

УДК 611.73-018.2:616.832-001-092.9

© Х.Х. Мурзабаев, А.Р. Батыршин, Г.Ф. Батыршина, 2010

Х.Х. Мурзабаев, А.Р. Батыршин, Г.Ф. Батыршина
**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ
ТКАНИ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
ТРАВМАТИЧЕСКОЙ ДЕНЕРВАЦИИ**

ГОУ ВПО "Башкирский государственный медицинский университет Росздрава", г. Уфа

Данная работа посвящена исследованию взаимодействия тканей скелетных мышц при позвоночно-спинномозговой травме в эксперименте. Установлены особенности адаптивного гистогенеза мышечной и соединительной ткани в условиях денервации в позднем периоде травмы.

Ключевые слова: скелетная мышца, соединительная ткань, спинномозговая травма.

Kh.Kh. Murzabaev, A.R. Batyrshin, G.F. Batyrshina
**MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF CONNECTIVE TISSUE IN
EXPERIMENTAL TRAUMATIC DENERVATION**

The article described research of interaction of skeletal muscles tissues at a spinal medulla trauma in the experiment. The peculiarity of adaptive hystogenesis a muscular and connective tissues in conditions denervation in the late period of a trauma have been established.

Key words: skeletal muscle, connective tissue, spinal trauma

Травматические повреждения позвоночного столба и спинного мозга характеризуются наибольшей тяжестью по клиническим проявлениям и последствиям среди травм опорно-двигательной системы. Медико-социальные аспекты определяют значимость данной проблемы и пристальное внимание врачей различных специальностей [1, 3, 4].

Многогранность патоморфологических изменений при позвоночно-спинномозговой травме связана с сочетанным поражением филогенетически детерминированных тканей – костной, нервной, соединительной и опосредованно мышечной [2, 5]. Оптимальная структурная организация данных тканей формирует и обеспечивает статико-динамические реакции организма. Необходимо отметить, что межтканевое взаимодействие на органном и системном уровнях является основным механизмом сохранения структурного гомеостаза организма в физиологических условиях и при патологии. На сегодняшний день не выделены универсальные и сопоставимые критерии оценки морфо-функционального состояния тканей при травме [1, 2].

Прогнозирование полноценного восстановления структурно-функциональной организации скелетных мышц при данной травме требует морфологической оценки адаптивных свойств мышечной и соединительной тканей в разные сроки регенерации после нарушения

нейротрофического контроля вследствие повреждения спинного мозга [1]. Все это определяет необходимость более углубленного и объемного исследования процесса патоморфологических изменений скелетных мышц в экстремальных для организма условиях.

Знание закономерностей реактивности и адаптации тканей при травме позвоночника и спинного мозга позволит наиболее адекватно проводить реабилитацию пострадавших, используя при этом комплекс новейших хирургических технологий и лекарственных средств, позволяющих на современном этапе оказывать эффективную помощь при считавшихся ранее фатальными травмах.

Целью исследования является морфологическая характеристика адаптивных свойств мышечной и соединительной тканей при нарушении нейротрофического контроля скелетных мышц в поздние сроки позвоночно-спинномозговой травмы.

Материал и методы

Моделью для изучения нарушения нейротрофического контроля мышечной ткани является денервация, а наиболее клинически выраженной, нам представляется позвоночно-спинномозговая травма.

Нами осуществлен эксперимент на лабораторных животных по оригинальной методике моделирования позвоночно-спинномозговой травмы. Достоверность по-

вреждения позвоночного столба и спинного мозга подтверждается на основании полученных клинических, рентгенологических и в последующем секционных данных.

В процессе эксперимента использовано 120 инбредных половозрелых крыс-самцов массой 180-200 г, находящихся на стандартном рационе вивария БГМУ. Под эфирным наркозом мануально нанесены повреждения в грудопоясничном отделе позвоночника, зарегистрированные на рентгенограммах в 2-х проекциях. Определены группы исследования подопытных животных: после нанесения травмы и контрольная - без повреждений. Проводилось морфологическое исследование четырехглавых и большеберцовых мышц нижних конечностей, иннервируемых сегментами спинного мозга ниже уровня повреждения в отдаленный посттравматический период (1 месяц, 3 месяца, 6 месяцев). Мышцы фиксировали в нейтральном растворе формалина (10%). Окраска гистологических препаратов осуществлялась гематоксилином и эозином и по методу Ван-Гизона. В полученных ультратонких окрашенных срезах изучали мышечную и соединительную ткани методом световой микроскопии под иммерсионным объективом. Параметры и соотношение микроструктур определяли окуляр-микрометром АМ-9-2.

Результаты и обсуждение

Ранее проведенные нами исследования регенерации скелетной мышечной и соединительной ткани в ранний травматический период показали, что данная фаза сопровождается высоким процентом летальности подопытных животных. Так, максимальная летальность наблюдалась в течение первой недели после травмы - 50,12% подопытных животных. Летальность в поздние сроки была значительно ниже, и смерть наступала при клинике неполного нижнего парапареза - гипотония толстой кишки и мочевого пузыря, снижение рефлексов и болевой чувствительности ниже уровня повреждения, трофические нарушения мягких тканей нижних конечностей.

Острый период посттравматической денервации сопровождается очаговым некрозом отдельных групп мышечных волокон скелетных мышц с последующей активацией гистогенеза соединительной ткани в области деструкции. Активация гистогенеза соединительной ткани является ответной реакцией на нейротрофическое повреждение мышцы и носит заместительный характер в раннем посттравматическом периоде [1].

При сравнительном анализе морфологической структуры четырехглавых и большеберцовых мышц нижних конечностей, иннервируемых сегментами спинного мозга ниже уровня повреждения, подопытных и контрольной групп животных выявлено следующее. Исследование мышечной и соединительной тканей животных через месяц после травмы показало, что структура мышечных волокон относительно дифференцирована и на светооптическом уровне соответствует контролю. Одновременно, отмечается увеличение объема соединительной ткани между отдельными мышечными волокнами. Хорошо прослеживается развитие капиллярной сети сосудов миона. Между пучками мионов и вдоль пучков в составе рыхлой соединительной ткани проходят одиночные, толстые, волнообразно изогнутые коллагеновые волокна, которые можно оценивать как волокна зрелой дифференцированной соединительной ткани, какими являются сухожильные волокна.

В области разрушения мышечных волокон формируется грануляционная соединительная ткань с преобладанием клеток фибробластического дифферона (рис. 1). Соединительная ткань в составе мышцы значительно развита и отличается присутствием в ней измененного типа коллагеновых волокон, уплотнением межклеточного вещества за счет увеличения количества волокон. В этот период изучения отмечается также уплотнение соединительной ткани в составе перимизия и вокруг кровеносных сосудов (рис. 2). Развитие заместительной соединительной ткани демонстрирует возможности межтканевого взаимодействия при адаптации мышц к измененным условиям иннервации.

Исследование животных на третьем месяце после нанесения травмы показало, что в мышцах относительно возрастает доля соединительной ткани. В составе перимизия выявлены толстые коллагеновые волокна, не свойственные для физиологического строения мышцы. Помимо изменения плотности пучков коллагеновых волокон отмечено уплотнение соединительной ткани в целом. Между группами мионов определены значительные промежутки, заполненные плотной неоформленной соединительной тканью, с наличием грубых толстых коллагеновых волокон. В составе данной ткани выявлено обширное разрастание кровеносных капилляров (рис. 3). Таким образом, этот период посттравматической денервации характеризуется дальнейшим процессом адаптивного гистогенеза со-

единительной ткани, несмотря на отсутствие деструкции мышечных волокон.

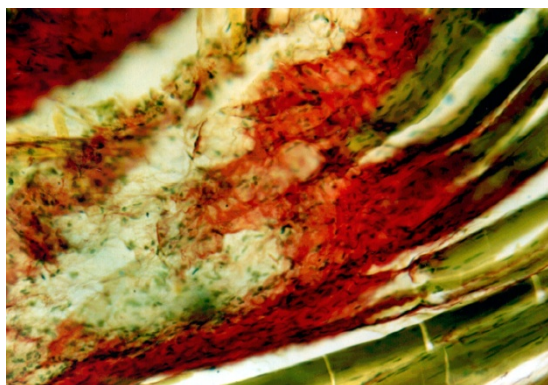


Рис. 1. Тридцатые сутки после травмы. Обширный участок распада мышечных волокон четырехглавой мышцы замещен рыхлой соединительной тканью, дефект прикрепления мышечных волокон к сухожилию мышцы. Окраска: по Ван-Гизону.

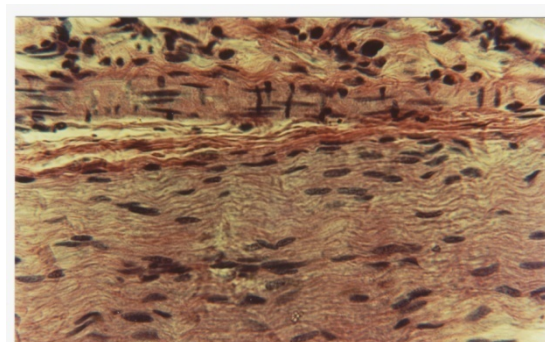


Рис. 2 Соединительная ткань с измененными коллагеновыми волокнами и уплотнением межклеточной системы. Окраска: гематоксилин – эозин.

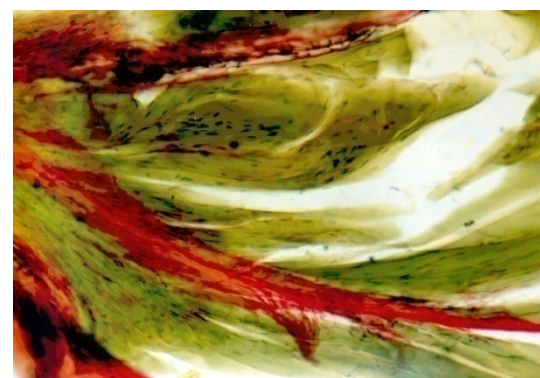


Рис. 3. Третий месяц после травмы. Уплотнение соединительной ткани эндомизия. Пучки коллагеновых волокон, несвойственные архитектонике скелетной мышцы. Окраска: по Ван-Гизону.

В группе животных, переживших шесть месяцев после травмы, отличительным являются грубые изменения структуры мышцы в целом. Определено значительное присутствие уплотненной соединительной ткани между небольшими группами мышечных волокон в 4-5 мионов. Здесь же выявлена обильная сеть сосудов микроциркуляции. Перимизий, как соединительнотканная оболочка, полностью заменяется плотной соединительной тканью без определенной структурной дифференци-

ровки, с малым количеством клеток и аморфного вещества, с преобладанием измененных толстых коллагеновых волокон. Данная уплотненная соединительная ткань тяжами проходит через всю мышцу, заменяя определенный процент мышечной ткани. Она окружает сосуды и нервы, образуя наружную оболочку. Измененные коллагеновые волокна проходят между мионами, входя в состав эндомизия. Одновременно определяются изменения структуры сухожилия мышц. Сухожильные пучки теряют четкую органную специфичность, в их состав входят уплотненные коллагеновые волокна. Необходимо выделить, что на фоне значительных изменений рыхлой соединительной ткани мышцы относительно сохраняется структура основной массы мионов. Динамика адаптивного гистогенеза мышечной и соединительной тканей показывает возможности относительной стабилизации тканевых реакций в более поздние сроки посттравматической денервации.

Выводы

Экспериментальное исследование нарушения нейротрофического контроля скелетных мышц нижних конечностей, иннервируемых сегментами спинного мозга ниже уровня повреждения, в позднем сроке посттравматического периода позволило установить следующее: изменения тканевой организации скелетной мышечной ткани характеризуются очаговым разрушением мышечных волокон, что ограничивает возможность реализации функции сокращения мышцы.

Развитие соединительной ткани носит заместительный характер, частично обеспечивая целостность и механическую устойчивость мышцы, и отражает ее адаптивные свойства как филогенетически более древнюю и менее организованную ткани.

Определенная сохранность скелетной мышечной ткани свидетельствует о возможности компенсаторных процессов регенерации.

Заключение

Выявленный характер адаптивных процессов в скелетных мышцах при нарушении нейротрофического контроля позволяют объективно оценивать перспективы реабилитации при травмах и заболеваниях опорно-двигательной системы. Результаты полученных экспериментальных исследований целесообразно учитывать при разработке медико-социальных реабилитационных методик и программ.

Мурзабаев Хасан Хамзович

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой гистологии БГМУ, г. Уфа, ул. Ленина, 3, тел.: (347) 272-86-73.

Батыршин Азат Ринатович

врач травматолог-ортопед МУ ГКБ № 21, г. Уфа, ул. Лесной проезд, 3, тел.: (347) 232-54-91, e-mail: karaibas@mail.ru.

Батыршина Гульбазир Фатхлисламовна

к.м.н., доцент кафедры гистологии БГМУ, г. Уфа, ул. Ленина, 3, ГОУ ВПО «БГМУ Росздрава», тел.: (347) 272-86-73.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батыршина, Г.Ф. [и др.] Межтканевая корреляция генетически детерминированных тканей в раннем периоде экспериментальной позвоночно-спинномозговой травмы / Г.Ф. Батыршина, А.Р. Батыршин, Д.А. Еникеев, А.А. Халиков // Материалы Российской межрегион. конф. «Морфофункциональные аспекты нормы и патологии». - Уфа, - 2008. - С. 14 - 16.
2. Данилов Р.К. Раневой процесс: гистогенетические основы. - СПб. ВМедА им. С.М. Кирова, - 2007. - 380 с.
3. Миначов Б.Ш., Костив Е.П., Мирсаев И.Р., Билялов А.Р. Диагностика, хирургическое лечение и реабилитация больных с нестабильными повреждениями грудного и поясничного отделов позвоночника. - Уфа. Здравоохранение Башкортостана, - 2004. - 208 с.
4. Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы. -М. ГЭОТАР-Медиа, - 2006. - 512 с.
5. Best, T / Muscle injury and repair / T. Best, K. Hunter // Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am. -2000.- V.11,N 2.-P.251-266.

УДК 617.582:616.71-001.5-089.84

© М.Ю. Ханин, Б.Ш. Миначов, Р.Р. Якупов, Т.Б. Миначов, С.И. Рахматуллин, 2010

М.Ю. Ханин, Б.Ш. Миначов, Р.Р. Якупов, Т.Б. Миначов, С.И. Рахматуллин СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНДАРТНЫХ И УДЛИНЕННЫХ ФИКСИРУЮЩИХ СИСТЕМ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРА

ГОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет Росздрава», г. Уфа

Исследованы прочностные характеристики системы кость-имплантат-кость в условиях стандартного остеосинтеза при переломах проксимального отдела бедра. Длина диафизарной части конструкции напрямую коррелировала с основными показателями стабильности исследуемых образцов. Выявлено, что в условиях нарастающей нагрузки системы кость-имплантат-кость наиболее высокие прочностные характеристики продемонстрировали системы с длинным диафизарным компонентом: динамический бедренный винт с длинной диафизарной пластиной и вертельной накладкой, реконструктивный гвоздь. Образцы с короткой диафизарной частью были менее устойчивы к осевой нагрузке в связи с отсутствием эффекта шунтирования.

Ключевые слова: повреждения проксимального отдела бедра, остеосинтез, стендовые испытания

M.Yu. Khanin, B.Sh. Minasov, R.R. Yakupov, T.B. Minasov, S.I. Rakhmatullin COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF STANDARD AND PROLONGED FIXING SYSTEMS IN THE RECONSTRUCTION OF THE FEMORAL PROXIMAL SECTION

Stabilization characteristics of the bone-implant-bone system have been studied under the conditions of standard osteosynthesis in fractures of the femoral proximal section. The length of the diaphysal sector of the construction directly correlates with basic stability indicators of the patterns studied. It has been shown that with an increased load of the bone-implant-bone system, the systems with a long diaphysal component, namely, a dynamic femoral screw with a long diaphysal plate and spit cover plate, reconstructive nail turned out to have the most stabilized characteristics. The patterns with a short diaphysal sector were less stable regarding the axial load due to the absence of shunting effects.

Key words: injuries of the femoral proximal sector, osteosynthesis, stand trials.

Обилие существующих хирургических технологий остеосинтеза проксимального отдела бедра зачастую усложняет их выбор специалистами и является доказательством отсутствия «золотого стандарта». На сегодняшний день ведущими доктринами оперативного лечения переломов проксимального отдела бедра (типы 3.1.A,B по классификации Ассо-

циации Остеосинтез (АО)) остаются динамический бедренный винт, гамма-гвоздь, реконструктивный гвоздь [1, 7]. По мнению большинства авторитетных ученых, предопределяющим механическое взаимоотношение системы кость-имплантат-кость в условиях различных динамических и статических нагрузок является резистентность к стартовой осевой