

**ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр
им. Н.И. Пирогова»**

На правах рукописи

Мальцев Александр Александрович

Хирургическое лечение спонтанного пневмоторакса

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Специальность: хирургия 14.01.17

Научный руководитель:

Д.м.н., доцент

Юрий Алексеевич Аблицов

Москва 2017

Список сокращений

ВТС – видеоторакоскопия

КТ – компьютерная томография

ОГК – органы грудной клетки

ПСП – первичный спонтанный пневмоторакс

РСП – рецидивирующий спонтанный пневмоторакс

ДСП – двусторонний спонтанный пневмоторакс

Оглавление

Введение	7
Глава 1. Обзор литературы	12
1.1 Определение понятия первичного спонтанного пневмоторакса	12
1.2 Эпидемиология первичного спонтанного пневмоторакса	12
1.3 Этиология и патогенез развития первичного спонтанного пневмоторакса	13
1.4 Клинические проявления первичного спонтанного пневмоторакса	20
1.5 Диагностика первичного спонтанного пневмоторакса	20
1.6 Классификация первичного спонтанного пневмоторакса по размеру	22
1.7 Безоперационное лечение первичного спонтанного пневмоторакса	23
1.8 Оперативное лечение и профилактика рецидивов первичного спонтанного пневмоторакса	26
1.8.1 Торакотомия	28
1.8.2 Видеоторакоскопия и VATS	29
Глава 2. Клиническая характеристика больных, материалы и методы исследования	35
2.1 Клиническая характеристика больных	35
2.2 Распределение пациентов по этапам исследования	37
2.2.1 Первый этап – формирование групп для сравнения эффективности выявления буллезных изменений при КТ ОГК, диагностической ВТС, при ВТС операционной и торакотомии	37
2.2.2 Второй этап – формирование групп с целью оценки влияния	

наличия булл и их размера на развитие рецидива первичного спонтанного пневмоторакса у пациентов без/до оперативного вмешательства по профилактике рецидива первичного спонтанного пневмоторакса	38
2.2.3 Третий этап – формирование групп с целью оценки влияния наличия булл и их размера на развитие рецидива первичного спонтанного пневмоторакса у пациентов после оперативного лечения по профилактике рецидива первичного спонтанного пневмоторакса	39
2.2.4 Четвертый этап – формирование групп с целью оценки влияния срока оперативных вмешательств при первичном спонтанном пневмотораксе на течение раннего и отдаленного послеоперационного периода	40
2.2.5 Определение эффективности не оперативных методов по разрешению первичного спонтанного пневмоторакса	41
2.2.6 Определение эффективности оперативных вмешательств по предотвращению развития рецидива первичного спонтанного пневмоторакса	42
2.3 Методы исследования	43
2.3.1 Жалобы, анамнез и объективные данные	43
2.3.2 Стандартная рентгенологическая диагностика органов грудной клетки	44
2.3.3 Компьютерная томография органов грудной клетки	45
2.3.4 Видеоторакоскопия	47
2.4 Особенности тактики при поступлении пациента с диагнозом спонтанный пневмоторакс	49
2.5 Характеристика методов, направленных на регрессию пневмоторакса	50

2.6	Оперативное лечение и профилактика рецидивов спонтанного пневмоторакса	56
2.7	Статистическая обработка данных	63
Глава 3. Результаты собственных методов исследований		64
3.1	Первый этап – результат сравнения эффективности выявления буллезных изменений при компьютерной томографии органов грудной клетки, видеоторакоскопической операции, диагностической видеоторакоскопии и торакотомии	64
3.1.1	Эффективность выявления булл в зависимости от применяемого метода	64
3.1.2	Обнаружение буллезных изменений при применении комбинации методов	65
3.2	Второй этап – результат оценки влияния наличия булл и их размера на развитие рецидива первичного спонтанного пневмоторакса у пациентов без/до оперативного вмешательства по профилактике рецидива первичного спонтанного пневмоторакса	69
3.2.1	Влияние наличия булл и их размера на рецидив первичного спонтанного пневмоторакса	69
3.2.2	Частота рецидивов первичного спонтанного пневмоторакса	71
3.3	Третий этап – результат оценки влияния наличия булл и их размера на развитие рецидива первичного спонтанного пневмоторакса у пациентов после оперативного лечения по профилактике рецидива первичного спонтанного пневмоторакса	72
3.4	Четвертый этап – результат оценки влияния срока оперативных вмешательств при первичном спонтанном пневмотораксе на течение раннего и отдаленного послеоперационного периода	74

3.5	Результат сравнения не операционных методов лечения для разрешения первичного спонтанного пневмоторакса	78
3.6	Результаты оперативных методов лечения по профилактике рецидивов первичного спонтанного пневмоторакса	80
3.7	Результаты гистологического исследования материала, полученного при атипичной резекции легких	83
Глава 4 Хирургическая тактика у пациентов с первичным спонтанным пневмотораксом		84
Заключение		86
Выводы		91
Практические рекомендации		93
Список литературы		94

Введение

Актуальность темы.

Первичный спонтанный пневмоторакс (ПСП) – наличие воздуха в плевральной полости без видимого основного заболевания легких или травмы. В большинстве случаев он возникает у внешне здоровых молодых людей астенического телосложения высокого роста, не имевших до этого каких-либо заболеваний органов дыхания. Частота его составляет 7,4 – 28 на 100,000 населения среди мужчин и 1,2-6,0 на 100,000 населения среди женщин (Баскевич М.А., 2013; Михеев А.В. с соавт., 2013; Andrés J.J. et al, 2008; Baumann M.H, 2006; Cardillo G. et al, 2000; Janssen J.P., 2013; Kelly A-M., 2009; Luh S., 2010; Mackenzie S.J. et al, 2007; Noppen M., 2010; Noppen M. et al, 2003; Rivas de Tschopp J.M. et al, 2006; Sousa C. et al, 2011; Van Schil P.E. et al, 2005).

В основе лечения больного ПСП лежит удаление воздуха из плевральной полости и прекращение его поступления из дефекта в легком, а учитывая рецидивирующий характер заболевания, также предотвращение рецидива. Для удаления воздуха применяют пункцию и дренирование плевральной полости. При впервые возникшем пневмотораксе эти меры оказываются эффективными у большинства больных от 66% до 100% (Kelly A-M., 2009; Nishiuma T. et al, 2012). Несмотря на хорошие непосредственные результаты консервативного лечения, у 50-83% больных возникает рецидив заболевания, и частота его существенно возрастает с каждым следующим эпизодом пневмоторакса (Cazas E.E.M. et al, 2011; Massard G., 1998; Noppen M. et al, 2003; Rivas de Andrés J.J. et al, 2008; Tschopp J.M. et al, 2006). Для профилактики рецидивов с целью плевродеза применяют введение лекарственных веществ в плевральную полость через дренаж: тетрациклина, талька, этилового спирта, 40% раствора глюкозы и т.д. Однако эффективность этих мер также не высока: по оценкам разных источников рецидивы составляют от 10 до 57% (Чарышкин А.Л., 2014; Baumann M.H., 2006; Massard G. et al, 1998; Noppen M. et al, 2003; Noppen M., 2001; PY Lee L.

et al, 2010, Sakurai H., 2008; Schramel F.M.N.H. et al, 1997; Tschopp J.M. et al, 2006; Van Schil P.E. et al, 2005).

До внедрения в практику видеоторакоскопии к оперативному лечению (широкой торакотомии) прибегали редко: при осложненном или рецидивирующем пневмотораксе. Такой тактики придерживались многие хирурги (Полянцев А.А. с соавт, 2014; Тришин Е. В., 2007; Чарышкин А.Л. с соавт, 2014; Ясногородский О. О., 2000; Baumann M.H. et al, 2001; Qureshi R. et al, 2008; Vohra H.A. et al, 2008).

Минимизация травматичности операционной травмы, связанная с появлением видеотехнологий, а также высокая частота рецидивов ПСП способствовали изменению за последние два десятилетия хирургической тактики при ПСП в сторону более активных хирургических действий. В настоящее время видеоторакоскопическая операция является операцией выбора при ПСП (Qureshi R., 2008; Vohra H.A., 2008). В 2014 году были приняты «Национальные клинические рекомендации по диагностике и лечению первичного спонтанного пневмоторакса», в которых сформулирована современная концепция оказания помощи этой категории больных, изложены вопросы классификации, диагностики, хирургическая тактика при первом эпизоде и рецидиве пневмоторакса и другие.

Однако многие этапы диагностики и лечения изучены не до конца. Так для выяснения характера изменений в легких применяют компьютерную томографию и торакоскопию, однако не уточнены показания и время выполнения, информативность этих исследований. Остается нерешенным вопрос о необходимости видеоторакоскопической операции при первом эпизоде (Chambers A., 2009) и рецидиве спонтанного пневмоторакса. Не изучены сроки выполнения оперативных вмешательств и их влияние на течение послеоперационного периода и отдаленные результаты.

Стандартное торакоскопическое оперативное вмешательство при спонтанном пневмотораксе состоит из нескольких этапов. Основными

являются ушивание дефекта в легком или резекция патологически измененного участка легкого и облитерация плевральной полости (плевродез) с целью профилактики рецидива пневмоторакса. Известно много способов плевродеза, к наиболее распространенным методам плевродеза относится химический плевродез с применением талька, тетрациклина, повидон-йода, декстрозы, миноциклина и других препаратов (Chung W.J., 2008, Alayouty H.D., 2011). Преимуществами плевродеза под контролем торакаоскопа является безболезненность процедуры и возможность обработки склерозирующим агентом всей поверхности плевры. Так же, широко распространен механический плевродез, когда облитерация плевральной полости достигается путем абразивного действия на париетальную плевру (Moreno-Merino S., 2012), имеются работы по аргон-усиленной и холодноплазменной коагуляции плевры (Гладышев Д.В., 2004). Наиболее радикальным методом профилактики рецидива пневмоторакса является апикальная плеврэктомия (Николаев В.Н. с соавт, 2004; Токтохоев В.А. с соавт, 2016; Шнитко С.Н., 2004; Ayed A.K. et al, 2000; Cardillo G. et al, 2000; Chung W.J. et al, 2008; [Huh](#) U. et al, 2012; Rena O. et al, 2008; Sepehripour A.H. et al, 2012; Schramel F.M.N.H. et al, 1997; Van Schil P.E. et al, 2005). Однако по настоящее время не существует единого мнения о выборе способа плевродеза во время операции, а также не известны отдаленные результаты таких вмешательств. Неудовлетворительные результаты лечения больных ПСП, связанные, прежде всего с высокой частотой рецидивов, несмотря на более чем двухсотлетнюю историю изучения данного заболевания, делают эту проблему актуальной и в настоящее время.

Все вышеизложенное послужило целью нашей работы.

Цель исследования:

Улучшить результаты хирургического лечения первичного спонтанного пневмоторакса.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Определить информативность компьютерной томографии и диагностической торакоскопии в выявлении буллезных изменений в легких больных первичным спонтанным пневмотораксом.
2. Изучить влияние наличия булл на развитие рецидива первичного спонтанного пневмоторакса.
3. Оценить срок выполнения оперативных вмешательств на течение послеоперационного периода и отдаленные результаты
4. Оценить отдаленные результаты апикальной плеврэктомии и плевродеза йодопироном.
5. Определить тактику лечения первичного спонтанного пневмоторакса.

Положения выносимые на защиту.

1. Лечебный алгоритм у больных с первичным спонтанным пневмотораксом должен включать конгсервативную терапию при малом и дренирование плевральной полости при большом его объеме. Сохраняющееся поступление воздуха по дренажу более трех суток является показанием к операции.
2. Компьютерная томография органов грудной клетки должна проводиться всем пациентам с первичным спонтанным пневмотораксом после полного расправления легкого и удаления дренажей. Компьютерная томография – основной метод, определяющий лечебную тактику при спонтанном пневмотораксе после расправления легкого. Диагностическая торакоскопия под местной анестезией не является обязательным методом обследования при поступлении больного с первичным спонтанным пневмотораксом.
3. Наличие буллезных изменений в легком на стороне пневмоторакса увеличивает вероятность развития рецидива заболевания и является

показанием к оперативному вмешательству по его профилактике при первом эпизоде спонтанного пневмоторакса.

4. Операции при спонтанном пневмотораксе должна выполняться торакоскопическим способом. Плановое оперативные вмешательство позволяет избежать повторного развития спонтанного пневмоторакса.
5. Торакоскопическая операция по профилактике рецидива первичного спонтанного пневмоторакса должна включать атипичную резекцию измененного участка легкого (при его наличии) или верхушки легкого при невозможности обнаружения буллезных изменений, апикальную плеврэктомию и химический плевордез.

Новизна предлагаемой темы.

На большом клиническом материале изучены информативность КТ ОГК и диагностической торакотомии в выявлении буллезных изменений в легких больных спонтанным пневмотораксом. Показаны преимущества КТ ОГК, которая позволяет выявить изменения в обоих легких и выбрать оптимальный план лечения больного. Показано, что наличие буллезных изменений в легких, увеличивает вероятность рецидива пневмоторакса и делает целесообразным оперативное вмешательство после первого эпизода ПСП. Впервые на большом клиническом материале изучены результаты апикальной плеврэктомии и плевродеза йодопирином. Изучено влияние срока выполнения оперативных вмешательств на течение послеоперационного периода и отдаленные результаты. Показано, что апикальная плеврэктомия и плевродез йодопирином, выполненные в плановом порядке, позволяют в 100% наблюдений предотвратить рецидив пневмоторакса.

Глава 1. Обзор литературы

1.1 Определение понятия первичного спонтанного пневмоторакса

Большинство источников определяют первичный спонтанный пневмоторакс как - наличие воздуха в плевральной полости без видимого основного заболевания легких или травмы (Baumann M.H., 2006; Juan J. et al, 2008; Matthys H., 2011; Mackenzie S.J. et al, 2007; Sousa C. et al, 2011). Термин пневмоторакс впервые применил J.Itard, студент R.Laennec в 1803 году. Сам R.Laennec описал клиническую картину пневмоторакса в 1819 году, в большинстве случаев у пациентов с туберкулезом легких. Он так же признавал, что пневмоторакс может происходить и у пациентов со «здоровыми» легкими, это состояние он описал как "простой пневмоторакс". Современное описание первичного спонтанного пневмоторакса представил H.Kjaergard в 1932 году (Fujino S. et al, 1999; Henry M. et al, 2003; Sousa C. et al, 2011).

1.2. Эпидемиология первичного спонтанного пневмоторакса

Частота первичного спонтанного пневмоторакса составляет 7,4 – 28 на 100000 населения среди мужчин и 1,2-6,0 на 100000 населения среди женщин (Баскевич М.А., 2013; Михеев А.В. с соавт., 2013; Andrés J.J. et al, 2008; Baumann M.H, 2006; Cardillo G. et al, 2000; Janssen J.P., 2013; Huang H., et al, 2015; Kelly A-M., 2009; Luh S., 2010; Mackenzie S.J. et al, 2007; Noppen M., 2010; Noppen M. et al, 2003; Rivas de Tschopp J.M. et al, 2006; Sousa C. et al, 2011; Van Schil P.E. et al, 2005). Важно отметить, что частота полностью не известна, так как заболевание может протекать бессимптомно. В тоже время, известно, что пациенты с ПСП составляют до 12 % всех пациентов, поступающих с острыми заболеваниями органов грудной клетки (Додонкин С.В., 2008; Жестков К.Г., 2005; Перельман М.И., 1997). Смертность среди пациентов с данной патологией составляет 0,09% и 0,06% среди мужчин и женщин соответственно (Baumann M.H., 2006; Ismail T. et al, 2010).

В группу риска развития спонтанного пневмоторакса входят лица наиболее трудоспособного возраста от 10 до 40 лет, пик заболеваемости

приходится на 20 – 25 лет (Баскевич М.А., 2013; Перельман М.И., 2002; Погодина А.Н. с соавт, 2011; Janssen J.P., 2013). В первую очередь это мужчины, как правило, ранее признанные здоровыми. Часто имеют астенический (лептосомный, эктоморфный, долихоморфный) тип телосложения, который характеризуется такими основными чертами, как узкие плечи, узкая и плоская грудная клетка и живот, высокий рост, худые руки, длинные нижние конечности, вытянутое лицо, длинный тонкий нос (Михеев А.В. с соавт., 2013; Andrés J.J. et al, 2008; Baumann M.H, 2006; Henry M. et al, 2003; Ismail T. et al, 2010; Janssen J.P., 2013; Mackenzie S.J. et al, 2007; Matthys H., 2011; Noppen M. et al, 2003; Noppen M., 2010; Rivas de Luh S., 2010; Sahn S.A. et al, 2000; Sakurai H., 2008; Suzuki T. et al, 2010; Tschopp J.M. et al, 2006; Van Schil P.E. et al, 2005;). Так же характерной чертой данных пациентов является курение. Оно значительно повышает риск пневмоторакса – в 22 раза у мужчин и в 9 раз у женщин. Относительные колебания риска могут составлять от 7 до 100 раз в зависимости от количества сигарет, выкуренных в день и общей длительности курения (Говорова С.Е. с соавт, 2009; Полянцев А.А. с соавт, 2014; Baumann M.H., 2006; Caminati A. et al, 2012; Henry M. et al, 2003; Janssen J.P., 2013; Luh S., 2010; Matthys H., 2011; Mackenzie S.J. et al, 2007; Rivas de Andrés J.J. et al, 2008; Sahn S.A. et al, 2000; Tschopp J.M. et al, 2006).

1.3. Этиология и патогенез развития первичного спонтанного пневмоторакса

Механизм развития первичного спонтанного пневмоторакса до сих пор неясен. Принято считать, что он связан с разрывом эмфизематозно или буллезно измененного участка легкого, следствием которого является выход воздуха в плевральную полость (Баскевич М.А., 2013; Михеев А.В., 2015; Михеев А.В. с соавт., 2013; Погодина А.Н. с соавт, 2011; Baumann M.H., 2006; Henry M. et al, 2003; Luh S., 2010; Matthys H., 2011; Noppen M., 2010; Noppen M., 2001; Rivas de Andrés J.J. et al, 2008; Sakurai H., 2008; Schramel

F.M.N.H. et al, 2001; Tschopp J.M. et al, 2006; Van Schil P.E. et al, 2005). Первым, кто предложил разрыв субплевральных булл в качестве причины спонтанного пневмоторакса был I.N. Withers с соавторами в 1964 году. (Shozo Fujino S. et al, 1999).

Образование эмфизематозно-, буллезноизмененных участков легкого связывают с различными факторами такими, как телосложение, воспаление в дистальных отделах бронхов, наследственность, генетическими и анатомическими изменениями (Rivas de Andrés J.J. et al, 2008).

Исследования показали, что размер альвеол в верхушке легкого больше, чем в основании, что говорит о значительной разнице во внутреннем давлении между этими участками (Henry M. et al, 2003; Shozo Fujino S. et al, 1999). Учитывая вышесказанное, некоторые авторы считают, что высокий рост пациента, а также период быстрого роста грудной клетки в вертикальном размере являются факторами риска, как развития, так и разрыва буллезных изменений. Так как альвеолы верхушки легких высоких пациентов подвергаются гораздо большему растяжению за счет давления. По другому мнению, во время быстрого роста верхушка легкого склонна к ишемии, что так же может приводить к образованию булл (Baumann M.H., 2006; Fujino S. et al, 1999; Henry M. et al, 2003; Luh S., 2010; Mackenzie S.J. et al, 2007; Noppen. M., 2010; Rivas de Andrés J.J. et al, 2008). Разность в темпах увеличения роста в период быстрого физического развития среди мужчин и женщин, может объяснить различия распространенности ПСП в зависимости от пола. (Fujino S. et al, 1999)

Анатомические особенности, так же характерны пациентам с ПСП. В соответствии с теорией S.E. Stephenson, при дыхании, возможна травматизация верхних долей легких первым и вторым ребром, вследствие чего может развиваться дистрофия легочной ткани и образование буллезных изменений (Михеев А.В. с соавт, 2013). Другая аномалия развития легких –

бронхиальная диспропорция, так же встречается чаще у пациентов с ПСП, по отношению к пациентам не перенесших ПСП (Bense L. et al, 1993).

Модель семейного наследования, хотя и редко, может выступать в качестве фактора риска в развитии изменений легких. В некоторых исследованиях отмечается, что до 10% пациентов имеют отягощенную наследственность в развитии ПСП (Baumann M.H., 2006; Fujino S. et al, 1999; Janssen J.P., 2013; Luh S., 2010; Matthys H., 2011; Noppen M., 2010; Noppen M. et al, 2003; Rivas de Andrés J.J. et al, 2008; Suzuki T. et al, 2010). Некоторые авторы отмечают наличие генетической связи с патологическими изменениями легких. Синдром Марфана (Henry M. et al, 2003); дисплазия соединительной ткани (Говорова С.Е. с соавт, 2011), под которой понимают генетически детерминированные дефекты волокнистых структур и основного вещества межклеточного матрикса соединительной ткани, приводящая к нарушению формообразования органов и систем (Михеев А.В. с соавт, 2013). Синдром Birt-Hogg-Dube, который является аутосомно-доминантным генетическим нарушением и может привести к образованию субплевральных булл, в свою очередь спонтанный пневмоторакс может быть первым проявление этой патологии (Kasi P.M. et al, 2011; Pierce C.W. et al, 2011). Дефицит α 1-антитрипсина наследуемый по аутосомно-рецессивному типу и хорошо известен как предрасполагающий фактор к развитию эмфиземы, а, следовательно, и повышенному риску развития ПСП (Mostafavi S. Et al, 1991; Stoller J.K., 2003; Serapinas D., 2013; Serapinas D. et al, 2014). Однако существуют альтернативные мнения, которые не подтверждают дефицит α 1-антитрипсина у пациентов с ПСП (Михеев А.В. с соавт, 2013; Bense L. Et al, 1993).

Одним из основных факторов развития ПСП является дистальное воспаление дыхательных путей и их обструкция. Данная патология опосредована притоком воспалительных клеток, что приводит к развитию малых субклинических булл, блеб или эмфизематозных изменений, чаще на

верхушке легкого (Бродская О.Н., 2006; Luh S., 2010; Mackenzie S.J. et al, 2007; MacDuff A. et al, 2010). Основной причиной бронхолита является курение, он диагностируется более чем у 88% курильщиков и отличается более тяжелым течением, вследствие чего значительно повышается риск развития ПСП (Михеев А.В. с соавт., 2013; Baumann M.H., 2006; Goven D. et al, 2010; Henry M. et al, 2003; Janssen J.P., 2013; Luh S., 2010; Mackenzie S.J. et al, 2007; Noppen M. et al, 2003; Noppen M., 2010; Rivas de Andrés J.J. et al, 2008; Sahn S.A. et al, 2000; Sayar A. et al, 2014; Tschopp J.M. et al, 2006).

Бронхиолит образуется за счет притока воспалительных клеток, а у курильщиков, тесно связан с фиброзом стенки бронхиол и разрушением легочной паренхимы, что в результате приводит к образованию булл. Многочисленные исследования показали увеличение числа воспалительных клеток, особенно макрофагов, в малых дыхательных путях курильщиков. Они являются мощным фактором хемотаксиса, в результате чего идет накопление нейтрофилов в малых дыхательных путях, и образуются эндобронхиальные препятствия, которые могут вызывать избыточное давление в альвеолярной ткани, в результате чего происходит разрыв легочной паренхимы.

Гистопатологический и электронно-микроскопический анализ ткани, полученный в ходе буллэктомии у пациентов с ПСП, показали обструкцию и стеноз дистальных дыхательных путей, бронхиальное воспаления стенки и перибронхиальный фиброз. По этим результатам, в качестве причины спонтанного пневмоторакса, был описан механизм обструкции по типу обратного клапана (Fujino S. et al, 1999; Henry M. et al, 2003; Schramel F.M.N.H. et al, 1997; Sahn S.A. et al, 2000).

Эмфизематозные, буллезные изменения легких у пациентов с ПСП выявляются в 48-100% случаев, в то же время у пациентов без ПСП только у 20-25%. В частности, при КТ ОГК в 81-90% случаях, а у некурящих, без дефицита α 1-антитрипсина в 81% (Baumann M.H., 2006; Noppen M. et al,

2003; Rivas de Andrés J.J. et al, 2008; Tschopp J.M. et al, 2006). При ВАТС эмфизематозные, буллезные изменения обнаруживаются в 76-100%, (Baumann M.H., 2006; Henry M. et al, –2003; Luh S., 2010; MacDuff A. et al, 2010; Mackenzie S.J. et al, 2007; Noppen M. et al, 2001; Noppen M., –2010; Schramel F.M.N.H. et al, 1997; Tschopp J.M. et al, 2006), при торакоскопии у 48-79%, при торакотомии у 93-100%, а при стернотомии у 93% пациентов (Bense L. et al, 1993; Henry M. et al, 2003; Noppen M. et al, 2003; Schramel F.M.N.H. et al, 1997). Изменения располагаются преимущественно в области верхушки легких, локализовано, иногда разделенные тонкими стенками, что, может характеризовать их как основную причину развития ПСП.

С целью стандартизации причин спонтанного пневмоторакса, как правило, применяются классификации Wakabayashi (Высоцкий А.Г., 2008), которая была официально принята в 2006 году на X съезде Российского общества эндоскопических хирургов (РОЭХ), и Vanderschueren (Дибров М.Д. с соавт, 2007; Rena O. et al, 2008; Van Schil P.E. et al, 2005). (Таб. 1)

Таб. 1. Классификации причин спонтанного пневмоторакса.

Wakabayashi
Блебы – субплеврально расположенные, прозрачные, менее 1 см в диаметре, располагаются, как правило, на верхушке легкого, но также встречаются в области краев долей легких.
Булла 1 типа – киста с минимальным сообщением с бронхами, имеющая паренхиматозную стенку без трабекулярной структуры.
Булла 2 типа – конгломераты интрапаренхиматозных булл с плотной фиброзной стенкой без трабекулярной структуры.
Булла 3 типа – крупные, расположенные в различных отделах легкого буллы с трабекулярной структурой, сочетающиеся с диффузной эмфиземой легочной ткани.
Vanderschueren
I тип – эндоскопически нормальное легкое.
II тип – плевропультмональные сращения.
III тип – небольшие блебы или буллы до 2 см в диаметре.

IV тип – большие буллы более 2 см в диаметре.

Несмотря на убедительные доказательства, того что буллезные изменения являются причиной ПСП, альтернативные мнения говорят о том, что они не являются единственной причиной или причиной вообще. Основные аргументы этому следующие – не у каждого пациента, подвергающегося хирургическому вмешательству, обнаруживается поступление воздуха или место дефекта легкого. Кроме того, поступление воздуха может присутствовать в районах, где в легких не определяются буллезные изменения. Это наблюдение привело к появлению понятия "плевральной пористости" как причины утечки воздуха при ПСП. При торакоскопической аутофлуоресценции выявлялись, потенциально аномальные плевральные изменения, не связанные с эмфиземой - воспалительные фиброзные слои с повышенной пористостью и области разрушенных мезотелиальных клеток висцеральной плевры (Baumann M.H., 2006; Mackenzie S.J. et al, 2007; Matthys H., 2011; Noppen M., 2010; Rivas de Andrés J.J. et al, 2008; Tschopp J.M. et al, 2006; Tschopp J.-M., 2015). В тоже время электронно- и световая-микроскопия показали, что только в 25-76% при ПСП имеются разрывы эмфизематозных изменений, тогда как в остальных случаях обнаруживается, так называемая "плевральная пористость», что в свою очередь подтверждается большим количеством рецидивов после буллэктомии (Noppen M. et al, 2003; Schramel F.M.N.H. et al, 1997; Sahn S.A. et al, 2000).

Учитывая вышесказанное, некоторые авторы определяют в качестве фактора риска развития ПСП или его рецидива рентгенологически подтвержденный легочный фиброз, в то время как наличие эмфизематозных изменений к нему не относят (Schramel F.M.N.H., 2001; Van Schil P.E. et al, 2005).

Связывая развитие ПСП с повреждением, разрывом ткани легкого, часто указывают на зависимость с резким повышением внутрилёгочного давления, что связывают с физическими нагрузками, резким изменением

атмосферного давления (нырянием, взлётом), кашле и др. (Михеев А.В. с соавт, 2013). Однако существует альтернативное мнение, которое не связывает развитие ПСП с физической нагрузкой. В исследованиях отмечается, что у многих пациентов, симптомы возникают во время отдыха и практически никогда во время физических упражнений, однако, иногда связаны с определенными спортивными нагрузками и условиями работы (Janssen J.P., 2013; Henry M. et al, 2003; Luh S., 2010; Norppen M., 2010; Rivas de Andrés J.J. et al, 2008; Tschopp J.M. et al, 2006). В тоже время провоцирующими факторами могут выступать изменения атмосферного давления и воздействие громкой музыки (Luh S., 2010; Norppen M., 2010; Mishina T. et al, 2017). Однако не отмечается корреляции с изменением температуры воздуха, времени суток, количеством осадков и влажности. (Haga T. et al, 2013)

Некоторые авторы связывают развитие ПСП со среднесуточными значениями концентрации NO_2 , снижением значений O_3 и в то же время не связывают с концентрацией CO_2 , холодными и ветреными днями (Bertolaccini L. et al, 2010; Ozpolat B., 2010).

Так же существует мнение о влиянии концентрации алюминия в плазме крови на развитие ПСП (Norppen M., 2010), в связи с тем, что его повышение может приводить к нарушению развития соединительной ткани (Matthys H., 2011; Norppen M., 2010), а, следовательно, и образованию буллезных изменений.

1.4. Клинические проявления первичного спонтанного пневмоторакса

Основными клиническими проявлениями ПСП является внезапная, односторонняя боль в грудной клетке и одышка (Баскевич М.А., 2013; Janssen J.P., 2013; Rivas de Andrés J.J. et al, 2008; Sakurai H., 2008). Однако

симптомы сильно варьируются в зависимости от объема воздуха в плевральной полости, степени коллапса легких, а, следовательно, и уровня дыхательной недостаточности. Реже пациенты отмечают сухой кашель, сердцебиение, стеснение в груди, и боль в плече со стороны поражения. В большинстве случаев жалобы могут регрессировать самостоятельно в течение 24-48 часов, что связано с реабсорбцией воздуха из плевральной полости (Mackenzie S.J. et al, 2007).

1.5. Диагностика первичного спонтанного пневмоторакса

С целью диагностики ПСП используются различные методы обследования. К основным относится рентгенологическое исследование, включая компьютерную томографию органов грудной клетки и ультразвуковое исследование плевральных полостей.

Стандартный прямой и боковой рентгенологический снимок грудной клетки на протяжении десятилетий остается основным методом диагностики пневмоторакса, хотя не позволяет достаточно точно определить объем поражения и наличие буллезных изменений легких. Боковой снимок применяется редко, при затруднении диагностики. С развитием цифровой рентгенографии заметно повысилась информативность рентгенологического снимка, так как он обладает заметными преимуществами перед стандартным – возможностью произвести увеличение или измерение определенной области, что позволяет быстро определить объем пневмоторакса, а также более высоким качеством изображения.

Рентгеноскопия на выдохе применяется в качестве дополнения к стандартному обследованию, хотя и не обладает дополнительными преимуществами (Schramel F.M.N.H. et al, 1997).

Ультразвуковое исследование плевральной полости является дискуссионным и специфическим методом диагностики пневмоторакса, (Alrajab S., 2011), но на сегодняшний день главная ценность данной техники в ее простоте и возможности применения у пациентов, которым невозможно

выполнить рентгенологическое исследование (Alrajhi K. et al, 2012; Retief J. et al, 2017; Yarmus L. et al, 2012). Проведенные исследования показывают, что УЗИ является безопасным и точным методом динамического наблюдения пациентов с ПСП после дренирования плевральной полости, при определении остаточного пневмоторакса (Galbois A. et al, 2010), а также во время проведения ИВЛ. (Oveland N.P. et al, 2013). Существуют утверждения, что проведение УЗИ при пневмотораксе обладает большей чувствительностью, чем рентгенологическое исследование, но точность зависит от уровня мастерства специалиста, выполняющего УЗИ (Ding W. et al, 2011).

Компьютерную томографию можно рассматривать как «золотой стандарт» в обнаружении и оценке пневмоторакса небольшого размера (Collins C.D. et al, 1995; Oveland N.P. et al, 2013). Она информативна при наличии подкожной эмфиземы (Погодина А.Н. с соавт, 2011). Так же обладает лучшей диагностической эффективностью для выявления абберрантных изменений органов грудной клетки. При помощи данного метода диагностики более чем у 90 % больных можно выявить буллезные изменения легких, а, следовательно, определить оптимальную тактику лечения. Однако практическое ограничение исключает возможность применения данного метода в качестве начального этапа диагностики (Николаев В.Н. с соавт, 2004; Baumann M.H., 2006; Henry M. et al, 2003; Luh S., 2010; MacDuff A. et al, 2010; Mackenzie S.J. et al, 2007; Noppen M. et al, 2001; Noppen M., 2010; Tschopp J.M. et al, 2006). Необходимо отметить, что чувствительность исследования изменяется в зависимости от проведенного среза: 74,4% для осевого и 91,5% для аксиально-коронального комбинированного вида (Kim D.H., 2011).

1.6. Классификация первичного спонтанного пневмоторакса по размеру

В настоящий момент существует несколько классификаций первичного спонтанного пневмоторакса по объему. Классификация Л.Н. Бисенкова подразделяет пневмоторакс на малый, средний и большой, при спадании легкого на $1/3$, $1/2$ и более $1/2$ объема, соответственно (Бисенков Л.Н., 2002). По рекомендациям Британского торакального общества пневмоторакс делят на «малый» (менее 2 см) и «большой» (более 2 см); расстояние рассчитывается от висцеральной плевры до грудной клетки на уровне корня легкого (MacDuff A. et al, 2010). Американское торакальное общество придерживается других принципов – измерение должно производиться на верхушке легкого, при котором наличие воздуха более 3 см свидетельствует о наличии «большого», а менее 3 см «малого» пневмоторакса (Baumann M.H. et al, 2001; Mackenzie S.J. et al, 2007). В свою очередь, Бельгийская ассоциация пульмонологов определяет большой пневмоторакс в том случае, когда определяется плевральная щель, вдоль всей длинны боковой стенки грудной клетки (Kelly A-M., 2009). С целью классификации пневмоторакса так же используются формулы расчета его объема, основанные на рентгенологических и КТ методах визуализации (Collins C.D. et al, 1995).

Несмотря на то что методы расчета, основанные на КТ, гораздо точнее, данные методы не нашли широкого применения в связи с их высокой стоимостью. Наиболее широкое признание получила формула R. Light, где объем пневмоторакса рассчитывается следующим образом: Объем пневмоторакса (%) = $(1 - D_L^3 / D_H^3) \times 100$, где D_L – диаметр легкого, D_H – диаметр гемиторакса на уровне корня легкого, на рентгенограмме грудной клетки (Авдеев С.Н., 2005; Noppen M. et al, 2001; Qureshi R. et al, 2008). Так же часто применяется формула Collins: $Y = 4.2 + [4.7 \times (A + B + C)]$, где Y – процентный размер пневмоторакса; A – расстояние между верхушкой легкого и верхней точкой плевральной полости; B – расстояние между серединой верхней половины коллабированного легкого и грудной клеткой;

C - расстояние между серединой нижней половины коллабированного легкого и грудной клеткой (Kelly A-M. et al, 2006; PY Lee L. et al, 2010).

1.7. Безоперационное лечение первичного спонтанного пневмоторакса

Несмотря на изученность данного заболевания и его распространенность, не сформировано единого мнения по алгоритму действий специалиста в ургентной ситуации.

В зависимости от объема пневмоторакса существует различная тактика ведения пациентов (Baumann M.H., 1997; Kuester J.R., 2006). По мнению большинства специалистов, при диагностировании малого пневмоторакса и отсутствии его отрицательной динамики показано наблюдение пациента с применением оксигенотерапии. Последние исследования, основанные на компьютерной томографии с применением формулы расчета объема пневмоторакса, показали, что скорость разрешения/ реабсорбции пневмоторакса, без применения оксигенотерапии, составляет от 1,25% до 2,2% объема гемиторакса в 24 часа (Kelly A-M., 2009; Norppen M. et al, 2003), при применении оксигенотерапии скорость реабсорбции может увеличиваться в 4 раза (Henry M. et al, 2003; Luh S., 2010; Mackenzie S.J. et al, 2007; Norppen M. et al, 2003). При диагностике большого пневмоторакса или более 20% (Weissberg D. et al, 2000) производится аспирационная пункция или дренирование плевральной полости (Sakurai H., 2008).

Британское торакальное общество разработало алгоритм, где при малом первичном спонтанном пневмотораксе показано динамическое наблюдение, при большом – производится аспирационная пункция канюлей 16-18G, и только при неэффективности аспирации устанавливается дренаж 8-14Fr (MacDuff A. et al, 2010). Также широкое распространение получил алгоритм, основанный на формуле расчета объема пневмоторакса Light. При применении данной формулы объем пневмоторакса менее 15-20% считается малым и не требует экстренного вмешательства (Paramasivam E. et al, 2008).

Далее, в зависимости от объема пневмоторакса (<30%, <45%, >45%) производится аспирационная пункция, установка катетера с клапаном Heimlich (Mann D., 2009) или водным замком, или дренирование плевральной полости с подбором размера дренажа в зависимости от течения заболевания и объема пневмоторакса (Baumann M.H., 2003; Norpen M. et al, 2003). Так же в литературе упоминается о необходимости выполнения при ПСП экстренного видеоторакоскопического оперативного вмешательства. Данная методика оказалась заметно эффективней дренирования плевральной полости ввиду уменьшения количества койко-дней и частоты рецидивов. Однако проведенное исследование по сравнению экстренного и планового оперативного лечения показало нецелесообразность данной методики ввиду более высокой частоты рецидивов и высокочувствительности (Chambers A. et al, 2009).

Дренирование плевральной полости или аспирационная пункция имеют достаточно хороший эффект при лечении ПСП, в зависимости от применяемой методики, от 66 до 100% (Chan J. WM, 2009; Demirhan R., 2009; Kelly A.-M., 2009; Kelly A.-M., 2008; Nishiuma T. et al, 2012). Однако стоит отметить, что вероятность развития рецидива заболевания возрастает с каждым следующим эпизодом пневмоторакса – 50-62% после первого и 80-83% после второго (Погодина А.Н. с соавт, 2011; Соколов С.А. с соавт, 2014; Чарышкин А.Л. с соавт, 2014; Cazas E.E.M. et al, 2011; Massard G., 1998; Norpen M. et al, 2003; Rivas de Andrés J.J. et al, 2008; Tschopp J.M. et al, 2006). При продолжении сброса воздуха по дренажу, в мировой практике применяются различные виды безоперационного склеротического плевродеза. Одними из широко применяемых препаратов химического плевродеза является тальк и тетрациклин, их эффективность составляет 84,2% и 63,6-68,2%, соответственно (Baumann M.H., 2006; [Cobanoglu U. et al, 2009](#);). В то же время стоит отметить, что проведенные исследования канцерогенных свойств талька не смогли окончательно ответить о его

безопасности применения у пациентов с ПСП. Данная проблема возникла в связи с затруднением интерпретации исследований. Так как у пациентов из-за курения, высок риск развития патологии легких, а также ввиду отсутствия точных данных о типе и источнике используемого талька, хотя он и считался фармацевтического класса (World Health Organization IARC, 2010). Одновременно с этим, проведенные исследования говорят об отсутствии случаев развития мезотелиомы плевры за длительный период наблюдения от 14 до 40 лет (Massard G. et al, 1998). В совокупности эти данные ставят вопрос о поиске альтернативного метода химического плевродеза.

В последнее время появился определенный интерес в области применения аутологичной крови при спонтанном пневмотораксе, этот метод применим в качестве способа безоперационного аэростаза, при пролонгированном сбросе воздуха по дренажу, сохраняющемся более семи дней. Отличие данного метода в том, что он безболезнен, прост в применении и имеет хорошие результаты на практике. Пациенту производят эксфузию 50 мл периферической аутологичной крови (гепарин не добавляли), и сразу вводят в дренажную трубку. При данной манипуляции нет необходимости в обезболивании. Аэрозтаз был достигнут у 75% пациентов. В первые 12 часов положительный эффект в виде прекращения сброса воздуха достигнут у 20% пациентов, у 35% - в течение 24 часов, 10% - в течение 48 часов и 10% - более чем 72 часа. Осложнение наблюдали в 1 случае из 20 в виде эмпиемы плевры ([Cobanoglu U. et al, 2009](#)). В другом подобном исследовании эффективность данного метода составила только 27% (Karangelis D. et al, 2010).

Хотя и существует безоперационная тактика плевродеза и аэростаза, она отличается относительно высокой частотой рецидива, что составляет по оценкам разных источников от 10 до 57%, в среднем 30% (Чарышкин А.Л., 2014; Baumann M.H., 2006; Massard G. et al, 1998; Noppen M., 2001; Noppen M. et al, 2003; PY Lee L. et al, 2010, Sakurai H., 2008; Schramel F.M.N.H. et al,

1997; Tschopp J.M. et al, 2006; Van Schil P.E. et al, 2005). Развитие рецидива происходит, как правило, в течение первых 6 месяцев и (Baumann M.H., 2006; Rivas de Andrés J.J. et al, 2008) в течение первых 4 лет после выполнения процедуры (Яблонский П.К. с соавт, 2010; Henry M. et al, 2003; Schramel F.M.N.H. et al, 1997;).

1.8. Оперативное лечение и профилактика рецидивов первичного спонтанного пневмоторакса

Оперативное вмешательство по лечению и профилактике рецидивов ПСП включает два этапа - резекцию патологически измененного участка легкого, а также создание диффузных спаек между висцеральной и париетальной плеврой (грудной стенкой) (Massard G. et al, 1998). Однако по настоящее время не существует единого мнения о выборе способа плевротомии во время операции.

Учитывая развитие торакоскопических технологий в современной медицине, как правило, применяются миниинвазивные торакоскопические доступы с применением аксиллярной торакотомии или без нее, при сравнительной оценке которых каких-либо преимуществ того или другого обнаружено не было. В отдельных случаях требуется выполнение расширенной торакотомии (Полянцев А.А. с соавт, 2014; Чарышкин А.Л. с соавт, 2014; Baumann M.H. et al, 2001; Qureshi R. et al, 2008; Vohra H.A. et al, 2008).

В настоящее время были определены показания к оперативному вмешательству для лечения и профилактики рецидива у пациентов с ПСП:

Британское торакальное общество (BTS) (MacDuff A. et al, 2010):

- ❖ Повторный ипсилатеральный пневмоторакс.
- ❖ Первый эпизод контралатерального пневмоторакса.
- ❖ Синхронный двухсторонний спонтанный пневмоторакс.
- ❖ Продленный сброс воздуха (после дренирование плевральной полости в течение 5-7 дней) или продолжающийся коллапс легкого.

- ❖ Спонтанный гемоторакс.
- ❖ Пациенты с профессиональным риском (летчики, водолазы).
- ❖ Беременность.

Национальные клинические рекомендации по лечению спонтанного пневмоторакса (Россия) (Акопов А.Л. с соавт, 2014):

Показания к экстренной и срочной операции:

- ❖ гемопневмоторакс;
- ❖ напряженный пневмоторакс при неэффективности дренирования;
- ❖ продолжающийся сброс воздуха при невозможности расправить легкое;
- ❖ продолжающийся сброс воздуха более 72 часов при расправленном легком.

Показания к плановому хирургическому лечению:

- ❖ рецидивирующий, в том числе контралатеральный пневмоторакс;
- ❖ двусторонний пневмоторакс;
- ❖ первый эпизод пневмоторакса при выявлении булл или спаек (II-IV тип изменений по Vanderschueren R. и Boutin C.);
- ❖ эндометриоз-зависимый пневмоторакс;
- ❖ подозрение на вторичный пневмоторакс. Операция носит лечебно-диагностический характер;
- ❖ профессиональные и социальные показания – пациенты, чья работа или хобби связаны с изменениями давления в дыхательных путях (летчики, парашютисты, дайверы и музыканты, играющие на духовых инструментах);
- ❖ ригидный пневмоторакс.

В том числе показания описывались и другими авторами (Афедулов С.А., 2010).

Разделение хирургических вмешательств по срокам их выполнения было впервые предложено Н.И. Пироговым (Юдин С.С., 1968), в учебниках

по общей хирургии в основном выделяют три вида хирургических вмешательств по срокам их выполнения: экстренные, срочные и плановые (Гостищев В.К., 2010; Петров С.В., 1999, Стручков В.И., 1988). И только в некоторых классификация дополняется отсроченными (Гуманенко Е.К., 2011; Гуманенко Е.К., 2004; Рычагов Г.П., 2002), в свою очередь хирургические вмешательства по лечению ПСП по срокам разделяют на экстренные и срочные. В свою очередь операции по профилактике рецидива ПСП, отнесены к плановым. Однако во многих областях хирургии данное разделение дополняется отсроченными, что позволяет достигать лучшего послеоперационного эффекта или снизить риск развития осложнений (Быков А.В. с соавт, 2006; Козлов С.В. с соавт, 2011; Корытцев В.К., 2009; Морчек А.Г. с соавт, 2010; Widmaier U. et al, 1997).

1.8.1. Торакотомия

До развития миниинвазивных технологий, расширенная торакотомия являлась основным операционным доступом при лечении и профилактике рецидивов ПСП. При сравнении она обладает большей эффективностью в профилактике рецидивов, чем малоинвазивные вмешательства, однако отрицательно выделяется более длительной госпитализацией, количеством осложнений (Баскевич М.А., 2013) и низким уровнем качества жизни в послеоперационном периоде.

Эффективность профилактики рецидивов ПСП посредством торакотомного доступа различна и зависит от метода плевротомии:

Абразивное истирание плевры с рецидивом 0-3% (Olavarrieta J.R.L. et al, 2009; Schramel F.M.N.H. et al, 1997), плеврэктомия с рецидивом 0-1% (Schramel F.M.N.H. et al, 1997), простая резекция буллезного участка легкого с рецидивом 5%.

При данном доступе необходимо отметить его негативные стороны:

Высокий риск послеоперационных осложнений - 7,2%, к которым можно отнести гемоторакс после плеврэктомии 0-4%, длительный сброс воздуха 5-10% (Massard G. et al, 1998);

Длительность пребывания в стационаре - в среднем 14 дней. (Massard G. et al, 1998);

Высокий уровень боли - при ее оценке на основании применения наркотических и ненаркотических анальгетиков были получены следующие данные - ненаркотические применялись у 95% пациентов после торакотомии, а наркотические у 70%. Через 48 часов после операции у 61% пациентов имелась постоянная боль, которая оценивалась минимальной у 65%, умеренной у 33% и тяжелой у 2-3% (Massard G. et al, 1998). Как правило, высокий уровень боли связывают с повреждением межреберных нервов.

1.8.2. Видеоторакоскопия и видеоассистированная торакоскопия

Многочисленные исследования, доказали, что оперативное вмешательство при спонтанном пневмотораксе должно выполняться видеоассистированным торакоскопическим способом (video-assisted thoracoscopic surgery), (Жестков К. Г., 2005; Перельман М. И., 1997; Хаджибаев А.М. с соавт, 2013; Aslam M.I., 2011; Qureshi R. et al, 2008; Treasure T., 2007; Sakurai H., 2008; Sawada S., 2005; Vohra H.A. et al, 2008) учитывая уменьшение операционного травматизма, длительности госпитализации и реабилитации пациента, а, следовательно, и стоимости лечения (Chambers A. et al, 2009). В тоже время необходимо отметить, что места установки торакопортов, по мнению разных авторов, отличаются, а некоторые считают, что место доступа определяется только после рентгенологического исследования.

Глобальная эффективность профилактики рецидивов ПСП посредством ВТС или ВАТС составляет диапазон от 0 до 10%, с учетом совместного применения атипичной резекции легкого и плевродеза, (Яблонский П.К. с соавт, 2010; Sakurai H., 2008), а в среднем составляет 4-6,75% (Massard G. et al, 1998; Schramel F.M.N.H. et al, 1997).

Выполнение оперативного вмешательства, ограниченного только одним из этапов нецелесообразно, так как частота рецидивов значительно увеличивается. При выполнении только буллэктомии составляет 11,5-20%, (Погодина А.Н. с соавт, 2011; Matthys H., 2011; Noppen M., 2010; Noppen M. et al, 2003; Rivas de Andrés J.J. et al, 2008; Van Schil P.E. et al, 2005;) электрокоагуляция булл, кроме этого, оказывается эффективной лишь при мелких поверхностных изменениях (Шнитко С.Н., 2004; Sawabata N. et al, 2002), а при плевродезе 6,3%-27,3% (Ayed A.K. et al, 2000; Sakurai H., 2008).

К наиболее распространенным методам плевродеза относится химический плевродез с применением различных склерозантов (Alayouty H.D. et al, 2011; Chung W.J. et al, 2008;). Так же широко распространены методы механического плевродеза, такие как апикальная плеврэктомия, имеются научные труды в области аргон-усиленной и холодноплазменной коагуляции плевры (Гладышев Д.В., 2004), а также абразивное действие на париетальную плевру (Moreno-Merino S. et al, 2012).

Апикальная плеврэктомия - удаление листка париетальной плевры с 1-го по 5-ое межреберья (некоторые авторы придерживаются уровня 4-го или 7-го межреберья) при оценке отдаленных результатов, по данным ряда исследований, рецидив составляет от 0 до 10% (Николаев В.Н. с соавт, 2004; Токтохоев В.А. с соавт, 2016; Шнитко С.Н., 2004; Ayed A.K. et al, 2000; Cardillo G. et al, 2000; Chung W.J. et al, 2008; Huh U. et al, 2012; Rena O. et al, 2008; Sepehripour A.H. et al, 2012; Schramel F.M.N.H. et al, 1997; Van Schil P.E. et al, 2005).

Осложнения были указаны только в двух исследованиях и составили 5,5% - продленный сброс воздуха и 4,5-7,4% - гемоторакс (Николаев В.Н. с соавт, 2004; Rena O. et al, 2008).

Абразивное повреждение плевры производится при помощи металлической щетки, губки или марлевого тампона до появления петехий, которые видны при помощи торакоскопа, отдаленный результат составляет

от 1,4 до 12,8% рецидивов (Шнитко С.Н., 2004; Ardo N.P. et al, 2014; Ayed A.K. et al, 2000; Cazas E.E.M. et al, 2011; Chen J-S. et al, 2004; [Huh](#) U. et al, 2012; Moreno-Merino S. et al, 2012; Rena O. et al, 2008; Van Schil P.E. et al, 2005). В последнее время проведены исследования применения данной методики при однопортовом торакоскопическом доступе, который позволяет получить лучший косметический эффект, снизить среднюю послеоперационную потребность в анальгетиках, а так же снизить среднее пребывание в стационаре, рецидивы диагностированы в 0-4,8% (Castro O.G. et al, 2010; Chen P-R. et al, 2011; Chen C-H. et al, 2012).

При данной манипуляции были установлены следующие осложнения - остаточный верхушечный пневмоторакс в 2,9-6,3%, продленный сброс воздуха в 3,3-17,6%, гемоторакс в 0,25%-0,9%, плеврит в 0,7%-1,25% случаях (Ayed A.K. et al, 2000; Chung W.J. et al, 2008; [Huh](#) U. et al, 2012; Moreno-Merino S. et al, 2012; Rena O. et al, 2008; Sepehripour A.H. et al, 2012).

Применение талька в профилактике рецидива спонтанного пневмоторакса, описывается множеством авторов, которые в том числе отмечают его высокую эффективность в достижении аэростаза. Частота рецидивов невелика и составляет по оценкам различных авторов от 0 до 5% (Chhajed P.N. et al, 2007; Chung W.J. et al, 2008; Cazas E.E.M. et al, 2011; Cardillo G. et al, 2000; [Huh](#) U. et al, 2012; [Kaneda](#) H. et al, 2012; Moreno-Merino S. et al, 2012; PY Lee L. et al, 2010; Sepehripour A.H. et al, 2012).

Основные осложнения составляют: продленный сброс воздуха у 2,01-4,7%, остаточный верхушечный пневмоторакс 1,01-1,8%, ламинарный ателектаз у 0,25%, гемоторакс у 0,25% пациентов (Moreno-Merino S. et al, 2012).

Химический плевродез, с использованием Декстрозы и тальк-Декстрозы был изучен в нескольких исследованиях, в одном из них - был применен в двух группах пациентов: 200 мл 20% Декстрозы в 1-ой, и 2 г талька с 200 мл 20% Декстрозы во 2-ой. При оценке отдаленных результатов

профилактики повторного развития спонтанного пневмоторакса отмечено, что частота рецидивов составила 5%. Рецидивы в другом аналогичном исследовании составили при применении декстрозы - 2,04%, а при применении тальк-декстрозы - 2,38% (Chung W.J. et al, 2008).

Анализ использования Тетрациклина, в качестве препарата выбора химического плевродеза, производился в основном в начале 1990-х годов. При оценке отдаленных результатов лечения, установлена низкая эффективность данного препарата. Частота рецидивов составляет по данным различных авторов от 9% до 25% (Estrada Saló G. et al, 2003; Massard G. et al, 1998).

Индукция плевродеза с использованием Миноциклина применялась различными авторами, по данным одного из исследований в плевральную полость вводилось 20 мл 2% раствора лидокаина гидрохлорида (400 мг) с последующим добавлением 20 мл 0,9% изотонического раствора натрия хлорида, содержащего 300 или 400 мг (7 мг/кг) миноциклина: рецидивов не наблюдалось (Alayouty H.D. et al, 2011). В других исследованиях рецидивы составили 2,9% (Chung W.J. et al, 2008; Chen J-S. et al, 2004).

Осложнения были зафиксированы только в одном исследовании и составили - сброс воздуха у 7%, гемоторакс у 0,6%, инфицирование послеоперационной раны у 0,6% (Chen J-S. et al, 2004).

Механизм использования Повидон-йода в качестве препарата индукции химического плевродеза в одном из исследований описывается следующим образом - 20 мл 10% повидон-йода разводили на 80 мл 0,9% изотонического раствора натрия хлорида, и вводили в плевральную полость при видеоторакоскопической операции, положительный результат был, достигнут у 93% больных; рецидивы отмечены в 6,1% случаев.

Комбинация химического плевродеза Повидон-йодом с механическим показывают следующие результаты - с апикальной плеврэктомией от 0 до 4,5% рецидивов; с абразивным повреждением плевры от 2,1 до 7,9%; с

тотальной плеврэктомией рецидивов не отмечено (Cazas E.E.M. et al, 2011; Estrada Saló G. et al, 2003; Mahmoulou R. et al, 2011).

По данным одного из исследований осложнения составили - продленный сброс 12,3%, инфекция послеоперационной раны 2,4%, лихорадка 6,1% (Estrada Saló G. et al, 2003).

Опыт применения фибринового клея с целью профилактики рецидивов развития ПСП показал неприемлемо высокую частоту рецидивов – 25% и данных о его применении в настоящее время обнаружить не удалось (Massard G. et al, 1998).

Применение YAG-Nd и CO₂ лазеров с целью ликвидации буллезных поражений и создания стойкого плевродеза, было описано в одном из исследований – рецидивов не наблюдалось (Пахомов Г.Л. с соавт, 2011).

Электромеханическое воздействие на плевру также было описано в одном из исследований, эффективность составила 100%. Осложнения были отмечены у 3 пациентов – подкожная эмфизема у 2 и 1 несостоятельность шва ткани легкого (Сушко А.А. с соавт, 2014).

Необходимо отметить, что при сравнении электромеханического метода плевродеза с прочими (лазерная коагуляция, химический плевродез и др.) было определено, что к 7-му и к 14-му дням после операции достигаются наиболее прочные костно-плевральные сращения (Готов А.А. с соавт, 2005).

Некоторые авторы, описывая послеоперационные осложнения при проведении ВТС профилактики рецидива ПСП, не уточняли тип проведенного плевродеза, таким образом, к основным можно отнести: подкожная эмфизема - 0,9-1,8%, плеврит - 0,2-1,2%, продленный сброс воздуха более 5 дней - 0,2-8%, апикальная гематома - 0,2%, кровотечения - 0,4-0,9%, пневмония - 0,9-1,1%, дыхательная недостаточность - 0,7%, фибрилляция предсердий - 0,5%, боль - 7,3%, раневая инфекция - 1,8% (Ayed A.K. et al, 2000; Cazas E.E.M. et al, 2011; Sepehripour A.H. et al, 2012).

Оценивая боль после ВТС на основе применения наркотических и ненаркотических анальгетиков, отмечался достаточно низкий ее уровень (Massard G. et al, 1998), а ее проявление, как и при торакотомии, вероятнее всего связано с повреждением межреберных нервов, но в меньшем объеме.

Необходимо отметить, что некоторые авторы указывают на возможность применения в послеоперационном периоде интраплеврального обезболивания (ropivacaine), что позволяет уменьшить количество применяемых парентеральных анальгетиков, (Ishikawa Y. et al, 2012) однако данная методика не нашла широкого применения на практике.

При послеоперационном продленном сбросе воздуха применяется различная тактика ведения пациентов, в 95% случаев сброс прекращается самостоятельно и не требует активных хирургических действий. Однако при неэффективности выжидательной тактики возможно применение химического плевродеза при помощи талька, тетрациклина или аутологичной крови. При отсутствии эффекта возможно наложение пневмоперитонеума, установка эндобронхиальных клапанов или введение этаноламина в предположительный субсегментарный бронх (Ah Leum Lim et al, 2012). Необходимость в повторном хирургическом вмешательстве редкость, однако должно рассматриваться в случае неэффективности других методов аэростаза. Объем операции выбирается индивидуально, это может быть и повторное ушивание легкого, декорткация легкого с целью полного его расправления, апикальная плеврэктомия или механической плевродез при возможности их выполнения, при ригидном легком возможно применение транспозиции мышцы или сальника, далее идут органнесберегающие манипуляции, такие как сублобарная резекция и лобэктомия и в крайне тяжелых случаях может потребоваться торакопластика или создание торакостомы (Burt V.M. et al, 2014).

Таким образом, проведя анализ современных публикаций, относительно лечения пациентов с диагнозом первичный спонтанный

пневмоторакс, можно сделать вывод, что в настоящее время в практике применяется большое количество методов, направленных на профилактику рецидива этой патологии. Однако не существует единого мнения относительно оптимальной тактики хирургического лечения и профилактики заболевания. С целью оценки эффективности различных тактик необходимо изучить не только непосредственный, но и отдаленный результат лечения пациентов.

Глава 2. Клиническая характеристика больных, материалы и методы исследования.

2.1 Клиническая характеристика больных.

В основу работы положены данные обследования и лечения 311 пациентов, которые были госпитализированы в НМХЦ им. Н.И. Пирогова с 2005 по 2013 годы и в ГКБ № 23 в 2013 году с целью лечения и профилактики рецидивов спонтанного пневмоторакса. В данную группу пациентов вошли 244 мужчины и 67 женщин, средний возраст которых составил $30 \pm 10,9$ и $36,6 \pm 12,9$ лет соответственно. Общее количество госпитализаций данных пациентов составило 400.

По экстренным показаниям с целью лечения спонтанного пневмоторакса и его рецидивов было госпитализировано 278 пациентов, 213 мужчины и 65 женщины, средний возраст которых составил $29,8 \pm 10,8$ и $36,9 \pm 12,9$ лет соответственно. Произведено 326 госпитализаций, при поступлении были установлены следующие диагнозы – 192 случая с первым эпизодом, 97 случая с рецидивом и 21 случаев с двусторонним или контралатеральным первичным спонтанным пневмотораксом, а также 16 с рецидивом первичного спонтанного пневмоторакса после оперативного вмешательства, проведенного с целью профилактики рецидива ПСП. Характеристика диагнозов и количество госпитализаций (Таб. 2):

Таб. 2 Характеристика диагнозов и количество госпитализаций

	Количество госпитализаций и пациентов				
		1 госп. 240 пациентов	2 госп. 29 пациент	3 госп. 8 пациентов	4 госп. 1 пациента
Диагноз установленный при госпитализации	ПСП	165	20	6	1
	РСП	62	25	9	1
	ДСП	9	9	3	
	РСППО	4	4	6	2
	Итого	240	58	24	4

Диагностика причин развития ПСП у пациентов проводилась как при помощи видеоторакоскопии, так и при помощи компьютерной томографии после разрешения пневмоторакса. КТ ОГК проведена 231 пациенту, видеоторакоскопические вмешательства проведены у 220 пациентов, из них 46 диагностических торакоскопий непосредственно при поступлении пациента в стационар под местной анестезией.

С 2005 по 2013 годы в НМХЦ им. Н.И. Пирогова и в 2013 году в ГКБ № 23 176 пациентам проведено 190 хирургических вмешательств с целью лечения и профилактики ПСП (Таб. 3).

Таб. 3 Виды и количество оперативных вмешательств по профилактике рецидива спонтанного пневмоторакса

Вид оперативного вмешательства	Количество оперативных вмешательств
ВТС с атипичной резекцией легкого, плеврэктомией и химическим плевродезом	142
ВТС с плеврэктомией	11

ВТС с химическим плевродезом	19
ВТС с атипичной резекцией легкого	2
Торакотомия	16
Всего	190

2.2 Распределение пациентов по этапам исследования.

Для выполнения поставленных задач, а также для выполнения главной цели работы потребовалось разделить исследование на несколько независимых друг от друга этапов.

2.2.1 Первый этап – формирование групп для сравнения эффективности выявления буллезных изменений при КТ ОГК, диагностической ВТС, при оперативной ВТС и торакотомии.

В первый этап исследования вошло 120 пациентов (99 мужчин и 21 женщина, средний возраст $29,1 \pm 9,6$ и $31,1 \pm 11,5$ соответственно). Из них 106 пациентам были последовательно проведены как КТ ОГК, так и один из видов видеоторакоскопии – диагностическая (без использования эндоскопических манипуляторов) или оперативная (с использованием двух эндоскопических манипуляторов). 14 пациентам была проведена торакотомия и один из видов исследования – КТ ОГК или диагностическая ВТС. Обязательным критерием отбора было обнаружение буллезных изменений одним из видов исследования.

Таким образом, было сформировано 4 группы пациентов: первая – 20 пациентов (17 мужчин $29,5 \pm 12,2$ и 3 женщины $35,3 \pm 12,4$), которым было выполнено КТ ОГК и диагностическая ВТС; вторая – 89 пациентов (72 мужчины $29,3 \pm 9,5$, 17 женщин $31,2 \pm 11,5$), которым была выполнена КТ ОГК и оперативная ВТС; третья – 9 пациентов (7 мужчин $27,4 \pm 6$, 2 женщины 18 ± 0), которым проведена торакотомия и КТ ОГК; четвертая – 7 пациентов (6 мужчин $24,7 \pm 2$, 1 женщина 18 лет), которым проведена торакотомия и диагностическая ВТС.

2.2.2 Второй этап – формирование групп с целью оценки влияния наличия булл и их размера на развитие рецидива первичного

спонтанного пневмоторакса у пациентов до оперативного вмешательства.

Вторую группу составили 102 пациента, которым до развития рецидива или в течение года после первого эпизода ПСП не было проведено оперативное вмешательство с целью профилактики рецидива ПСП. Из них 30 женщин и 72 мужчины, средний возраст составил $35,6 \pm 12,2$ и $31,9 \pm 12,1$ лет соответственно. Из этих пациентов 83 проведена КТ ОГК после полного расправления легкого и удаления дренажной трубки. Оставшимся 19 пациентам было проведено оперативное лечение в виду рецидивирующего течения ПСП, вследствие чего наличие буллезных изменений были оценены интраоперационно по классификации Vanderschueren (Таб. 1).

Из 83 пациентов 58 выполнено оперативное лечение при развитии рецидива ПСП.

Затем, 102 пациента были разделены на 2 группы: 1 группа пациенты с наличием булл – 63 и 2 группа пациентов без булл – 39, как на КТ ОГК, так и при операции.

Для определения частоты и медианы рецидивов были изучены данные 138 случаев рецидива первичного спонтанного пневмоторакса после первого эпизода ПСП и 22 случая рецидива после второго эпизода ПСП.

Также на втором этапе работы были изучены данные обследования 108 пациентов (27 женщин $35,6 \pm 11,2$, 81 мужчина 32 ± 12) с рецидивирующим течением ПСП. Всем пациентам проведен один из видов диагностики КТ ОГК или ВТС. Для оценки влияния булл на рецидив пневмоторакса были взяты данные рецидивирования ПСП из литературных источников, где максимальная частота составила 62% (Cazas E.E.M. et al, 2011; Massard G., 1998; Noppen M. et al, 2003; Rivas de Andrés J.J. et al, 2008; Tschopp J.M. et al, 2006).

2.2.3 Третий этап – формирование групп с целью оценки влияния наличия булл и их размера на развитие рецидива первичного спонтанного пневмоторакса у пациентов после оперативного лечения.

Третью группу составили 110 пациентов, которым проведено оперативное вмешательство по профилактике рецидива ПСП в объеме: атипичная резекция легкого, апикальная плеврэктомия и химический плевродез йодопираном. Наблюдение послеоперационного периода продолжалось не менее 1 года или до рецидива ПСП. Из них 27 женщины и 83 мужчин, средний возраст которых составил $33,7 \pm 8,6$ и $30,5 \pm 11,1$ соответственно.

80 пациентам было выполнено КТ ОГК до оперативного вмешательства при полном расправлении легких и удаления дренажных трубок. Оставшимся 30 пациентам оперативное вмешательство было проведено без КТ ОГК ввиду рецидивирующего течения ПСП, вследствие чего буллезные изменения были оценены интраоперационно по классификации Vanderschueren (Таб. 1).

Далее, 110 пациентов были разделены на 2 группы: 1 группу составили пациенты с наличием булл – 90, 2 группу составили пациенты без булл – 20, как на КТ ОГК, так и на операции.

2.2.4 Четвертый этап – формирование групп с целью оценки влияния срока оперативных вмешательств при первичном спонтанном пневмотораксе на течение раннего и отдаленного послеоперационного периода.

В четвертый этап исследования были включены 91 пациент (21 женщина и 70 мужчин), которым было произведено оперативное вмешательство по профилактике рецидива ПСП включающее в себя

апикальную плеврэктомию и химический плевродез йодопионом. Возраст пациентов составил $34\pm 8,2$ и $29\pm 9,7$ лет соответственно. Из данного этапа были исключены следующие группы пациентов: переведенные из других ЛПУ; с продленным сбросом воздуха после дренирования, так как оперативное вмешательство им выполнялось по абсолютным показаниям и пациенты, которым выполнялись оперативные вмешательства с применением прочих методов воздействия на плевру и агентов химического плевродеза.

В свою очередь были определены рамки срочных, отсроченных и плановых оперативных вмешательств:

Срочное оперативное вмешательство – операция, выполненная до полного разрешения пневмоторакса.

Отсроченное оперативное вмешательство – операция, выполненная после полного разрешения пневмоторакса и проведения КТ ОГК, в ту же госпитализацию, когда проводилось лечение ПСП.

Плановое оперативное вмешательство – операция, выполненная в период времени от выписки из стационара, где пациент находился на лечении ПСП, до наступления рецидива ПСП.

Таким образом, пациенты были разделены на 3 группы: первую группу составили 28 пациентов (17 мужчин возраст $28,5\pm 11,9$, женщин 11 возраст $32,7\pm 8$), которым выполнено срочное, вторую группу составили 25 пациентов (20 мужчин возраст 27 ± 8 , женщин 5 возраст $35\pm 8,7$), которым выполнено отсроченное, третью группу составили 38 пациентов (33 мужчины возраст $30,5\pm 9,5$, 5 женщин возраст $35,8\pm 9,4$), которым проведено плановое оперативное вмешательство.

Сравнение групп проводили по трем категориям:

1. Временные интервалы течения заболевания.
2. Ранний послеоперационный период течения заболевания.
3. Отдаленные результаты оперативного вмешательства.

Во временных интервалах оценивалась длительность операции, время до удаления дренажей после операции, время после операции проведенное в стационаре и время, проведенное в стационаре, от момента поступления до выписки.

В раннем послеоперационном периоде проводилась оценка послеоперационных осложнений, применение в послеоперационном периоде опиоидных наркотических и ненаркотических обезболивающих, а также количество отделяемого по дренажам в послеоперационный период с 1 по 9 сутки.

В отдаленных результатах определялось развитие рецидивов ПСП, наблюдение производилось в течение не менее 1 года после оперативного вмешательства, а также наличие жалоб, связанных с проведенной операцией, сохраняющихся в течение не менее года после оперативного вмешательства.

2.2.5 Определение эффективности не оперативных методов по разрешению первичного спонтанного пневмоторакса.

Были отобраны случаи лечения пациентов с ПСП, которым проводилось дренирование, пункция плевральной полости или консервативная терапия. Всего 262 случая из 324, в эту группу не вошли эпизоды с выполнением оперативного вмешательства до разрешения пневмоторакса, а также случаи с плевродезом.

В исследуемую группу вошли 63 ($37 \pm 12,7$ лет) случая у женщин и 199 ($29,4 \pm 10,5$ лет) случаев у мужчин. Все эпизоды были разделены по видам терапии направленной на регрессию пневмоторакса: 1 группа дренирование плевральной полости 245 случаев (189 мужчин, 56 женщин); 2 группа пункция плевральной полости 7 случаев (4 женщины, 3 мужчины); консервативная терапия 10 случаев (3 женщины, 7 мужчин).

Для сравнения эффективности методов была проведена оценка длительности нахождения в стационаре, а также эффективность метода по разрешению пневмоторакса.

2.2.6 Определение эффективности оперативных вмешательств по предотвращению развития рецидива первичного спонтанного пневмоторакса.

Для оценки эффективности оперативных вмешательств по профилактике рецидива ПСП было отобрано 137 случаев которые включали в себя видеоторакоскопическую атипичную резекцию легкого, апикальную плеврэктомию и химический плевродез. Из них 122, где с целью плевродеза применялся йодопирон и 15 тальк. Вмешательства были проведены у 128 пациентов, по половозрастному признаку пациенты распределились – 99 (77,3%) мужчин, 29 (22,7%) женщин, $30,4 \pm 11,4$ и $34,7 \pm 10,3$ лет соответственно (общий $31,4 \pm 11,3$). Тальк был применен у 13 (86,7%) мужчин и 2 (13,3%) женщин, возрастной состав соответственно $34,2 \pm 14,7$ лет и $57,5 \pm 2,1$ год, общий $37,3 \pm 15,9$ лет. В свою очередь, в 35,8% случаях показания к операции возникли после первого эпизода пневмоторакса, а в 64,2% - после рецидива заболевания или двухстороннего пневмоторакса.

Оценка метода оперативной профилактики рецидива ПСП и его эффективность была проведена на основе изучения длительности проведения оперативного вмешательства, раннего и позднего послеоперационного периодов, а также возникновение рецидива ПСП.

2.3 Методы исследования

2.3.1 Жалобы, анамнез и объективные данные.

Сбор жалоб, изучение анамнеза заболевания и жизни пациента, а также физикальный осмотр являются неотъемлемой частью постановки диагноза ПСП.

Основными жалобами у пациентов при поступлении были: боль в области груди, одышка, сухой непродуктивный кашель, слабость (Таб. 4).

Таб. 4 Виды и распределение жалоб по полу

Вид жалоб	Распределение жалоб по полу	
	Муж	Жен
боль в груди	87,6%	84,7%
одышка	51,2%	50,8%
кашель	4,6%	18,6%
слабость	5,4%	3,4%

Анамнестические данные, как правило, характеризуются внезапным появлением жалоб у пациента, которые могут появиться как при физической нагрузке, так и в покое, после чего пациент обращается за медицинской помощью.

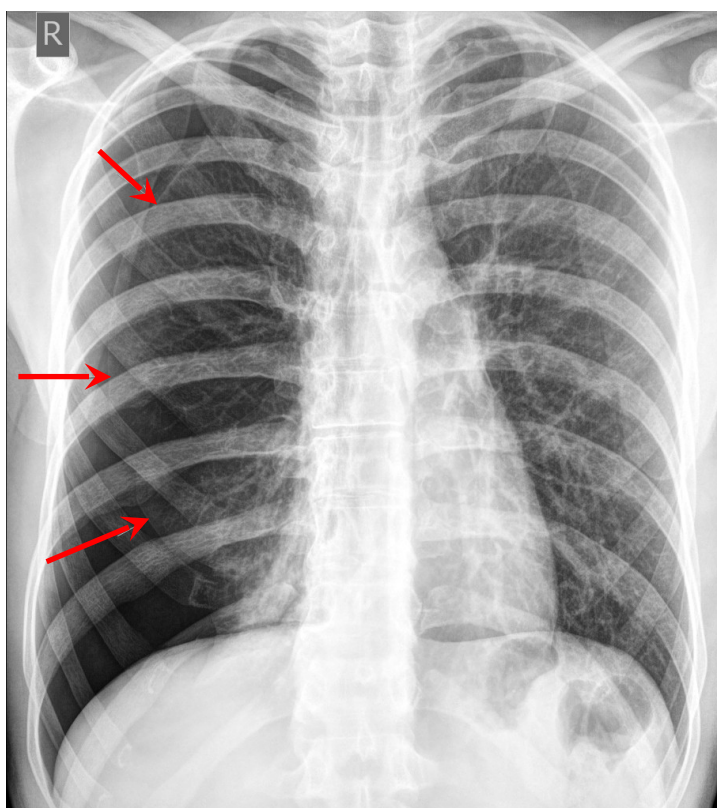
Опираясь на данные физикального обследования, уже до проведения рентгенологического исследования ОГК, как правило, можно с уверенностью сказать о наличии пневмоторакса у пациента, а также оценить его ориентировочный объем. Основными проявлениями пневмоторакса являются отсутствие или уменьшение движения грудной клетки при акте дыхания со стороны заболевания, снижение или отсутствие проведения дыхания и коробочным звуком в зоне пневмоторакса. В тоже время, при соотнесении времени, причины появления жалоб, образа жизни пациента, объективных данных осмотра, можно установить идиопатический характер пневмоторакса, однако опираясь лишь на эти данные невозможно достоверно сказать о причине развития пневмоторакса и исключить его вторичное происхождение.

2.3.2 Стандартная рентгенологическая диагностика органов грудной клетки

Стандартная рентгенография органов грудной клетки является основным методом, как диагностики заболеваний грудной полости, так и динамического контроля состояния ОГК после дренирования или оперативного вмешательства на них. Рентгенография ОГК была проведена всем пациентам, проходившим лечение с диагнозом СП не менее 2 раз.

Основным преимуществом рентгенографии ОГК является скорость исследования, его распространенность в ЛПУ, низкая стоимость, неинвазивность, низкий уровень лучевой нагрузки, возможность просмотра работы легкого в реальном времени (рентгеноскопия), легкость интерпретации данных исследования, а также возможность оценки объема пневмоторакса, что в дальнейшем непосредственно влияет на тактику лечения (Карт. 1).

Карт. 1. Правосторонний пневмоторакс при рентгенологическом исследовании



При рентгенографии ОГК определялась зона отсутствия легочного рисунка и линия висцеральной плевры, что характеризует объем пневмоторакса. Объем пневмоторакса оценивался на основе рекомендаций BTS (British Thoracic Society) – расчет расстояния от висцеральной плевры до грудной клетки на уровне корня легкого «малый» (менее 2 см) и «большой» (более 2 см) (MacDuff A. et al, 2010) или ACCP (American College of Chest Physicians) – расчет расстояния от висцеральной плевры до грудной клетки на вершине легкого, менее 3 см «малый», а более 3 см «большой»

пневмоторакс (Baumann M.H. et al, 2001; Mackenzie S.J. et al, 2007) или BSP (Belgian Society of Pulmonology) – обнаружение плевральной щели, вдоль всей длинны боковой стенки грудной клетки свидетельствует о наличии большого пневмоторакса (Kelly A-M., 2009).

Несмотря на визуализацию паренхимы легких при исследовании, стандартная рентгенография не позволяет исключить заболевания легких, которые могут вызвать вторичный пневмоторакс, также при рентгенографии невозможно диагностировать буллезные изменения небольшого размера, для этого требуется более точное исследование – КТ ОГК.

2.3.3 Компьютерная томография органов грудной клетки

Компьютерная томография органов грудной клетки является наиболее информативным современным методом исследования, позволяющим определять изменения в легочной ткани, средостении и плевре, а также проводить, как линейные, так и объемные измерения полостей и образований. Компьютерная томография ОГК является «золотым стандартом» обнаружения скоплений воздуха в плевральной полости малого размера и позволяет максимально точно оценить его месторасположение и объем (Collins C.D. et al, 1995; Oveland N.P. et al, 2013).

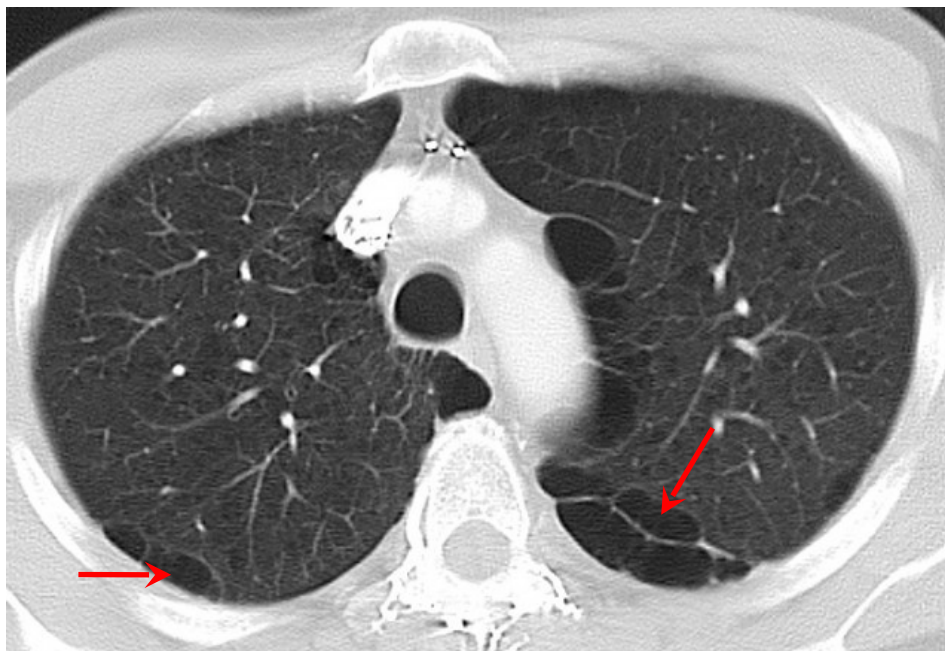
Обнаружение изменений в легочной ткани, плевре, средостении является важной задачей, при лечении пациентов со СП. Данное исследование уточняет диагноз, а, следовательно, определяет дальнейшую тактику лечения пациента, объем дополнительного обследования, показания и объем оперативного вмешательства, а также причины и риск развития рецидива спонтанного пневмоторакса.

Применение в urgentных условиях компьютерной томографии ОГК из-за высокой стоимости, высокой лучевой нагрузки, длительности исследования и его описания, ограничения распространения и времени работы, отсутствие возможности просмотра работы легкого в реальном времени мы сочли нецелесообразным.

С целью обнаружения абберантных изменений легких, средостения и плевры, нами была проведена компьютерная томография ОГК 232 пациентам.

КТ ОГК проводилась на стандартных мультиспиральных томографах. Важными условиями при проведении исследования была полная регрессия пневмоторакса и удаление дренажных трубок, так как они могли препятствовать получению достоверных данных ввиду наложения, перекрытия тканей. (Карт. 2)

Карт. 2. Буллезные изменения в легких при компьютерной томографии органов грудной клетки



При предоперационной подготовке, изучение данных КТ ОГК позволяла нам заранее определить положение пациента на операционном столе, места установки торакопортов и введения эндоскопических инструментов, объем резекции легочной ткани в зависимости от распространения булл, а также при обнаружении иных изменений легкого и средостения обозначить необходимость проведения биопсии интересующих участков.

2.3.4 Видеоторакоскопия

Данное инвазивное исследование проводилось нами при поступлении пациента в стационар с диагнозом пневмоторакс, после подтверждения диагноза при помощи рентгенологического исследования ОГК. Основной задачей данного вида исследования является обнаружение или исключение буллезных изменений легкого, а также других изменений плевры, которые могут свидетельствовать о вторичности происхождения пневмоторакса.

Описание диагностической видеоторакоскопии.

Все 39 диагностических видеоторакоскопий, проведенных на базе ГКБ № 23, были выполнены в первые часы после госпитализации пациентов и проведения минимального объема обследования, включающего в себя клинический анализ крови, биохимический анализ крови, анализ крови на ВИЧ, гепатит, сифилис, электрокардиографию, рентгенографию ОГК.

Все манипуляции были выполнены под местной анестезией раствором новокаина 0,5%, объем вводимого анестетика варьировался в зависимости от телосложения пациента. Введение анестетика осуществлялось по верхнему краю нижележащего ребра вдоль межреберья. Анестезии подвергалось непосредственно межреберье куда планировалась установка торакопорта, а также выше и нижележащее межреберье.

Положение пациента на операционном столе играет важное значение и должно быть физиологически удобным для пациента и в тоже время, учитывая ограниченный промежуток времени для осмотра плевральной полости, создавать хирургу максимум свободы действий.

В нашей практике было использовано положения пациента на здоровом боку с помещенным под него валиком. Рука была согнута в локтевом суставе и отводилась вперед за голову пациента, данное положение руки позволяло максимально раздвинуть реберные промежутки, сохраняло свободу действий хирурга и являлось необременительно для пациента.

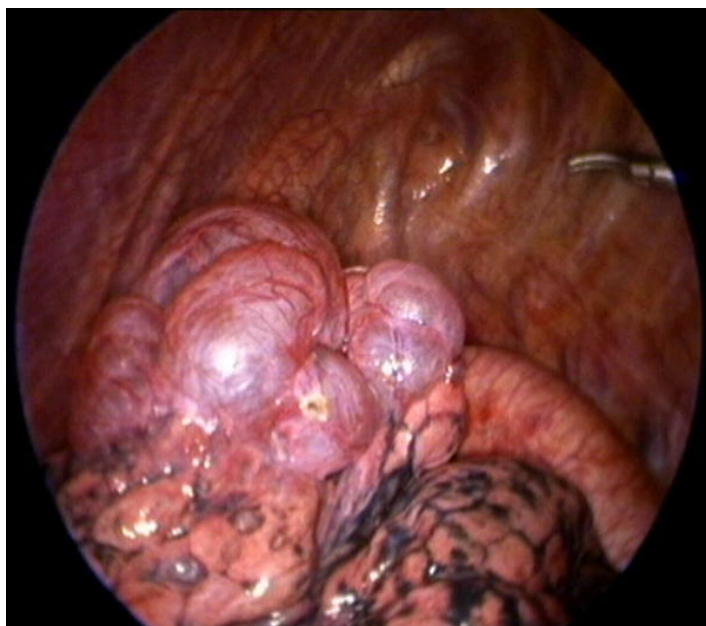
Хирург располагался со стороны спины пациента, напротив располагался монитор, операционная сестра находилась со стороны

монитора или нижних конечностей пациента. Данное расположение позволяет оптимизировать условия манипуляции торакоскопом в плевральной полости.

Торакоскоп размещался, как правило, в 4-м или 5-м межреберьях по передней подмышечной линии, что позволяло осмотреть верхушку, переднюю и заднюю поверхность легкого. Перед установкой порта мягкие ткани раздвигались при помощи зажима. Далее в плевральную полость вводилось небольшое количество воздуха, что позволяло умеренно коллабировать легкое до 1/2-1/3 его объема и в свою очередь снизить риск повреждения легкого при введении троакара и улучшить визуализацию поверхности легкого. Во время проведения манипуляции пациент дышит поверхностно, что позволяет также обнаруживать буллезные изменения.

После введения торакоскопа в плевральную полость и коллабирования легкого производился последовательный осмотр, как самой плевральной полости, так и легкого на предмет обнаружения буллезных или других изменений. Основное внимание уделялось верхушке легкого, так как в данной области наиболее часто обнаруживаются буллезные изменения. (Карт. 3)

Карт. 3. Буллезные изменения в легком при торакоскопии



При наличии спаечного процесса осмотр производился всех доступных областей плевральной полости. Плевральные сращения наблюдаются достаточно часто у пациентов с ПСП, так как многие неоднократно подвергались дренированию плевральной полости до выполнения операции.

Исследование заканчивалось дренированием плевральной полости в области стояния торакопорта однопросветной дренажной трубкой с ее подведением к верхушке легкого. Дренажная трубка подшивалась к коже пациента и подключалась на активную аспирацию 20 см водного столба.

2.4 Особенности тактики при поступлении пациента с диагнозом спонтанный пневмоторакс

Действия медицинского персонала при поступлении пациента с диагнозом спонтанный пневмоторакс включают в себя диагностические мероприятия, направленные на подтверждение диагноза и определения дальнейшей тактики лечения, и лечебные мероприятия, направленные на эвакуацию воздуха из плевральной полости, расправление легкого и восстановление его функции.

Постановка диагноза спонтанный пневмоторакс производилась на основании жалоб пациента, сбора анамнеза, данных физикального обследования, рентгенографии ОГК. В первую очередь, нами исключается

угроза жизни пациента, а именно – напряженный пневмоторакс, который требует немедленной эвакуации воздуха из плевральной полости.

После установки диагноза СП по данным рентгенографии ОГК определяется объем пневмоторакса и в зависимости от него дальнейшая тактика лечения. Так если у пациента диагностирован «малый» пневмоторакс и нет проявлений дыхательной недостаточности, он направляется в отделение, где начинается оксигенотерапия и динамическое наблюдение, без проведения инвазивных методов лечения. Если у пациента диагностирован «большой» пневмоторакс ему, как правило, производится дренирование плевральной полости, с подключением дренажной трубки к подводному замку или активному аспиратору. Через 0,5-1 час или при ухудшении состояния проводится контрольная рентгенография ОГК с целью контроля расправления легкого и уменьшения пневмоторакса.

2.5 Характеристика методов, направленных на регрессию пневмоторакса

Регрессия пневмоторакса, расправление легкого и восстановление его функции – основная задача, которая стоит перед специалистом при лечении пациента с диагнозом СП.

Нами применялось несколько методов для достижения вышеуказанной задачи. Методы в свою очередь делились на инвазивные и не инвазивные в зависимости от объема пневмоторакса. К инвазивным методам относятся: дренирование, пункция плевральной полости; к не инвазивному оксигенотерапия (стимулирование всасывания плеврой воздуха) с динамическим наблюдением.

В общей сложности проведено 329 воздействий на пациента, направленных на лечение спонтанного пневмоторакса. Произведено 307 дренирований плевральной полости, из них 13 дополнены введением в плевральную полость рифампицина с целью химического плевродеза, 7

пункций плевральной полости и в 15 случаях проведена консервативная оксигенотерапия.

Лечение, направленное на регрессию пневмоторакса без выполнения оперативного вмешательства, было проведено в 275 случаях. Операции не проводились пациентам до регрессии пневмоторакса по нескольким причинам: ввиду необходимости дополнительного обследования, при первичном спонтанном пневмотораксе, а также из-за отказа пациентов. Данные случаи по диагнозам варьировались следующим образом (Таб. 5)

Таб. 5 Распределение случаев по диагнозам

Диагноз	Количество случаев
Рецидивирующий СП	60 (21,8%)
ПСП	191 (69,5%)
ДСП	13 (4,7%)
РСШПО	11 (4%)

Необходимо отметить, что в пяти случаях лечение включало два метода – в четырех первоначально была проведена пункция плевральной полости, в одном консервативная терапия, включавшая в себя оксигенотерапию, в связи с их неэффективностью было проведено дренирование плевральной полости.

Нами было проведено 275 методов лечения спонтанного пневмоторакса (Таб. 6).

Таб. 6 Распределение случаев по методу лечения пневмоторакса

Метод лечения	Количество
---------------	------------

Дренирование плевральной полости	245 (89,1%)
Дренирование плевральной полости с проведением химического плевродеза рифампицином	13 (4,7%)
Пункция плевральной полости	7 (2,6%)
Консервативная терапия	10 (3,6%)
Всего	275

При неэффективности дренирования плевральной полости пациентам проводилось хирургическое лечение.

В пяти случаях при неэффективности пункционного и консервативного лечения было проведено дренирование плевральной полости, в 3 случаях с положительным эффектом, в 1 без эффекта, а в последнем, не дожидаясь разрешения пневмоторакса было проведено оперативное вмешательство.

Описание методов лечения пневмоторакса.

Дренирование плевральной полости.

Все дренирования плевральной полости проводились после получения результатов рентгенографии или рентгеноскопии ОГК. Были выполнены в первые часы после госпитализации пациентов.

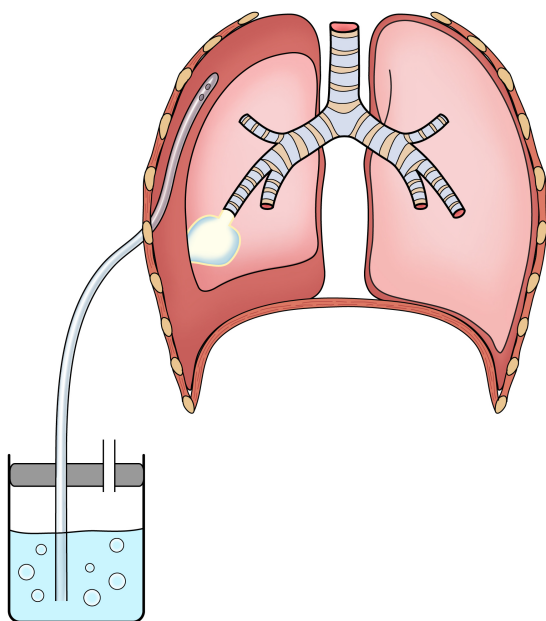
Все дренирования выполнялись под местной анестезией раствором новокаина 0,5%.

Дренирование выполнялось выборочно в одной из двух точек: во 2-м межреберье по среднеключичной линии или в 4-м/5-м межреберье по передней подмышечной линии. Выбор места установки дренажа варьировался в зависимости от лечебного учреждения и исходя из принятой в нем тактики – НМХЦ им. Н.И. Пирогова и ГКБ № 23 соответственно. Следовательно, от места установки дренажа менялось положение пациента на манипуляционном столе – при дренировании во втором межреберье – положение на спине, руки вдоль туловища; при дренировании в четвертом-пятом межреберье – положение на здоровом боку, рука согнута в локте и отведена вперед, под гемиторакс подложен валик.

Хирург располагался со стороны больного гемиторакса или со спины пациента соответственно.

После введения в плевральную полость дренаж направлялся к верхушке легкого с целью наилучшего забора воздуха, при данной установке характерно болезненное покалывающее ощущения у пациента в области лопатки. При завершении постановки дренаж подшивался к коже пациента и подсоединялся к водному замку, или на активную аспирацию. (Карт. 4)

Карт. 4. Схематично представлено дренирование плевральной полости



Через 10-15 минут проводилась контрольная рентгенография или рентгеноскопия ОГК с целью оценки регрессии пневмоторакса, исключения осложнений, а также контроля положения дренажной трубки.

Пункция плевральной полости.

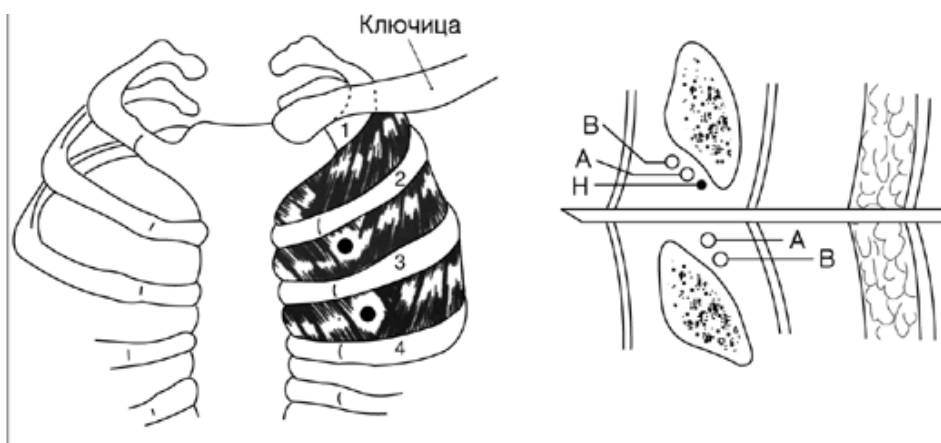
Пункция плевральной полости проводилась после рентгенографии ОГК или рентгеноскопии, при которой намечалась точка пункции.

Пункция, как правило, проводилась без обезболивания.

Положение пациента – сидя, независимо от точки пункции, при необходимости рука могла отводиться в необходимое положение.

При отсутствии намеченной ранее точки пункции, а также при большом пневмотораксе, пункции, как правило, выполнялись во втором межреберье по среднеключичной линии. (Карт. 5)

Карт. 5. Схематично представлена техника пункции плевральной полости



Пункции проводились при помощи специального набора для пункции плевральной полости в состав, которого входили:

- пункционная игла с косым остроконечным срезом для пункции плевральной полости, выполнена из медицинской стали и полипропилена, снабжена разъемом луер-лок, размер иглы (G15) 1,8 x 80 мм;

- сборочный полупрозрачный пакет объемом 1500 или 2000 мл для сбора отделяемого, имеет несмываемую маркировку объема с шагом 100 мл, полупрозрачную удлинительную линию длиной не менее 85 см из поливинилхлорида с поротом луер-лок типа "female";

- шприц трехкомпонентный объемом 50,0 мл из полипропилена с центрально расположенным разъемом Луер-Лок для дренирования плевральной полости;

- удлинительная магистраль с трехходовым краном для ручного управления направлением тока, отделяемого (Карт. 6);

Карт. 6. Набор для пункции плевральной полости



При отсутствии набора пункция проводилась иглой с подсоединенной к ней эластичной трубкой и шприцем, а также применялся зажим и лоток.

При использовании набора применялась следующая техника пункции: кран повернут по ходу игла-шприц, игла вводилась под углом 90° к коже в плевральную полость, во время введения шприц находился в разряженном состоянии, что позволяло незамедлительно обнаружить поступление в него содержимого плевральной полости. После поступления воздуха в шприц и его заполнения, кран переключался в положение шприц-сборочный пакет и содержимое шприца переводилось в пакет. Таким образом, продолжалось до получения такого количества воздуха, которое соответствовало прогнозам при рентгенографии или скопии ОГК.

При проведении пункции без набора манипуляции оставались такими же, однако ввиду отсутствия крана и сборочного пакета, эластичную трубку при заполнении шприца пережимали зажимом, а содержимое шприца удаляли в банку с подводным замком.

На место пункции накладывалась асептическая повязка. Через 10-15 минут выполнялась рентгенография или рентгеноскопия ОГК с целью контроля регрессии пневмоторакса и исключения осложнений.

Консервативная терапия.

Консервативная терапия начиналась непосредственно при поступлении пациента в палату. При наличии в палате источника, подача медицинского кислорода пациенту через маску или назальный ингалятор начиналась незамедлительно. Также терапия дополнялась дыхательной гимнастикой с сопротивлением выдоха, а именно выдыханием через трубочку, опущенную в стакан с водой. Данная гимнастика позволяет улучшить механические свойства легких и нормализовать газообмен («Дыхательная гимнастика при заболеваниях легких» Н.П. Княжеская журнал «Астма и аллергия» № 1 за 2005 г. стр. 3-4).

Пациенту проводилась контрольная рентгенография или рентгеноскопия ОГК через 2-4 часа и через 12-18 часов после поступления в стационар, при отсутствии отрицательной динамики терапия продолжалась под динамическим наблюдением. Если после 2-3 дней от начала терапии регрессия пневмоторакса не отмечалась, проводилась пункция или дренирование плевральной полости.

2.6 Оперативное лечение и профилактика рецидивов спонтанного пневмоторакса

Хирургические вмешательства с целью лечения и профилактики ПСП проведены в 192 случаях, из них 176 вмешательств проведены видеоторакоскопическим способом и 16 через торакотомию.

Описание видеоторакоскопического оперативного вмешательства:

Для описания были взяты 164 видеоторакоскопических оперативных вмешательства, которые были выполнены в НМХЦ им. Н.И. Пирогова.

Все операции выполнялись под поликомпонентным эндотрахеальным наркозом с отдельной интубацией главных бронхов, это было обязательным условием при выполнении данных операций. Во время начала операции легкое на стороне вмешательства выключалось из акта дыхания.

Положение больного на операционном столе играет значительную роль при проведении видеоторакоскопической операции. Оно должно

отвечать следующим требованиям: быть физиологичным для пациента; сохранять максимальную свободу действий хирургической бригады. Нами были применены два вида положения пациента, которые выбирались в зависимости от области патологически измененной легочной ткани. Все укладки производились на здоровый бок с помещенным валиком под гемиторакс.

Положение на боку применялось в случае отсутствия, по данным предварительного обследования, данных за буллезные изменения в легком, а также при наличии изменений в области задней поверхности легких. Полубоковое положение пациента применялось в основном при расположении буллезных изменений в медиастинальных отделах легкого. Необходимо отметить, что при наличии буллезных изменений только в верхушке легкого положение пациента на операционном столе могло варьироваться от предпочтений хирурга и не играло большого значения на ход оперативного вмешательства.

Положение руки пациента – согнута в локтевом суставе и отведена вперед с креплением к разделительной раме или уложена на держатель по Гёпелю, данное расположение наиболее физиологично и не является ограничением для хирурга при выполнении операции.

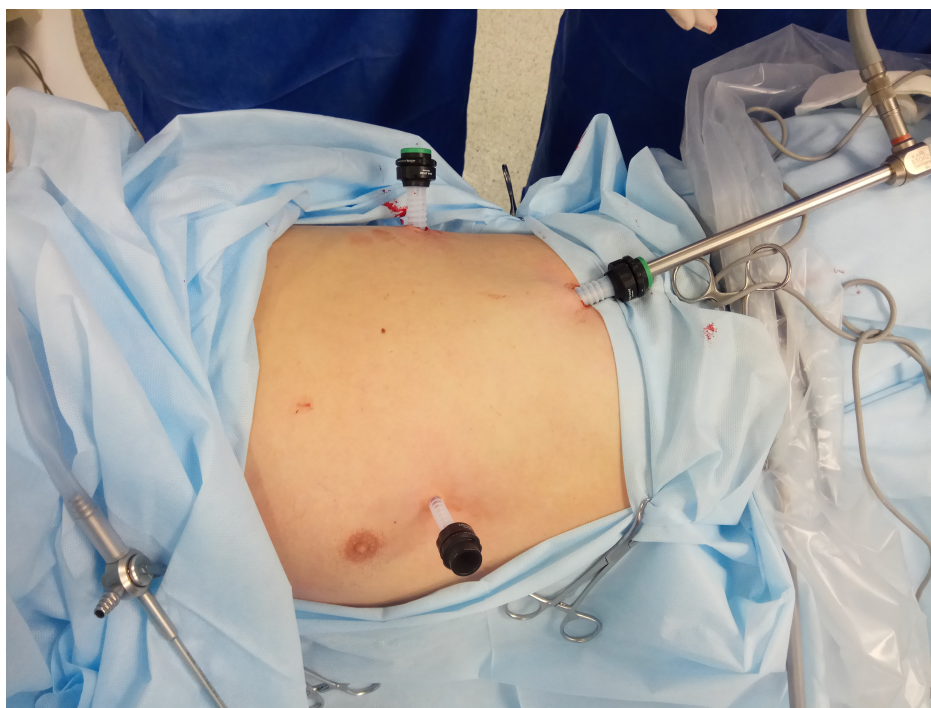
Расположение хирургической бригады применялось следующее – хирург и ассистент находятся со стороны спины пациента или оперируемого легкого, напротив располагается монитор, операционная сестра находится со стороны монитора или нижних конечностей пациента. Данное расположение позволяет оптимизировать условия манипуляции инструментом в плевральной полости.

Одним из основных этапов вмешательства является размещение торакопортов, так как неправильное их расположение может приводить к трудностям во время операции. Ввиду различного мнения специалистов в области постановки торакопортов первой точкой введения было принято

считать 5-6 межреберье по передней или средней подмышечной линиям. При его постановке легкое на стороне операции выключалось из акта дыхания. Такое расположение первого порта позволяло нам иметь максимальный обзор плевральной полости. Область введения «рабочих» троакаров выбиралась, как правило, в зависимости от области расположения буллезных изменений по данным КТ ОГК. Необходимо отметить, что установка рабочих троакаров производилась после ревизии плевральной полости и под контролем видеоторакоскопа, что позволяло оптимизировать их размещение.

Типичным местом введения второго 11,5мм троакара являлось 4-5 межреберье по среднеключичной или передней подмышечной линиям, третьего 5,5 мм в области 3-4 межреберье по средней или задней подмышечным линиям. Через оба троакара вводились инструменты для дальнейшей ревизии легкого, а также коагуляции и рассечения спаек, основной функцией 11,5 мм троакара являлось проведение эндостеплера для резекции легкого. (Карт. 7)

Карт. 7. Постановка торакопортов при выполнении видеоторакоскопического оперативного вмешательства

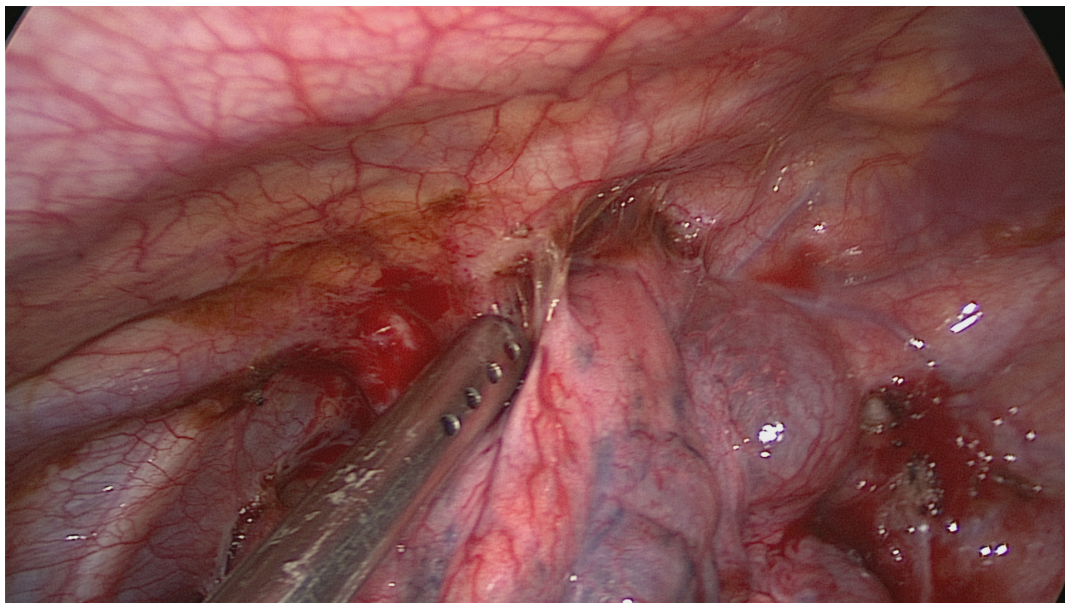


Данное расположение торакопортов позволяет не только удобно выполнить резекцию легкого, но и в достаточном объеме производить как химическое, так и механическое воздействие на плевру.

После введения торакоскопа в плевральную полость и коллабирования легкого производилась ее ревизия, при наличии спаечного процесса производилось их разделение при помощи коагуляционного крючка или эндоскопических ножниц с подключенным электродом.

Разделив сращения и введя эндоскопические манипуляторы, производился тщательный осмотр легкого, с целью обнаружения буллезных изменений, дефектов или патологически измененного участка легкого. (Карт. 8)

Карт. 8. Буллезные изменения и спаечный процесс в верхушке легкого



Следующим этапом при обнаружении эмфизематозного участка легкого или других изменений, производилась их субсегментарная резекция при помощи эндостеплера Endo Gia или Ethicon, как правило, использовалось более одной кассеты, или в дополнение клипатор, так как поражения часто превышают объем кассеты.

Вышеуказанные аппараты удобны тем, что имеют 6 рядов скрепок, при прошивании между ними ткань легкого рассекается с соблюдением гемо

и аэростаза. Важно отметить, что использование аппарата должно быть ограничено прописанными в инструкции правилами, так как их несоблюдение может приводить к неполному сшиванию или рассечению, а также к нарушению открытия аппарата.

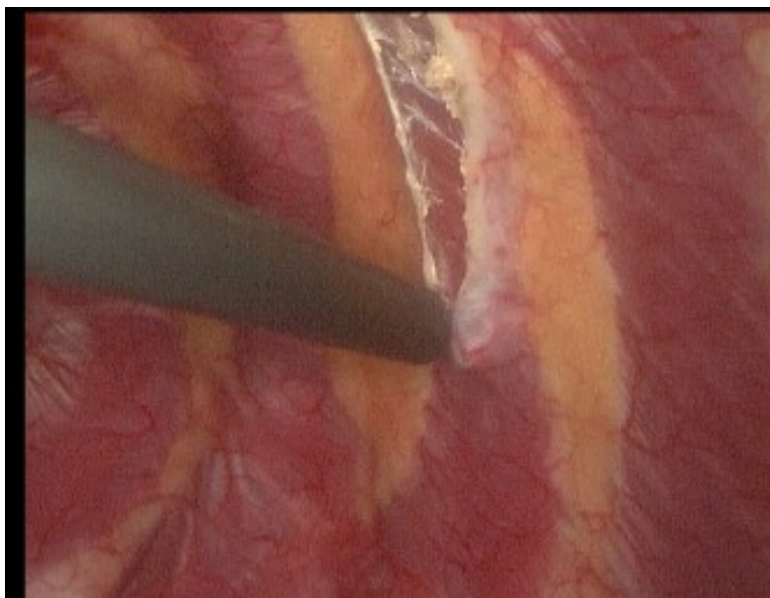
Вышеуказанные манипуляции производились у всех пациентов с диагнозом ПСП, при не обнаружении какого-либо участка, измененного легкого производилась резекция его верхушки с целью исключения диссеминированной патологии.

Далее оперативное вмешательство дополнялось различными манипуляциями, направленными на сращение грудной стенки и легкого. Данное сращение необходимо, чтобы не позволить, даже при наличии повторного разрыва буллезных изменений, выйти воздуху в плевральную полость и коллабировать легкое.

Наиболее часто проводилась комбинация методов химического и механического плевродеза. В качестве химического агента применялись йодопирон и тальк. В качестве механического воздействия применялась апикальная плеврэктомия и электрическая коагуляция плевры.

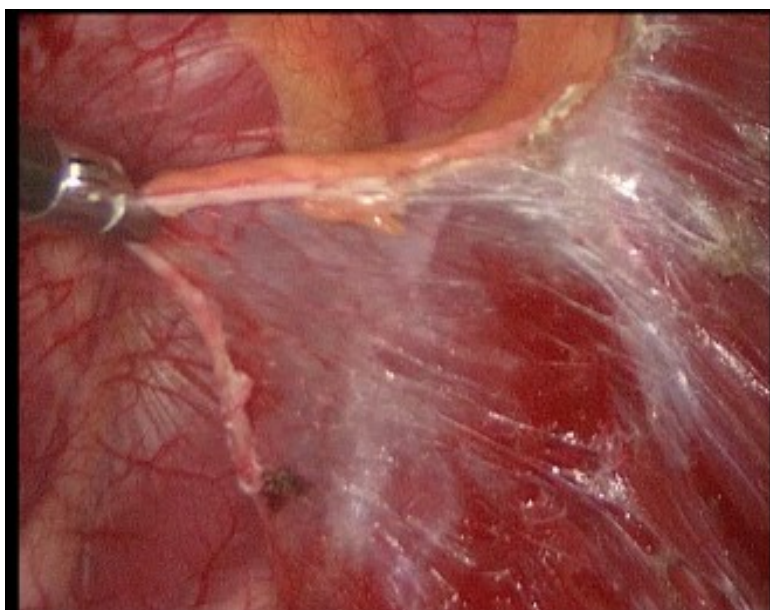
Первым этапом плевродеза, наиболее часто, являлось выполнение апикальной плеврэктомии, механизм ее выполнения заключался в следующем: при помощи коагуляционного крючка производилось рассечение париетальной плевры на участке от второго до 5-6 межреберья, от парастернальной до лопаточной линии. (Карт. 9)

Карт. 9. При помощи эндоскопического крючка производится рассечение плевры по межреберным промежуткам



После чего проводилась плеврэктомия образовавшегося участка плевры (Карт. 10)

Карт. 10. При помощи эндоскопического зажима производится плеврэктомия на подготовленном ранее участке



Данный объем выбирался по следующим причинам, медиально и вверху отграничение из-за проходящих там сосудистых пучков (медиально-внутренняя грудная артерия, вверху подключичная вена), по задней поверхности ограничивалось ввиду затрудненности доступа к тем отделам плевры, а внизу из-за того, что принято считать развитие и наличие булл

только в верхних отделах легкого, а также соблюдения соотношения объема плеврэктомии и риском развития кровотечения.

Операцию заканчивали дренированием плевральной полости. Манипуляция выполнялась под контролем торакоскопа. Дренирование чаще осуществляли двумя силиконовыми дренажами, через каналы торакопортов, один дренаж устанавливался к верхушке легкого, другой в реберно-диафрагмальный синус. Данное расположение дренажей позволяло наиболее адекватно контролировать гемостаз и удалять из плевральной полости воздух и жидкость.

Клинические случаи 1:

Пациент Н. 30 лет поступил в отделение торакальной хирургии с направительным диагнозом первичный спонтанный пневмоторакс справа. При рентгенологическом исследовании у пациента определяется наличие воздуха в правой плевральной полости на верхушке, расстояние от париетальной до висцеральной плевры 2,5 см. Установлен клинический диагноз малый первичный спонтанный пневмоторакс справа. Принято решение о проведении консервативной терапии (кислородотерапии), на фоне которой, при контрольных рентгенологических исследованиях, у пациента отмечалась положительная динамика в виде уменьшения объема пневмоторакса. На 5 сутки после госпитализации у пациента отмечается полное разрешение пневмоторакса. Проведена КТ ОГК, при которой обнаружены буллезные изменения до 20 мм в области верхушки правого легкого. Пациенту рекомендовано плановое оперативное вмешательство по профилактике рецидива первичного спонтанного пневмоторакса. Через 2 месяца проведено плановое оперативное вмешательство в объеме видеоторакоскопическая атипичная резекция верхушки легкого с буллезными изменениями, апикальная плеврэктомия, химический плевродез йодопираном. В отдаленном послеоперационном периоде рецидива первичного спонтанного пневмоторакса нет.

Клинический случай 2:

Пациент М. 28 лет был госпитализирован в стационар с направительным диагнозом рецидив первичного спонтанного пневмоторакса слева. При рентгенологическом исследовании диагностирован пневмоторакс слева коллапс левого легкого. Проведено дренирование плевральной полости. Дренаж подключен на активную аспирацию. Однако на фоне проводимой терапии у пациента в течение 2 суток сохраняется поступление воздуха по дренажу. Принято решение о проведении срочного оперативного вмешательства с целью лечения и профилактики развития рецидива спонтанного пневмоторакса. Оперативное вмешательство выполнено в объеме видеоторакоскопическая атипичная резекция верхушки легкого (при ревизии обнаружены буллезные изменения до 10 мм) с буллезными изменениями, апикальная плеврэктомия, химический плевродез йодопираном. На 2 сутки после оперативного, сброс воздуха по дренажу прекратился. На 4 сутки после оперативного вмешательства учитывая небольшое количество серозного отделяемого, дренажи из плевральной полости удалены. В отдаленном послеоперационном периоде рецидива первичного спонтанного пневмоторакса нет.

2.7 Статистическая обработка данных

Для статистической оценки результатов при анализе качественных признаков применялся односторонний и двусторонний точный критерий Фишера (Гланц С., 1998), расчет производился при помощи программы DoctorStat для таблиц 2xN и Fisher's Exact test. При оценке количественных признаков применялся дисперсионный анализ. При анализе повторных изменений, применялся критерий Мак-Нимара. Для расчета медианы наступления рецидивов применялся метод кривой выживаемости (исход-рецидив). Необходимо отметить, что все показатели, указанные в результатах исследования приведены со стандартным отклонением, расчет производился с применением программы Microsoft Excel 2010.

Для определения достоверности между сравниваемыми величинами проводился расчет статистической значимости (p). При получении уровня значимости менее 0,05 сравниваемые величины принимались достоверными.

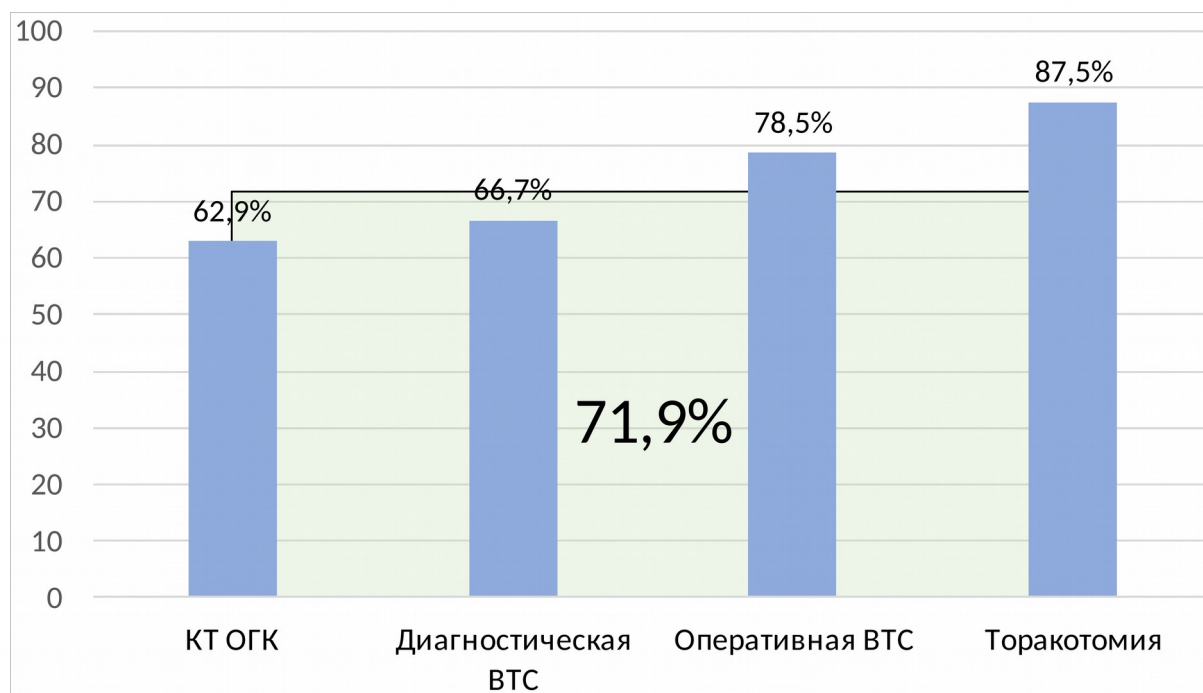
Глава 3 Результаты собственных методов исследований.

3.1. Первый этап – результат сравнения эффективности выявления буллезных изменений при компьютерной томографии органов грудной клетки, видеоторакоскопической операции, диагностической видеоторакоскопии и торакотомии.

3.1.1 Эффективность выявления булл в зависимости от применяемого метода.

КТ ОГК было проведено 232 пациентам из 311, буллезные изменения были обнаружены у 146 (62,9%) пациентов. Диагностическая ВТС была произведена 51 пациенту из 311, буллезные изменения были обнаружены у 34 (66,7%). Оперативная ВТС выполнена 149 пациентам из 311, буллезные изменения были обнаружены у 117 (78,5%). Торакотомия была выполнена 16 пациентам из 311, буллезные изменения диагностированы у 14 (87,5%), у 2 пациентов в протоколе оперативного вмешательства буллезные изменения не описаны, однако при диагностической ВТС они были обнаружены. Чувствительность КТ ОГК составила 80,5%. Суммарно всеми методами буллезные изменения были обнаружены у 212 пациентов из 295, что составило 71,9%, у 16 пациентов, как КТ, так и инвазивные вмешательства не выполнялись. (График 1)

График 1. Выявление буллезных изменений при компьютерной томографии органов грудной клетки, диагностической видеоторакоскопии, оперативной видеоторакоскопии и торакотомии



3.1.2 Обнаружение буллезных изменений при применении комбинации методов.

КТ ОГК и следующее за ним оперативное ВТС проведено 106 пациентам из 311, у 16 (15,1%) пациентов буллы, как при КТ, так и на операции не обнаружены. У 4 пациентов буллы при КТ обнаружены, но на операции их выявить не удалось. У 14 пациентов при КТ буллы не диагностированы, хотя при ВТС они выявлены, таким образом буллы были обнаружены у 84,9% пациентов, которые подверглись двум типам диагностики.

КТ ОГК и следующая за ним диагностическая ВТС проведена 25 пациентам из 311, при этом у 5 (20%) пациентов булл обнаружено не было. У 3 пациентов буллы были обнаружены при КТ ОГК, а при ВТС, нет, у 6 буллы были обнаружены при ВТС, а при КТ ОГК нет. Таким образом, применяя комбинацию данных методов буллы, были обнаружены у 80% пациентов.

Торакотомия в сочетании с КТ ОГК или диагностической ВТС была проведена 16 пациентам из 311, при этом буллезные изменения были обнаружены у всех пациентов.

При изучении первой группы пациентов (КТ ОГК+диагностическая ВТС) было выявлено, что при КТ ОГК буллезные изменения выявлены у 14 (70%) пациентов из 20, а при диагностической ВТС у 17 (85%) (Таб. 7)

Таб. 7 Сравнение эффективности обнаружения буллезных изменений при КТ ОГК и диагностической ВТС

	КТ ОГК	Диагностическая ВТС
Буллы есть	14 (70%)	17 (85%)
Булл нет	6 (30%)	3 (15%)
ИТОГО	20	

С целью статистической обработки при изучении всех групп формировались таблицы (Таб. 8) для применения критерия Мак-Нимара, где «+» отмечено обнаружение буллезных изменений, а «-» соответственно их отсутствие.

Таб. 8 **Критерий Мак-Нимара**

		КТ ОГК	
		+	-
Диагностическая ВТС	+	11	6
	-	3	0

При статистическом анализе этой группы пациентов получено: $\chi^2 = 1$, $\nu = 1$, следовательно критическое значение $\chi^2 = 0,455$, $p < 0,5$, вероятно небольшой объем выборки.

При изучении второй группы (КТ ОГК+оперативная ВТС) обнаружена следующая картина. При КТ ОГК буллезные изменения выявлены у 75 (84,3%) пациентов из 89, а при ВТС изменения выявлены у 85 (95,5%) пациентов, полученные данные сведены в таблицу (Таб. № 9).

Таб. 9 Сравнение эффективности обнаружения буллезных изменений при КТ ОГК и оперативной ВТС

	КТ ОГК	ВТС
Буллы есть	75 (84,3%)	85 (95,5%)
Булл нет	14 (15,7%)	4 (4,5%)
Итого	89	

Сформирована таблица для применения критерия Мак-Нимара (Таб. 10).

Таб. 10. Критерий Мак-Нимара

		КТ ОГК	
		+	-
ВТС	+	71	14
	-	4	0

При статистическом анализе этой группы пациентов получено: $\chi^2 = 5,65$, $v = 1$, следовательно, критическое значение $\chi^2 = 5,024$, $p < 0,025$.

Проанализировав третью группу, буллы выявлены у 100% пациентов, однако при КТ ОГК наличие булл не обнаружено у 3 (33,3%) (Таб. 11).

Таб. 11 Сравнение эффективности обнаружения буллезных изменений при КТ ОГК и оперативной ВТС

	КТ ОГК	Торакотомия
Буллы есть	6 (66,7%)	9 (100%)
Булл нет	3 (33,3%)	0 (0%)
ИТОГО	9	

При статистической обработке аналогично предыдущим группам, $p < 0,1$, что может говорить о недостаточной выборке.

В четвертой группе также буллезные изменения были обнаружены в 100% случаев, однако у 1 пациента при диагностической ВТС буллы не диагностированы (Таб. 12).

Таб. 12 Сравнение эффективности обнаружения буллезных изменений при торакотомии и диагностической ВТС

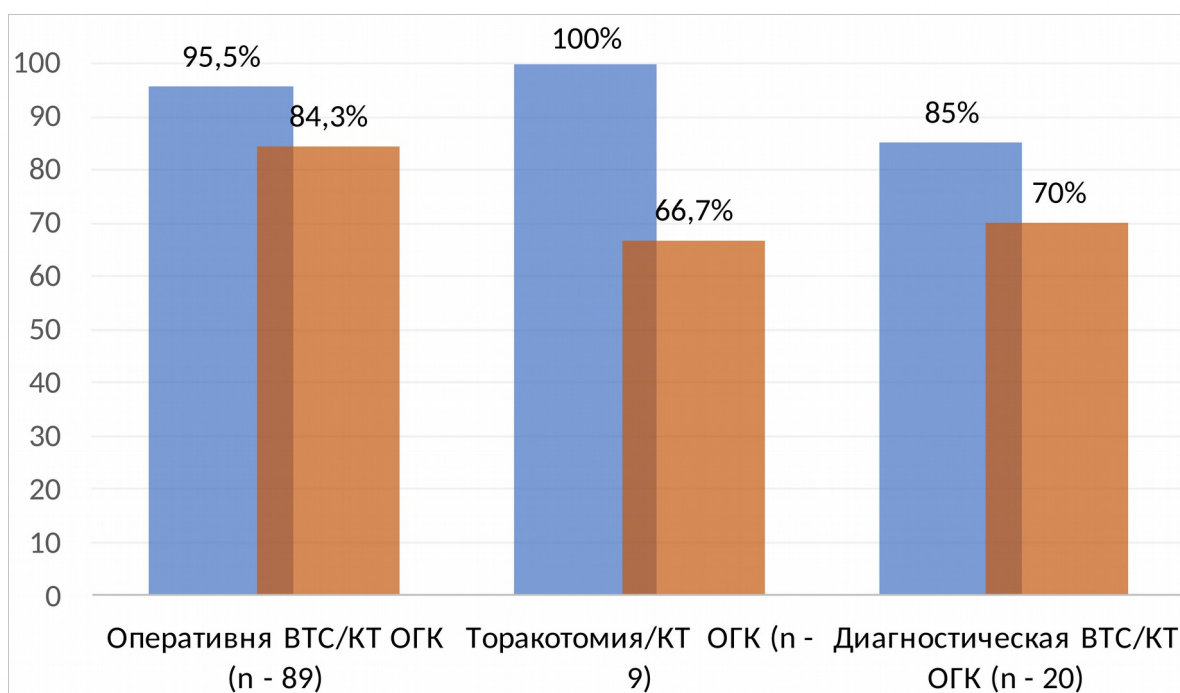
	Диагностическая ВТС	Торакотомия
Буллы есть	6 (66,7%)	7 (100%)
Булл нет	1 (33,3%)	0 (0%)
ИТОГО	7	

Статистически, $p < 0,05$.

Таким образом, оперативная ВТС и торакотомия достоверно являются наиболее информативными методами обнаружения буллезных изменений, в

тоже время достоверной разницы в эффективности обнаружения буллезных изменений между КТ ОГК и диагностической ВТС не получено. (График 2)

График 2. Сравнительный анализ эффективности выявления буллезных изменений при компьютерной томографии органов грудной клетки, диагностической видеоторакоскопии, оперативной видеоторакоскопии, и торакотомии



3.2 Второй этап – результат оценки влияния наличия булл и их размера на развитие рецидива первичного спонтанного пневмоторакса у пациентов без/до оперативного вмешательства по профилактике рецидива первичного спонтанного пневмоторакса.

3.2.1 Влияние наличия булл и их размера на рецидив первичного спонтанного пневмоторакса.

При изучении данных обследования 108 пациентов с рецидивирующим течением спонтанного пневмоторакса, было выявлено, что у 79 (73,1%) рецидив сочетается с наличием буллезных изменений в легком, у 29 (26,9%) пациентов буллы после проведенного обследования (КТ ОГК или ВТС) не обнаружены. Необходимо отметить, что после проведения гистологического

исследования резецированного участка легкого у 8 пациентов (без булл на операции и на КТ ОГК) были обнаружены буллезные изменения. Таким образом, у 87 (80,6%) пациентов буллы есть и только у 21 (19,4%) буллы не диагностированы.

102 пациентов были разделены на 2 группы: 1 группа пациенты с наличием булл – 63 и 2 группа пациентов без булл – 39, как на КТ ОГК, так и при операции.

При сравнении двух групп пациентов до оперативного вмешательства выявлено, что в 1 группе рецидив наступил у 57 пациентов из 63 (90,5%), во 2 группе у 25 пациентов из 39 (64,1%). Суммарный уровень рецидивов у пациентов после первого эпизода ПСП составил 80,4%. (Таб. 13)

Таб. 13. Оценка влияния наличия булл на развитие рецидива ПСП у пациентов без/до оперативного вмешательства по профилактике рецидива ПСП

	Буллы есть	Булл нет	Итого
Рецидив есть	57 (90,5%)	25 (64,1%)	82 (80,4%)
Рецидива нет	6 (9,5%)	14 (35,9%)	20 (19,6%)
Итого	63 (61,8%)	39 (38,2%)	102

При статистическом анализе этих двух групп пациентов используя двусторонний точный критерий Фишера $p=0,001$.

Размер булл при ВТС оценивался по классификации Vanderschueren, с целью упрощения расчетов размер булл при КТ ОГК был так же распределен по этим типам, таким образом, у 6 пациентов с буллами и отсутствием рецидива III тип (< 2 см) – 5 (83,3%), IV тип (> 2 см) – 1 (16,7%). У 53 пациентов с буллами и развившимся рецидивом ПСП III тип (< 2 см) – 42

(79,2%), IV тип (> 2 см) – 11 (20,8%). У 4 пациентов данных о размере булл нет.

С целью оценки влияния размера булл на его рецидив была составлена таблица (Таб. 14).

Таб. 14. Оценка влияния размера булл на развитие рецидива после первого эпизода ПСП

	III тип	IV тип	Итого
Рецидив есть	42 (79,2%)	11 (20,8%)	53
Рецидива нет	5 (83,3%)	1 (16,7%)	6
Итого	47 (79,7%)	12 (20,3%)	59

При статистическом анализе этих двух групп пациентов используя односторонний точный критерий Фишера $p=0,65$, двусторонний $p=1,00$.

Таким образом, наличие буллезных изменений у пациентов с первым эпизодом первичного спонтанного пневмоторакса достоверно влияет на частоту развития рецидивов, в то время как, размер булл на частоту не влияет.

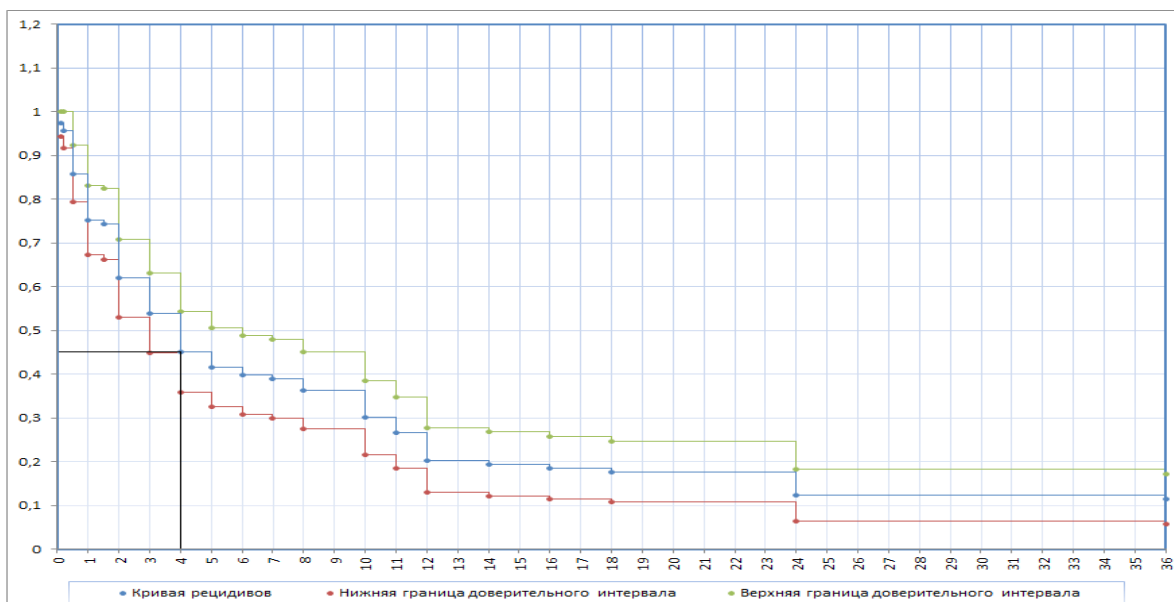
3.2.2 Частота рецидивов первичного спонтанного пневмоторакса.

Нами было изучено 138 случаев рецидивирующего течения СП, 113 – однократного рецидива, 22 случая – двукратного рецидива и 3 случая – трехкратного рецидива. В среднем рецидив после первого эпизода ПСП наступал через $15,7 \pm 31,3$, после второго через $25,2 \pm 64,4$, а после третьего через $6,4 \pm 6$ месяцев.

В тоже время, в 68 (60,2%) случаях рецидив наступил в первые шесть месяцев после первого эпизода ПСП, у 22 (19,5%) пациентов рецидив наступил на 7 – 12 месяц, у 9 (8%) в течение второго года, у 14 (12,4%) пациентов через 2 года и более, максимальный срок составил 14 лет.

Используя принцип построения кривой выживаемости, был составлен график кривой рецидивов с 95% доверительными интервалами, из которого можно выявить медиану рецидивов после первого эпизода спонтанного пневмоторакса равную 4 месяцам (Граф. 1).

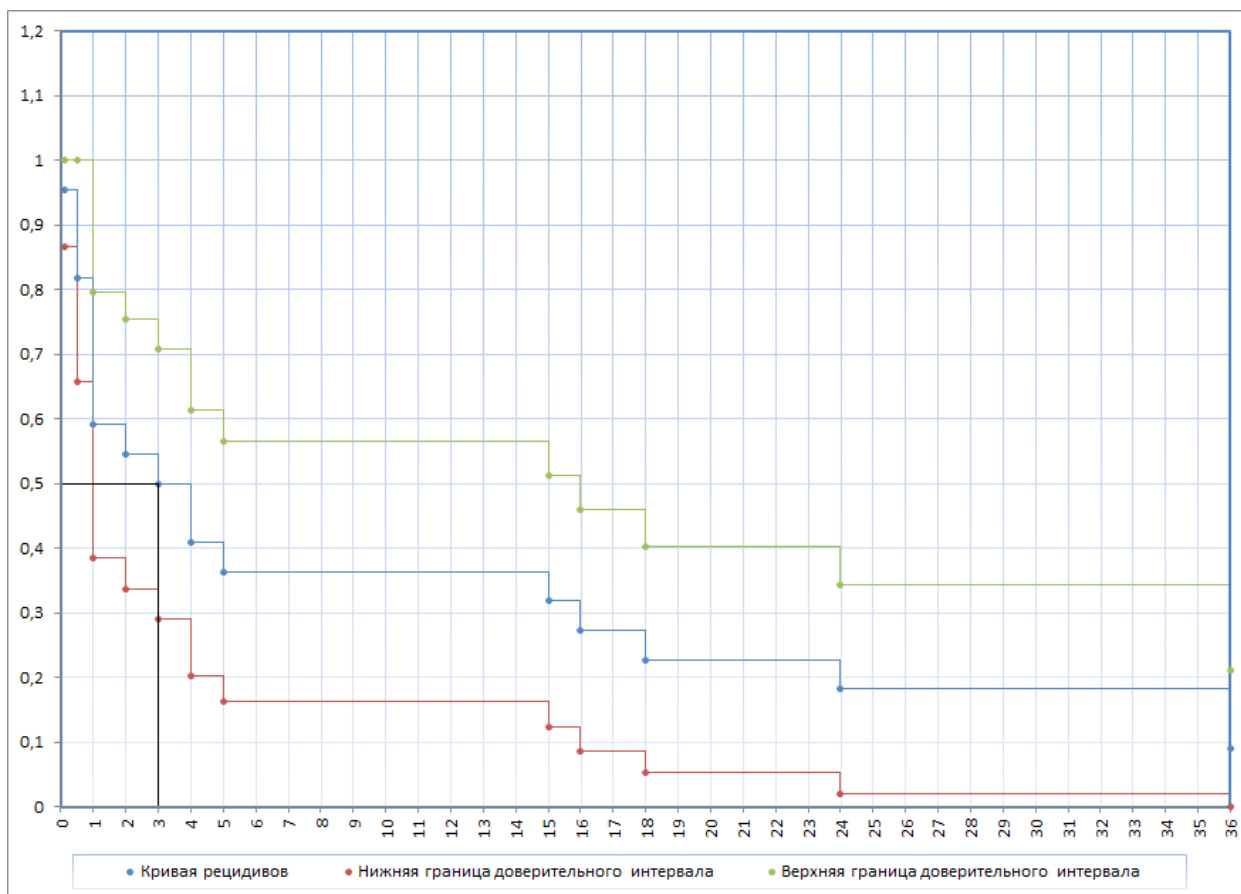
Граф. 1. Кривая первых рецидивов с 95% доверительным интервалом



При изучении 22 случаев повторного рецидива было выявлено, что в 14 (63,6%) случаях рецидив наступил в первые 5 месяцев после регрессии ПСП, в 4 (18,2%) в течение 2 года и еще в 4 (18,2%) более чем через 2 года, максимальный срок составил 25 лет.

Был составлен график кривой рецидивов с 95% доверительными интервалами, из которого была выявлена медиана рецидивов равная 3 месяцам (Граф. 2).

Граф. № 2 Кривая повторных рецидивов с 95% доверительным интервалом



Таким образом, рецидив пневмоторакса после первого эпизода развивается – медиана 4 месяца, в тоже время после второго эпизода – медиана смещается в сторону более быстрого его развития 3 месяца.

3.3 Третий этап – результат оценки влияния наличия булл и их размера на развитие рецидива первичного спонтанного пневмоторакса у пациентов после оперативного лечения по профилактике рецидива первичного спонтанного пневмоторакса.

При сравнении двух групп пациентов после оперативного вмешательства выявлено, что в 1 группе рецидив наступил у 6 пациентов из 90 (6,7%), во второй группе у 2 пациентов из 20 (10%). Суммарный уровень рецидивов у пациентов после оперативных вмешательств составил 7,3%. (Таб. 15)

Таб. 15. Оценка влияния наличия булл на развитие рецидива ПСП у пациентов после оперативного лечения по профилактике рецидива ПСП.

	Буллы есть	Булл нет	Итого
--	------------	----------	-------

Рецидив есть	6 (6,7%)	2 (10%)	8 (7,3%)
Рецидива нет	84 (93,3%)	18 (90%)	102 (92,7%)
Итого	90 (81,8%)	20 (18,2%)	110

При статистическом анализе этих двух групп пациентов используя односторонний точный критерий Фишера $p=0,45$, двусторонний $p=0,63$.

В среднем рецидивы наступали через 16,8 месяцев, в 1 год рецидив наступил у 4 (50%) пациентов, у 2 в течение второго года, у 1 через 2 года после оперативного лечения и у последнего через 5 лет.

Размер булл оценивался по классификации Vanderschueren, таким образом, у 74 пациентов с буллами и отсутствием рецидива III тип (<2 см) – 44 (59,5%), IV тип (> 2 см) – 30 (40,5%). У 6 пациентов с буллами и развившимся рецидивом ПСП III тип (<2 см) – 4 (66,7%), IV тип (> 2 см) – 2 (33,3%). У 30 пациентов данных о размере булл нет (Таб. 16).

Таб. № 16. Оценка влияния размера булл на развитие рецидива после первого эпизода ПСП

	III тип	IV тип	Итого
Рецидив есть	4 (8,3%)	2 (6,25%)	6 (7,5%)
Рецидива нет	44 (91,7%)	30 (93,75%)	74 (92,5%)
Итого	48 (60%)	32 (40%)	80

При статистическом анализе этих двух групп пациентов используя точный критерий Фишера односторонний $p=0,54$, двусторонний $p=0,99$.

Наличие буллезных изменений и их размер не влияют на частоту развития рецидивов в послеоперационном периоде.

3.4 Четвертый этап – результат оценки влияния срока оперативных вмешательств при первичном спонтанном пневмотораксе на течение раннего и отдаленного послеоперационного периода.

Сроки выполнения оперативных вмешательств после поступления в стационар составили: при срочных операциях $3,5 \pm 1,8$ суток, при отсроченных $6,7 \pm 2,1$ суток, при плановых $1,9 \pm 2,2$ суток. При дисперсионном анализе было установлено, что данные различия статистически значимы $p < 0,01$. Стоит отметить, что плановые оперативные вмешательства выполнялись в среднем через $2 \pm 2,1$ месяца после разрешения эпизода ПСП.

Временные интервалы течения заболевания.

При сравнении временных интервалов в группах была составлена таблица (Таб. 17):

Таб. 17 Средние значения времени со стандартным отклонением при различных видах оперативных вмешательств с указанием статистической значимости

	Срочные операции (1 группа)	Отсроченные операции (2 группа)	Плановые операции (3 группа)	Статистическая значимость (p)
Длительность выполнения оперативного вмешательства (минуты)	63,9±26,4	61,9±16,7	63,2±20,3	p>0,05
Длительность стояния дренажей после операции (сут.)	5,6±2,7	5±3,1	7,4±4,3	p<0,05
Длительность нахождения в стационаре после операции (сут.)	9±3	7,7±3	10,5±5,5	p <0,05
Длительность нахождения в стационаре с момента поступления (сут.)	12,6±3,9	14,2±3,2	12,4±5,6	p <0,01

Необходимо отметить, что при оценке лечения 71 пациента с диагнозом ПСП, которым не проводилось оперативное вмешательство, длительность нахождения в стационаре, до полного регресса ПСП и выполнением КТ ОГК, в среднем составила 6,6±3,2 дня.

Ранний послеоперационный период течения заболевания.

Послеоперационные осложнения в раннем периоде были отмечены у 4 пациентов в первой группе, у 3 пациентов во второй и у 5 пациентов в третьей группе, при статистическом анализе с применением точного критерия Фишера было установлено, что данные различия статистически не значимы p = 1.

Необходимо отметить, что к осложнениям были отнесены все события, которые способствовали увеличению срока стояния дренажей или пребывания в стационаре по сравнению со средним, а также потребовали повторного оперативного вмешательства или выполнения повторного (дополнительного) дренирования или пункции. Виды осложнений представлены в таблице (Таб. 18):

Таб. 18 Виды послеоперационных осложнений по группам

Первая группа	Вторая группа	Третья группа
Малый гидроторакс потребовавший пункции	Продленный сброс воздуха в течение 6 дней	Продленный сброс воздуха в течение 10 дней
Рецидив ПСП на стороне операции после удаления дренажа (вероятно связано с поступлением воздуха в плевральную полость при удалении дренажа)	Продленный сброс воздуха в течение 9 дней потребовавший проведения химического плевродеза	Кровотечение из аппаратного шва на легком
Продленный сброс воздуха в течение 8 дней	Продленный сброс воздуха в течение 5 дней	Продленный сброс воздуха в течение 28 дней потребовавший проведения трехкратного химического плевродеза
Продленный сброс воздуха в течение 7 дней потребовавший дополнительного дренирования		Продленный сброс воздуха в течение 15 дней потребовавший проведения химического плевродеза
		Рецидив ПСП на стороне операции после удаления дренажа (вероятно связано с поступлением воздуха в плевральную полость при удалении дренажа)

Так же была проведена сравнительная оценка применения опиоидных наркотических (морфин, промедол) и ненаркотических (трамал)

обезболивающих в послеоперационном периоде. В первой группе опиоидные препараты были применены у 3 пациентов из них у 1 трижды, во второй у 12 пациентов из них у 3 дважды, а у одного трижды, в третьей у 10 пациентов из них у 5 дважды, при этом опиоидное обезболивающее потребовались только 1 женщине, оперированной в плановом порядке. При статистическом анализе с применением точного критерия Фишера было установлено, что данные различия статистически значимы $p = 0,01$.

Данные по проведенному анализу количества, отделяемого по дренажам в 1 – 9 сутки, были сгруппированы в таблицу (указаны средние значения) (Таб. 19):

Таб. 19 Среднее количество отделяемого по дренажам в сутки по группам

	1 сут.	2 сут.	3 сут.	4 сут.	5 сут.	6 сут.	7 сут.	8 сут.	9 сут.
1 группа	172	445	339	205	75	156	221	81	107
2 группа	225	502	252	146	150	202	100	90	60
3 группа	290	479	373	280	172	164	134	168	141
Среднее	218	480	325	230	150	167	153	120	116

Темным отмечены сутки, в которые, в среднем, проводилось послеоперационное дренирование плевральной полости, необходимо отметить, что удаление дренажей производилось после того, как в течение двух дней было зафиксировано количество отделяемого не превышающего или максимально приближенного к 150 мл.

Таким образом, количество отделяемого по дренажам меньше 150 мл впервые было зафиксировано в первой группе на 5 сутки, во второй группе на 4 сутки, а в третьей группе на 7 сутки после оперативного вмешательства.

Отдаленные результаты оперативного вмешательства.

Рецидивы ПСП развились в первой группе в 5 случаях, которые наступили в среднем через $670,2 \pm 753,6$ дней ($22,3 \pm 25,1$ месяца), во второй группе в 2 случаях, которые наступили в среднем через $12,5 \pm 6,4$ дней, в третьей группе рецидивы ПСП отсутствовали. При статистическом анализе с

применением точного критерия Фишера было установлено, что данные различия статистически значимы $p = 0,01$.

При сравнении плановых и срочных оперативных вмешательств установлено, что различие в количестве рецидивов достоверно значимо $p = 0,01$, при сравнении плановых и отсроченных $p = 0,1$, а при сравнении отсроченных и срочных $p = 0,4$, что свидетельствует о статистической незначимости полученных результатов.

Основными жалобами пациентов в отдаленном послеоперационном периоде были боль, онемение, гиперчувствительность, дискомфорт в области послеоперационных ран. Жалобы пациентов были распределены по группам следующим образом: после срочных операций жалобы сохранялись у 6 пациентов, после отсроченных у 5, а после плановых у 9 пациентов, распределение жалоб приведены в таблице (Таб. 20):

Таб. 20 Распределение отдаленных жалоб у пациентов по группам

	Срочные (1 группа)	Отсроченные (2 группа)	Плановые (3 группа)
Боль	3	1	2
Онемение	3	2	4
Гиперчувствительность	-	-	2
Дискомфорт	-	2	1
Итого	6	5	9

При статистическом анализе с применением точного критерия Фишера было установлено, что данные различия статистически не значимы $p = 1$.

Таким образом, плановые оперативные вмешательства являются наиболее эффективными с точки зрения профилактики рецидивов

пневмоторакса. В тоже время отсроченные вмешательства характеризуются наименьшим периодом стояния дренажей.

3.5 Результат сравнения не операционных методов лечения для разрешения первичного спонтанного пневмотоакса.

При ретроспективном анализе медицинской документации госпитализаций пациентов с проведенным дренированием плевральной полости с целью разрешения ПСП (всего 245 случаев) были получены следующие данные: успешное разрешение пневмоторакса в 196 (80%) госпитализациях, соответственно в 49 (20%) случаях дренирование оказалось неэффективным, что потребовало оперативного вмешательства; средняя длительность нахождения в стационаре пациентов, после проведенного дренирования плевральной полости и без последующего оперативного вмешательства составило в ГКБ № 23 (92 случая) $9,5 \pm 4,6$ дней, в НМХЦ им. Н.И. Пирогова (68 случаев) $6,6 \pm 2,9$ дней, по двум учреждениям $8,3 \pm 4,2$ дня; средняя длительность стояния дренажей до регрессии пневмоторакса составила в ГКБ № 23 (93 случая) $4,3 \pm 2,4$ дня, в НМХЦ им. Н.И. Пирогова (102 случая) $4,2 \pm 2,3$ дня, по двум учреждениям $4,2 \pm 2,3$.

При анализе 10 госпитализаций пациентов с проведением консервативной терапией были получены следующие результаты: в 9 (90%) случаях успешно, в одном (10%) случае разрешения ПСП не достигнуто, проведено дренирование плевральной полости, которое оказалось также неэффективно; длительность нахождения в стационаре составила $6,2 \pm 3,9$ дней, а длительность наблюдения до регрессии пневмоторакса составила $5,3 \pm 3,8$ дня.

При изучении 7 случаев с проведением пункции плевральной полости с целью регрессии пневмоторакса были получены следующие данные: в 3 (42,9%) случаях пункция оказалась эффективно, в 4 (57,1%) положительного результата не достигнуто; длительность нахождения в стационаре $11,7 \pm 8,5$, длительность наблюдения пациентов до регрессии пневмоторакса 2 дня.

Для проведения анализа различных методов не операционного разрешения пневмоторакса была составлена таблица (Таб. 21)

Таб. 21 Сравнение эффективности методов лечения пневмоторакса

	Метод лечения			Всего
	Дренирование	Пункция	Консервативная терапия	
Эффективно	196 (80%)	3 (42,9%)	9 (90%)	208 (79,4%)
Не эффективно	49 (20%)	4 (57,1%)	1 (10%)	54 (20,6%)
Всего	245	7	10	262

При статистическом анализе с применением точного критерия Фишера было установлено, что данные различия статистически значимы $p = 0,05$.

При статистическом анализе с применением точного критерия Фишера отдельных методов: дренирование и пункция $p = 0,04$, пункции и консервативной терапии $p = 0,1$, дренирование и консервативная терапия $p = 0,7$.

Сравнение эффективности методов по разрешению спонтанного пневмоторакса с другими исследованиями (Таб. 22)

Таб. 22 Сравнение различных методов разрешения пневмоторакса

Автор	Год исследования	Количество пациентов	Вид метода по разрешению пневмоторакса	Эффективность	Дос-ть, (p)
Мальцев	2015	245	Дренаж	196 (80%)	
Мальцев	2015	7	Пункция	3 (42,9%)	
Мальцев	2015	10	Консервативно	9 (90%)	
Kelly	2008	91	Консервативно	72 (79%)	1
Kelly	2008	48	Пункция	24 (50%)	0,09
Kelly	2008	64	Дренаж	47 (73%)	0,74
Harvey	1994	35	Пункция	28 (80%)	1
Andrivet	1995	33	Пункция	22 (66,7%)	0,56
Noppen	2002	27	Пункция	25 (92,6%)	0,65
Ayed	2006	65	Пункция	58 (89%)	0,61
Harvey	1994	38	Дренаж	38 (100%)	0,38
Andrivet	1995	28	Дренаж	26 (92,9%)	0,66
Noppen	2002	33	Дренаж	28 (84,8%)	0,89
Ayed	2006	72	Дренаж	63 (87,5%)	1

Из вышесказанного следует, что при большом и прогрессирующем пневмотораксе, наиболее эффективным методом разрешения пневмоторакса

является дренирование плевральной полости. Консервативная терапия возможна, только при малом пневмотораксе без признаков его увеличения.

3.6 Результаты оперативных методов лечения по профилактике рецидивов первичного спонтанного пневмоторакса.

На основании ретроспективного и проспективного исследования 137 случаев оперативных вмешательств были получены следующие данные (Таб. 23):

Таб. 23 Временные показатели по видам плевродеза

Изученные характеристики	Плевродез йодопираном (n = 122)	Плевродез тальком (n = 15)
Длительность операции	63,2±21,1	55,3±16,8
Длительность стояния дренажей	6,1±3,4	5,7±2,4
Длительность нахождения в стационаре после операции	9,2±4,1	8,9±2,6

Также были зафиксированы осложнения в раннем послеоперационном периоде у пациентов с использованием йодопирона: 12 случаев продленного сброса воздуха, 2 случая кровотечения, 2 гидроторакса потребовавшие дополнительной пункции и 1 рецидив пневмоторакса (13,9%); в группе с применением в качестве склерозанта талька осложнений не отмечалось.

Рецидив пневмоторакса после ВТС и индукции плевродеза йодопираном отмечен у 9 больных (7,4%). Четырем из них потребовалась повторная видеоторакоскопическая операция с дополнительной плеврэктомией, 2 пациентам пневмоторакс ликвидирован дренированием плевральной полости и повторной индукцией плевродеза йодопираном, у 4 пациентов пневмоторакс разрешился самостоятельно на консервативной терапии.

При изучении отдаленного послеоперационного периода зафиксированы жалобы у 29 пациентов, которым проводилась индукция

йодопирона (1 случай периодической одышки, 1 гиперчувствительности, 5 дискомфорта, 7 периодической боли, 8 онемения области операции, 7 случаев комбинации жалоб) и у 4 пациентов с плевродезом тальком (3 онемения и 1 дискомфорт).

Сравнение частоты рецидивов с другими исследованиями.

Для определения эффективности хирургического метода профилактики рецидива первичного спонтанного пневмоторакса, было проведено сравнение с аналогичными исследованиями других авторов (Таб. 24)

Таб. 24 Сравнение частоты рецидивов с другими исследованиями

Автор	Год исследования	Количество пациентов	Вид оперативного лечения	Рецидивы	Дос-ть, (р)
Мальцев	2015	122	Йодопирон+ плеврэктомия	9 (7,4%)	
Up Huh	2012	121	Плеврэктомия	11 (9,1%)	0,81
Up Huh	2012	86	Абразия	11 (12,8%)	0,25
Moreno-Merino	2012	399	Абразия	11 (2,8%)	0,03
Moreno-Merino	2012	388	Тальк	4 (1,03%)	0,01
Chung	2008	49	Декстрога	1 (2%)	0,29
Chung	2008	42	Тальк+декстрога	1 (2,4%)	0,45
Estrada Salo	2003	81	Йод-повидон	5 (6,1%)	1
Ayed	2000	39	Абразия	4 (5,5%)	0,74
Ayed	2000	33	Плеврэктомия	0	0,21
Alayouty	2011	42	Абразия	2 (4,8%)	0,73
Alayouty	2011	42	Миноциклин	0	0,12
Cardillo	2000	40	Плеврэктомия	2 (5%)	1
Cardillo	2000	195	Тальк	1 (0,5%)	0,01
Marmol	2011	130	Тальк	4 (3%)	0,16
Cardillo	2006	805	Тальк	14 (1,73%)	0,01
Izquierdo	2009	133	Тальк	4 (3%)	0,16
Gossot	2003	111	Абразия	4 (3,6%)	0,26
Rena	2008	112	Абразия	7 (6,2%)	0,8
Rena	2008	108	Плеврэктомия	5 (4,6%)	0,58
Chang	2006	30	Плеврэктомия	0	0,21
Chang	2006	35	Абразия	3 (8,6%)	0,73

Таким образом, оперативные вмешательства с проведением апикальной плеврэктомии и плевродеза йодопиронном, не уступают по эффективности

другим методам, за исключением случаев, где для плевореза применяется тальк.

3.7 Результаты гистологического исследования материала, полученного при атипичной резекции легких.

Всего было проанализировано 129 гистологических исследований удаленных участков легких (34 у женщин, 95 у мужчин). Были получены следующие результаты (Таб. 25).

Таб. 25 Типы изменений легочной ткани

Тип изменения легочной ткани	Количество случаев
Буллезные изменения	112 (86,8%)
Аномалия развития легкого	24 (18,6%)
Пневмосклероз	14 (10,8%)
Хронический бронхит	4 (3,1%)
ХОБЛ	3 (2,3%)
Антракоз	2 (1,5%)
Лимфангиолейомиоматоз	2 (1,5%)
Сосудистая мальформация	2 (1,5%)
Лимфогранулематоз	1 (0,8%)
Эндометриоидная гетеротипия	1 (0,8%)
Диссеминированное заболевание легкого	1 (0,8%)

Необходимо отметить, что буллезные изменения при гистологическом исследовании были обнаружены чаще, чем при торакоскопии и КТ ОГК (Таб. 26)

Таб. 26 Сравнение обнаружения буллезных изменений различными способами

Способ обнаружения буллезных изменений и их наличие			Количество
КТ ОГК	ВТС	Гистологическое исследование	
есть	есть	есть	62
нет	есть	есть	11
нет	нет	есть	6
нет	нет	нет	7

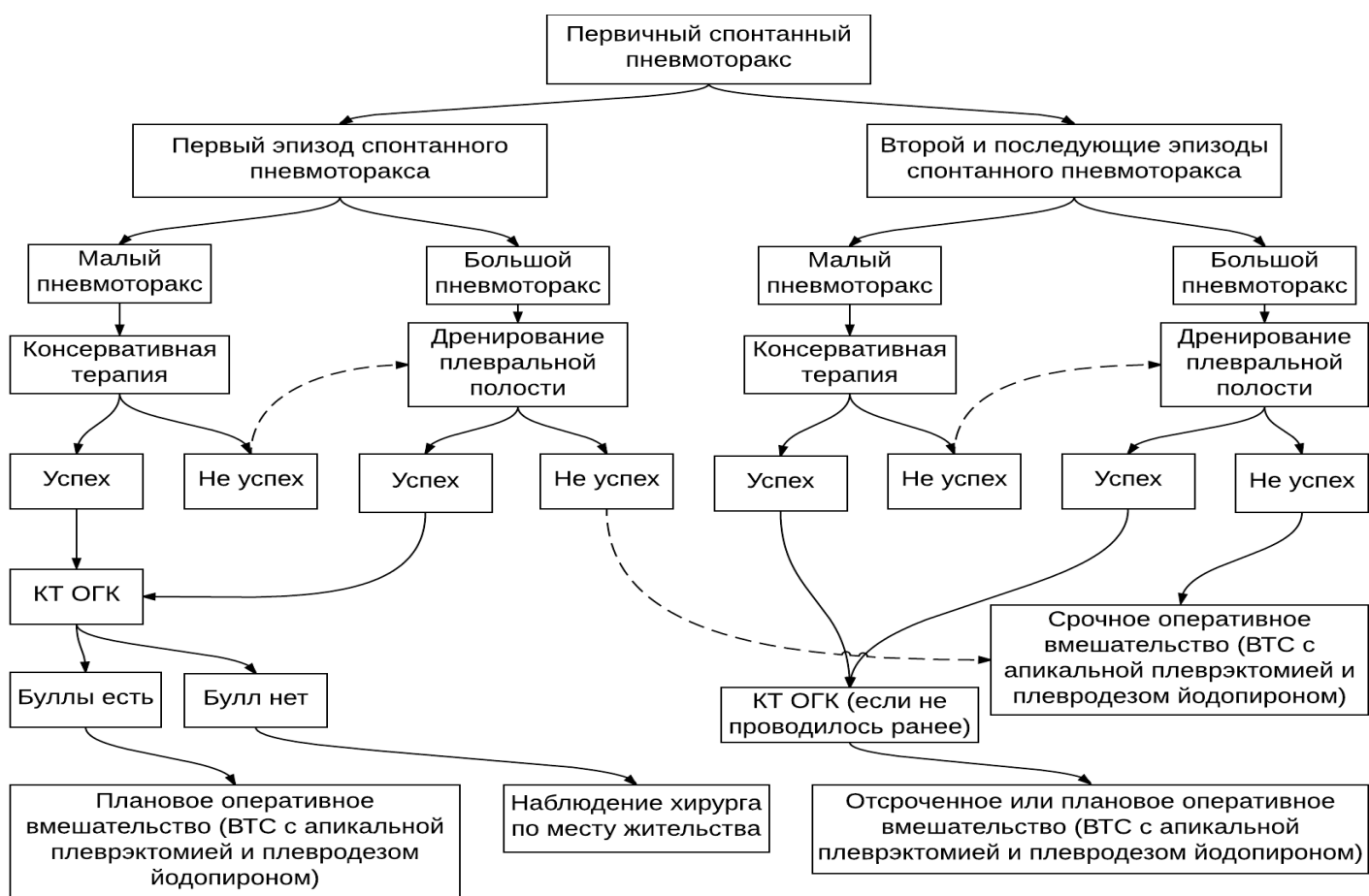
есть	нет	есть	0
есть	нет	нет	0
есть	есть	нет	2
нет	есть	нет	1

Таким образом, гистологическое исследование было более эффективно при сравнении с КТ ОГК в 17 (19,1%) случаях, а при сравнении с ВТС в 6 (6,7%), однако в тоже время при гистологическом исследовании в 3 (3,4%) случаях буллезные изменения не обнаружены, хотя при ВТС они были описаны.

Гистологическое исследование является важным этапом диагностики пациентов с первичным спонтанным пневмотораксом.

4. Хирургическая тактика у пациентов с первичным спонтанным пневмотораксом

Для характеристики тактики ведения пациентов с первым эпизодом первичного спонтанного пневмоторакса и его рецидивами была составлена блоковая схема (Схема 1).



Данная тактика позволяет оптимизировать нахождение пациента в стационаре и минимизировать риск развития рецидива первичного спонтанного пневмоторакса.

Заключение

Первичный спонтанный пневмоторакс является одной из наиболее часто встречаемых ургентных патологий в торакальной хирургии. Несмотря на низкую смертность от данного заболевания, при спонтанном пневмотораксе существует риск развития фатальных осложнений. В связи с этим лечение и поиск путей улучшения лечения пациентов с пневмотораксом является неотъемлемой частью торакальной хирургии.

Главными вопросами, связанными с лечением данного заболевания, являются: причина развития пневмоторакса и ее выявление, методы по его

разрешению и способы профилактики развития рецидива данного заболевания.

Этиология развития пневмоторакса обсуждается на протяжении нескольких десятилетий, однако единого мнения по данной проблеме нет. Основными теориями развития пневмоторакса можно назвать буллезные изменения легкого, резкое изменение внутрилегочного давления, повышенную «пористость» легочной ткани, хроническое воспаление альвеол.

Для изучения данной проблемы нами были проанализировано влияние наличия буллезных изменений на развитие рецидива пневмоторакса. Для этого были сформированы этапы исследования которые включали определение влияния буллезных изменений на развитие рецидива до/без операции и развития рецидива после операции по его профилактике, а также влияние размера булл на развитие рецидива.

На первом этапе 102 пациента были разделены на 2 группы: 1 группа пациенты с наличием булл – 63 и 2 группа пациентов без булл – 39, как на КТ ОГК, так и при операции. При сравнении двух групп пациентов до оперативного вмешательства выявлено, что в группе с наличием буллезных изменений рецидив наступал чаще ($p = 0,001$).

На втором этапе 110 пациентов были разделены на 2 группы: 1 группа пациенты с наличием булл – 90 и 2 группа пациентов без булл – 20. При сравнении этих групп достоверной разности не получено, а значит, наличие булл никак не влияет на развитие рецидива у пациентов после проведенного оперативного вмешательства. Данный результат, вероятно, связан с резекцией во время операции буллезноизмененного участка легкого.

На следующем этапе было проанализировано влияние размера буллезных изменений на развитие рецидива в группах пациентов до/без операции и после операции. Были сформированы группы пациентов до/без операции 59 которая была разделена на 47 – III тип по классификации

Vanderschueren и 12 – IV тип. При анализе статистически значимой не получено. Группы пациентов после операции 80, которая была разделена на 48 – III тип и 32 – IV тип, при анализе статистической значимости не получено. Следовательно, размер буллезных изменений не влияет на развитие рецидива спонтанного пневмоторакса.

При изучении частоты рецидивов было получено, что первый эпизод рецидива спонтанного пневмоторакса развивается с медианой 4 месяца, а второй с медианой 3 месяца. Что может свидетельствовать об уменьшении времени до развития последующих рецидивов.

С целью определения оптимального метода выявления буллезных изменений было проанализировано 120 пациентов, которым выполнено минимум 2 вида диагностических процедур (диагностическая ВТС, оперативная ВТС, КТ ОГК и торакотомия). Таким образом было сформировано 4 группы пациентов: первая – 20 пациентов которым было выполнено КТ ОГК и диагностическая ВТС; вторая – 89 пациентов которым была выполнена КТ ОГК и оперативная ВТС; третья – 9 пациентов которым проведена торакотомия и КТ ОГК; четвертая – 7 пациентов которым проведена торакотомия и диагностическая ВТС. При статистическом анализе в первой группе статистически значимой разницы нет, во второй оперативная видеоторакоскопия более информативна в сравнении с КТ ОГК ($p < 0,025$), в третьей статистической значимости нет, в четвертой торакотомия информативней диагностической ВТС ($p < 0,05$).

По данным мировой литературы первичный спонтанный пневмоторакс лечится достаточно успешно, однако способы и методы лечения в каждой стране и даже учреждениях разнятся. В основном для разрешения пневмоторакса, с разной степенью эффективности, применяются консервативная терапия, пункция и дренирование плевральной полости. Данные методы используются специалистами при отличных друг от друга условиях, что, несомненно, говорит о необходимости упорядочивания.

Для анализа данного вопроса было проведено сравнение методов разрешения пневмоторакса при 269 эпизодах (245 дренирование, 7 пункций, 10 консервативной терапии). Были получены следующие данные – дренирование плевральной полости более эффективно чем пункция ($p = 0,04$).

В дальнейшем главным дискуссионным вопросом остается профилактика рецидива спонтанного пневмоторакса. Данная проблема связана с высокой частотой развития рецидивов заболевания. В литературных источниках описано множество методов и способов профилактики рецидивов. В тоже время данные методы остаются спорными. Так ранее было признано, что торакотомия с тотальной плеврэктомией и применением талька в качестве склерозанта является наиболее эффективным и приближается к 100%. В тоже время данное вмешательство влечет за собой ряд серьезных недостатков: частые ранние послеоперационные осложнения, длительность пребывания в стационаре, длительную потерю трудоспособности и качества жизни. С развитием медицинских технологий в оперативных вмешательствах стали применять видеоторакоскопические методы, которые помогли значительно снизить или убрать негативные факторы торакотомии. В свою очередь было признано, что оперативные вмешательства с целью профилактики рецидивов спонтанного пневмоторакса необходимо выполнять торакоскопически. В тоже время не был определен оптимальный метод воздействия на плевру и легкое, который бы позволял минимизировать риск повторного развития пневмоторакса.

Для анализа вышеописанного вопроса нами было изучено 137 случаев хирургического вмешательства по поводу спонтанного пневмоторакса, направленного на профилактику его рецидива. В 122 случаях применялась апикальная плеврэктомия с резекцией буллезноизмененного участка легкого и плевродезом йодопироном, в 15 случаях для плевродеза использовался тальк. В результате были получены следующие данные:

рецидивы составили 9 (7,4%) при применении йодопирона, при применении талька 0. Также было проведено сравнение с данными других аналогичных исследований при котором была выявлена высокая эффективность талька. В тоже время применение апикальной плеврэктомии в сочетании с йодопироном достаточно эффективно.

Ранее в литературных источниках не рассматривались сроки оперативных вмешательств в качестве фактора, влияющего на результаты хирургического лечения. В данном исследовании было проведено сравнение срочных, отсроченных и плановых оперативных вмешательств по профилактике рецидива спонтанного пневмоторакса. В него вошли 91 пациент, которые были разделены на 3 группы срочные вмешательства 28, отсроченные 25, плановые 38. При сравнении этих групп были получены следующие данные: наименьшая длительность стояния дренажа после операции – 2 группа ($5 \pm 3,1$), длительность оперативного вмешательства не отличалась, длительность нахождения в стационаре наименьшая – 2 группа ($7,7 \pm 3$), длительность нахождения в стационаре с момента поступления наибольшая – 2 группа ($14,2 \pm 3,2$), осложнения статистически значимой разности нет, обезболивание наиболее часто применялось – 2 группа, наибольшее количество рецидивов – 1 группа (5), наименьшее – 3 группа (0) ($p = 0,01$).

Целью работы являлось улучшение хирургического лечения пациентов с первичным спонтанным пневмотораксом.

Таким образом, в работе показано, что пациенты с впервые выявленным первичным спонтанным пневмотораксом нуждаются не только в индивидуальном подходе по его разрешению, но и в дальнейшем дообследовании и проведении профилактического оперативного вмешательства при наличии обнаруженных буллезных изменений. Пациенты с рецидивом спонтанного пневмоторакса нуждаются также в подборе терапии по его разрешению в зависимости от его объема. Также данным

пациентам не следует проводить срочные оперативные вмешательства в случаях без продленного сброса воздуха, а проводить КТ ОГК и только после этого проводить отсроченное или плановое оперативное вмешательство.

Выводы

1. Буллезные изменения в легких у больных с первичным спонтанным пневмотораксом обнаружены при компьютерной томографии органов грудной клетки у 62,9% пациентов, при диагностической торакоскопии у 66,7%, при видеоторакоскопии под общим обезболиванием у 78,5% больных.

2. Рецидив пневмоторакса при наличии буллезных изменений в легком развился в 90,5% случаях, у пациентов без буллезных изменений в 64,1%. Наличие буллезных изменений в легких увеличивает вероятность развития

рецидива первичного спонтанного пневмоторакса. Медиана рецидивов равна 4 месяцам.

3. Рецидив первичного спонтанного пневмоторакса после срочных оперативных вмешательств развился в 17,9% случаях, после отсроченных в 8%. После плановых операций рецидивов не наблюдали. Плановые оперативные вмешательства, являются наиболее эффективными для профилактики рецидива первичного спонтанного пневмоторакса.

4. Применение комбинации апикальной плеврэктомии и химического плевродеза является эффективным методом профилактики рецидивов спонтанного пневмоторакса.

5. Разработанный лечебно-диагностический алгоритм позволяет достичь оптимальных результатов как по разрешению, так и профилактике рецидивов спонтанного пневмоторакса.

Практические рекомендации

1. Компьютерная томографии органов грудной клетки должна проводиться всем пациентам с первичным спонтанным пневмотораксом после полного расправления легкого и удаления дренажей. Диагностическая торакоскопия под местной анестезией не является обязательным методом обследования при поступлении больного с первичным спонтанным пневмотораксом.

2. Оперативное вмешательство по профилактике рецидива первичного спонтанного пневмоторакса должно выполняться торакоскопическим способом.
3. Торакоскопическое вмешательство по профилактике рецидива первичного спонтанного пневмоторакса должно включать атипичную резекцию выполняться в плановом порядке, что позволяет избежать повторного его развития буллезноизмененного участка легкого (при его наличии) или верхушки легкого при невозможности обнаружения буллезных изменений, апикальную плеврэктомию, химический плевродез.
4. Лечебно-диагностический алгоритм больных со спонтанным пневмотораксом включает в себя консервативную терапию при малом пневмотораксе и дренирование плевральной полости при большом пневмотораксе. При сохраняющемся поступлении воздуха по дренажу и нерасправленном легком оперативное лечение показано на следующие сутки после дренирования плевральной полости. Если при дренировании плевральной полости удалось расправить легкое и оно занимает всю плевральную полость, но сохраняется поступление воздуха по дренажу, консервативное лечение возможно не более трех суток. При прекращении сброса воздуха по дренажу и после его удаления необходима КТ ОГК. Выявление при КТ ОГК буллезных изменений в легких является показанием к плановому видеоторакоскопическому вмешательству. Отсутствие при КТ ОГК изменений в легких при первом эпизоде пневмоторакса является основанием для отказа от операции, соблюдения больным режима ограничения физической нагрузки. Второй эпизод пневмоторакса является показанием к операции даже при отсутствии изменений в легочной ткани. Объем операции при спонтанном пневмотораксе:

видеоторакоскопия, ликвидация дефекта в легком, краевая резекция легкого, апикальная плеврэктомия и химический плевродез.

Список литературы

1. Авдеев С.Н. Пневмоторакс // *Consillium medicum*. – 2005 – Vol.7. – № 10 – P.874–882.
2. Акопов А.Л., Жестков К.Г., Корымасов Е.А., Паршин В.Д., Порханов В.А., Разумовский А.Ю., Сигал Е.И., Яблонский П.К., Cassivi S., Massard G., Ruffini E., Varela G. Национальные клинические

- рекомендации по лечению спонтанного пневмоторакса: [Электронный ресурс] // Ассоциация Торакальных Хирургов России. 2014. URL: http://thoracic.ru/?page_id=36. (Дата обращения: 10.10.2014).
3. Афедулов С.А., Мощин С.А., Ковалев М.В. Хирургическая тактика при спонтанном пневмотораксе // Хирургия. - 2010 - № 6.
 4. Баскевич М.А., Михеев А.В. Аспекты хирургического лечения пациентов с спонтанным пневмотораксом // Наука молодых – 2013.
 5. Бисенков Л.Н. Торакальная хирургия // Бисенков Л.Н. – Санкт-Петербург: Гиппократ, 2002. – С. 928.
 6. Бродская О.Н. Спонтанный пневмоторакс // Атмосфера. Пульмонология и аллергология – 2006 - № 4 – С. 53-55.
 7. Быков А.В. Срочная холецистэктомия при скрытой форме деструктивного холецистита: методические рекомендации / А.В.Быков, А.Ю.Орешкин. - Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2006. – 70 с.
 8. Военное-полевая хирургия: учебник / под ред. Е.К. Гуманенко. – СПб.: ООО «Издательство Фолиант», 2004. – 464 с., ил.
 9. Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов: руководство для врачей / под ред. Е.К. Гуманенко, И.М. Самохвалов. – М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2011. – 672 с., ил.
 - 10.Высоцкий А.Г. Буллезная эмфизема легких: этиология, патогенез, классификация // Газета «Новости медицины и фармации» Аллергология, пульмонология и иммунология (тематический номер). – 2008 – № 256.
 - 11.Гладышев Д.В. Видеоторакоскопия в комплексном лечении спонтанного пневмоторакса // диссертация ... кандидата медицинских наук: 14.00.27. Гладышев Д.В. - Санкт-Петербург, 2004. – С. 131.
 - 12.Гланц С. Медико-биологическая статистика / пер. с англ. Ю. А. Данилова. – М.: Практика, 1998. – 459 с.

13. Глотов А.А., Гиллер Д.Б., Гиллер Г.В., Астахова Л.В. Морфологическая оценка наиболее часто используемых методов плевродеза // Известия Челябинского научного центра – 2005 - № 4 (30) – С. 187-191.
14. Говорова С.Е., Вершинина М. В., Гершевич В.М., Хоменя А. А., Соколов С. А. Патогенетические аспекты возникновения спонтанного пневмоторакса у лиц молодого возраста с дисплазией соединительной ткани в зависимости от факта табакокурения // Кубанский научный медицинский вестник – 2009 - № 6 – С. 41-44.
15. Гостищев В.К. Общая хирургия: учебник / В.К. Гостищев. – М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2010. – 848 с., ил.
16. Дибров М.Д., Рабиджанов М. Роль видеоторакоскопии в выборе метода лечения спонтанного пневмоторакса при буллезной болезни // Эндоскопическая хирургия. – 2007 – № 4.
17. Додонкин С. В. Оптимизация миниторакотомных доступов при видеоассистированных операциях в лечении неспецифического спонтанного пневмоторакса: автореф. дис. ... канд. мед. наук / С. В. Додонкин. – М., 2008. – С. 24.
18. Жестков К. Г. Национальные клинические рекомендации по диагностике и лечению спонтанного пневмоторакса / К. Г. Жестков, Б. Г. Барский. – М., 2005. – С. 23.
19. Козлов С.В. Отсроченное стентирование инфаркт-зависимой артерии с выраженным остаточным тромбозом после баллонной ангиопластики у пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST / С.В. Козлов, П.И. Горбенко, Е.Г. Фокина, М.В. Архипов // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. – 2011. - № 24. - С. 69.
20. Корытцев В.К. Кровотечение из язвы двенадцатиперстной кишки. Прогнозирование течения и лечебная тактика у больных с

- остановившемся кровотечением: автореф. дис. ... док. мед. наук. 14.00.27. Самара, 2009.
21. Михеев А.В. Этиология первичного спонтанного пневмоторакса (обзор литературы) // Земский Врач. – 2015 - № 5 – С.14-19.
22. Михеев А.В., Трушин С.Н., Баскевич М.А. Фенотипические маркеры дисплазии соединительной ткани при первичном спонтанном пневмотораксе // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова – 2013 - №4 - С. 113-116.
23. Морчек А.Г. Национальные рекомендации Профилактика, диагностика и лечение инфекционного эндокардита / А.Г. Морчек, Л.Г. Гелис, Булгак А.Г., Козловский В.И., Манак Н.А., Митьковская Н.П., Подпалов В.П., Пырочкин В.М., Снежицкий В.А., Сорока Н.Ф., Тябут Т.Д., Островский Ю.П., Казаева Н.А., Медведева Е.А., Жуйко Е.Н. – Минск, 2010.
24. Пахомов Г.Л., Худайбергенов Ш.Н., Хаялиев Р.Я., Джураев Ш.Т. Хирургическая тактика при буллезной эмфиземе, осложненной спонтанным пневмотораксом // Клиническая медицина Казахстана – 2011 - № 3,4 – С.224.
25. Перельман М. И. Актуальные проблемы торакальной хирургии // Анналы хирургии. – 1997. – № 3. – С. 9–16.
26. Перельман М., Кононенко С., Зыков А., Павленко И., Лимончиков С. Спонтанный пневмоторакс // Врач. – 2002. – № 11. – С. 34–36.
27. Петров С.В. Общая хирургия: учебник / С.В. Петров. – СПб.: Издательство «Лань», 1999. – 672 с.
28. Пичуров А.А., Оржешковский О.В., Петрунькин А.М., Двораковская И.В., Соколович Е.Г., Яблонский П.К. Спонтанный пневмоторакс анализ 1489 случаев // Вестник хирургии – 2013 – № 5 – С. 82-88.
29. Погодина А.Н., Воскресенский О.В., Николаева Е.Б., Бармина Т.Г., Паршин В.В. Современные подходы к лечению спонтанного

- пневмоторакса и спонтанной эмфиземы средостения // Атмосфера. Пульмонология и аллергология – 2011 - № 1 – С. 45-51.
30. Полянцев А.А., Быков А.В., Полянцев А.А. (мл.), Котрунов В.В., Зимин А.Г., Боско О. Ю. Современные подходы к хирургическому лечению спонтанного пневмоторакса // Вестник ВолгГМУ – 2014 - № 2 – С. 51-54.
31. Рычагов Г.П. Общая хирургия: учебное пособие / Г.П. Рычагов, П.В. Гарелик, Ю.Б. Мартов. – Мн.: Интерпрессервис; Книжный Дом, 2002. – 928 с., ил.
32. Соколов С.А. Коржук М.С. Гершевич В.М. Оригинальный способ тотальной плевроэктомии в радикальном оперативном пособии при первичном спонтанном пневмотораксе // Омский научный медицинский вестник – 2014 - № 1 – С. 60-62.
33. Стручков В.И. Общая хирургия: учебник / В.И. Стручков, Ю.В. Стручков. – М.: Медицина, 1988. – 480 с., ил.
34. Сушко А.А., Можейко М.А., Гаврусик В.З. Миниинвазивная хирургия пневмоторакса // Журнал Гродненского государственного университета – 2014 - № 3 – С.21-23.
35. Токтохоев В.А., Будаев А.Э., Бадмаев Д.Д., Чепурных Е.Е. Современные особенности видеоторакоскопического лечения спонтанного пневмоторакса как осложнения буллезной эмфиземы лёгкого: систематизированный обзор литературы // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН – 2016 – № 4 – С.162-167
36. Тришин Е. В. Торакоскопия в диагностике и лечении спонтанного пневмоторакса: дис. ...канд. мед. наук / Е. В. Тришин. – Ярославль, 2007. – С. 128.
37. Хаджибаев А.М., Рахманов Р.О., Шокиров Ф.Б. Оценка эффективности видеоторакоскопии при спонтанном пневмотораксе // Клиническая медицина Казахстана – 2013 - № 2 – С. 22-23.

38. Чарышкин А.Л., Мелкий Д.А., Глущенко Л.В. Алгоритм лечения спонтанного пневмоторакса // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2014 - № 4 – С.15-18.
39. Шнитко С.Н. Лечебные возможности видеоторакоскопических оперативных вмешательств // Медицинские новости. - 2004. - №7 - С. 35-40.
40. Юдин С.С. Размышления хирурга: - М.: Медицина, 1968. - 294-300 с.
41. Яблонский П. К., Атюков М. А., Пищик В. Г., Буляница А.Л. Выбор лечебной тактики и возможности прогнозирования рецидивов у больных с первым эпизодом спонтанного пневмоторакса // Вестник СПбГУ – 2010 - № 1 – С. 118-129.
42. Ясногородский О. О. Видеосопровождаемые интраторакальные вмешательства: дис. ...д-ра мед. наук / О. О. Ясногородский. – М., 2000. – С. 182.
43. Acton V. Is pleurodesis for the treatment of primary spontaneous pneumothorax a misnomer and if it works, does it matter? // The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery – 2015 – Vol. 149 – P. 397-398.
44. Adewole O.O., De Keukeleire T., Phillips A.S., Erhabor G., Noppen M. Effectiveness of Thoracoscopic Talc Pleurodesis in the Management of Complicated Spontaneous Pneumothorax // J Bronchol Intervent Pulmonol – 2015 – Vol. 22 – P. 48–51.
45. Ah Leum Lim, Cheol-Hong Kim, Yong Il Hwang, Chang Youl Lee, Jeong-Hee Choi, Taerim Shin, Yong-Bum Park, Seung-Hun Jang, Sang Myeon Park, Dong-Gyu Kim, Myung Goo Lee, In-Gyu Hyun, Ki-Suck Jung, Ho-Seung Shin. Bronchoscopic Ethanolamine Injection Therapy in Patients with Persistent Air Leak from Chest Tube Drainage // Tuberc Respir Dis – 2012 – Vol. 72 – P. 441-447.
46. Alayouty H.D., Hasan T.M., Alhadad Z.A., Barabba R.O. Mechanical versus chemical pleurodesis for management of primary spontaneous

- pneumothorax evaluated with thoracic echography // Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery. – 2011 – Vol.13 – P.475-479.
47. Alrajhi K., Woo M.Y., Vaillancourt C. Test Characteristics of Ultrasonography for the Detection of Pneumothorax // Chest – 2012 – Vol. 141(3) – P. 703–708.
48. Ambrogi M.C., Zirafa C.C., Davini F., Giarratana S., Lucchi M., Fanucchi O., Melfi F., Mussi A. Transcollation technique in the thoracoscopic treatment of primary spontaneous pneumothorax // Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery – 2015 – Vol. 20 – P. 445–448.
49. Ardo N.P., Loizzi D., De Palma A., M. Loizzi, Caporale D., De Bellis R., Cialdella F., Tango S., Simone V., Sollitto F. Comparison of two surgical approaches for the treatment of primary spontaneous pneumothorax // G Chir- 2014 – Vol. 35 n. 516 – P. 122-125.
50. [Ashby M.](#), [Haug G.](#), [Mulcahy P.](#), [Ogden K.J.](#), [Jensen O.](#), [Walters J.A.](#) Conservative versus interventional management for primary spontaneous pneumothorax in adults // [Cochrane Database Syst Rev.](#) – 2014 – Vol. 12.
51. Aslam M.I., Martin-Ucar A.E., Nakas A., Waller D.A. Surgical management of pneumothorax: significance of effective admission or communication strategies between the district general hospitals and specialized unit // Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery – 2011 – Vol. 13 – P. 494-498.
52. Ayed A.K., Al-Din H.J. The Results of Thoracoscopic Surgery for Primary Spontaneous Pneumothorax // Chest – 2000 – Vol. 118 – P. 235–238.
53. Baumann M.H. Management of Spontaneous Pneumothorax // Clin. Chest Med. – 2006 – Vol.27 – P.369–381.
54. Baumann M.H. What size chest tube? What drainage system is ideal? And other chest tube management questions // Curr. Opin. Pulm. Med. - 2003 – Vol.9. – P.276–281.

55. Baumann M.H., Strange C. The Clinician's Perspective on Pneumothorax Management // *Chest* – 1997 – Vol. 112 – P. 822-28.
56. Baumann M.H., Strange C., Heffner J.E., Light R., Kirby T.J., Klein J., Luketich J.D., Panacek E.A., Sahn S.A. AACP Pneumothorax Consensus Group. Management of spontaneous pneumothorax: an American College of Chest Physicians Delphi consensus statement // *Chest*. – 2001, Feb. – Vol.119 (2). – P.590-602.
57. Bense L., Lowander R., Ekiund G., Odont.D., Hedenstierna G., Wiman L.G. Nonsmoking, Non-Alpha1-Antitrypsin Deficiency-Induced Emphysema in Nonsmokers With Healed Spontaneous Pneumothorax, Identified by Computed Tomography of the Lungs // *Chest* – 1993 – Vol. 103 – P. 433-38.
58. Bertolaccini L., Alemanno L., Rocco G., Cassardo C. Air pollution, weather variations and primary spontaneous pneumothorax // *Thorac Dis* – 2010 – Vol. 2 – P. 9-15.
59. [Bobbio A.](#), [Dechartres A.](#), [Bouam S.](#), [Damotte D.](#), [Rabbat A.](#), [Régnard J.F.](#), [Roche N.](#), [Alifano M.](#) Epidemiology of spontaneous pneumothorax: gender-related differences // [Thorax](#). – 2015 – Vol. 70(7) – P. 653-8.
60. Burt B.M., Shrager J.B. Prevention and management of postoperative air leaks // *Ann Cardiothorac Surg* – 2014 – Vol. 3(2) – P. 216-218.
61. Caminati A., Cavazza A., Sverzellati N., Harari S. An integrated approach in the diagnosis of smoking-related interstitial lung diseases // *Eur Respir Rev* – 2012- Vol. 21(125) – P. 207–217.
62. Cardillo G., Facciolo F., Giunti R., Gasparri R., Lopergolo M., Orsetti R., Martelli M. Videothoracoscopic Treatment of Primary Spontaneous Pneumothorax: A 6-Year Experience // *Ann Thorac Surg* – 2000 – Vol. 69 – P. 357– 62.
63. [Carson-Chahhoud K.V.](#), [Wakai A.](#), [van Agteren J.E.](#), [Smith B.J.](#), [McCabe G.](#), [Brinn M.P.](#), [O'Sullivan R.](#) Simple aspiration versus intercostal tube

- drainage for primary spontaneous pneumothorax in adults // [Cochrane Database Syst Rev.](#) – 2017 – Vol. 9.
64. Castro O.G., González L.B., Gymez E.S. Single Port Thoroscopic Surgery Using the SILS® Tool as a Novel Method in the Surgical Treatment of Pneumothorax // *Arch Bronconeumol.* – 2010 – Vol. 46(8) – P. 439-441.
65. Cazas E.E.M., Somolinos S.M., Padro X.B., Garay M.M.R., Tafurt J.C.P., Efficacy F.S.Q. Mortality and Morbidity of Surgical Treatment of a Primary Spontaneous Pneumothorax by Videothoroscopic Talc Pleurodesis // *CIR ESP* – 2011 – Vol. 89(7) – P. 463–467.
66. Chambers A., Scarci M. In patients with first-episode primary spontaneous pneumothorax is video-assisted thoracoscopic surgery superior to tube thoracostomy alone in terms of time to resolution of pneumothorax and incidence of recurrence? // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery.* – 2009 – Vol.9 – P.1003–1008.
67. Chan J. WM, Ko F. WS, Ng CK, Yeung A. WT, Yee W. KS, So L. KY, Lam B, Wong M. ML, Choo KL, Ho A. SS, Tse PY, Fung SL, Lo CK, Yu WC. Management of patients admitted with pneumothorax: a multi-centre study of the practice and outcomes in Hong Kong // *Hong Kong Med J* – 2009 – Vol. 15 – P. 427-33.
68. Chang J.-M., Lai W.-W., Yen Y.-T., Tseng Y.-L., Chen Y.-Y., Wu M.-H., Chen W., Light R.W. Apex-to-Cupola Distance Following VATS Predicts Recurrence in Patients With Primary Spontaneous Pneumothorax // *Medicine* – 2015 – Vol. 94(37).
69. Chen C.-H., Lee S.-Y., Chang H., Liu H.-C., Hung T.-T., Chen C.-H. The adequacy of single-incisional thoracoscopic surgery as a first-line endoscopic approach for the management of recurrent primary spontaneous pneumothorax: a retrospective study // *Journal of Cardiothoracic Surgery* – 2012 – Vol. 7:99.

70. [Chen J.S.](#), [Chan W.K.](#), [Yang P.C.](#) Intrapleural minocycline pleurodesis for the treatment of primary spontaneous pneumothorax // [Curr Opin Pulm Med.](#) – 2014 – Vol. 20(4) – P. 371-6.
71. [Chen J.S.](#), [Hsu H.H.](#), [Huang P.M.](#), [Kuo S.W.](#), [Lin M.W.](#), [Chang C.C.](#), [Lee J.M.](#) Thoracoscopic pleurodesis for primary spontaneous pneumothorax with high recurrence risk: a prospective randomized trial // [Ann Surg.](#) – 2012 – Vol. 255(3) – P.440-5.
72. Chen J.-S., Hsu H.-H., Kuo S.-W., Tsai P.-R., Chen R.J., Lee J.-M., Lee Y.-C. Effects of Additional Minocycline Pleurodesis After Thoracoscopic Procedures for Primary Spontaneous Pneumothorax // [Chest](#) – 2004 – Vol. 125 – P. 50–55.
73. Chen P.-R., Chen C.-K., Lin Y.-S., Huang H.-C., Tsai J.-S., Chen C.-Y., Fang H.-Y. Single-incision thoracoscopic surgery for primary spontaneous pneumothorax // [Journal of Cardiothoracic Surgery](#) – 2011 – Vol. 6:58.
74. Chhajed P.N., Tamm M. Long-term follow-up of thoracoscopic talc pleurodesis for primary spontaneous pneumothorax// [Eur. Respir. J.](#) - 2007 – Vol.30. – P.598–602.
75. Chung W.J., Jo W-M., Ho Lee S., Son H. S., Taik Kim K. Effects of Additional Pleurodesis with Dextrose and Talc-Dextrose Solution after Video Assisted Thoracoscopic Procedures for Primary Spontaneous Pneumothorax // [J. Korean Med. Sci.](#) – 2008 – Vol.23. – P.284-7.
76. [Cobanoglu U.](#), [Melek M.](#), [Edirne Y.](#) Autologous blood pleurodesis: A good choice in patients with persistent air leak// [Ann. Thorac. Med.](#) – 2009, Oct-Dec – Vol.4 (4) – P.182–186.
77. Collins C.D., Lopez A., Mathie A., Wood V., Jackson J.E., Roddie M.E. Quantification of Pneumothorax Size on Chest Radiographs Using Interpleural Distances: Regression Analysis Based on Volume Measurements from Helical CT // [AJR](#) – 1995 – Vol. 165 – P. 1127-1130.

- 78.Comelli I., Bologna A., Ticinesi A., Magnacavallo A., Comelli D., Meschi T., Cervellin G. Incidence of primary spontaneous pneumothorax is not associated with microclimatic variations. Results of a seven-year survey in a temperate climate area // *Monaldi Archives for Chest Disease* – 2017 – Vol. 87:793 – P. 22-26.
- 79.Demirhan R., Kosar A., Eryigit H., Kiral H., Yildirim M., Arman B. Spontaneous pneumothorax: retrospective analysis of 348 cases // *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* – 2009 – Vol. 15(4) – P. 367-370.
- 80.Ding W., Shen Y., Yang J., He X., Zhang M. Diagnosis of Pneumothorax by Radiography and Ultrasonography // *Chest* – 2011 – Vol.140(4) – P. 859–866.
- 81.Dionísio P., Costa C., Feijó S., Monteiro P., Gonçalves J.R., Bárbara C. Thoracoscopic talc poudrage in pneumothorax // *European Respiratory Journal* – 2015 – Vol. 46.
- 82.Estrada Saló G., Farina Ríos C., Fibla Alfara J.J., Gómez Sebastián G., Unzueta M.C., León González C. Spontaneous pneumothorax: pleurodesis with an iodo-povidone hydroalcoholic solution // *Arch. Bronconeumol.* – 2003, Apr. – Vol.39 (4) – P.171-4.
- 83.Fujino S., Inoue S., Tezuka N., Hanaoka J., Sawai S., Ichinose M., Kontani K. Physical Development of Surgically Treated Patients With Primary Spontaneous Pneumothorax // *Chest* – 1999 – Vol. 116 – P. 899–902.
- 84.Galbois A., H. d Ait-Oufella, Baudel J.-L., Kofman T., Bottero J., Viennot S., Rabate C., Jabbouri S., Bouzeman A., Guidet B., Offenstadt G., Maury E. Pleural Ultrasound Compared With Chest Radiographic Detection of Pneumothorax Resolution After Drainage // *Chest* – 2010 – Vol.138(3) – P. 648–655.
- 85.Goven D., Boutten A., Lecon-Malas V., Marchal-Somme J., Soler P., Boczkowski J., Bonay M. Induction of Heme Oxygenase-1, Biliverdin

- Reductase and H-Ferritin in Lung Macrophage in Smokers with Primary Spontaneous Pneumothorax: Role of HIF-1a // PLoS ONE – 2010 - Vol. 5.
- 86.Haga T., Kurihara M., Kataoka H., Ebana H. Influence of Weather Conditions on the Onset of Primary Spontaneous Pneumothorax: Positive Association with Decreased Atmospheric Pressure // Ann Thorac Cardiovasc Surg – 2012.
- 87.Henry M., Arnold T., Harvey J., on behalf of the BTS Pleural Disease Group, a subgroup of the BTS Standards of Care Committee. BTS guidelines for the management of spontaneous Pneumothorax // Thorax. - 2003 – Vol.58 (Suppl II). – P.39–52.
- 88.How C.-H., Hsu H.-H., Chen J.-S. Chemical pleurodesis for spontaneous pneumothorax // Journal of the Formosan Medical Association – 2013 – Vol. 112 – P. 749-755.
- 89.[Hsu H.H.](#), [Chen J.S.](#) The etiology and therapy of primary spontaneous pneumothoraces // [Expert Rev Respir Med.](#) – 2015 – Vol. 9(5) – P. 655-65.
- 90.Huang H., Ji H., Tian H. Risk factors for recurrence of primary spontaneous pneumothorax after thoracoscopic surgery // BioScience Trends – 2015 – Vol. 9(3) – P. 193-197.
- 91.[Huang Y.H.](#), [Chang P.Y.](#), [Wong K.S.](#), [Chang C.J.](#), [Lai J.Y.](#), [Chen J.C.](#) An Age-Stratified Longitudinal Study of Primary Spontaneous Pneumothorax // [J Adolesc Health.](#) – 2017 – Vol. 61(4) – P. 527-532.
- 92.[Huh U.](#), [Kim Y-D.](#), [Su Cho J.](#), [I H.](#), [Lee J.G.](#), [Ho Lee J.](#) The Effect of Thoracoscopic Pleurodesis in Primary Spontaneous Pneumothorax: Apical Parietal Pleurectomy versus Pleural Abrasion // Korean J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2012, October. – Vol.45 (5) – P.316–319.
- 93.Ishikawa Y., Maehara T., Nishii T., Yamanaka K., Adachi H., Saito S., Masuda M. Intrapleural Analgesia Using Ropivacaine for Postoperative Pain Relief after Minimally Invasive Thoracoscopic Surgery // Ann Thorac Cardiovasc Surg – 2012 – Vol. 18 – P. 429–433.

94. Ismail T., Anshar M.F., How S.H., Hashim C.W., Mohamad W.H., Katiman D. A survey on the initial management of spontaneous pneumothorax // Med. J. Malaysia. – 2010, Sep. - Vol. 65(3). – P. 187-91.
95. Janssen J.P. Management of Pneumothorax-Update with Emphasis on Interventional and Minimally Invasive Procedures // Solunum – 2013 – Vol. 15(1) – P. 1-4.
96. [Kaneda H.](#), [Nakano T.](#), [Taniguchi Y.](#), [Saito T.](#), [Konobu T.](#), [Saito Y.](#) Three-step management of pneumothorax: time for a re-think on initial management // Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. – 2012, Nov.
97. Karangelis D., G. I Tagarakis, M. Daskalopoulos, G. Skoumis, N. Desimonas, V. Saleptsis, T. Koufakis, A. Drakos, D. Papadopoulos, N. B Tsilimingas. Intrapleural instillation of autologous blood for persistent air leak in spontaneous pneumothorax is it as effective as it is safe? // Journal of Cardiothoracic Surgery – 2010 – Vol. 5 (61).
98. [Karasaki T.](#), [Shintomi S.](#), [Nomura Y.](#), [Tanaka N.](#), [Saito H.](#), [Yoshida Y.](#) Outcomes of outpatient treatment for primary spontaneous pneumothorax using a small-bore portable thoracic drainage device // [Thorac Cardiovasc Surg.](#) – 2014 – Vol. 62(6) – P. 516-20.
99. Kasi P.M., DeArmond D.T. Birt-Hogg-Dube Syndrome: Answering Questions Raised by a Case Report Published in 1962 // Case Rep Oncol – 2011 – Vol.4 – P. 363–366.
100. Kelly A.-M., Druda D. Comparison of size classification of primary spontaneous pneumothorax by three international guidelines: A case for international consensus? // Respiratory Medicine – 2008 – Vol. 102 – P. 1830-1832.
101. Kelly A.-M., Kerr D., Clooney M. Outcomes of Emergency Department Patients Treated for Primary Spontaneous Pneumothorax // Chest – 2008 – Vol. 134 – P. 1033–1036.

102. Kelly A-M. Treatment of primary spontaneous pneumothorax // *Curr. Opin. Pulm. Med.* - 2009 – Vol.15. - P. 376–379.
103. Kelly A-M., Loy J., Tsang A.Y.L., Graham C.A. Estimating the rate of re-expansion of spontaneous pneumothorax by a formula derived from computed tomography volumetry studies // *Emerg. Med. J.* – 2006 – Vol.23. – P.780–782.
104. Kim D.H. The feasibility of axial and coronal combined imaging using multi-detector row computed tomography for the diagnosis and treatment of a primary spontaneous pneumothorax // *Kim Journal of Cardiothoracic Surgery* – 2011 - Vol. 6 (71)
105. Kuester J.R., Frese S., Stein R.M., Roth T., Beshay M., Schmid R.A. Treatment of primary spontaneous pneumothorax in Switzerland: results of a survey // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* – 2006 – Vol. 5 – P. 139–144.
106. Lin F., Zhang C., Zhang Q., Dang D., Zhao Y. Postoperative pain in treatment of spontaneous pneumothorax with limited two-port thoracoscopy // *Pak J Med Sci* – 2014 – Vol. 30 No. 4 – P. 712-715.
107. Ling Z.-G., Wu Y.-B., Ming M.-Y., Cai S.-Q., Chen Y.-Q. The effect of pleural abrasion on the treatment of primary spontaneous pneumothorax: a systematic review of randomized controlled trials // *PLoS ONE* – 2015 – Vol. 10(6).
108. Luh S. Diagnosis and treatment of primary spontaneous pneumothorax // *J. Zhejiang Univ-Sci. B. (Biomed & Biotechnol).* – 2010 – Vol. 11(10). – P. 735-744.
109. Lyra R. de M. Etiology of primary spontaneous pneumothorax // *J Bras Pneumol.* – 2016 – Vol. 42(3) – P. 222-226.
110. MacDuff A., Arnold A., Harvey J.; BTS Pleural Disease Guideline Group. Management of spontaneous pneumothorax: British Thoracic

- Society Pleural Disease Guideline 2010 // *Thorax*. – 2010, Aug. – Vol.65. – Suppl. 2 – P.18-31.
111. Mackenzie S.J., Gray A. Primary spontaneous pneumothorax: why all the confusion over first-line treatment? // *J. R. Coll. Physicians Edinb.* – 2007 – Vol.37. – P.335–338.
112. Mahmoulou R., Rahimi-Rad M.H., Alizadeh H. Efficacy and safety of iodopovidone pleurodesis through chest tube in spontaneous pneumothorax // *Pneumologia*. – 2011, Apr.-Jun. – Vol.60 (2) – P.78-80.
113. Mann D. The occasional Heimlich valve chest tube placement for pneumothoraces // *Can. J. Rural. Med.* – 2009 – Vol.14 (4) – P.157-159.
114. Massard G., Thomas P., Wihlm J.-M. Minimally Invasive Management for First and Recurrent Pneumothorax // *Ann Thorac Surg* – 1998 - Vol. 66 – P. 592–599.
115. Massongo M., Leroy S., Scherpereel A., Vaniet F., Dhalluin X., Chahine B., Sanfiorenzo C., Genin M., Marquette C.-H. Outpatient management of primary spontaneous pneumothorax: a prospective study // *Eur Respir J* – 2014 – Vol. 43 – P. 582–590.
116. Matthys H. Spontaneous pneumothorax // *Multidisciplinary Respiratory Medicine* – 2011 – Vol. 6(1) – P. 6-7.
117. [Min X.](#), [Huang Y.](#), [Yang Y.](#), [Chen Y.](#), [Cui J.](#), [Wang C.](#), [Huang Y.](#), [Liu J.](#), [Wang J.](#) Mechanical pleurodesis does not reduce recurrence of spontaneous pneumothorax: a randomized trial // [Ann Thorac Surg](#). – 2014 – Vol. 98(5) – P. 1790-6.
118. Mishina T., Watanabe A., Miyajima M., Nakazawa J. Relationship between onset of spontaneous pneumothorax and weather conditions // *Eur J Cardiothorac Surg* – 2017 – Vol. 52(3) – P. 529–533.
119. Missaoui L., Zaibi H., Ayari A., Amar J.B. Position and size of tube chest drainage, what impact in pneumothorax outcome? // *European Respiratory Journal* – 2016 – Vol. 48.

120. Moreno-Merino S., Congregado M., Gallardo G., Jimenez-Merchan R., Trivino A., Cozar F., Lopez-Porras M., Loscertales J. Comparative study of talc poudrage versus pleural abrasion for the treatment of primary spontaneous pneumothorax // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* – 2012, Jul. – Vol.15 (1) – P.81-5.
121. Mostafavi S., Liebenmman J. Intermediate Alpha1-Antitrypsin Deficiency with Apical Lung Bullae and Spontaneous Pneumothorax // *Chest* – 1991 – Vol. 99 – P. 1545-46.
122. Myall K., Bradley B., Toma T., Hearn A. Pneumothorax size versus chest drain size, does it make a difference? What actually happened // *European Respiratory Journal* – 2015 – Vol. 46.
123. Naruke M. An oversight of bulla is still not causal factor that can be ignored: The pneumothorax recurrence after thoracoscopic surgery // *European Respiratory Journal* – 2016 – Vol. 48.
124. Nishiuma T., Ohnishi H., Katsurada N., Yamamoto S., Yoshimura S., Kinami S. Evaluation of Simple Aspiration Therapy in the Initial Treatment for Primary Spontaneous Pneumothorax // *Intern Med* – 2012 – Vol. 51 – P. 1329-1333.
125. Noha D., Leea S., Haama S.J., Paikb H.C., Leec D.Y. Recurrence of primary spontaneous pneumothorax in young adults and children // *Interactive // CardioVascular and Thoracic Surgery* – 2015 – Vol. 21 – P. 195–199.
126. Noppen M. CT Scanning and Bilateral Surgery for Unilateral Primary Pneumothorax? // *Chest* – 2001 – Vol. 119 – P. 1293-1294.
127. Noppen M. Spontaneous pneumothorax: epidemiology, pathophysiology and cause // *Eur. Respir. Rev.* - 2010 – Vol. 19. – Num. 117. – P.217–219.
128. Noppen M., Alexander P., Driesen P., Slabbynck H., Verstraete A., on behalf of the ‘Vlaamse Werkgroep voor Medische Thoracoscopie en

- Interventionele Bronchoscopie'. Quantification of the Size of Primary Spontaneous Pneumothorax: Accuracy of the Light Index // *Respiration*. - 2001 – Vol.68 – P.396–399.
129. Noppen M., Baumann M.H. Pathogenesis and Treatment of Primary Spontaneous Pneumothorax: An Overview // *Respiration* – 2003 – Vol. 70 – P. 431–438.
130. Olavarrieta J.R.L., Coronel P. Expectations and patient satisfaction related to the use of thoracotomy and video-assisted thoracoscopic surgery for treating recurrence of spontaneous primary pneumothorax // *J Bras Pneumol*. – 2009 – Vol. 35(2) – P. 122-128.
131. Oveland N.P., Lossius H.M., Wemmelund K., Stokkeland P.J., Knudsen L., Using E.S. Thoracic Ultrasonography to Accurately Assess Pneumothorax Progression During Positive Pressure Ventilation // *Chest* – 2013 – Vol. 143(2) – P. 415–422.
132. Ozpolat B. Is the onset of spontaneous pneumothorax influenced by air pollution meteorological changes, or both? // *Journal of Thoracic Disease* – 2010 - Vol 2(№1).
133. Paramasivam E., Bodenham A. Air leaks, pneumothorax, and chest drains // *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*. - 2008 – Vol.8, Num.6.
134. Pasquier M., Hugli O., Carron P.-N. Needle Aspiration of Primary Spontaneous Pneumothorax // *N Engl J Med* – 2013 – Vol. 368 – P. e24(1-3).
135. Pierce C.W., Hull P.R., Lemire E.G., Marciniuk D.D. Birt–Hogg–Dubé syndrome: an inherited cause of spontaneous pneumothorax // *CMAJ* – 2011 – Vol. 183(9) - P. 601-603.
136. PY Lee L., HY Lai M., Chiu, Leung M., Liu K., Chan. Management of primary spontaneous pneumothorax in Chinese children // *Hong Kong Med. J.* – 2010 – Vol.16 – P.94-100.

137. Qureshi R., Nugent A., Hayat J., Qureshi M., Norton R. Should surgical pleurectomy for spontaneous pneumothorax be always thoracoscopic? // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. – 2008 – Vol.7. – P.569–572.
138. Rena O., Massera F., Papalia E., Della Pona C., Robustellini M., Casadio C. Surgical pleurodesis for Vanderschueren's stage III primary spontaneous Pneumothorax // *Eur. Respir. J.* – 2008 – Vol.31. – P.837–841.
139. Retief J., Chopra M. Pitfalls in the ultrasonographic diagnosis of pneumothorax // *Journal of the Intensive Care Society* – 2017 – Vol. 18(2) – P.143–145.
140. Rivas de Andrés J.J., Jiménez López M.F., López-Rodó L.M., Trullén A.P., Lanzase J.T. Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Spontaneous Pneumothorax // *Arch Bronconeumol.* – 2008 – Vol. 44(8) – P. 437-48.
141. Sahn S.A., Heffner J.E. Spontaneous pneumothorax // *The New England Journal of Medicine* Volume – 2000 – Vol. 342(№12) – P. 868-874.
142. Sakurai H. Videothoracoscopic surgical approach for spontaneous pneumothorax: review of the pertinent literature // *World Journal of Emergency Surgery* – 2008 – Vol. 3:23.
143. Sawabata N., Ikeda M., Matsumura A., Maeda H., Miyoshi S., Matsuda H. New Electroablation Technique Following the First-Line Stapling Method for Thoracoscopic Treatment of Primary Spontaneous Pneumothorax // *Chest* – 2002 – Vol. 121 – P. 251–255.
144. Sawada S., Watanabe Y., Moriyama S. Video-Assisted Thoracoscopic Surgery for Primary Spontaneous Pneumothorax // *Chest* – 2005 – Vol. 127 – P. 2226–2230.
145. Sayar A., Kok A., Citak N., Metin M., Buyukkale S., Gurses A. Size of Pneumothorax can be a new indication for surgical treatment in primary

- spontaneous pneumothorax: a prospective study // *Ann Thorac Cardiovasc Surg* – 2014 – Vol. 20 – P. 192–197.
146. Schramel F.M.N.H., Postmus P.E., Vanderschueren R.G.J.R.A. Current aspects of spontaneous pneumothorax // *Eur. Respir. J.* – 1997 – Vol.10. – P.1372–1379.
147. Schramel F.M.N.H., Zanen P. Blebs and/or Bullae Are of No Importance and Have No Predictive Value for Recurrences in Patients With Primary Spontaneous Pneumothorax // *Chest* – 2001 – Vol. 119 (6) – P. 1976-1977.
148. Sepehrpour A.H., Nasir A., Shah R. Does mechanical pleurodesis result in better outcomes than chemical pleurodesis for recurrent primary spontaneous pneumothorax? // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* – 2012 – Vol. 14 – P. 307–311.
149. Serapinas D. α 1-Antitrypsin level in patients with spontaneous pneumothorax // *Studia Medyczne* – 2013 – Vol. 29 (4) – P. 314–317.
150. Serapinas D., Obrikyte V., Vaicius D., Balciuviene R., Valavicius A., Sakalauskas R. Alpha-1 antitrypsin deficiency and spontaneous pneumothorax: possible causal relationship // *Pneumologia* – 2014 - Vol. 63(№1) – P. 32-35.
151. Sousa C., Neves J., Sab N., Goncalves F., Oliveiraa J., Reisa E. Spontaneous Pneumothorax: A 5-Year Experience // *J Clin Med Res* – 2011 – Vol. 3(3) – P. 111-117.
152. Stoller J.K., Snider G.L., Brantly M.L., Fallat R.J., Stockley R.A., Turino G.M., Konietzko N., Dirksen A., Eden E., Luisetti M., Stolk J., Strange C., Eriksson S., Propst A., Teckman J., Silverman H.J., DeRenzo E., de Serres F.J., Everett S.E., Mullins C.D., Sharp R.R., Sveger T., Wachbroit R., Walsh J.W., Wilfond B.S., Yarborough M., Flynn K., Adams E., Alligood E. Standards for the Diagnosis and Management of Individuals

- with Alpha-1 Antitrypsin Deficiency // *Am J Respir Crit Care Med* – 2003 – Vol. 168 – P. 818–900.
153. Suzuki T., Akiba T., Miyake R., Marushima H., Morikawa T. Familial Spontaneous Pneumothorax in Two Adult Siblings with Marfan Syndrome // *Ann Thorac Cardiovasc Surg* – 2010 – Vol. 16 – P. 362–364.
154. Thelle A., Gjerdevik M., Sue-Chu M., Hagen O.M., Bakke P. Comparison of drainage and aspiration in patients with spontaneous pneumothorax // *European Respiratory Journal* – 2014 – Vol. 44.
155. Thelle A., Gjerdevik M., SueChu M., Hagen O.M., Bakke P. Randomised comparison of needle aspiration and chest tube drainage in spontaneous pneumothorax // *European Respiratory Journal* – 2017 – Vol. 49.
156. Tobino K., Yasuda Y., Ebana H. Predicting 3-day outcome of initial treatment in primary spontaneous pneumothorax: Benefit of expiratory chest X-ray // *European Respiratory Journal* – 2015 – Vol. 46.
157. Treasure T. Minimally invasive surgery for pneumothorax: the evidence, changing practice and current opinion // *J R Soc Med* – 2007 – Vol. 100 – P. 419–422.
158. Tschopp J.-M., Bintcliffe O., Astoul P., Canalis E., Driesen P., Janssen J., Krasnik M., Maskell N., Van Schil P., Tonia T., Waller D. A., Marquette C.-H., Cardillo G. ERS task force statement: diagnosis and treatment of primary spontaneous pneumothorax // *Eur Respir J* – 2015 – Vol. 46 – P. 321–335.
159. Tschopp J.-M., Marquette C.-H. Spontaneous pneumothorax: stop chest tube as first-line therapy // *Eur Respir J* – 2017 – Vol. 49.
160. Tschopp J.M., Rami-Porta R., Noppen M., Astoul P. Management of spontaneous pneumothorax: state of the art // *Eur. Respir. J.* – 2006, Sep. – Vol.28 (3). – P.637-50.

161. Van Schil P.E., Hendriks J.M., De Maeseneer M.G., Lauwers P.R. Current management of spontaneous pneumothorax // *Monaldi Arch Chest Dis* – 2005 – Vol. 63(4) – P. 204-212.
162. Vohra A.H., Adamson L., Weeden D.F. Does video-assisted thoracoscopic pleurectomy result in better outcomes than open pleurectomy for primary spontaneous pneumothorax? // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. – 2008 – Vol.7 – P.673–677
163. Weissberg D., Refaely Y. Pneumothorax // *Chest* – 2000 – Vol. 117 – P. 1279–1285.
164. Widmaier U. Хирургическое лечение панкреонекроза / U. Widmaier. B. Rau. H. G. Beger // *Анналы хирургической гепатологии*. – 1997. - Т.2. – С. 47-57.
165. World Health Organization International Agency for Research on Cancer. Carbon Black, Titanium Dioxide, and Talc // *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*. – 2010 – Vol.93. - Lyon, France.
166. Yarmus L., Feller D. Kopman Pneumothorax in the Critically Ill Patient // *Chest* – 2012 - Vol. 141(4) – P. 1098 – 1105.
167. [Zhang H.](#), [Ge C.S.](#), [Sun Z.M.](#), [Bu X.C.](#), [Wang L.](#), [Zhang W.](#), [Zhao N.](#) Effectiveness and safety of argon plasma coagulation via thoracoscopy on the treatment of spontaneous pneumothorax with subpleural bullae // [Zhonghua Yi Xue Za Zhi](#). – 2017 – Vol. 97(40) – P. 3171-3173.