

пензии, содержащей вирулентные бактерии *S. pneumoniae*, *S. aureus*, *K. pneumoniae* после воздействия холодового фактора (основная группа). Контролем служили 20 интактных крыс. Животных выводили из эксперимента на 5-, 10-, 15-, 21-, 30-е и 60-е сутки. Ультратонкие срезы просматривали в электронном микроскопе JEM-100B. На 5-, 10-, 14-е и 21-е сутки в крови определяли количество десквамированных эндотелиоцитов методом J. Hladovec, оксид азота по суммарному содержанию его стабильных метаболитов, эндотелина-I и фактора Виллебранда — методом иммуноферментного анализа с использованием наборов «Biomedica» и «Technoclon». Исследования показали, что просвет большинства капилляров в легких сужен за счет гипертрофии эндотелиальных клеток. Ядра таких клеток имели инвагинации, в некоторых из них хроматин сильно конденсирован. Цитоплазма отечна и бедна органеллами, содержит набухшие митохондрии с просветленным матриксом, расширенные цистерны эндоплазматического ретикула, электронно-плотные включения. Базальная мембрана отечна. Исследования периферической крови показали, что в основной группе уровень оксида азота в остром периоде выше на 47%, а плазменная концентрация эндотелина-I — на 62%, чем в контрольной группе. Количество десквамированных эндотелиоцитов ($62,2 \pm 12,3/100$ мл) существенно превышало контрольные значения ($3,2 \pm 0,7/100$ мл). В остром и подостром периодах экспериментального воспаления отмечена активация фактора Виллебранда.

Шангина О. Р. (г. Уфа, Россия)

**БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННЫХ АЛЛОТРАНСПЛАНТАТОВ ДЛЯ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ СТенок ОРБИТЫ**

Shangina O. R. (Ufa, Russia)

**BIOMECHANICAL CHARACTERISTICS OF CONNECTIVE
TISSUE ALLOGRAFTS FOR RESTORATION OF THE ORBITAL
WALLS**

Аллотрансплантаты (АТ) для восстановления стенок орбиты изготовлены по технологии Аллоплант (ТА) в тканевом банке Всероссийского центра глазной и пластической хирургии г. Уфы. Комбинированные АТ были смоделированы из дермы опорных участков стопы и армированы реберным хрящом. Испытания прочностных свойств АТ дермы показали, что параметры относительного удлинения, предела прочности и модуля упругости не претерпевают выраженных изменений после обработки нативной дермы по ТА. Так, относительное удлинение меняется от

$0,6 \pm 0,06$ в контрольном образце до $0,5 \pm 0,04$ в экспериментальном образце. Параметры предела прочности и модуля упругости (Юнга) АТ дермы также не претерпевают значимых изменений, что позволяет сделать заключение о сохранении пластических свойств данных АТ после физико-химической обработки. Упруго-прочностные свойства АТ реберного хряща определяли 2 параметрами — пределом прочности и деформацией на сжатие (относительным укорочением). Для нативного реберного хряща величина предела прочности составляла $10,8 \pm 0,8$ МПа; после обработки по ТА — $10,2 \pm 0,6$ МПа. Параметры пластической деформации также не претерпевали значительных изменений после физико-химической обработки: для нативного хряща величина пластической деформации равна $0,26 \pm 0,1$, для АТ, обработанных по ТА, — $0,23 \pm 0,7$. Таким образом, многоступенчатая химическая обработка по ТА не приводит к изменениям прочностных характеристик АТ для восстановления стенок орбиты. Сохранение упруго-деформативных свойств АТ в процессе изготовления является важным фактором, обуславливающим эффект их клинического применения.

Шантыз А. Ю., Шантыз Г. С. (г. Краснодар, Россия)

**МОРФОГЕНЕЗ МОЧЕПОЛОВЫХ ОРГАНОВ СВИНЬИ
В РАННЕМ ПРЕНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

Shantyz A. Yu., Shantyz G. S. (Krasnodar, Russia)

**MORPHOGENESIS OF THE UROGENITAL ORGANS
OF THE PIG IN EARLY PRENATAL ONTOGENESIS**

Исследовали 40 зародышей и предплодов свиной крупной белой породы 9 возрастных групп от 16-х до 35-х суток. Интервал между возрастными группами в зародышевый период составлял 2 сут, а в предплодный — 3–5 суток. Исследования показали, что мочеполовой аппарат ранних (16-суточных) эмбрионов представлен: мезонефральными протоками, мезонефросом, целомический эпителий которого начал формировать зачатки гонад, первичной кишкой с расширенным каудальным концом, образующим клоаку. На 21-е сутки появляются зачатки мюллерова бугорка, хотя парамезонефральные протоки еще отсутствуют. Начинается процесс разделения клоаки на мочеполовой синус и прямую кишку. На 23-и сутки появляется клеточная масса парамезонефральных протоков. Из метанефрального дивертикула формируется почечная лоханка. Сохраняется клоакальная мембрана, в связи с чем анальное и мочеполовое отверстия еще не изолированы. Этот процесс заканчивается на 25-е сутки эмбриогенеза. На 30-сутки по гистологическому строению

половой железы становится возможным определить пол предплода. У самцов формируются толстая белочная оболочка, вторичные половые тяжи и обнаруживаются единичные интерстициальные эндокриноциты. У самок целомический эпителий сохраняет многорядность, появляется тонкая белочная оболочка и овариальные тяжи. На 32-е сутки наступает анатомическая дифференцировка пола гонад. Однако окончательный половой диморфизм устанавливается на 35-е сутки внутриутробного развития.

Шаповалова Е. Ю., Бойко Т. А., Барановский Ю. Г., Каракулькина О. А. (г. Симферополь, Россия)

ПРЕНАТАЛЬНЫЕ ГИСТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РЕГИОНАЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЙ РАЗВИТИЯ КОЖИ У ЧЕЛОВЕКА

Shapovalova Ye. Yu., Boyko T. A., Baranovskiy Yu. G., Karakul'kina O. A. (Simferopol', Russia)

PRENATAL HISTOGENETIC PREREQUISITES OF REGIONAL DIFFERENCES IN HUMAN SKIN DEVELOPMENT

Исследования показали, что локальные различия при заболеваниях кожи обусловлены структурно-функциональными особенностями, сложившимися в процессе органогенеза. С целью выявления особенностей развития кожи в различных участках изучены 112 зародышей и плодов человека в возрасте от 21-х суток до 12-й недели внутриутробного развития. Выявлены индекс пролиферации (Ki-67-позитивные клетки), индекс апоптоза (p53-позитивные клетки), индекс готовности к апоптозу (CD95-позитивные клетки) и антиапоптотический индекс (Bcl-2-позитивные клетки) клеток кожи головы и тела. Установлено, что начиная с 35-х суток внутриутробного развития эпидермис кожи головы толще, чем кожи тела, причем количество его слоев увеличивается раньше. Соединительная ткань дермы имеет свойства растущей клеточной популяции с высоким антиапоптотическим индексом и индексом пролиферации. Опережающее развитие кожи головы подтверждается более высокими изученными показателями. Индекс готовности к апоптозу мал и стабилен во всех структурах кожи. Механизмы поддержания нарастания клеточной массы по мере роста зародышей в эпидермисе и дерме разные. В эпидермисе высока пролиферативная и апоптотическая активность при таком же высоком антиапоптотическом индексе. В дерме клеточная масса увеличивается активнее за счет высокого индекса пролиферации и намного более низкого индекса апоптоза при очень высоком антиапоптотическом индексе.

Шарафутдинова Л. А., Башкатов С. А., Камалтдинов И. М., Федорова А. М. (г. Уфа, Россия)

АТОМНО-СИЛОВАЯ МИКРОСКОПИЯ В ОЦЕНКЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НЕЙТРОФИЛОВ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА ТИТАНА

Sharafutdinova L. A., Bashkatov S. A., Kamaltdinov I. M., Fyodorova A. M. (Ufa, Russia)

ATOMIC FORCE MICROSCOPY FOR EVALUATION OF THE NEUTROPHIL MORPHOLOGICAL PARAMETERS AFTER EXPOSURE TO TITANIUM DIOXIDE NANOPARTICLES

Цель настоящего исследования: оценка морфометрических параметров нейтрофилов крови человека — как наиболее чувствительных и мобильных элементов системы неспецифической резистентности организма, методом атомно-силовой микроскопии (АСМ) после воздействия наночастиц диоксида титана (НЧ TiO_2). Клетки выделяли из гепаринизированной (20 ед/мл) венозной крови доноров на двойном градиенте фиколюрографа по методике И. В. Подосинникова и др. Нейтрофилы ($2 \cdot 10^6$ клеток/мл) инкубировали с НЧ TiO_2 (0,75 мг/мл, размер частиц 10–40 нм) в течение 30 мин при 37°C. Для АСМ использовали микроскоп Agilent 5500. Сравнение морфометрических показателей нейтрофилов показало, что воздействие НЧ TiO_2 приводит к значительному снижению диаметра клетки и увеличению диаметра ядра. Ядерная оболочка приобретает пористый, разрыхленный вид. Объем цитоплазмы уменьшается, в ней определяются грубые гранулы, что можно обозначить как патологическую зернистость. Указанные изменения нейтрофилов могут свидетельствовать об их дисфункции в ответ на токсическое воздействие НЧ TiO_2 .

Шарафутдинова Л. А., Хисматуллина З. Р., Башкатов С. А. (г. Уфа, Россия)

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА ТИТАНА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕЧЕНИ КРЫС

Sharafutdinova L. A., Khismatullina Z. R., Bashkatov S. A. (Ufa, Russia)

INFLUENCE OF TITANIUM DIOXIDE NANOPARTICLES ON MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF RAT LIVER

Целью данной работы являлось изучение морфофункциональных изменений печени крыс после внутрижелудочного введения нанодисперсного диоксида титана (TiO_2) в остром эксперименте. Исследования выполнены на 40 белых лабораторных крысах линии Вистар. Животным подопытной группы (n=20) вводили перорально нано- TiO_2 (рутил, средний размер наночастиц — 15–35 нм) в дозе 500 мг/кг. На 14-е и 30-е сутки