



## Буллезная эмфизема и буллезная болезнь легких

О.Н. Бродская, Г.Э. Поливанов

Терминологически различают буллезную болезнь легких и буллезную эмфизему. Под буллезной болезнью легких понимают наличие одной или большего числа булл среди неизменной легочной ткани, буллезная эмфизема характеризуется буллами на фоне диффузной эмфиземы. Причинами развития булл служат курение табака, марихуаны, недостаточность  $\alpha_1$ -антитрипсина, врожденные дефекты соединительной ткани. Клинические проявления могут отсутствовать или выражаться в одышке. Осложнениями булл легких могут быть развитие пневмоторакса, нагноение, кровохарканье или кровотечение, малигнизация. Хирургическое лечение показано при наличии осложнений или гигантских булл, сопровождающихся развитием неконтролируемой медикаментозно одышки. Наличие булл сопряжено с проблемами при анестезиологическом пособии и авиаперелетах, однако в большинстве случаев эти проблемы преодолимы.

**Ключевые слова:** булла, блебс, буллезная болезнь легких, буллезная эмфизема, хроническая обструктивная болезнь легких.

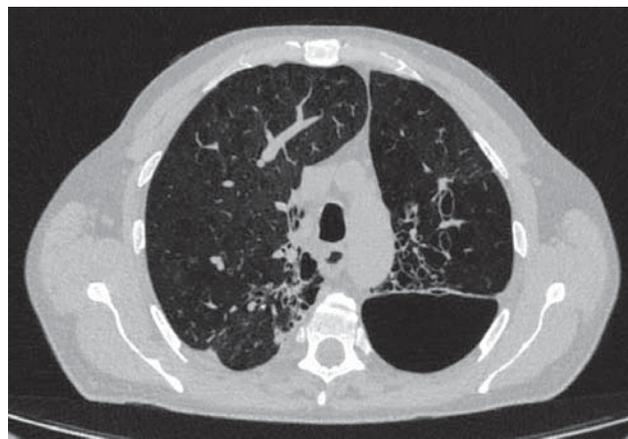
Булла – это округлое воздушное образование легочной паренхимы, имеющее пониженную плотность, диаметр более 1 см и окруженное тонкой (до 1 мм) стенкой (рис. 1). Считается, что у 12% населения старше 30 лет имеются буллезные изменения [1]. Терминологически различают буллезную болезнь легких и буллезную эмфизему. Под буллезной болезнью легких понимают наличие одной или большего числа булл среди неизменной легочной ткани. Буллезная эмфизема характеризуется наличием булл на фоне диффузной эмфиземы и чаще всего наблюдается у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) [2]. Иногда выделяют первичную буллезную болезнь легких, понимая под этим термином буллы, формирующиеся вследствие врожденных синдромов нарушения соединительной ткани, таких как синдромы Марфана и Элерса–Данло.

### Терминология

Несмотря на значимый прогресс медицины, развитие лучевых и торакоскопических технологий, в отношении воздухосодержащих образова-

ний легких до настоящего времени существуют некоторые терминологические противоречия. Эти противоречия касаются прежде всего понятия кист легких. Ранее под кистами понимались, как правило, бронхогенные образования, выстланные эпителием бронхиального происхождения. Во многих современных работах кисты рассматриваются под общим понятием воздушных образований с тонкой стенкой, включающих в себя как отдельные феномены буллы и блебсы [3].

Буллы следует дифференцировать с другими полостными образованиями, такими как собственно полости, кисты, бронхоэктазы, с “сотовой” дегенерацией легкого, парасептальной и панлобулярной эмфиземой [3].



**Рис. 1.** Компьютерная томограмма органов грудной клетки пациента с буллой и бронхоэктазами.

**Ольга Наумовна Бродская** – канд. мед. наук, доцент кафедры госпитальной терапии педиатрического факультета ФГБОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова” МЗ РФ, Москва.

**Гайк Эдуардович Поливанов** – канд. мед. наук, врач-рентгенолог рентгенологического отделения ГБУЗ “Городская клиническая больница им. Д.Д. Плетнева” Департамента здравоохранения города Москвы.

**Контактная информация:** Бродская Ольга Наумовна, brodskaaya@inbox.ru

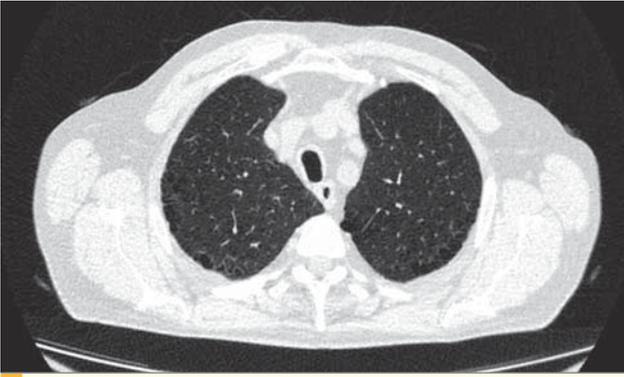


Рис. 2. Компьютерная томограмма органов грудной клетки пациента с парасептальной эмфиземой и блебсами.



Рис. 3. Компьютерная томограмма органов грудной клетки пациента с панацинарной эмфиземой.

Парасептальная эмфизема поражает обычно дистальные зоны альвеол, включая альвеолярные ходы и альвеолярные мешки. Формируются кисты до 1 см в диаметре, располагающиеся суб-

плеврально или перибронховаскулярно, чаще в дорсальных отделах легких. Слияние кист парасептальной эмфиземы приводит к формированию булл. Fleischner Society (Флейшнеровское общество) рекомендует считать разновидностью парасептальной эмфиземы блебсы (рис. 2) [3].

- Блебс – воздушное пространство в висцеральной плевре диаметром до 1 см, неразличимое на рутинной рентгенограмме [3]. Некоторые авторы блебсами считают образования в паренхиме легких диаметром до 1 см, а буллами – более 1 см [4]. Однако такое определение некорректно, поскольку блебс – это ассоциированное с плеврой образование. Но и блебс, и булла могут формироваться в результате слияния элементов парасептальной эмфиземы.
- Центрилобулярная эмфизема визуализируется при компьютерной томографии (КТ) как центрилобулярные просветления без четких стенок до 1 см в диаметре, расположенные преимущественно в верхних долях. В некоторых просветлениях в центре находится точка – ветвь легочной артерии [3].
- Панлобулярная (панацинарная) эмфизема вовлекает все отделы ацинуса и вторичной легочной доли (рис. 3). Она чаще локализуется в нижних зонах легкого и характерна при недостаточности  $\alpha_1$ -антитрипсина [3].
- Кисты легких – воздухосодержащие образования пониженной плотности, имеющие стенку, выстланную эпителием или фиброзной тканью, толщина стенки не превышает 2 мм (рис. 4) [3].
- Пневматоцеле – транзиторное заполненное воздухом образование с тонкими стенками, обычно развивается на фоне инфекции или травмы, бесследно разрешается, что, собственно, и является отличительной особенностью пневматоцеле [3].



Рис. 4. Компьютерная томограмма органов грудной клетки пациента с буллой, кистами и бронхоэктазами. а – аксиальный срез; б – сагиттальный срез.



- Бронхогенные кисты образуются в процессе аномального внутриутробного этапа деления бронхиального дерева. Представляют собой кисты, непосредственно связанные с бронхами [3].
- Полость в легких (каверна) – воздушное пространство в легких, окруженное стенкой, имеющей толщину более 4 мм, обычно ассоциированное с консолидацией или узлом [3].
- Цилиндрические бронхоэктазы характеризуются локальным расширением бронха, внутренний диаметр которого превышает диаметр прилегающей артерии [3].
- Кистозная дегенерация легких формируется на фоне терминальных стадий легочного фиброза и характеризуется образованием множественных прилегающих друг к другу кист размером 3–10 мм, со стенками толщиной 1–3 мм, располагающихся в областях фиброза или ретикулярной деформации легких [3].

### Классификация

По распространенности буллы можно разделить на солитарные (единичные), фокальные (несколько булл в одной доле), мультифокальные (имеющиеся в нескольких долях, но не во всех) и диффузные, расположенные во всех долях. При диффузном расположении возможно преобладание булл в какой-либо доле [3].

Морфологически выделяют 3 типа булл. Буллы I типа обычно локализуются вблизи плевры или вблизи рубцов в паренхиме. Такая булла имеет узкую шейку, значительную гиперинфляцию и может достигать больших размеров. В буллах I типа практически нет сосудов и альвеолярных септ, они происходят, как правило, из участков парасептальной эмфиземы. Буллы II типа имеют широкую шейку, располагаются поверхностно, содержат сосуды и остаточную легочную ткань. Буллы II типа наиболее часто ассоциированы с пневмотораксом. Буллы III типа локализуются в глубине легочной паренхимы и характеризуются более выраженным сосудистым и альвеолярным компонентом по сравнению с буллами II типа. Буллы II и III типов наиболее сложны для резецирования [5].

Гигантской называется булла, которая занимает более 1/3 гемиторакса и сдавливает окружающую ткань [6].

### Этиология

Считается, что буллы образуются вследствие дегенерации и атрофии межальвеолярных перегородок с последующим объединением альвеол, а также при повреждении терминальных бронхиол [4]. Причиной развития булл и блебсов в

первую очередь служит курение [7], причем пациенты с буллезной болезнью легких обычно моложе больных с буллезной эмфиземой. Предрасполагающим фактором развития булл является недостаточность  $\alpha_1$ -антитрипсина [7]. Хотя при этом заболевании в большей степени поражаются нижние отделы легких, буллезные изменения иногда регистрируются и в верхних отделах.

Несмотря на то что опубликованы серии случаев, указывающих на связь курения марихуаны с развитием булл и пневмоторакса, нет надежных доказательных данных о наличии этой взаимосвязи. К настоящему времени опубликовано описание 57 случаев булл у потребителей марихуаны, но в единственном поперечном сравнительном исследовании влияние курения марихуаны на развитие булл не было подтверждено. Очевидно, что требуются дополнительные исследования [8]. В то же время техника курения марихуаны нередко сопровождается маневром по типу Вальсальвы, что, вероятно, увеличивает риск развития пневмоторакса [9].

К буллезной болезни легких также могут приводить генетические дефекты соединительной ткани. Синдром Марфана – аутосомно-доминантное заболевание, которым страдают гетерозиготы с мутацией в гене *FBN1*, кодирующем фибриллин-1. Фибриллин участвует в формировании волокон эластина. При синдроме Марфана характерен высокий рост, астеническое телосложение, длинные конечности с преобладанием длины дистальных сегментов (голени и предплечья), арахнодактилия, деформации скелета (сколиоз), подвывих хрусталика, аневризма аорты. Примерно у 10% пациентов с синдромом Марфана имеются буллы по данным КТ, пневмоторакс регистрируется в 4–11% случаев [10].

При сосудистом типе синдрома Элерса–Данло характерна склонность к формированию булл и развитию пневмоторакса. Сосудистый тип синдрома Элерса–Данло – аутосомно-доминантное состояние, связанное с гетерозиготной мутацией в гене *COL3A1*, кодирующем субъединицу коллагена III. Клинически оно характеризуется артериальными аневризмами, сосудистыми фистулами, тонкой прозрачной кожей, склонностью к синякам, гиперподвижностью суставов, подвывихом бедра. В легких могут формироваться полости, кисты, буллы, но также и очаги фиброза, иногда с костной метаплазией вследствие нарушенной регенерации [10].

Врожденная долевая эмфизема, как правило, манифестирует сразу после рождения или в раннем детстве. Диагноз выставляется впервые во взрослом состоянии в единичных случаях. При-



чинами служат врожденная обструкция бронха или дефекты хряща бронха, сопровождающиеся клапанным механизмом, препятствующим эффективному опорожнению легких на вдохе. Как правило, вовлекается только 1 доля, чаще верхняя доля слева [11].

Буллы могут рецидивировать после буллэктомии. Нередко это происходит вблизи скрепок шва после буллэктомии, т.е. операционная травма в перспективе может способствовать образованию новых булл. Хотя распространенность булл у более пожилых пациентов возрастает, в исследовании К. Tsuboshima et al. фактором риска образования новых булл помимо продолжающегося курения был молодой возраст до 20 лет. После 20 лет в случае отсутствия курения и других вредных воздействий образование новых булл значительно замедляется. Из этого следуют целесообразность отсрочки буллэктомии до достижения 20-летнего возраста и важность профилактики курения табака у детей и подростков [12].

В исследовании, включавшем 40 пациентов со спонтанным пневмотораксом (СП), у всех 3 пациентов с локализацией булл ниже карины были обнаружены мутации в гене *FLCN*, отвечающем за формирование синдрома Берта–Хога–Дьюба (Birt–Hogg–Dubé) [13].

Гигантские буллы провоцируются курением табака, сочетанным курением табака и марихуаны, злоупотреблением внутривенным введением риталина, метадона, проявлениями ВИЧ-инфекции (ВИЧ – вирус иммунодефицита человека) [14]. При синдромах Марфана и Элерса–Данло буллы обычно не достигают гигантских размеров. Редко гигантские буллы формируются на фоне синдрома Берта–Хога–Дьюба [7].

### Патогенез

При попытке объяснить физический механизм возникновения булл часто предлагается концепция формирования одностороннего клапана, препятствующего опорожнению буллы, и более высокого давления внутри буллы, сдавливающей окружающую ткань. Вероятнее всего, в большинстве случаев эта концепция неверна, так как булла не сообщается с окружающей средой и при прямом измерении давления внутри буллы не было зарегистрировано положительного давления на вдохе и превышения плеврального давления в конце выдоха.

Более вероятно предположение, что буллы формируются на фоне ретракции здоровой ткани вследствие слабости соединительной ткани в области будущей буллы. Как именно воздушная булла может сдавливать окружающую легочную

ткань, также остается до конца не ясным. Возможно, мы имеем дело не со сдавливанием, а напротив, с релаксацией ткани со сниженными эластическими свойствами. Нередко булла не сообщается с дыхательными путями и не участвует в вентиляции мертвого пространства. Этим может объясняться разница в легочных объемах, измеренных при помощи бодиплетизмографии и методом разведения газов [5].

### Клиническая картина

Буллезная болезнь легких может протекать бессимптомно. Гигантские буллы в некоторых случаях вызывают одышку или дыхательную недостаточность. Остальные симптомы (кашель, продукция мокроты) обычно связаны с сопутствующей ХОБЛ и другими заболеваниями.

При физикальном обследовании при буллах больших размеров могут регистрироваться тимпанический перкуторный звук и ослабление дыхания в области буллы. Одни буллы могут со временем увеличиваться в размерах, другие остаются стабильными. Прогрессирующие гигантские буллы называют также синдромом исчезающего легкого. Имеются отдельные сообщения о регрессе булл, как правило, в этих случаях речь идет о буллах, вызванных инфекцией или опухолью [7].

Известно, что буллы и пневмоторакс могут рецидивировать после буллэктомии, нередко образование новых булл регистрируется в контралатеральном легком [15].

### Осложнения

Возможными осложнениями буллезной болезни легких являются развитие дыхательной недостаточности, пневмоторакс, заполнение жидкостью, нагноение булл, эмпиема плевры, кровохарканье, малигнизация.

Пневмоторакс на фоне булл может быть как первичным, так и вторичным. О первичном пневмотораксе говорят при обнаружении у ранее бессимптомного пациента немногочисленных булл в легких. В случае множественных, гигантских булл или при сочетании с ХОБЛ пневмоторакс считается вторичным. При наличии гигантской буллы возможны затруднения при рентгенологической и даже КТ-диагностике пневмоторакса [5]. Данные, свидетельствующие о связи между наличием булл и блебсов и риском СП, достаточно убедительны. Так, у 81% лиц, перенесших СП, имеются буллы и блебсы, у 95% лиц, перенесших вторичный или первичный СП, имеются эмфизема или буллы [16]. В исследовании T.W. Huang et al. был включен 231 пациент, перенесший пневмоторакс. Средний срок



наблюдения составил 92 мес. У 33 пациентов (14,29%) имел место рецидив пневмоторакса в контралатеральном легком. У всех этих пациентов в контралатеральном легком имелись буллы или блебсы [15].

Наличие булл в какой-то степени предрасполагает к развитию рака легкого. В ткани легкого, прилегающей к буллам, рак развивается в 4 раза чаще, чем в других участках легкого. Поэтому любые изменения/уплотнения ткани рядом с буллой должны вызывать настороженность в отношении онкологического процесса [5].

Буллы могут заполняться воспалительной и невоспалительной жидкостью (при нарушении дренажа), а также кровью. Как правило, используют консервативный подход к лечению, на фоне успешной терапии прежде заполненные жидкостью буллы могут зарубцеваться. Имеются отдельные сообщения о трансторакальном дренировании нагноившихся булл. Гематома внутри буллы может образоваться на фоне приема антикоагулянтов, но в половине случаев кровь в булле и кровохарканье ассоциированы с малигнизацией [5, 7].

### Обследование пациентов

Цели обследования при буллезной болезни следующие:

1) исключение других заболеваний, прежде всего диффузных кистозных, таких как лимфангиолейомиоматоз, ганглиоцитоз, ганглиоцитоз легких, синдром Берта–Хога–Дьюба [3];

2) установление возможной причины возникновения булл: курение, употребление марихуаны, ВИЧ, болезни соединительной ткани;

3) определение показаний и противопоказаний к хирургическому лечению, исключение осложнений.

Пациентам проводятся КТ органов грудной клетки и функциональные исследования, включая бодиплетизмографию и исследование диффузионной способности легких. Для буллезной эмфиземы характерен обструктивный паттерн нарушения функции дыхания, для буллезной болезни – скорее рестриктивный. Выраженное снижение диффузионной способности легких свидетельствует о наличии диффузной эмфиземы, а не только булл. Для оценки выраженности дыхательной недостаточности и уточнения показаний к операции необходимо исследование насыщения крови кислородом (сатурации) и газового состава артериальной крови. У всех пациентов с гигантскими буллами необходимо проводить измерение уровня  $\alpha_1$ -антитрипсина [7].

### Лечение

Буллы, не сопровождающиеся клинической симптоматикой (одышкой) или осложнениями (пневмоторакс, нагноение), удалять не рекомендуется. Показаниями к буллэктомии может служить наличие гигантской буллы (более 1/3 гемиторакса) или рядом расположенных сгруппированных булл с признаками сдавления окружающей ткани при объеме форсированного выдоха за 1-ю секунду менее 50% и наличии клинической симптоматики. При меньшем размере булл буллэктомия, как правило, не сопровождается значимым клиническим эффектом в виде уменьшения одышки. Признаки сдавления окружающей легочной ткани можно эффективно оценить по ухудшению циркуляции крови, выявленному при КТ с контрастированием [17].

Противопоказаниями к буллэктомии являются продолжающееся курение, тяжелые заболевания сердца, высокая легочная гипертензия, диффузная эмфизема с малым сдавлением окружающей легочной ткани. С высоким риском ассоциированы подобные операции при наличии гиперкапнии, а также при диффузионной способности легких менее 40% [7, 17].

Значительная разница между легочными объемами, измеренными при помощи бодиплетизмографии и методом разведения газов, свидетельствует о большом невентилируемом легочном пространстве. В подобной ситуации эффективность буллэктомии для уменьшения одышки может оказаться невысокой [7].

Пациентам, страдающим буллезной болезнью легких, необходимо отказаться от всех видов курения. При наличии сопутствующей ХОБЛ показана стандартная медикаментозная терапия. Так как буллы могут со временем прогрессировать, пациенты нуждаются в динамическом наблюдении, их следует информировать о тревожных симптомах, при появлении которых требуется обращение за медицинской помощью [7].

После первого эпизода СП проводится консервативное лечение, направленное на разрешение пневмоторакса. Показаниями к хирургической буллэктомии/плевродезу являются рецидив СП, наличие гигантской буллы, персистирующая более 3–5 дней утечка воздуха, двусторонний пневмоторакс, гемопневмоторакс, особенности профессии пациента, не позволяющие допуск к работе лиц, имеющих риск пневмоторакса (авиаперсонал, водолазы) [18]. Выбор операции зависит от целого ряда обстоятельств. Буллэктомия проводится при относительно неизменной окружающей легочной ткани и дополняется плевродезом, плевродез без буллэктомии рекомендуется при диффузном поражении легких [18].



## Анестезия при хирургических операциях

Анестезия при хирургических операциях у лиц с буллами в легких может ассоциироваться с определенными проблемами. Однако необходимо отметить, что эндотрахеальный наркоз и проведение искусственной вентиляции легких безусловно возможны даже при наличии гигантских булл. Выбор вида анестезии зависит от оперируемого органа и особенностей доступа (открытая операция или эндоскопия).

Осложнениями анестезии могут быть пневмоторакс, а также трудности достижения эффективной вентиляции вследствие наличия булл и поражения окружающей легочной ткани. Если булла сообщается с дыхательными путями, положительное давление может приводить к увеличению буллы, также эффективность вентиляции может снижаться из-за увеличенного мертвого пространства. В то же время буллезная эмфизема на фоне ХОБЛ чревата динамической гиперинфляцией и риском развития пневмоторакса. Для предотвращения динамической гиперинфляции рекомендуется относительно низкий дыхательный объем, невысокое инспираторное давление и удлиненная экспираторная фаза. Во всех случаях следует избегать применения закиси азота из-за возможного расширения воздухоподдерживающих полостей при его использовании.

В процессе операции следует мониторировать насыщение крови кислородом, проводить аускультацию легких на предмет пневмоторакса, иметь соответствующее оборудование и быть готовым к дренированию плевральной полости [19].

## Авиаперелеты

Так как у пациентов с буллами в легких имеется повышенный риск развития пневмоторакса, передвижение авиатранспортом представляет для них определенную опасность. На высоте 8000 футов (примерно 2500 м) воздухоподдерживающие полости могут увеличиваться на 38%, что может способствовать пневмотораксу. Однако эпизоды пневмотораксов во время авиаперелетов довольно редки, поэтому строгих ограничений для лиц, страдающих буллезной болезнью легких, нет. В то же время для пациента с гипоксемией развившейся на борту самолета пневмоторакс может иметь катастрофические последствия. Если пациент уже переносил пневмоторакс, то авиапутешествие возможно не менее чем через 1–2 нед после его разрешения, хотя в некоторых публикациях рекомендуется воздерживаться от полетов в течение 1 года [7, 20].

## Заключение

Буллезная болезнь легких и буллезная эмфизема – распространенные состояния, клиническая значимость которых варьирует от бессимптомных рентгенологических находок до тяжелых инвалидизирующих и жизнеугрожающих состояний. Современные диагностические возможности позволяют детально оценить влияние буллезных изменений на здоровье человека и дифференцировать их от других кистозных и полостных образований. При ведении пациентов с буллезными изменениями необходимо стремиться к полному отказу от вредных внешних воздействий, к медикаментозной компенсации ХОБЛ, четкому определению показаний/противопоказаний к хирургическому лечению. Пациентам с буллезными изменениями должно быть предложено динамическое наблюдение для профилактики прогрессирования и развития осложнений.

## Список литературы

1. Siddiqui NA, Nookala V. Bullous emphysema. Last update 2019 May 18. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing; 2019 Jan.
2. Agarwal R, Aggarwal AN. Bullous lung disease or bullous emphysema? *Respiratory Care* 2006 May;51(5):532-4.
3. Raof S, Bondalapati P, Vidyula R, Ryu J, Gupta N, Raof S, Galvin J, Rosen MJ, Lynch D, Travis W, Mehta S, Lazzaro R, Naidich D. Cystic lung diseases: algorithmic approach. *Chest* 2016 Oct;150(4):945-65.
4. Иванов С.В., Иванов И.С., Горяинова Г.Н., Темирбулатов В.И., Клеткин М.Е., Иванова И.А. Патоморфология буллезной эмфиземы легких и спонтанного пневмоторакса. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова* 2018;13(2):43-9.
5. Panchal NJ, Stark P. Bullous lung disease: a review. *Contemporary Diagnostic Radiology* 2006 Jan;29(1):1-5.
6. Greenberg JA, Singhal S, Kaiser LR. Giant bullous lung disease: evaluation, selection, techniques, and outcomes. *Chest Surgery Clinics of North America* 2003 Nov;13(4):631-49.
7. Martinez FJ. Evaluation and medical management of giant bullae. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/evaluation-and-medical-management-of-giant-bullae> Accessed 2019 Aug 07.
8. Tashkin DP, Roth MD. Pulmonary effects of inhaled cannabis smoke. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse* 2019 Jul 12:1-14. doi: 10.1080/00952990.2019.1627366. [Epub ahead of print].
9. Mishra R, Patel R, Khaja M. Cannabis-induced bullous lung disease leading to pneumothorax: case report and literature review. *Medicine* 2017 May;96(19):e6917.
10. Boone PM, Scott RM, Marciniak SJ, Henske EP, Raby BA. The genetics of pneumothorax. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2019 Jun;199(11):1344-57.
11. Cherian SV, Kumar A, Ocazionez D, Estrada-Y-Martin RM, Restrepo CS. Developmental lung anomalies in adults: a pictorial review. *Respiratory Medicine* 2019 Aug;155:86-96.
12. Tsuboshima K, Matoba Y, Wakahara T, Maniwa Y. Natural history of bulla neogenesis for primary spontaneous pneumothorax: a propensity score analysis. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2019 May;67(5):464-9.
13. Johannesma PC, Reinhard R, Kon Y, Sriram JD, Smit HJ, van Moorselaar RJ, Menko FH, Postmus PE; Amsterdam BHD working group. Prevalence of Birt-Hogg-Dubé syndrome in patients with apparently primary spontaneous pneumothorax. *The European Respiratory Journal* 2015 Apr;45(4):1191-4.



14. Sharma N, Justaniah AM, Kanne JP, Gurney JW, Mohammed TL. Vanishing lung syndrome (giant bullous emphysema): CT findings in 7 patients and a literature review. *Journal of Thoracic Imaging* 2009 Aug;24(3):227-30.
15. Huang TW, Lee SC, Cheng YL, Tzao C, Hsu HH, Chang H, Chen JC. Contralateral recurrence of primary spontaneous pneumothorax. *Chest* 2007 Oct;132(4):1146-50.
16. Haynes D, Baumann MH. Pleural controversy: aetiology of pneumothorax. *Respirology (Carlton, Vic.)* 2011 May;16(4):604-10.
17. Marchetti N, Criner GJ. Surgical approaches to treating emphysema: lung volume reduction surgery, bullectomy, and lung transplantation. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine* 2015 Aug;36(4):592-608.
18. Tschopp JM, Bintliffe O, Astoul P, Canalis E, Driesen P, Janssen J, Krasnik M, Maskell N, Van Schil P, Tonia T, Waller DA, Marquette CH, Cardillo G. ERS task force statement: diagnosis and treatment of primary spontaneous pneumothorax. *The European Respiratory Journal* 2015 Aug;46(2):321-35.
19. Dutta B, Gangaprasad. Anaesthetic management of a case of giant pulmonary bulla undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Journal of Anesthesia & Clinical Research* 2012;3:214.
20. Nicholson TT, Sznajder JI. Fitness to fly in patients with lung disease. *Annals of the American Thoracic Society* 2014 Dec;11(10):1614-22.

## Bullous Emphysema and Bullous Lung Disease

O.N. Brodskaya and G.E. Polivanov

Bullous lung disease means the presence of one or more bullae in unchanged lung tissue. Bullous emphysema is characterized by bullae on the background of diffuse emphysema. Bullae develop due to smoking of tobacco and marijuana, insufficiency of  $\alpha_1$ -antitrypsin, congenital defects of connective tissue. Clinical manifestations may be absent or patients may have shortness of breath. Complications of bullae include pneumothorax, suppuration, hemoptysis or bleeding, malignancy. Surgical treatment is indicated in the presence of complications or giant bulls with uncontrolled shortness of breath. The presence of bullae is associated with problems with anesthetic support and air travel, but in most cases these problems are surmountable.

**Key words:** bulla, blebs, bullous lung disease, bullous emphysema, chronic obstructive pulmonary disease.



### Продолжается подписка на журнал непрерывного медицинского образования "ПРАКТИЧЕСКАЯ ПУЛЬМОНОЛОГИЯ"

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Журнал выходит 4 раза в год. Стоимость подписки на полгода по каталогу агентства "Роспечать" – 960 руб., на один номер – 480 руб. Подписной индекс 81166.



### Продолжается подписка на журнал, предназначенный в помощь практическому врачу для проведения образовательных мероприятий: "АСТМА И АЛЛЕРГИЯ"

Журнал выходит 4 раза в год. Стоимость подписки на полгода по каталогу агентства "Роспечать" – 660 руб., на один номер – 330 руб. Подписной индекс 45967.

Подписку можно оформить в любом отделении связи России и СНГ. Редакционную подписку на любой журнал издательства "Атмосфера" можно оформить на сайте <http://atm-press.ru> или по телефону: (495) 730-63-51