



П. Н. Замятин,
Е. П. Шармазанова,
Е. В. Панченко,
В. Н. Лыхман, Н. А. Ремнева

ГУ «Институт общей и неотложной хирургии АМН Украины», г. Харьков

Харьковская медицинская академия последипломного образования

© Коллектив авторов

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАЛЛЕЛИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЫ ГРУДИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ

Резюме. В статье представлены патоморфологические особенности и рентгенологическая семиотика повреждений легких физиологически здоровых и зрелых кроликов, которые экспериментально подвергались моделированию закрытой травмы груди легкой, средней и тяжелой степеней тяжести.

Ключевые слова: закрытая травма грудной клетки, повреждения легких, экспериментальное моделирование, обзорная рентгенограмма органов грудной клетки, КТ-исследование.

Введение

Тяжелая закрытая травма грудной клетки (ЗТГК) остается актуальной и сложной проблемой современной хирургии. Травмы грудной клетки составляют 8—10% от общего числа механических повреждений [2], из них закрытая травма — 90—98% [3]. Повреждения легких встречаются в 93—94,8% случаев [4, 8], из них более 47% приходится на контузии [6]. Существуют некоторые расхождения в классификациях контузии легких в зависимости от размеров анатомических повреждений. От объема и площади контузионного повреждения легочной паренхимы зависят развитие дыхательной недостаточности и прогноз возможных осложнений. В литературе есть описания экспериментального моделирования ЗТГК, которые посвящены изучению морфологических и функциональных изменений легких и сердца [7, 8], контузионных повреждений и травматических разрывов легочной ткани [6], рентгенсиотических признаков контузии легких и фазности течения процесса [1]. Однако еще недостаточно изучена лучевая семиотика контузионных изменений ткани легких в зависимости от тяжести травмы. Этот вопрос требует дальнейшего рассмотрения.

Цель исследования: изучить патоморфологические и рентгенологические особенности легких физиологически здоровых и зрелых кроликов, которые экспериментально подвергались моделированию закрытой травмы грудной клетки легкой, средней и тяжелой степеней тяжести.

Материалы и методы

В качестве экспериментального материала и объекта исследований были выбраны 12 кролей обоих полов массой 3000—3800 г. Травма моделировалась у наркотизированных кетамин (дозой из расчета 0,1 мг/1000 г) кролей путем нанесения серии дозированных ударов специальным приспособлением — универсальным устройством для нанесения травм лабораторным животным, разработанным проф. Замятиным П.Н. с соавт. [4]. Животные были разделены на 3 группы (LT₁,

LT₂, LT₃) наблюдения в зависимости от степени тяжести (легкой, средней, тяжелой) тупой травмы грудной клетки по три в каждой.

Кроликам всех групп были сделаны обзорные рентгенограммы грудной клетки через 24 ч после травмы рентгендиагностическим стационарным аппаратом NEO — Diagnostomax1145—6-24. Двум кролям второй и третьей групп (LT₂, LT₃) было проведено КТ исследование на аппарате — компьютерном томографе «Toshiba Asterion VP» 6КА 0775303.

Изъятие легких во всех группах наблюдения производилось через 24 ч после травмы. Группой контроля (К₁) служили легкие трех физиологически зрелых и здоровых кроликов. Легкие извлекались вместе с трахеей. Подготовленный таким способом препарат взвешивался. Затем определялась масса легких, описывались макроскопические особенности состояния легочной паренхимы и бронхиального дерева на разрезе. Для микроскопического исследования вырезались кусочки легких из периферических, средних и центральных зон из каждой доли. Кусочки фиксировались в 10% растворе нейтрального формалина. Затем материал подвергался стандартной проводке через спирты увеличивающейся концентрации, жидкость Никифорова (96% спирт и диэтиловый эфир в соотношении 1:1), хлороформ, после чего заливался парафином. Из приготовленных таким образом блоков делались серийные срезы толщиной 4—5 мкм. Препараты окрашивались гематоксилином и эозином. Каждый исследуемый случай подвергался обзорной микроскопии.

Результаты исследования и их обсуждение

Группа К₁. Рентгенологически: легочная ткань прозрачна, одинаковой интенсивности, без патологических теней.

Легкие массой 21,0 ± 1,2 г. Целостность плевры сохранена. В просвете трахеи и бронхов — небольшое количество прозрачной пенистой слизи. Легкие воздушные, пушистые, умеренно полнокровные, серо-розового цвета, с поверхности



разрезов выделяется незначительное количество прозрачной пенистой жидкости. Кусочки легких не тонут в воде.

Микроскопически гистоархитектоника паренхимы не нарушена. Межалвеолярные перегородки тонкие. Просветы альвеол и бронхов свободные. Сосуды межуточной ткани и капилляры межалвеолярных перегородок неравномерно полнокровны (рис. 1).

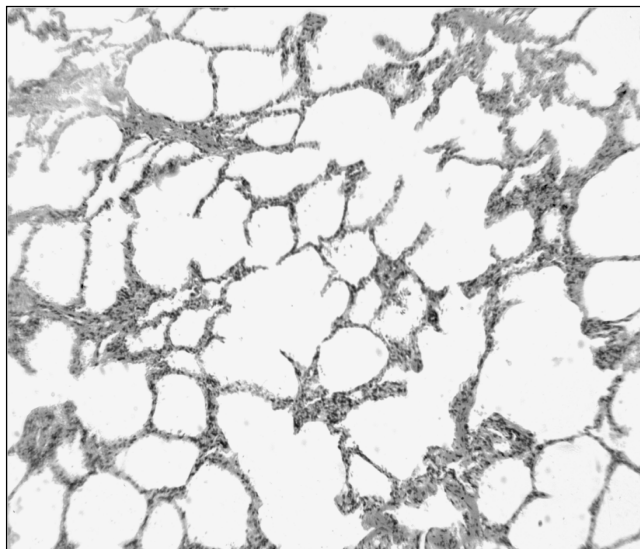


Рис. 1. Легкое кролика группы K_1 . Тонкие межалвеолярные перегородки, свободные просветы альвеол, неравномерное полнокровие капилляров перегородок. Окраска гематоксилином и эозином. Объектив $\times 10$

В группе LT_1 Рентгенологически определялись мелкоочаговые слабой и средней интенсивности тени на фоне неравномерного усиления легочного рисунка, преимущественно в периферических отделах легких.

Макроскопически легкие массой $23,0 \pm 1,1$ г. Увеличение массы на $9,5\%$ ($p > 0,05$). Целостность плевры сохранена. В просвете трахеи и бронхов небольшое количество прозрачной пенистой слизи. Легкие воздушные, пушистые, местами тестоватые, умеренно полнокровные, серо-розового цвета, с поверхности разрезов выделяется умеренное количество прозрачной пенистой жидкости. Кусочки легких не тонут в воде.

Микроскопически гистоархитектоника паренхимы не нарушена. Субплеврально имеются единичные мелкоочаговые кровоизлияния. Межалвеолярные перегородки тонкие, местами разорваны, что было расценено как первичные травматические изменения. В толще некоторых альвеолярных перегородок имеются мелкоочаговые кровоизлияния и фокусы плазматического пропитывания. Просветы альвеол и бронхов свободные. Встречаются некоторые группы альвеол, в просвете которых визуализируются эритроциты и элементы десквамированного альвеолярного эпителия. Сосуды межуточной ткани и капилляры межалвеолярных перегородок неравномерно полнокровны. Описанные изменения относятся

к вторичным реактивным, которые в данной группе не выражены (рис. 2).

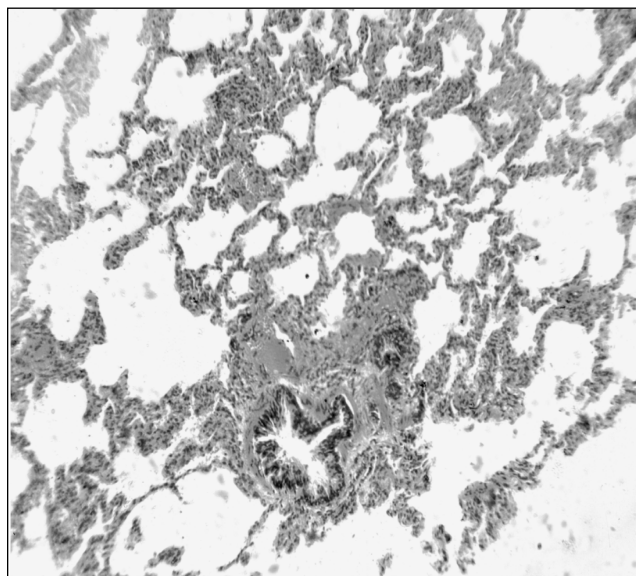


Рис. 2. Легкое кролика группы LT_1 . Мелкоочаговые кровоизлияния и мелкие очаги плазматического пропитывания в толще межалвеолярных перегородок. Окраска гематоксилином и эозином. Объектив $\times 10$

В группе LT_2 Рентгенологически определялись множественные, неравномерные за счет участков просветления (лакун), участки очагово-сливных или крупноочаговых теней, эмфизематозные буллы на фоне равномерного усиления легочного рисунка. Данные изменения более четко определяются при компьютерной томографии (рис. 3, 4).

Макроскопически легкие массой $27,5 \pm 1,7$ г. Увеличение массы на $30,95\%$ ($p < 0,05$). Целостность плевры сохранена. Субплеврально имеются множественные очаговые, часто сливные кровоизлияния. В просвете трахеи и бронхов большое количество прозрачной пенистой слизи. Легкие тестоватые на ощупь, полнокровные, серо-красного цвета, с поверхности разрезов стекает большое количество прозрачной пенистой розовой жидкости. В разных участках легких, особенно в области верхушек, визуализируются эмфизематозные участки бледно-розового цвета вплоть до формирования булл. Кусочки легких не тонут в воде.

Микроскопически гистоархитектоника резко нарушена. В легочной паренхиме визуализируются множественные очаговые, часто сливные кровоизлияния. Межалвеолярные перегородки плазматически пропитаны, местами разорваны и фрагментированы с формированием мелких лакун, заполненных эритроцитами и плазматическими массами. Просветы сохранных альвеол заполнены эозинофильными плазматическими массами и элементами десквамированного альвеолярного эпителия. В отдельных участках легких встречались группы как ателектатически измененных, так и эмфизематозно расширенных альвеол с резким истончением и разрывом меж-



альвеолярних перегородок вплоть до формирования булл (рис. 5). Просветы альвеол свободны, в толще межальвеолярных перегородок отмечаются мелкоочаговые периваскулярные ректические кровоизлияния (первичные травматические изменения). Признаки вторичных реактивных изменений в этой группе более выражены и заключаются в том, что сосуды межуточной ткани и капилляры межальвеолярных перегородок резко полнокровны, с множественными периваскулярными кровоизлияниями. Стенки артерий набухшие, плазматически пропитаны. Встречаются группы эмфизематозно расширенных альвеол, заполненных сидерофагами, плазматическими массами, вплоть до формирования гиалиновых мембран.

В группе LT_3 Рентгенологически документировалось тотальное неоднородное затемнение легоч-

ной паренхимы в центральных и периферических отделах с участками высокой интенсивности за счет ателектазов и просветлений за счет полостей (эмфизематозных булл).

Макроскопически легкие массой $35,0 \pm 1,2$ г. Увеличение массы на 57,14% ($p < 0,01$). Целостность плевры сохранена. Субплеврально имеются множественные крупноочаговые, часто сливные кровоизлияния. В просвете трахеи и бронхов большое количество прозрачной пенистой слизи. Легкие плотные на ощупь, полнокровные, серо-красного цвета, с поверхности разрезов стекает большое количество прозрачной пенистой розоватой жидкости. Местами визуализируются ателектатичные зоны темно-красного цвета. Практически все кусочки легких тонут в воде.

Микроскопически гистоархитектоника паренхимы резко нарушена. Первичные травматичес-



Рис. 3. Обзорная рентгенограмма кролика группы LT_2 . В среднем и нижнем легочном поле определяются очагово-сливные тени слабой интенсивности однородной структуры с нечеткими контурами на фоне усиления, деформации легочного рисунка



Рис. 4. Компьютерная томограмма кролика группы LT_2 . Определяются участки консолидации легочной паренхимы слабой интенсивности на фоне усиления легочного рисунка с участками высокой интенсивности за счет ателектазов и просветлений за счет полостей (эмфизематозных булл)

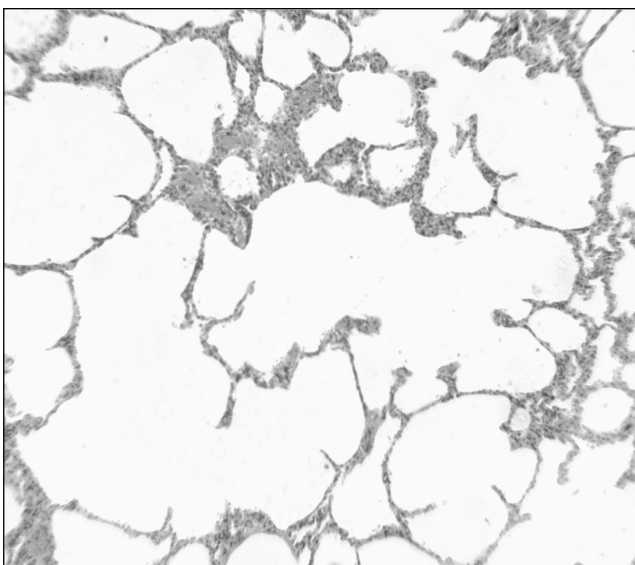


Рис. 5. Легкое кролика группы LT_2 . острая альвеолярная эмфизема с истончением и разрывом межальвеолярных перегородок и формированием булл. Окраска гематоксилином и эозином. Объектив $\times 10$

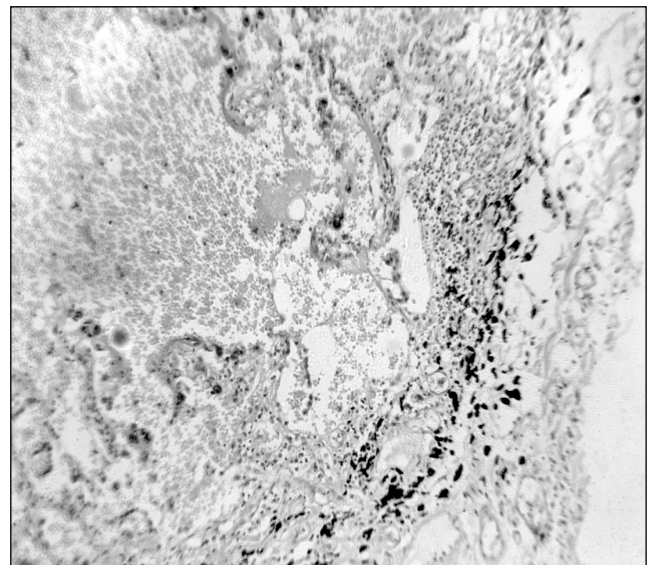


Рис. 6. Легкое кролика группы LT_3 . Плазматическое пропитывание, разрывы и расплавления межальвеолярных перегородок с формированием лакун, заполненных кровью. Окраска гематоксилином и эозином. Объектив $\times 10$.



кие изменения проявлялись тем, что во всех полях зрения визуализировались множественные очаговые сливные кровоизлияния, эритроциты часто гемолизированы. Межалвеолярные перегородки плазматически пропитаны, разорваны, фрагментированы с формированием лакун, заполненных эритроцитам. Просветы сохранных альвеол заполнены эозинофильными плазматическими массами, элементами десквамированного альвеолярного эпителия, сидерофагами. В просветах некоторых альвеол встречается фибрин в виде сетчатых масс (рис. 6). Сосуды межуточной ткани и капилляры межалвеолярных перегородок резко полнокровны, в просветах многих артерий и артериол визуализируются красные тромбы без признаков организации. Стенки артерий набухшие, плазматически пропитаны. Эти изменения являются признаками развившегося тяжелого посттравматического дистресс-синдрома.

Выводы

1. На основании проведенного эксперимента установлено, что к первичным травматическим изменениям легочной ткани при ЗТГК относятся разрывы и фрагментация стенок альвеол и терминальных бронхов с множественными очаговыми кровоизлияниями, при утяжелении травмы — сливного характера.

2. Патоморфологические особенности ушиба легкого кроме первичных травматических признаков, зависят от выраженности вторичных реактивных изменений.

3. Рентгенологическая семиотика ушиба легкого отражает патоморфологическую картину соответственно тяжести травматического повреждения. Компьютерная томография является более точным методом диагностики ушиба легкого, оценки объема поражения и определения его степени тяжести.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьян Г.О. Рентгендиагностика контузионного повреждения легких. / Г. О. Григорьян, А.М. Пикенин // Клінічна хірургія. — 1996. — № 6. — С. 18—19.

2. Диагностика и лечение пострадавших с политравмой в условиях центральной районной больницы / В.К. Кадук, Э.Ф. Самариц, Г.С. Погребный [и др.] // Материалы XXI съезда хирургов Украины. — Запорожье, 2005. — Т.1. — С. 41.

3. Острогская Н.В. Патоморфология закрытых повреждений легких и ее судебно-медицинское значение: автореф. дис. на соискание научн. степени д-ра мед. наук: спец. 774 «Судебная медицина» / Н.В. Острогская. — Ленинград, 1970. — 19 с.

4. Патент 6548 Україна, МПК 7 G09B23 / 28, A61B17 / 00. Пристрій для відтворення полі травми / П.М. Замятин,

Г.І. Каплін, О.Л. Чернов. — Заявл. 27.09.04; Опубл. 16.05.0; Бюл. № 5.

5. Політравма — сучасна концепція надання медичної допомоги / Урсол Г.Н., Бондарчук С.П., Давыдкин В.А. [та ін.] // II Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю: зб. тез. — 2006. — С. 76.

6. Флорикян А.К. Хирургия поврежденной груди / А.К. Флорикян — Харьков: Основа, 1998. — 509 с.

7. Хирургия доминирующих повреждений груди и живота при политравме / П.Н. Замятин, В.В. Бойко, Н.К. Голобородько, А.Е. Зайцев. — Харьков, 2006. — 182 с.

8. Blunt chest trauma: an experimental model for heart and lung contusion. / N. D. Wang, M.H. Stevens, D.B. Doty [et al.] // J. Trauma. — 2003. — Vol. 54, № 4. — P. 744—748.

ПАТОМОРФОЛОГІЧНІ І РЕНТГЕНОЛОГІЧНІ ПАРАЛЕЛІ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ МОДЕЛЮВАННІ ЗАКРИТОЇ ТРАВМИ ГРУДНОЇ КЛІТКИ РІЗНОГО СТУПЕНЯ ТЯЖКОСТІ

П. М. Замятин,
О. П. Шармазанова,
О. В. Панченко, В. М. Лихман,
Н. О. Ремнева

PATHOMORPHOLOGICAL AND ROENTGENOLOGIC PARALLELS DURING THE EXPERIMENTAL MODELING OF THE CLOSED CHEST TRAUMA OF DIFFERENT DEGREE OF SEVERITY

P. N. Zamyatin,
E. P. Sharmazanova,
E. V. Panchenko, V. N. Lykhman,
N. A. Remneva

Резюме. У статті представлені патоморфологічні особливості і рентгенологічна семіотика пошкоджень легенів фізіологічно здорових і зрілих кроликів, які експериментально піддавалися моделюванню легкої, середньої і важкої закритої травми грудної клітки.

Ключові слова: *закрита травма грудної клітки, пошкодження легенів, експериментальне моделювання, оглядова рентгенограма органів грудної клітки, КТ дослідження.*

Summary. In the article morphological features and x-ray semiotics of damages of lungs are presented physiological healthy and mature rabbit which was experimentally exposed to the design of the closed trauma of chest of easy, middle and heavy degree of severity.

Key words: *closed trauma of thorax, damages of lungs, experimental modeling, CT research.*