

сорско-преподавательского состава (ППС) ВолгГМУ, включая ППС кафедр морфологического профиля, сам активно участвует в процессе их формирования и развития.

К. Ш. Матевосян, Ю. Е. Козловский,  
А. П. Алексанкин, В. В. Алексанкина,  
Н. Б. Тихонова (г. Москва, Россия)

**ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ  
НЕКРОТИЗИРУЮЩЕГО ЭНТЕРОКОЛИТА  
НОВОРОЖДЕННЫХ НА КРЫСАХ  
SPRAGUE-DAWLEY**

K. Sh. Matevosyan, Yu. E. Kozlovsky, A. P. Aleksankin,  
V. V. Aleksankina, N. B. Tikhonova (Moscow, Russia)  
ASPECTS OF MODELING NEONATAL NECROTIZING  
ENTEROCOLITIS IN SPRAGUE-DAWLEY RATS

Некротизирующий энтероколит (НЭК) у плода и новорожденного включен в МКБ 10 (код P77). Это тяжелое заболевание раннего постнатального периода, развивающееся на фоне незрелости систем организма и повреждения стенки кишки. Заболеваемость НЭК в отделениях реанимации и интенсивной терапии новорожденных составляет от 1 до 7%, летальность достигает 45% (Неонатология. Национальное руководство, 2013). Известно множество факторов, провоцирующих НЭК, однако патогенез заболевания остается неясным. Единственным неоспоримым условием возникновения НЭК является незрелость новорожденного – это либо недоношенные дети, либо маловесные, с задержкой развития. Многофакторная этиология и неизвестный патогенез значительно осложняют разработку адекватной модели заболевания, необходимость которой давно назрела в доклинических испытаниях терапевтических схем и препаратов для лечения и профилактики НЭК. Исследование проведено на новорожденных крысах линии Sprague-Dawley, полученных от трех самок, содержащихся в условиях вивария ФГБНУ НИИМЧ. Экспериментальные животные были разделены на 3 группы по 6 новорожденных крыс в каждой. Первую группу содержали отдельно от матери, в нестерильных условиях, и подвергали дважды в сутки воздействию гипоксической гипоксии и гиперкапнии. Животные получали нестерильное искусственное питание по 50–200 мкл через каждые 4 часа в виде молочной смеси, сбалансированной по составу в соответствии с крысиным молоком. Вторую группу также содержали отдельно от матери и подвергали дважды в сутки воздействию гипоксической гипоксии и гиперкапнии, но кормили предварительно простерилизованной молочной смесью, и условия содержания были относительно стерильные. Третью группу (контрольную) содержали вместе с матерью, животные находились на естественном вскармливании в стандартных условиях вивария. Животных всех групп шесть раз в сутки взвешивали, процедуру взвешивания в первой и второй группах проводили перед кормлением, затем проводили взвешивание животных третьей группы. Выведение животных из эксперимента осуществляли при появлении клинических признаков НЭК: вялости, цианоза, вздутия живота, но не позднее чем, через 72 часа после начала эксперимента. Динамика изменения веса у животных первой и второй групп была отрицательной, а у третьей – положительной. При макроскопическом исследовании у всех животных первой группы выявлено газонаполнение кишечных петель и обнаружены обширные кишечные геморрагии, а при микроскопическом исследовании наблюдались изъязвления и

некроз стенки кишки. У животных второй группы, несмотря на значительную потерю веса и истощение, признаков некроза стенки кишки не выявлено. Все животные контрольной группы были здоровы, исследование кишечника не выявило изменений ни на макроскопическом, ни на микроскопическом уровнях. Таким образом, при моделировании НЭК на новорожденных крысах контакт животных с окружающей микрофлорой является обязательным этиологическим фактором развития некроза кишки в данной модели. По-видимому, модель на новорожденных крысах линии Sprague-Dawley, основанная на протоколе, впервые предложенном В. Barlow с соавт. (1974), отражает смешанную форму течения НЭК по классификации С. В. Ионошине (2002), в развитии которой принимают участие как гипоксическая гипоксия с гиперкапнией, провоцирующая гемодинамические изменения в кишке, так и микрофлора, влияющая на возникновение воспалительных процессов.

А. А. Мельников, И. Г. Стельникова  
(г. Нижний Новгород, Россия)

**РЕСТАВРАЦИЯ ПОВРЕЖДЕННЫХ КОСТНЫХ  
ПРЕПАРАТОВ**

A. A. Melnikov, I. G. Stelnikova (N. Novgorod, Russia)  
RESTORATION OF DAMAGED BONE ANATOMICAL  
SPECIMENS

Натуральные анатомические препараты позволяют продемонстрировать особенности строения тела человека, в том числе костных образований. Особенно актуальны данные наглядные учебно-методические структуры при изучении черепа и его элементов. В современных условиях трудность пополнения банка костных препаратов и их износ при эксплуатации в учебном процессе требуют реставрационных манипуляций с использованием новых методов и материалов со снижением себестоимости. Целью исследования являлась отработка этапов методики восстановления костных препаратов. Материалом служили кости верхней конечности (плечевая, лучевая, локтевая кости) в количестве 6 штук, кости нижней конечности (бедренная, большеберцовая кости) в количестве 4 штук, клиновидная кость (3 штуки), височная кость (3 штуки), затылочная кость (2 штуки), череп в целом (4 штуки). Восстановление костных препаратов производилось с использованием полимерных и эпоксидных материалов, методики сопоставления отломков, склеивания отломков, моделирования недостающих частей поврежденных костей. Начальным этапом восстановления повреждений является придание анатомически правильных границ в области сколов. Следующим этапом выполняется обезжиривание поверхности 90% раствором этилового спирта. Все повреждения были разделены на 3 группы, исходя из особенностей выполнения дальнейших механических манипуляций. Первая группа включала препараты с полной утратой структурного элемента или ряда элементов. Вторая группа состояла из объектов с частичным дефектом строения. Третья группа была представлена костями с разломами или трещинами. При первой категории повреждений после начального этапа необходимые части выделяются из разрушенных костных препаратов и подбираются до полного соответствия или изготавливаются новые из пластического материала (например, используются полимерные смеси). Затем элементы соединяются полимерной супершпатлевкой, обрабатываются мелко-

зернистой наждачной бумагой и покрываются эмалевой краской. Таким способом были восстановлены основания черепов с дефектом строения около 40% структур. Во второй группе после выполнения начального этапа заполняли полости кости формообразующим веществом (нами был выбран пластилин как наиболее дешевый и доступный материал). Далее создавали искусственное покрытие с помощью клеевой шпатлевки. После полного ее затвердевания поверхность обрабатывалась мелкозернистой наждачной бумагой и покрывалась эмалевой краской. Данную методику использовали при восстановлении повреждений костей верхней и нижней конечности. В третьей группе части костей скреплялись с помощью эпоксидного клея, таким методом были реставрированы затылочные, бедренные и большеберцовые кости. Предложенные способы восстановления костных препаратов являются бюджетными (финансовые затраты касаются исключительно приобретения расходных материалов). Выполнение реставрационных работ формирует навык моделирования формы диафизов костей, конгруэнтностей кривизны суставных поверхностей сочленяющихся элементов, соотношения костей черепа (пример, при механических травмах в челюстно-лицевой хирургии), что является одним из методологических приемов в изучении нормальной анатомии. Данные методы обучения могут быть широко применены для подготовки травматологов и ортопедов при моделировании и формировании технического задания по изготовлению протезов крупных суставов, при планировании хода оперативного вмешательства по поводу частичной или полной замены сочленяющихся элементов. Эта методика также может быть использована в учебно-методической работе в процессе подготовки среднего медицинского персонала, непосредственно участвующего в изготовлении тех или иных протезов крупных суставов человека.

В. А. Миханов, В. С. Полякова, В. А. Копылов,  
К. Н. Мещеряков, Е. И. Шурьгина  
(г. Оренбург, Россия)

**РЕПАРАТИВНЫЙ МОРФОГЕНЕЗ ПРИ  
ЗАЖИВЛЕНИИ ПЕРЕЛОМА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ  
КОСТИ КРЫС ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРЕПАРАТА  
«ВИНФАР»**

V. A. Mikhanov, V. S. Polyakova, V. A. Kopylov,  
K. N. Meshcheryakov, E. I. Shurygina  
(Orenburg, Russia)

**REPARATIVE MORPHOGENESIS IN THE HEALING  
FRACTURE OF THE TIBIA OF RATS UNDER THE  
INFLUENCE OF DRUGS «VINFAR»**

Ежегодно в мире травматизм, связанный с переломами костей, постоянно возрастает. В 2011 году на кафедре травматологии и ортопедии Оренбургской государственной медицинской академии разработан препарат-репарат «Винфар», содержащий фактор роста фибробластов (ФРФ) микробной природы. С целью выявления особенностей репаративного гистогенеза костной ткани при использовании препарата «Винфар» проведено экспериментальное исследование на 20 половозрелых крысах-самцах. Животным под ингаляционным наркозом формировали открытый поперечный перелом средней трети диафиза левой большеберцовой кости. В опытной группе (ОГ) животным в область перелома на 1- и 2-е сутки эксперимента вводили по 0,5 мл препарата «Винфар», в контрольной группе (КГ) – 0,5 мл физиологического

раствора. В опытной группе проводилась иммобилизация посредством сохранившей целостность малоберцовой кости. Животных выводили из опыта на 3-, 7-, 14-, 21- и 44-е сутки. Исследования проводили с использованием гистологических, иммуногистохимических (выявление экспрессии Ki67 и Collagen II) методов и морфометрии. На 3-и сутки в КГ выражена реакция эндоста: появляется большое количество остеобластов, ориентированных вдоль поверхности кости. Периостально с обеих сторон от места перелома образуется хрящевая ткань, по периферии которой расположен слой фибробластов. Толщина хряща в зоне перелома составляет  $0,26 \pm 0,015$  мм. Важным отличием гистоархитектоники места перелома в ОГ на 3-и сутки является появление на месте хряща остеогенных островков. Толщина хряща в зоне перелома составила  $0,79 \pm 0,020$  мм. На 7-е сутки в КГ отмечается развитие массивной периостальной хрящевой мозоли с островками остеоидной ткани. Толщина хряща в данной группе достигает  $1,25 \pm 0,08$  мм. Сформирована эндостальная костная мозоль. На 7-е сутки в ОГ периостальная мозоль, представленная хрящевой и остеоидной тканью, развита в большей степени, чем в КГ (толщина ее в ОГ составляет  $1,63 \pm 0,09$  мм). Со стороны периоста между отломками врастают сосуды (иницируется образование интермедиарной костной мозоли). На данном сроке в ОГ наблюдается наибольшая остеокластическая активность, обеспечивающая резорбцию хрящевой ткани. На 14-е сутки в КГ между отломками кости идентифицируется рыхлая волокнистая соединительная ткань с отдельными остеоидными островками. Прогрессивно увеличивается хрящевая ткань, составляющая в зоне перелома  $2,15 \pm 0,06$  мм. В ОГ на 14-е сутки наблюдается максимальная пролиферативная активность остеобластов в периостальной мозоли, представленной ретикулофиброзной костью с отдельными островками хрящевой ткани. Благодаря начинающейся резорбции эндостальной мозоли восстанавливается костномозговой канал в зоне перелома. На 21-е сутки в ОГ сформирована интермедиарная костная мозоль, представленная ретикулофиброзной костью. В связи с резорбцией хряща в ОГ уменьшается содержание коллагена II типа. В костномозговом канале участки костной ткани сохранены только непосредственно в области консолидированного перелома. В КГ наблюдается лишь инициация резорбции эндостальной мозоли. На 44-е сутки в ОГ консолидация перелома завершена. На место бывшего перелома указывают лишь немногочисленные островки костной ткани в костномозговом канале. В КГ на 44-е сутки процесс сращения костных отломков завершен, однако еще визуализируются эндостальная и периостальная мозоли. Таким образом, консолидация перелома диафиза большеберцовой кости при применении препарата «Винфар» происходит в более ранние сроки, что, вероятно, обусловлено мощным ангиогенным воздействием ФРФ, а также влиянием на пролиферативную активность хондрогенных и остеогенных элементов.

Е. С. Мишина, М. А. Затолокина, С. В. Зуева  
(г. Курск, Россия)

**РЕЗУЛЬТАТЫ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА  
МЕЖДУ КЛЕТКАМИ ФИБРОБЛАСТИЧЕСКОГО  
РЯДА И ТУЧНЫМИ КЛЕТКАМИ**

E. S. Mishina, M. A. Zatolokina, S. V. Zueva  
(Kursk, Russia)