

УДК 616.25-003.219-018:615.03

## Сравнительная морфологическая оценка эффективности плевродеза растворами перекиси водорода и тальком

© М.С. ИЗЮМОВ, В.В. БУЛЫНИН, А.М. БОБРОВСКИХ

Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, 394036, Российская Федерация

**Актуальность.** В настоящее время выбор эффективных и безопасных средств для химического плевродеза является актуальной проблемой в хирургическом лечении спонтанного пневмоторакса.

**Цель.** Сравнение эффективности различных методов плевродеза в эксперименте на основании изучения макро- и микроскопического материала.

**Материалы и методы** В эксперименте использовались лабораторные крысы линии WISTAR, весом 180 грамм, 200 особей. Они были разделены на три опытные группы и контрольную по 50 крыс в каждой. На крысах был смоделирован спонтанный пневмоторакс с одной стороны грудной клетки. Затем для проведения плевродеза в трех опытных группах применили один из химических агентов. Животных наблюдали и выводили из эксперимента группами на 3, 5, 7, 10, 30 сутки. Далее описывались и сравнивались макро- и микроскопические изменения в легких и прилежащих тканях. В процессе анализа полученных данных были построены регрессионные модели изменения численности состава свободных клеточных популяций в легочной ткани.

**Результаты и их обсуждение** Применение 6% раствора перекиси водорода вызывает формирование стойких плевральных спаек при меньшей длительности и выраженности воспалительного процесса по сравнению с анализируемыми аналогами. Созданы регрессионные модели динамики свободного клеточного состава легочной стромы с целью возможности прогнозирования процесса спайкообразования.

**Выводы** Полученные данные свидетельствуют о максимальной эффективности 6% раствора перекиси водорода в качестве химического агента для плевродеза.

**Ключевые слова:** пневмоторакс, плевродез, перекись водорода, тальк, регрессионная модель

## Comparative Morphological Efficiency Different Methodics of Pleurodesis by Hydrogen Peroxide Solutions and Talc

© M.S. IZYUMOV, V.V. BULYNIN, A.M. BOBROVSKIKH

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, 10 Studencheskaya Str., Voronezh, 394036, Russian Federation

**Relevance** Currently, the choice of effective and safe means for chemical pleurodesis is an urgent problem in the surgical treatment of spontaneous pneumothorax.

**Objective** The purpose of our research was to compare the effectiveness of various methods of pleurodesis in the experiment based on the macro and microscopic study material.

**Materials and methods** We used laboratory rats of the WISTAR line, weighing 180 grams, 200 individuals in the experiment. They were divided into three experimental groups and a control group of 50 rats each. Spontaneous pneumothorax was simulated on one side of the thorax of rats. One of the chemical agents was used in three experimental groups for carrying out the pleurodesis. The animals were observed and sacrificed in groups on days 3, 5, 7, 10, 30 of the experiment. Next, macro and microscopic changes in the lungs and adjacent tissues were described and compared. Regression models were constructed for the change in the number of free cell populations in the lung tissue during the process of analyzing data.

**Results and its discussion** The use of a 6% solution of hydrogen peroxide causes the formation of persistent pleural adhesions with a shorter duration and severity of the inflammatory process in comparison to the analogues. Regression models of the dynamics of the free cellular composition of the pulmonary stroma were created with the aim of predicting the adhesion process.

**Conclusions** The findings suggest that 6% solution of hydrogen peroxide have the maximum efficiency as a chemical agent for pleurodesis.

**Key words:** pneumothorax, pleurodesis, hydrogen peroxide, talc, regression model

Спонтанный, или идиопатический, пневмоторакс (СПТ) составляет примерно 6,2-7,1% от всех больных с неспецифическими заболеваниями легких. Частота возникновения спонтанного пневмоторакса все время растет и составляет в среднем 15 случаев на 100 тысяч жителей в год, причем мужчины болеют в 6 раз чаще: 7,4 -18 случаев на 100 тысяч мужчин и 1,2-6 случаев

на 100 тысяч женщин в год, что примерно составляет 11,2% среди всех госпитализированных с острыми заболеваниями органов грудной клетки [2]. Как правило, идиопатическим пневмотораксом страдают люди наиболее трудоспособного возраста - от 20 до 40 лет [5]. У больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) частота спонтанного пневмоторакса

составляет 26 случаев на 100 тысяч населения в год [7]. Значительное количество авторов утверждают, что неспецифический спонтанный пневмоторакс является осложнением буллезной эмфиземы легких и ХОБЛ, так как установлено, что в 94-95% случаев его причиной является разрыв эмфизематозных булл [1, 2, 5].

На данный момент существуют различные взгляды на способы лечения спонтанного пневмоторакса, к которым относятся консервативные методики ведения больного [6, 7] и радикальные хирургические вмешательства на легких и плевре во всех случаях без исключения [4, 10]. Такое положение дел сложилось ввиду различных представлений о патогенезе спонтанного пневмоторакса.

Одним из наиболее распространенных и общепринятых методов лечения спонтанного пневмоторакса является дренирование плевральной полости [2, 3, 6]. Хотя, по мнению ряда авторов, процент рецидивов спонтанного пневмоторакса после дренирования плевральной полости остается высоким и составляет 12-18%, а по сводным данным - до 50% [5].

Некоторые авторы являются сторонниками хирургических вмешательств, связанных с чрезплевральным удалением измененных сегментов легочной ткани [4]. Оперативное лечение так же не исключает рецидива пневмоторакса, который составляет 0,4%. Дополнительно необходимо учитывать, что травматичность торакотомии способствует развитию тяжелых осложнений в послеоперационном периоде в 8-28% случаев, что приводит к повторным оперативным вмешательствам. Внедрение в последние годы торакоскопии и видеоторакоскопии привело к снижению травматичности при лечении спонтанного пневмоторакса [4, 9, 10].

Рецидив спонтанного пневмоторакса в данный момент является нерешенной проблемой. В качестве дополнительной меры многие авторы предлагают химический плевродез, как при дренировании плевральной полости, так и на заключительном этапе хирургического вмешательства. Это особенно актуально при косвенном подтверждении или обнаружении наличия бронхоплеврального соустья, а также для профилактики рецидива спонтанного пневмоторакса. С этой целью используются различные химические агенты, такие, как тальк, оливковое масло, 40% раствор глюкозы, гипертонический раствор хлорида натрия, плазменное антибактериальное клеящее средство - ПАКС, акромидин, 96% раствор спирта и многие другие вещества [2, 3, 6, 8].

Одним из главных недостатков этих химических агентов является выраженный раздражающий эффект, вызывающий болевые ощущения, воспалительные процессы с различной степенью выраженности, часто сопровождающиеся гипертермией и другими негативными реакциями.

До сих пор не решён вопрос о месте химического плевродеза в комплексе лечебных мероприятий,

используемых в качестве способов устранения и профилактики рецидива спонтанного пневмоторакса. Так же имеется неопределенность в выборе оптимального химического агента для выполнения плевродеза. Учитывая выше изложенные данные можно утверждать об актуальности данного научного исследования.

Целью наших исследований было сравнение эффективности различных методов плевродеза в эксперименте на основании изучения макро- и микроскопического материала и определения степени облитерации плевральной полости, выраженности адгезивного процесса между листками висцеральной и париетальной плевры и морфологических изменений субплевральных отделов легких.

### Материалы и методы

В эксперименте использовались конвенциональные лабораторные крысы линии WISTAR, весом 180 грамм, 200 особей. В зависимости от используемого метода плевродеза животные были разделены на три опытные группы и контрольную по 50 крыс в каждой. Под эфирным наркозом смоделирован спонтанный пневмоторакс на лабораторных крысах с одной стороны грудной клетки методом введения воздуха в объеме 2 мл через иглу Велиша. Через 1 час под эфирным наркозом с помощью иглы Велиша распылен один из химических агентов объемом 1,0 мл. (раствор перекиси водорода в концентрации 6 %, раствор перекиси водорода в концентрации 3 %, тальк) и удален воздух из плевральной полости, далее животных наблюдали и умерщвляли в соответствии с правилами гуманного отношения к животным группами на 3, 5, 7, 10, 30 дни эксперимента.

При вскрытии плевральных полостей подопытных животных описывались макроскопические изменения в легких и прилежащих тканях: наличие жидкости и характер реактивных изменений плевральных листков (распространенность фибриновых наложений, наличие спаечного процесса или облитерации плевральной полости), состояние легочной паренхимы. Был проведен забор органов и тканей грудной клетки для гистологического исследования. Кусочки легких с прилежащими отделами грудной стенки фиксировали в 10 % нейтральном формалине и окрашивали стандартными гистологическими методиками. Парафиновые срезы толщиной 6-7 мкм после депарафинирования окрашивали гематоксилин-эозином для обзорных целей.

При гистологическом исследовании производился сравнительный анализ выраженности воспалительных изменений в интерстиции легких и спайкообразования в зависимости от агента, использованного при плевродезе.

Для создания регрессионной модели динамики клеточного состава стромы легочной ткани в зависимости от использованного химического агента для плевродеза был использован метод полиномиальной



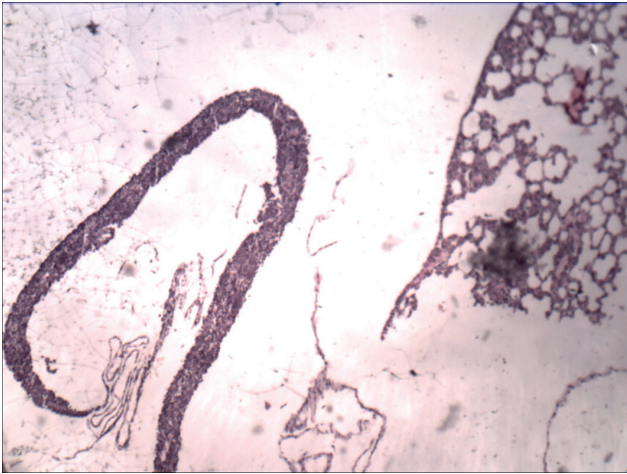


Рис. 1.а Сочетание спаечного процесса и воспалительной инфильтрации в группах использования талька (увеличение(Ув.) x10). Гематоксилин-эозин. / Fig. 1.a The combination of adhesions and inflammatory infiltration in groups using talc (magnification X10). Hematoxylin-eosin staining.

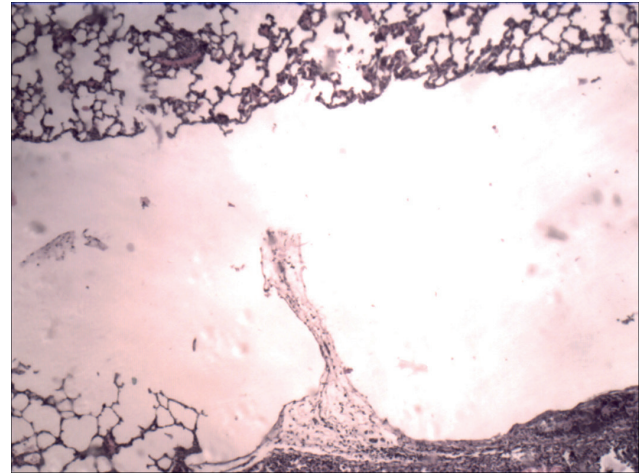


Рис. 1.в Сочетание спаечного процесса и умеренной воспалительной инфильтрации в группах использования 6% перекиси водорода (Ув. x10). Гематоксилин-эозин. / Fig. 1.v The combination of adhesions and moderate inflammatory infiltration in groups using 6% hydrogen peroxide (magnification X10). Hematoxylin-eosin staining.

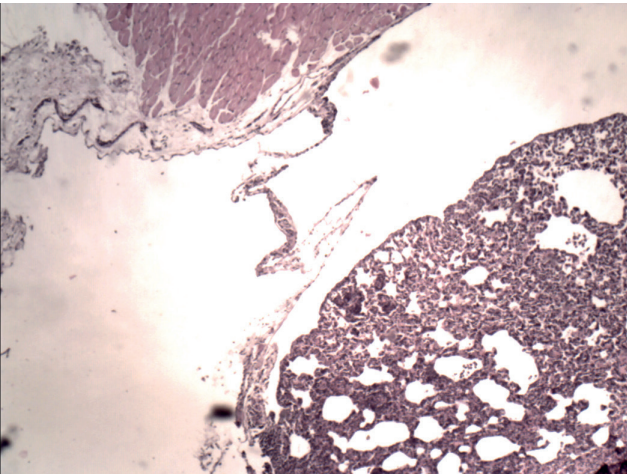


Рис. 1.б Сочетание спаечного процесса и воспалительной инфильтрации в группах использования 3% перекиси водорода (Ув. x10). Гематоксилин-эозин. / Fig. 1.b The combination of adhesions and inflammatory infiltration in groups using 3% hydrogen peroxide (magnification X10). Hematoxylin-eosin staining.

регрессии с вычислением коэффициента детерминации ( $R^2$ ) в компьютерной программе IBM SPSS Statistics ver. 22.

### Результаты и их обсуждение

Основные показатели, по которым была проведена сравнительная характеристика эффективности талька, 3 и 6% растворов перекиси водорода в качестве лекарственных средств для проведения химического плевродеза у крыс включали в себя: реакцию животных на химический агент, осложнения и смертность, макро- и микроскопические изменения в легких и прилежащих тканях, морфологическую характеристику свободных клеточных популяций в легочной ткани (лимфоциты, макрофаги, нейтрофилы, гистиоциты).

При использовании талька в качестве химического агента для проведения плевродеза у животных

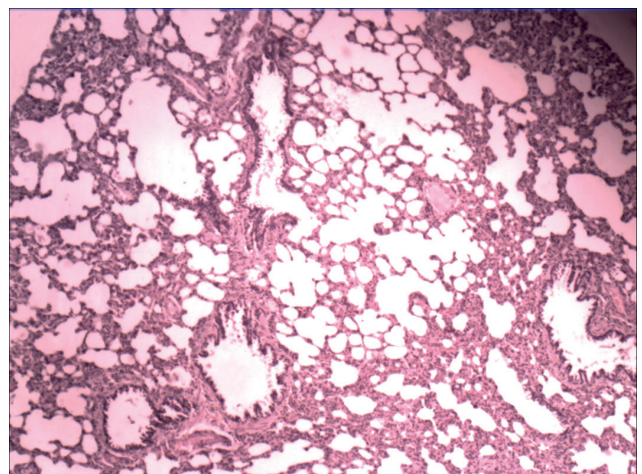


Рис. 1.г Легочная ткань без признаков спаечного процесса в группе контроля (Ув. x10). Гематоксилин-эозин. / Fig. 1.g Lung tissue without signs of adhesions in the control group (magnification X10). Hematoxylin-eosin staining.

наблюдались выраженные изменения в поведении, характеризующиеся следующим: через сутки после моделирования крысы были малоподвижны, заторможены, группировались в одном углу клетки. Животные выглядели вялыми, апатичными, безразличными к еде. У крыс отмечалось частое поверхностное дыхание, сухость кожных покровов, взъерошенность шерсти. Данные клинические проявления стали уменьшаться после 4-5 суток и окончательно исчезли на 10-11 сутки.

В ходе эксперимента установлено, что введение 3 и 6% перекиси водорода не приводило к заметным изменениям в поведении лабораторных крыс, кроме реакции на введение препарата, наблюдаемой в ходе всей работы.

Применение талька у крыс вызывает следующие макроскопические проявления: на 3 сутки легкие бледно-розового цвета, отечные, с очагами уплотне-



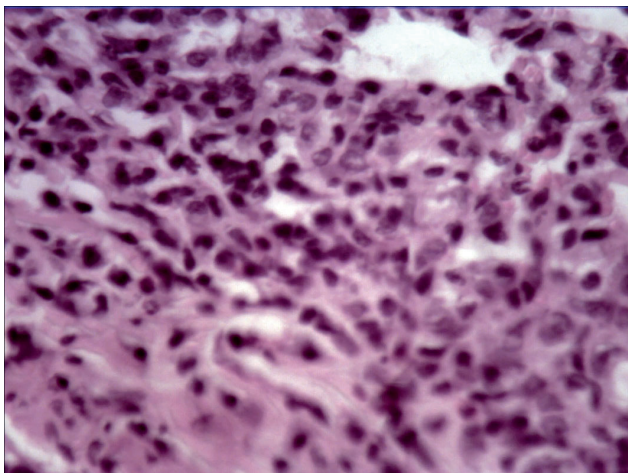


Рис. 2.а Особенности клеточной инфильтрации в легочной строме в группах использования талька: выраженное воспаление с преобладанием нейтрофильных лейкоцитов (Ув. х40). Гематоксилин-эозин. / Fig. 2.a Changes in cellular infiltration in the lung stroma in groups using of talc: marked inflammation with a predominance of neutrophils (magnification X40). Hematoxylin-eosin staining.

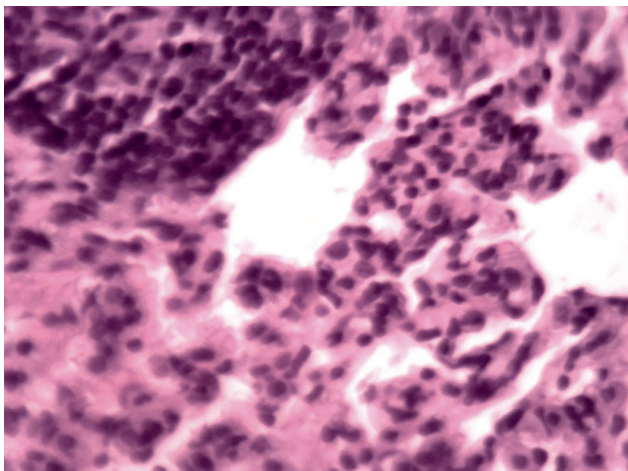


Рис. 2.б Особенности клеточной инфильтрации в легочной строме в группах использования 3% перекиси водорода: выраженное воспаление с преобладанием нейтрофильных лейкоцитов (Ув. х40). Гематоксилин-эозин. / Fig. 2.b Changes in cellular infiltration in the lung stroma in groups using 3% hydrogen peroxide: marked inflammation with a predominance of neutrophils (magnification X40). Hematoxylin-eosin staining.

ния легочной ткани, с единичными нежными спайками между париетальной и висцеральной плеврой, увеличенными лимфатическими узлами. На 5 сутки отек и уплотнения сохраняются, лимфоузлы увеличены. На 7-10 сутки отечность снижается, лимфоузлы уменьшаются, количество спаек увеличивается, меняется характер спаек, они становятся более плотными. На 31 сутки уплотнения сохраняются, хотя значительно уменьшается их общее количество, отек отсутствует, лимфоузлы обычных размеров, спайки плотные, напоминая сращения.

У животных, усыпленных после применения 3% перекиси водорода, на вскрытии отмечались следующие макроскопические проявления: на 3 сутки легкие бледно-розового цвета, отечные, с редкими очагами

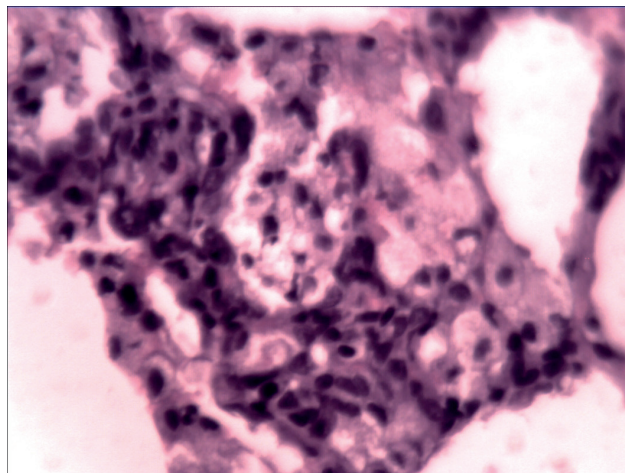


Рис. 2.в Особенности клеточной инфильтрации в легочной строме в группах использования 6% перекиси водорода: умеренная выраженность воспалительной реакции (Ув. х40). Гематоксилин-эозин. / Fig. 2.v Changes in cellular infiltration in the lung stroma in groups using 6% hydrogen peroxide: moderate the severity of the inflammatory reaction (magnification X40). Hematoxylin-eosin staining.

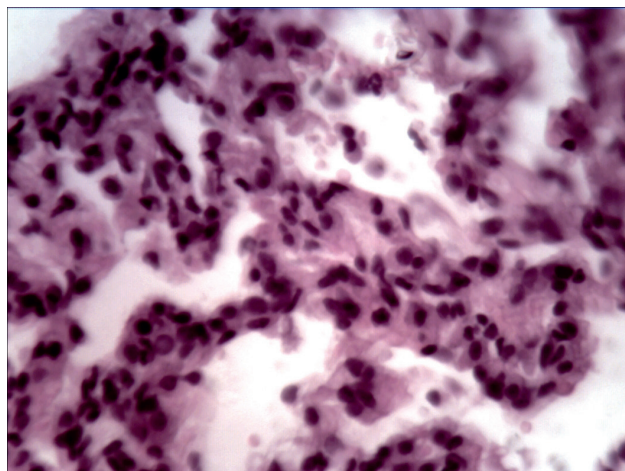


Рис. 2.г Отсутствие клеточной инфильтрации в легочной строме в контрольной группе (Ув. х40). Гематоксилин-эозин. / Fig. 2.g The lack of cellular infiltration in the lung stroma in the control group (magnification X40). Hematoxylin-eosin staining.

уплотнения легочной ткани, незначительно увеличенными лимфатическими узлами. На 5 сутки отек спал, уплотнения сохраняются, лимфоузлы обычных размеров. На 7-10 сутки определяются единичные нежные спайки между париетальной и висцеральной плеврой. На 31 сутки количество спаек увеличивается, меняется характер спаек, они становятся более плотными.

При использовании 6% раствора перекиси водорода в исследованных группах животных отмечались следующие морфологические проявления: на 3 сутки легкие бледно-розового цвета, с незначительной отечностью, очаги уплотнения легочной ткани встречались гораздо реже, лимфоузлы увеличены незначительно, наблюдались рыхлые спайки. На 5 сутки отек и уплотнения визуально не определялись, лимфоузлы

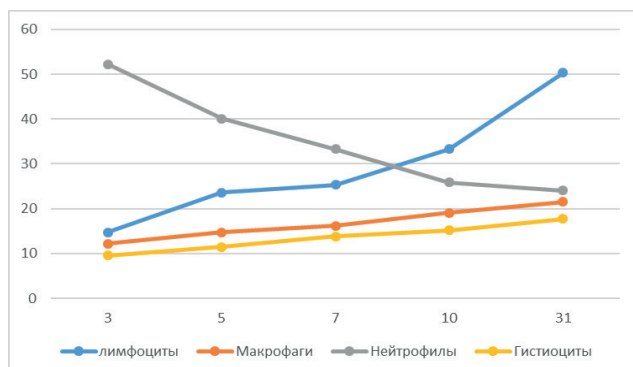


Рис. 3.а Динамика численности изученных свободных клеточных элементов в легочной ткани при плевродезе тальком. / Fig. 3.a Changes in the number of free-studied cellular elements in the lung tissue during pleurodesis with talc.

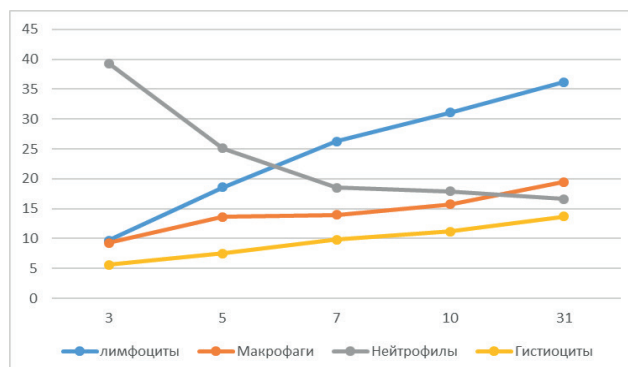


Рис. 3.б Динамика численности изученных свободных клеточных элементов в легочной ткани при плевродезе 3% перекисью водорода. / Fig. 3.b Changes in the number of free-studied cellular elements in the lung tissue during pleurodesis with 3% hydrogen peroxide.

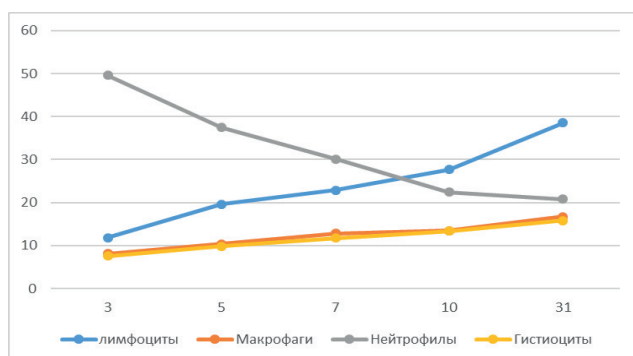


Рис. 3.в Динамика численности изученных свободных клеточных элементов в легочной ткани при плевродезе 6% перекисью водорода. / Fig. 3.v Changes in the number of free-studied cellular elements in the lung tissue during pleurodesis with 6% hydrogen peroxide.

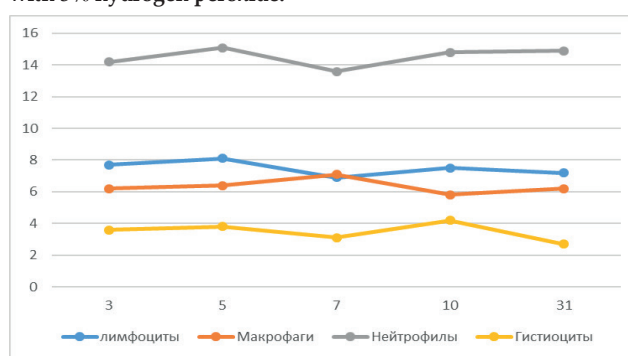


Рис. 3.г Динамика численности изученных свободных клеточных элементов в легочной ткани в контрольной группе. / Fig. 3.g Changes in the number of free-studied cellular elements in the lung tissue during pleurodesis in the control group.

обычных размеров. На 7-10 сутки определяются четко выраженные единичные плотные спайки между париетальной и висцеральной плеврой. На 31 сутки количество спаек увеличивается, напоминают сращения.

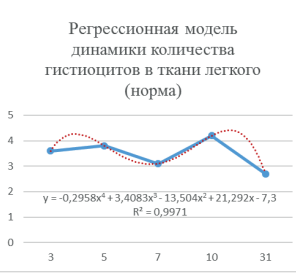
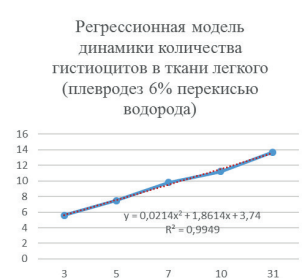
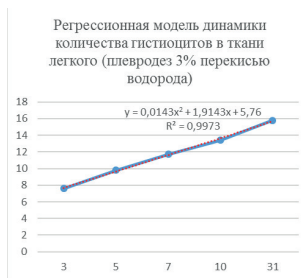
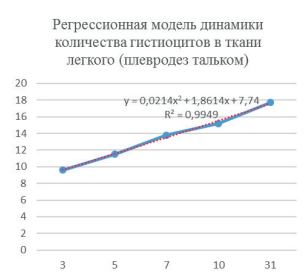
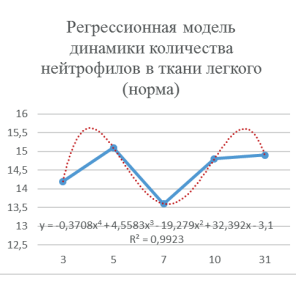
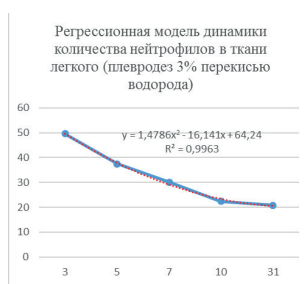
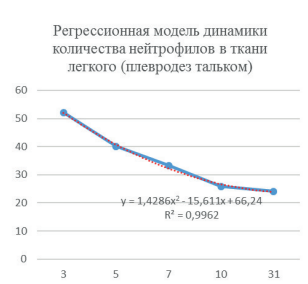
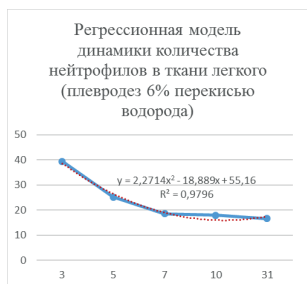
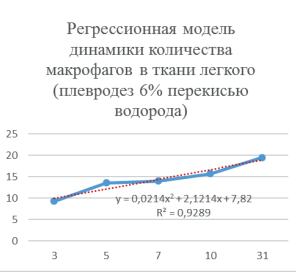
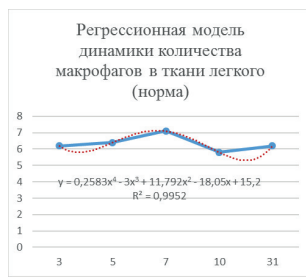
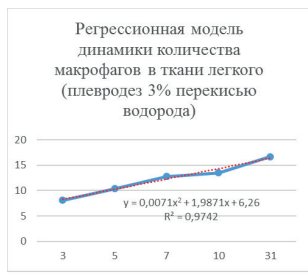
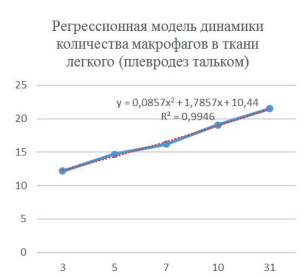
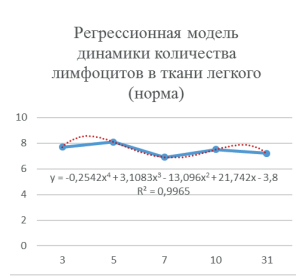
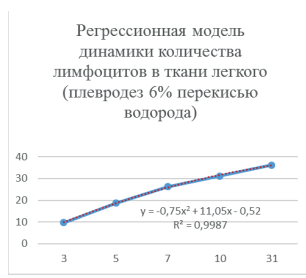
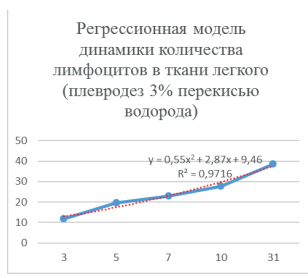
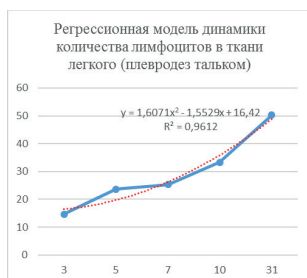
В ходе микроскопического исследования плевральной полости животных после плевродеза тальком у 48 особей (96%) была обнаружена пневмония различной степени тяжести, послужившая причиной гибели 5 (смертность 10%) особей. У 4 из 5 погибших крыс был обнаружен выпот объемом 2-3 мл. Типичная микроскопическая картина легких и прилежащей грудной стенки животных данной группы: на 3 день характеризуется диффузной эмфиземой лёгких, полнокровием лёгочной ткани, очагами межучной лимфоидной инфильтрации; на 5 день - фибринозно-фиброзная спайка с организацией (появление многочисленных капилляров, выраженная диффузная лимфоплазматическая инфильтрация с примесью фибробластов), на 7-10 день - блок лёгочно-мышечной ткани с организующейся фибринозной спайкой с формированием грануляционной ткани, с многоядерными клетками типа «рассасывания инородных тел», на 31 сутки - блок мышечно-лёгочной ткани с крупной фиброзной спайкой и развитием грануляционной ткани (рис. 1а, 2а).

При микроскопическом исследовании легочного органокомплекса животных после плевродеза 3% пе-

рекиью водорода у 28 особей (52%) была обнаружена пневмония различной степени тяжести, послужившая причиной гибели 2 (смертность 4%) особей. У всех погибших крыс был обнаружен выпот объемом 2-3 мл. Типичная микроскопическая картина легких и прилежащей грудной стенки крыс данной группы: на 3 день - ткань лёгкого с умеренным полнокровием, эмфиземой, очагами нерезкой межучной пневмонии; на 5 день - кусочки легочной ткани с фибринозными наложениями с явлениями организации с мелкими очагами лимфоидной инфильтрации, на 7-10 день - ткань лёгкого с тонкой фибринозной спайкой с началом организации, на 31 сутки - чёткая фибринозная спайка между париетальным и висцеральным листками плевры с организацией (рис. 1б, 2б).

Микроскопическое исследование плевральной полости животных после плевродеза 6% перекисью водорода выявило у 12 особей (24%) пневмонию различной степени тяжести, при этом не приведшую к гибели крыс (смертность 0%). Типичная микроскопическая картина легких и прилежащей грудной стенки крыс данной группы: на 3 день - фрагмент ткани лёгкого с эмфиземой с мелкими рыхлыми фибринозными наложениями (фибринозная спайка с началом организации), на 5 день - ткань лёгкого с наложениями фибрина с очагами организации, фибринозные спайки, на 7-10

**Регрессионные модели динамики количества изученных свободных клеточных элементов для каждого способа плевродеза, включая контрольную группу / Regression models the dynamics of the number of studied free cellular elements for each method pleurodesis, including a control group**



день – ткань легкого с организующейся фибринозной спайкой с формированием грануляционной ткани, на 31 сутки – ткань легкого с крупной фиброзной спайкой и развитием грануляционной ткани (рис. 1в, 2в).

### Выводы

1. Раствор 6% перекиси водорода, используемый нами для плевродеза, способствует формированию морфологических изменений на поверхности плевры по типу рыхлого, колликативного ожога с повы-

шенным фибринообразованием при минимальной экссудативной реакции плевральных листков.

2. По сравнению с тальком, раствор 6% перекиси водорода вызывает ускоренную адгезию листков париетальной и висцеральной плевры за счет образования выраженного спаечного процесса, при меньшей частоте осложнений и количестве летальных исходов.

3. При выборе концентрации перекиси водорода (3% или 6 %) оптимальным агентом для плевродеза является 6% раствор, о чем свидетельствуют ма-



микроскопические изменения легких и стенки грудной клетки исследованных животных, а также результаты микроскопического анализа свободных клеточных популяций в легочной ткани, указывающие на меньшую выраженность и длительность процесса воспаления на фоне адекватного спайкообразования.

4. Разработаны регрессионные модели динамики клеточного состава свободных клеточных элементов в ткани легкого для каждого использованного химического агента, включая группу контроля. Данные

модели позволяют с высокой долей вероятности предсказать морфологические изменения в легочной ткани в ходе плевродеза и использовать эти данные в прогностических целях.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### Список литературы

1. Пландовский А. В. Рациональная хирургическая тактика лечения больных со спонтанным пневмотораксом с использованием видеоторакоскопических методик. Автореферат диссертации кандидата мед. наук. Минск. 2013; 25.
2. Сигал Е.И., Жестков К. Г., Бурмистров. М. В., Пикин О. В., Федоров И. В. Торакоскопическая хирургия. М. 2012; 325.
3. Филоненко Д. В. Плевродез опухолевых плевритов с использованием бинарных каталитических систем. Автореферат диссертации кандидата мед. наук. М. 2013; 117.
4. Alar T, Ozcelik C. Single incision thoracoscopic surgery of pleural effusions for diagnosis and treatment. Surg Endosc. 2013; 27: 4333–6.
5. Bobbio A, Dechartres A, Bouam S. Epidemiology of spontaneous pneumothorax: gender-related differences. Thorax. 2015; 70: 653–8.
6. Cubuk S, Cufari M. E. The ways to increase the effectivity of pleurodesis. Interactive CardioVasc Thoracic Surgery. 2016.
7. Hallifax R.J, Yousuf A, Jones H.E, Corcoran J.P, Psallidas I, Rahman N.M., Effectiveness of chemical pleurodesis in spontaneous pneumothorax recurrence prevention: a systematic review. Thorax. 2015.
8. Hamada S, Okamoto N, Watanabe I, Tsukino M., Is pleurodesis with 50% glucose solution in patients with spontaneous pneumothorax safe. A case series. Elsevier. 2016.
9. Mineo T.C, Sellitri F, Tacconi F, Ambrogi V. Quality of life and outcomes after nonintubated versus intubated video thoracoscopic pleurodesis for malignant pleural effusion: Comparison by a case matched study. J Palliat Med. 2014; 17: 761–8.
10. Yoon D.W, Cho J.H, Choi Y.S, Kim J, Kim H.K, Zo J.I, Shim Y.M. Predictors of survival in patients who underwent video-assisted thoracic surgery talc pleurodesis for malignant pleural effusion. Thorac Cancer. 2016.

7

### References

1. Plandovskii A. V. Ratsional'naiia khirurgicheskaia taktika lecheniia bol'nykh so spontannym pnevmotoraksom s ispol'zovaniem videotorakoskopicheskikh metodik. [Rational surgical tactics of treatment of patients with spontaneous pneumothorax using videothoracoscopic techniques] The author's abstract of the dissertation of the Candidate of Medical Sciences. Sciences . Minsk. 2013; 25. (in Russ.)
2. Sigal E.I., Zhestkov K. G., Burmistrov. M. V., Pikin O. V., Fedorov I. V. Torakoskopicheskaiia khirurgiia.[Thoracoscopic surgery] M. 2012; 325. (in Russ.)
3. Filonenko D. V. Plevrodez opukholevykh plevritov s ispol'zovaniem binarnykh kataliticheskikh sistem. [Pleurodesis of tumor pleuritis with the use of binary catalytic systems] The author's abstract of the dissertation of the Candidate of Medical Sciences. Moscow. 2013; 117. (in Russ.)
4. Alar T, Ozcelik C. Single incision thoracoscopic surgery of pleural effusions for diagnosis and treatment. Surg Endosc. 2013; 27: 4333–6.
5. Bobbio A, Dechartres A, Bouam S. Epidemiology of spontaneous pneumothorax: gender-related differences. Thorax. 2015; 70: 653–8.
6. Cubuk S, Cufari M. E. The ways to increase the effectivity of pleurodesis. Interactive CardioVasc Thoracic Surgery. 2016.
7. Hallifax R.J, Yousuf A, Jones H.E, Corcoran J.P, Psallidas I, Rahman N.M., Effectiveness of chemical pleurodesis in spontaneous pneumothorax recurrence prevention: a systematic review. Thorax. 2015.
8. Hamada S, Okamoto N, Watanabe I, Tsukino M., Is pleurodesis with 50% glucose solution in patients with spontaneous pneumothorax safe. A case series. Elsevier. 2016.
9. Mineo T.C, Sellitri F, Tacconi F, Ambrogi V. Quality of life and outcomes after nonintubated versus intubated video thoracoscopic pleurodesis for malignant pleural effusion: Comparison by a case matched study. J Palliat Med. 2014; 17: 761–8.
10. Yoon D.W, Cho J.H, Choi Y.S, Kim J, Kim H.K, Zo J.I, Shim Y.M. Predictors of survival in patients who underwent video-assisted thoracic surgery talc pleurodesis for malignant pleural effusion. Thorac Cancer. 2016.

### Информация об авторах

1. Изюмов М.С. - врач-хирург, кафедра госпитальной хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко
2. Булынин В.В. - д.м.н., проф. кафедры госпитальной хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко
3. Бобровских А.М. - к.м.н., кафедра патологической анатомии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко

### Information about authors

1. M.S. Izyumov - surgeon, Chair of Hospital Surgery, N. N. Burdenko Voronezh State Medical University
2. V.V. Bulynin - MD, Chair of Hospital Surgery, N. N. Burdenko Voronezh State Medical University
3. A.M. Bobrovskikh - PhD, Department of Pathological Anatomy, N. N. Burdenko Voronezh State Medical University

### Цитировать:

Изюмов М.С., Булынин В.В., Бобровских А.М. Сравнительная морфологическая оценка эффективности плевродеза растворами перекиси водорода и тальком. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2017; 10: 2: 123-129. DOI: 10.18499/2070-478X-2017-10-2-123-129.

### To cite this article:

Izyumov M.S., Bulynin V.V., Bobrovskikh A.M. Comparative Morphological Efficiency Different Methodics Of Pleurodesis By Hydrogen Peroxide Solutions And Talc. Vestnik of experimental and clinical surgery 2017; 10: 2: 123-129. DOI: 10.18499/2070-478X-2017-10-2-123-129.