рис. 4).

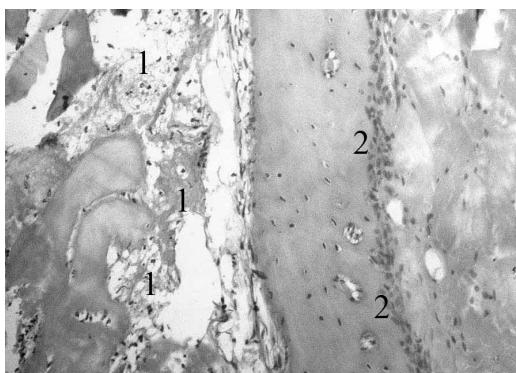


Рис. 2. Пластика дефекта лопатки КДС, 1-е сутки после операции: 1 – фрагменты ксеногенной спонгиозы; 2 – реакция надкостницы (утолщение ее камбиального слоя за счет пролиферации остеобластов), ув. 100

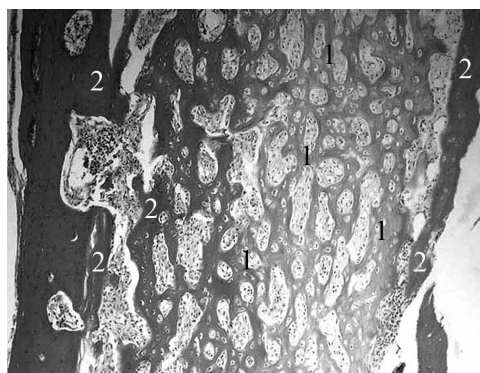


Рис. 3. Пластика дефекта лопатки АДС, 1-я неделя после операции: 1 – молодые костные балки; 2 – зрелые балки реципиента, ув. 100

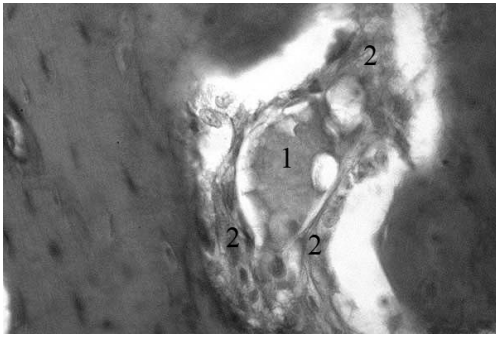


Рис. 4. Пластика дефекта лопатки КДС, 1 неделя после операции: 1 — не рассасывающийся фрагмент КДС, окруженный соединительнотканной капсулой (2), ув. 400

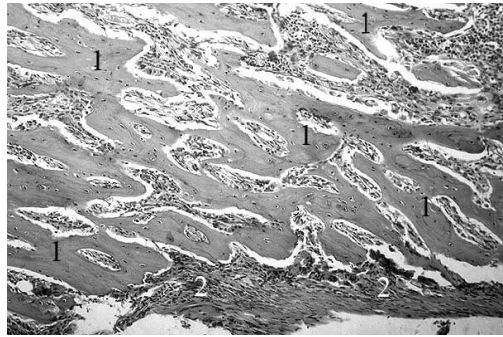


Рис. 5. Пластика дефекта лопатки КДС, 1,5 месяца после операции: 1 — губчатый компонент костной ткани регенерата; 2 — соединительная ткань и сосуды, ув. 100

1,5 месяца с момента операции: при пластике дефекта лопатки АДС в зоне регенерата отмечается полная перестройка ретикулофиброзной костной ткани в зрелую пластинчатую. Область пластики не удается отличить от соседних интактных областей. Кость лопатки четко разделена на компактную и губчатую, пространства между балками последней заполнены миелоидной тканью и сосудами. Фрагменты имплантата не определяются. Волокна соединительной ткани упорядочены. Надкостница имеет строение интактной.

При пластике дефекта лопатки КДС через 1,5 месяца после операции, в отличие от 1-й серии опытов, еще не происходит полного созревания молодой грубоволокнистой костной ткани в зрелую пластинчатую. Морфологическая картина в области операции напоминает структурные изменения, характерные средним срокам эксперимента (1–3 недели) при пластике АДС, т. е. имеет место задержка скорости репаративных процессов (рис. 5). В зоне пластики все еще определяются инкапсулированные микроскопические остатки КДС.

Таким образом, при пластике дефектов лопатки АДС и КДС отмечается однотипный характер репаративных процессов. Происходит активная регенерация костной и соединительной тканей с появлением большого числа тонких новообразованных костных балок из незрелой грубоволокнистой костной ткани с постепенной дифференцировкой в зрелую пластинчатую с формированием компактного и губчатого компонентов кости, а также созревание рыхлой неоформленной соединительной ткани в плотную оформленную с упорядоченными коллагеновыми волокнами. Но при пластике АДС аллогенный имплантат рассасывается быстрее, зрелая костная ткань формируется раньше. КДС изготавливают для клинического применения. В данном случае человеческая КДС является ксеногенной по отношению к животным. Для КДС характерно отсутствие иммунной реакции со стороны окружающих ее тканей (нет лимфоцитарной инфильтрации). Но КДС медленнее рассасывается, в результате чего наблюдается ее фрагментация и инкапсуляция, что приводит к замедлению репаративных процессов и дисрегенерации с формированием неполноценного костного регенерата.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Болонкин В. П., Рыбаков П. А.* Результаты использования лиофилизированной аллоспонгиозы при операции дентальной эндооссальной имплантации // Тр. II Всероссийского конгресса по дентальной имплантологии. МЗ РФ. Самара. 2002. С. 46–48.
2. *Волова Л. Т.* Аллогенные деминерализованные костные матрицы в регуляции остеогенеза: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М.: СамГМУ, 1997.
3. *Волова Л. Т., Белозерцева Е. А.* и др. Особенности регенерации костной ткани в условиях аллогенной брешоостеопластики // Морфологические ведомости (приложение). Москва; Берлин, 2004. С. 22.
4. *Григорьян А. С., Воложин А. И.* и др. Остеопластическая эффективность различных форм гидроксиапатита по данным экспериментально-морфологического исследования // Стоматология. 2000. № 3. С. 4–8.
5. *Лилли Р.* Патогистологическая техника и практическая гистохимия. М.: Мир, 1969.
6. *Меркулов Г. А.* Курс патогистологической техники. Л.: Медицина, 1969.
7. *Серов В. В., Пауков В. С.* Воспаление: Руководство для врачей. М.: Медицина, 1995.
8. *Слуцкий Л., Ветра Я.* Биологические вопросы биоматериаловедения (к проблеме реактогенности биоматериалов): Очерки. Рига, 2001.
9. *Volova L. T., Belozertzeva E. A., Brailovskay T. V.* The application of demineralized brematrix in bone defects plasties after the removal of impacted lower wisdom teeth // 12th International Congress of the European Association of Tissue Banking. Programme & Abstracts. Brugge, Belgium, 2003. P. 81.
10. *Manolagas S. C.* Birth and death of bone cells: basic regulatory mechanisms and implications for the pathogenesis and treatment of osteoporosis // J. Endocrine Reviews. 2002. Vol. 21. № 2. P. 115–137.

Гансбургский А. Н., Яльцев А. В., Овчинников Н. Л.

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ И РЕПАРАТИВНОЙ
РЕГЕНЕРАЦИИ ГЛАДКОМЫШЕЧНОГО ДИФФЕРОНА
КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ**

*Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии (заведующий – проф. А. В. Павлов)
и кафедра патологической анатомии с секционным курсом (заведующий –
проф. К. И. Панченко) ГОУ ВПО Ярославская государственная медицинская академия
Росздрава, Ярославль, e-mail: profang@mail.ru*

Профессор Алексей Андреевич Клишов внес весомый вклад в разработку вопросов гистогенеза, реактивности и регенерации тканей [5]. Одним из основных направлений при этом являлось изучение закономерностей гистогенеза мышечных тканей [6].