

© Ю. С. Полушин, И. В. Вартанова,
В. Ф. Беженарь, Д. М. Широков

НИИ акушерства и гинекологии
им. Д. О. Отта СЗО РАМН,
Санкт-Петербург

ПОДКОЖНАЯ ЭМФИЗЕМА, ПНЕВМОМЕДИАСТИНУМ И ПНЕВМОТОРАКС ПРИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ В ГИНЕКОЛОГИИ

УДК: 618.1-089.819-06:[616.25+616.599]-003.219

■ Проведен анализ случаев экстраабдоминального распространения газа после лапароскопических гинекологических оперативных вмешательств с наложением карбоксиперитонеума. Представлены возможные механизмы развития пневмоторакса, пневмомедиастинума и подкожной эмфиземы наряду с обсуждением методов диагностики и лечения.

■ **Ключевые слова:** подкожная эмфизема; пневмомедиастинум; лапароскопия; оперативная гинекология.

Лапароскопические оперативные вмешательства (ЛО) в настоящее время широко распространены в различных областях хирургии. Их считают относительно безопасными и малотравматичными. Вместе с тем, также как и вмешательства любого другого рода, подобные операции сопровождаются определенным риском развития осложнений, в том числе специфических, связанных с наложением карбоксиперитонеума [3, 16, 25].

Распространение газа за пределы брюшной полости с проявлениями в виде подкожной эмфиземы, пневмомедиастинума, пневмоторакса и пневмоперикарда встречается относительно редко [26, 25]. Так, общая частота развития подкожной эмфиземы составляет 0,43–2,34% [23], пневмомедиастинума 0,03–0,08% [19], а пневмоторакса 0,03% от всех выполненных таким способом операций.

Клинические проявления выхода газа за пределы брюшной полости бывают выражены неодинаково. В одних случаях они могут ограничиться небольшой подкожной эмфиземой, в других приводить к опасным для жизни нарушениям (например, вследствие пневмоторакса). При этом важно понимать, что за маской экстраперитонеального распространения могут скрываться и другие весьма серьезные осложнения (в частности, повреждение трахеи при интубации, разрыв буллезного легкого и пр.), своевременная диагностика которых облегчает ведение больных и улучшает исходы.

В связи с этим все, кто задействован в производстве операций с использованием лапароскопической технологии, должны быстро разбираться в причинах появления газа в других анатомических областях как во время операции и анестезии, так и в послеоперационном периоде.

Цель исследования

На основании собственного опыта, а также данных литературы изучить частоту и причины экстраперитонеального распространения газа при лапароскопических операциях у гинекологических больных.

Материал и методы исследования

Произведен анализ течения общих анестезий, предусматривавших интубацию трахеи, и ближайшего послеоперационного периода при лапароскопических операциях, выполненных в НИИ акушерства и гинекологии им. Д. О. Отта с 2005 по 2010 гг. Особое внимание обращено на случаи, сопровождавшиеся клиническими проявлениями распространения газа за пределы брюшной полости. Оценивали особенности операции и использованных технических устройств, уровень создаваемого в брюшной полости давления, характер сопутствующей

патологии, режим и параметры искусственной вентиляции легких (ИВЛ), сроки проявления осложнения и продолжительность сохранения эмфиземы. Полученную информацию сопоставляли с литературными данными.

Результаты

За исследуемый период было проведено 4868 общих анестезий с интубацией трахеи при операциях по поводу миомы матки, эндометриоза, бесплодия, доброкачественных опухолей яичников, спаечной болезни, выполненных с использованием лапароскопической технологии и наложением карбоксиперитонеума. Все вмешательства были плановыми, риск анестезии и операции не превышал III/3 по шкале американского общества анестезиологов (ASA). При этом выявлено 10 случаев внезапного развития выраженной подкожной эмфиземы (0,21%), распространявшейся на верхнюю часть груди, шею, лицо, которая требовала целенаправленного диагностического поиска для исключения жизнеугрожающих осложнений.

При детальном анализе каждого случая установлено, что анестезию всегда проводили по стандартной методике: после премедикации (феназепам 0,05, фамотидин 20 мг вечером, седуксен 10 мг внутримышечно за 30 мин до операции) индукцию анестезии осуществляли внутривенным введением дипривана (2 мг/кг массы тела) и фентанила (0,2 мг). Для миоплегии использовали эсмерон (0,6 мг/кг), интубацию трахеи осуществляли трубкой Ø 7–7,5. Во всех случаях ее выполнили с первой попытки и без технических сложностей. Поддержание анестезии осуществляли дробным введением фентанила (по 0,1 мг), ингаляцией севофлурана (до 1,5%), а миоплегию — эсмероном под контролем уровня нервно-мышечной проводимости. ИВЛ проводили в режиме с контролем по объему. Первоначально дыхательный объем подбирали из расчета 7–8 мл/кг должной массы тела, а частоту дыхания — с учетом показателей капнографа (для обеспечения нормокапнии). Пиковое давление в дыхательных путях по ходу анестезии у всех больных не превышало 30 см вод. ст.

В начале операции, после наложения иглой Вереща карбоксиперитонеума и введения первого троакара в окологупочной зоне, больных переводили в положение Тренделенбурга. Внутривентральное давление на фоне карбоксиперитонеума колебалось от 10 до 14 мм рт. ст. Количество использованных хирургических портов — 3–4.

В восьми случаях из десяти длительность оперативного вмешательства превысила 120 мин, а в четырех — 200 мин. У пяти больных отмечено наличие спаечной болезни, однако в силу специ-

фики операции повреждение париетальной брюшины имело место во всех случаях.

Появление и быстрое распространение эмфиземы в шести случаях зафиксировано в конце операции, у двух больных в течение первого часа после ее окончания и устранения карбоксиперитонеума. В двух случаях она развивалась в течение 21–28 ч после операции.

В семи случаях экстраперитонеальное распространение газа ограничилось развитием подкожной эмфиземы, у трех больных имелись рентгенологические признаки пневмомедиастинума. Пневмоторакс не был зафиксирован ни разу, однако у одной пациентки диагностировано повреждение трахеи.

Ниже представлены следующие наиболее типичные наблюдения.

Больная С., 28 лет, ростом 156 см и массой тела 50 кг, поступила для оперативного лечения с диагнозом: спаечная болезнь малого таза IV степени и органов брюшной полости; серозоцеле; параовариальная киста слева; сопутствующая патология: железодефицитная анемия средней степени тяжести; желчнокаменная болезнь; хронический пиелонефрит (вне обострения). Риск по ASA составил II/2. Произведены: лапароскопия, адгезиолизис, левосторонний сальпингоовариолизис, цистэктомия слева, гистероскопия, биопсия эндометрия.

Проведена общая анестезия с интубацией трахеи и ИВЛ. Интубация выполнена с первой попытки без использования проводника. Оперативное вмешательство и анестезия продолжались 190 мин. Операция сопровождалась техническими трудностями в связи с выраженным спаечным процессом. На протяжении всей анестезии оксигенация была адекватной, SpO₂ составляла 99–100%, но отмечена транзиторная гиперкапния (EtCO₂ до 50 мм рт. ст.) несмотря на умеренную гипервентиляцию (минутная вентиляция легких составляла 7,5 л/мин). Пиковое давление в дыхательных путях не превышало 28 см вод. ст. Карбоксиперитонеум устранен за 10 мин до полного завершения операции и анестезии. Самостоятельное дыхание восстановилось к концу операции, что позволило произвести экстубацию трахеи сразу после завершения вмешательства.

Через 5 мин после этого отмечено развитие подкожной эмфиземы в области левой половины спины, грудной клетки, которая буквально «на глазах» распространилась на область шеи и лица. При рентгенографическом исследовании груди данных за пневмомедиастинум и пневмоторакс не выявлено, подтверждено наличие подкожной эмфиземы. Послеоперационный период протекал

без существенных особенностей, газообмен не страдал, подкожная эмфизема разрешилась самостоятельно к исходу вторых суток.

Больная И., 46 лет, рост 157 см, вес 59 кг. Диагноз: аденомиоз; множественная миома матки (субсерозная форма); правосторонний гидросальпингс; спаечная болезнь органов брюшной полости и малого таза. Сопутствующая патология: гипертоническая болезнь I стадии, артериальная гипертензия I степени. Риск сердечно-сосудистых осложнений — 1. Язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки (вне обострения). Нарушение толерантности к глюкозе. По данным ЭКГ обращала на себя внимание синусовая брадикардия с ЧСС 55 уд. в мин, синдром ранней реполяризации желудочков.

Риск операции и анестезии по ASA — II/3. Выполнены: лапароскопия, адгезиолизис, тотальная гистерэктомия с маточными трубами.

Длительность операции, которая проходила с техническими трудностями в связи с выраженным спаечным процессом — 285 мин. Проведена общая анестезия с интубацией трахеи и ИВЛ. В ходе анестезии нарушений вентиляции не было, SpO₂ составляла 99–100%, а EtCO₂ — 46–48 на фоне умеренной гипервентиляции. Давление на вдохе не превышало 25 см вод. ст.

Самостоятельное эффективное дыхание восстановилось через 10 мин после окончания оперативного вмешательства. Произведена экстубация трахеи. Течение ближайшего послеоперационного периода без особенностей. Гемодинамически стабильна, признаков дыхательной недостаточности нет (SpO₂ 97–99% при дыхании воздухом, частота дыханий 14–16 в 1 мин).

Через 21 ч после помещения в палату интенсивной терапии внезапно появились жалобы на затруднение дыхания и одутловатость лица, тошноту, позывы на рвоту. Отмечено появление крепитации на шее в области яремной вырезки и верхней половины грудной клетки. Частота дыхания 20 движений в 1 мин, SpO₂ 96% при дыхании воздухом. АД 150/90 мм рт. ст., ЧСС 80–90 в 1 мин. По данным интегральной реографии тела (по М. И. Тищенко), разовая производительность сердца в пределах нормы: ударный индекс 49,7 мл/м², сердечный индекс 3,85 л/м².

При экстренно выполненной рентгенографии органов грудной клетки зафиксировано развитие пневмомедиастинума, распространенная подкожная эмфизема верхней половины грудной клетки и шеи. Данных за пневмоторакс нет. При ларингоскопии, бронхоскопии и эзофагоскопии патологических изменений не выявлено.

На третьи сутки после операции состояние больной улучшилось, подкожная эмфизема су-

щественно уменьшилась, вышеперечисленные жалобы исчезли. Температура тела все дни была в пределах нормы, других признаков системной воспалительной реакции также не было. Крепитация сохранялась в течение 7 суток. На 8-е сутки после операции выписана домой.

Особое внимание привлекла больная Ш., 58 лет, которой была выполнена плановая тотальная лапароскопическая пангистерэктомия с подвздошной лимфаденэктомией по поводу рака тела матки (T1N0Mx), дренирование брюшной полости. У больной имелись также хроническая обструктивная болезнь легких, бронхит курильщика (стаж курения — 30 лет), гипертоническая болезнь II стадии, артериальная гипертензия II степени.

После стандартной премедикации, индукции анестезии и миоплегии выполнена интубация трахеи трубкой Ø 7,5 без технических сложностей и без использования проводника. Операция и анестезия протекали без особенностей, длительность составила 190 мин. Через 10 мин после окончания оперативного вмешательства больная была экстубирована и переведена в палату интенсивной терапии, где находилась в стабильном состоянии без гемодинамических и дыхательных расстройств.

Через 60 мин после экстубации на фоне удовлетворительного состояния у нее развился приступ сильного кашля с отделением мокроты с примесью крови. Внезапно появилась выраженная эмфизема сначала лица, затем шеи и верхней части передней грудной клетки с распространением до уровня III межреберья. При этом больная отметила сдавливающие боли в шее, усиливающиеся при глотании, некоторое затруднение вдоха. Оксигенация при этом существенно не страдала, необходимости в подключении ИВЛ не возникло. Однако SpO₂ все же снизилась до 93–95% несмотря на инсуффляцию увлажненного кислорода. Через 30 мин она вновь повысилась до 98%. Гемодинамика была стабильная, АД 120–140/75–90 мм рт. ст. По данным газового состава капиллярной крови: PO₂ — 77 мм рт. ст., PCO₂ — 52 мм рт. ст., pH 7,249, BE — -4,9 ммоль/л.

При рентгенографии органов грудной клетки отмечалась распространенная подкожная эмфизема верхней половины грудной клетки, шеи и пневмомедиастинум. Данных за пневмоторакс нет (рис. 1). Учитывая полученную информацию, в том числе умеренное повышение PCO₂, уменьшение напряжения тканей и выраженности эмфиземы (примерно через час пациентка смогла приоткрывать глаза), а также имевшийся предварительный опыт, высказано предположение, что экстраперитонеальное распространение



Рис. 1. Рентгенография груди больной Ш. через один час после окончания оперативного вмешательства



Рис. 2. Рентгенография груди больной Ш. через три дня после операции

газа было связано, прежде всего, с перенесенным лапароскопическим вмешательством. При этом боли в шее и наличие примеси крови в мокроте не позволяли в полной мере исключить факт повреждения трахеи, что наложило отпечаток на последующую тактику ведения пациентки (целенаправленная оценка локальных изменений, контроль развития системной воспалительной реакции, антибактериальная терапия и пр.).

Через 10 ч после окончания операции зафиксирован повторный эпизод нарастания эмфиземы (также без нарушения оксигенации), появление более отчетливых болей на уровне щитовидного хряща при глотании. Выполнена бронхоскопия, в ходе которой выявлен продольный дефект слизистой оболочки задней стенки трахеи протяженностью 4 см, на 0,5 см ниже голосовой щели с пролабированием в дефект подслизистого слоя.

К исходу вторых суток эмфизема существенно уменьшилась, но крепитация сохранялась вплоть до 7-го дня послеоперационного периода. Жалобы на боли в горле усилились на третий день. В это же время появились жалобы на удушье в положении лежа, которые сохранялись в течение еще двух суток. При спирографическом исследовании отмечено незначительное нарушение бронхиальной проходимости и снижение жизненной емкости легких, которые вполне соответствовали ее сопутствующей патологии (**ХОБЛ**). Следует отметить, что за все время лечения повышения температуры тела и других признаков системной воспалительной реакции не было.

При контрольной рентгенографии на третий день послеоперационного периода (рис. 2) отмечено уменьшение выраженности пневмомедиастинума, на восьмые сутки средостение

обычной конфигурации, подкожная эмфизема разрешилась.

При повторной бронхоскопии на восьмые сутки после операции констатировано наличие эпителизации дефекта трахеи, отсутствие данных за формирование постинтубационного стеноза. К этому же времени исчезли жалобы на затруднение дыхания и боли в горле. На десятые сутки в удовлетворительном состоянии больная выписана домой.

Обсуждение

Частота случаев экстраабдоминального распространения газа, отмеченная нами (0,21%), оказалась более низкой, чем представлено в литературе, однако это обстоятельство не уменьшает остроты проблемы [8]. Во-первых, мы включили в исследование только случаи выраженной эмфиземы, распространявшейся до уровня шеи и лица и потребовавшей использования дополнительных инструментальных методов диагностики для уточнения ее причины. Во-вторых, ряд западных коллег полагают, что совершенствование диагностических подходов, например, внедрение компьютерной томографии, приведет к увеличению частоты констатации этих осложнений [7]. Кроме того, частота их развития зависит и от особенностей хирургического вмешательства, применяемых инструментов, а также квалификации хирурга.

Данные литературы свидетельствуют, что наиболее частая причина подкожной эмфиземы — нагнетание газа через иглу Вереша в ткани передней брюшной стенки и предбрюшинную клетчатку, обширная диссекция с большими дефектами брюшины, неисправность инсуффлятора

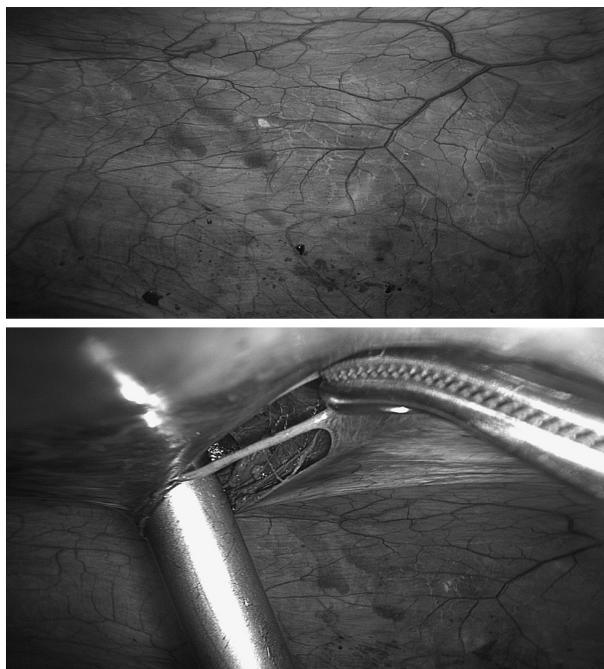


Рис. 3. Эмфизема передней брюшной стенки (в области троакара заметен дефект брюшины)

с неконтролируемым повышением внутрибрюшного давления. Газ может попасть под кожу из брюшной полости после неоднократного интраоперационного извлечения и повторного введения плохо фиксированных троакаров через отверстия в брюшине или в результате неполной десуффляции в конце операции [4]. С распространением газа через дефект брюшины мы сталкивались и в своей практике (рис. 3). В этом случае эмфизема, как правило, проявляется уже в ходе операции или ближе к ее окончанию, причем сначала в области пояса и спины, с последующим распространением вверх, особенно при выведении пациента из положения Тренделенбурга. При своевременном распознавании причины она редко достигает угрожающих размеров. Внедрение в практику одноразовых троакаров с винтовой нарезкой, позволяющей надежно фиксировать их в тканях передней брюшной стенки, работа на низких параметрах пневмоперитонеума (8–10 мм рт. ст.), минимизация травмы брюшины при диссекции, а также применение перитонизации после гистерэктомии и проведение тщательной десуффляции в конце операции после устранения положения Тренделенбурга, на наш взгляд, сводит вероятность развития этого осложнения к минимуму.

Следует подчеркнуть факт возможного отсроченного появления эмфиземы — вплоть до шестых суток послеоперационного периода [20]. Мы также наблюдали развитие этого осложнения у ряда пациенток через сутки после операции. Причина столь позднего развития эмфиземы не

совсем ясна. Возможно, это связано с неполной эвакуацией пневмоперитонеума после завершения хирургического вмешательства.

В плевральную полость и средостение газ может распространиться и через предбрюшинное или забрюшинное пространство, при повреждениях диафрагмы (в том числе ятрогенном) либо при наличии больших диафрагмальных и параэзофагеальных грыж. Фактически, он проходит через физиологически «слабые места» диафрагмы (область аорты, нижней полой вены, пищевода, через плевральные щели, между волокнами диафрагмы) и периваскулярно [10]. Полагаем, что какие-то из этих путей распространения газа экстраперитонеально имели место и в наших наблюдениях.

Факторами риска традиционно считаются уровень внутрибрюшного давления выше 20–30 мм рт. ст. [6, 24, 22], продолжительность оперативного вмешательства свыше 200 мин, увеличение числа хирургических портов (шесть и более) [11]. Однако в анализируемых нами случаях в большинстве своем они отсутствовали. Только у четырех пациенток длительность операции превысила критические значения. Это свидетельствует о необходимости продолжения поиска и анализа причин, способствующих выходу газа за пределы брюшной полости. Мы не можем исключить, что ключевую роль при этом играет нарушение целостности брюшины во время операции, скопление вследствие этого газа в предбрюшинной или забрюшинной клетчатке и средостении с последующим вытеснением его под кожу при внезапном повышении мышечного тонуса (реакция на интубационную трубку, кашель, рвота и т. п.) и давления в брюшной и плевральных полостях.

Подкожная эмфизема, как правило, является первым признаком экстраперитонеального распространения газа, который замечает анестезиолог, проводящий анестезию. Вместе с тем предвестником этого события может быть внезапное появление или нарастание гиперкапнии, трудно купируемой увеличением частоты дыхания. В своей практике мы нередко отмечаем именно такой порядок развития событий, когда сталкиваемся даже с не очень распространенной эмфиземой. Вероятно, это обусловлено тем, что инсуффлируемый в жировую клетчатку углекислый газ легко диффундирует в окружающие ткани и кровь [28].

У большинства пациентов подкожная эмфизема сохраняется более суток, а иногда до 2–3 дней после операции. В большинстве своем она разрешается спонтанно, клинически малозначима и не требует применения специальных мер. При выраженном напряжении тканей газ рекомендуют эвакуировать подкожным введением инъекционных

игл [13]. Нам эта рекомендация представляется спорной, и не только исходя из ячеистой структуры жировой ткани. Во всех наших наблюдениях, несмотря на внешне устрашающую картину раздутых тканей шеи и лица, ощущение распирания тканей у больных не было невыносимым, признаки сдавления сосудов шеи и трахеи также отсутствовали. Через 15–20 мин после достижения максимума отмечался явный регресс напряженности. С учетом этого обстоятельства представляется, что длительное сохранение и тем более усугубление выраженности эмфиземы должны служить основанием для поиска дополнительных (или других) причин распространения газа.

Пневмомедиастинум — более серьезное осложнение. Однако он также редко сопровождается опасными для жизни нарушениями сердечной деятельности и дыхания. Тем не менее, в тяжелых случаях возможно развитие напряженного пневмомедиастинума, сдавления трахеи, крупных бронхов и тампонады сердца. В этих ситуациях показаны экстренные мероприятия, направленные на ликвидацию напряженного пневмомедиастинума (дренирование переднего средостения в области яремной вырезки) [4]. При интраоперационном развитии события газ из брюшной полости немедленно удаляют до выяснения причины пневмомедиастинума. При несвоевременном его устранении возможно попадание газа в плевральные полости с развитием напряженного пневмоторакса, несущего прямую угрозу жизни.

В наших наблюдениях пневмоторакс не встречался ни разу, тогда как пневмомедиастинум имел место у 3 пациенток из 10 (0,06% от всех оперированных больных). Считаем, что сам факт появления подкожной эмфиземы, особенно в верхней части груди и на шее (лице), требует обязательного проведения рентгенологического исследования для исключения попадания газа в средостение и плевральные полости.

Кроме того, необходимо иметь в виду, что возможными причинами подкожной эмфиземы, пневмомедиастинума и пневмоторакса могут быть и факторы, не имеющие непосредственного отношения к лапароскопической технологии. В частности, на фоне ИВЛ никогда нельзя исключать вероятности баротравмы легких, разрыва имеющихся в них кист или булл. К нему может привести чрезмерное повышение давления на вдохе, чему способствует ошибочное выставление больших дыхательных объемов, ограничение подвижности диафрагмы вследствие избыточного давления в брюшной полости, положение пациента на операционном столе, ожирение и другие факторы, имеющие место в анестезиологической практике.

Возможно развитие и других, в том числе считающихся редкими, осложнений, таких как, например, повреждение клинком ларингоскопа грушевидного синуса, кончиком проводника или самой интубационной трубкой слизистой оболочки трахеи и бронхов. Согласно данным литературы, частота их возникновения составляет от 0,05 до 1% [9, 17, 18], но когда интубация выполняется по неотложным показаниям, частота может достигать 15% [26]. Превалирует мнение, что ятрогенные повреждения трахеи чаще всего связаны с грубыми и многократными попытками интубации, неправильным использованием стилетов, несоответствием размера интубационной трубки и диаметра трахеи, значительным перераздуванием герметизирующей манжеты [5, 12]. Вместе с тем, указанные факторы далеко не всегда имеют место на самом деле [2, 21]. Подтверждает это и наш опыт — никаких объективных причин для нанесения травмы во время интубации в описанном выше случае не было. Интубация была выполнена с первой попытки, без проводника, интубационная трубка введена в трахею без усилия. В конце анестезии выраженной реакции на наличие ее в трахее не было, эктубация выполнена без особенностей.

Представляется возможным что при своевременном обнаружении повреждения трахеи и адекватном купировании жизнеугрожающих осложнений (пневмоторакс) спешить с драматизацией ситуации не следует.

Тактика лечения повреждений трахеи зависит от клинической картины и данных эндоскопии. Чрезвычайно распространенное ранее хирургическое лечение при любых повреждениях трахеи не всегда приводило к снижению летальности в связи с высокой травматичностью операции. К тому же, сама хирургическая обработка раны может привести к сокращению диаметра трахеи. На сегодняшний день, по мнению большинства специалистов, при дефектах незначительных размеров, особенно непроникающих, без выраженных нарушений вентилиции легких, рекомендуется консервативное лечение с применением антибиотикотерапии [1, 14, 18]. При необходимости обеспечения проходимости дыхательных путей проводят интубацию трахеи, но при этом манжетку проводят ниже места повреждения. Несмотря на то, что положительное давление в конце выдоха может быть полезно для поддержания адекватной оксигенации, оно способствует увеличению утечки воздуха через дефект трахеи [15].

Общепризнанные показания к оперативному лечению — обширные повреждения трахеи (более трети окружности), развитие медиастинита, сепсиса, трахеопищеводного соустья, прогрессирующие пневмомедиастинума, развитие напряженного пневмомедиастинума и/или пневмоторакса, а так-

же необходимость в вентиляции с положительным давлением в конце выдоха [14, 27].

Классические признаки **пневмоторакса** — внезапное развитие дыхательной недостаточности (повышение давления в дыхательных путях, цианоз, ослабление дыхания на стороне поражения, снижение напряжения кислорода в артериальной крови), и недостаточности кровообращения (тахикардия, гипотония). При этом показано немедленное дренирование плевральной полости по Бюлау.

При развитии пневмоторакса на фоне ИВЛ первым шагом (временно) может служить пункция плевральной полости толстой иглой для устранения избыточного давления в плевральной полости путем перевода закрытого пневмоторакса в открытый. При интраоперационном развитии пневмоторакса необходима немедленная ликвидация и пневмоперитонеума.

Заключение

Таким образом, наш опыт и данные литературы свидетельствуют о том, что экстраперитонеальное распространение газа не является частым осложнением. Степень выраженности его может быть разной — от подкожной эмфиземы до пневмомедиастинума и пневмоторакса с возникновением нарушений, угрожающих жизни. При, в целом, благоприятном течении подкожных эмфизем следует помнить, что они могут быть следствием не только распространения газа из брюшной полости, но и других ятрогенных повреждений. Это обстоятельство диктует необходимость тщательно анализировать причину эмфиземы в каждом конкретном случае, оценивать динамику ее возникновения и степень возникающих функциональных нарушений со стороны систем дыхания и кровообращения, своевременно прибегать к дополнительным методам исследования. Предвестником появления подкожной эмфиземы может служить внезапное повышение концентрации углекислого газа в выдыхаемом воздухе, что диктует необходимость постоянного мониторинга этого показателя во время анестезии. Следует быть готовым к немедленному устранению жизнеугрожающих расстройств и строить тактику лечения с учетом механизмов распространения газа из брюшной полости в другие анатомические области.

Литература

1. Багиров М. М. Травма трахеи и бронхов // Сборник научных работ II Конгресса хирургов Украины. — Киев, 1998. — С. 181–182.
2. Голуб И. Е., Пинский С. Б., Нетесин Е. С. Постинтубационные повреждения трахеи // Сибирский медицинский журнал. — 2009. — № 4. — С. 124–128.
3. Полушин Ю. С. Анестезиологическое обеспечение эндоскопических операций // Избранные лекции по эндоскопической хирургии / ред. В. Д. Федоров. — СПб., 2004. — С. 205–215.
4. Федоров И. В., Сигал Е. И., Славин Л. Е. Эндоскопическая хирургия. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. — 351 с.
5. Ятрогенные постинтубационные разрывы трахеи / Погодина А. Н. [и др.] // Анестезиология и реаниматология. — 2006. — № 2. — С. 9–13.
6. Agresta F. Spray application of fibrin glue as risk factor for subcutaneous emphysema in laparoscopic transabdominal inguinal hernia repair // Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech. — 2007. — Vol. 17. — P. 222.
7. Alister J. D., D'Altonio R. A., Synder A. CT findings after uncomplicated percutaneous laparoscopic cholecystectomy // J. Comput. Assist. Tomogr. — 1991. — Vol. 15. — P. 770–772.
8. Badawy S. Z., Dalpe C., Romano D. J. Pneumomediastinum and subcutaneous emphysema during carbon dioxide laser laparoscopy for tuboplasty // Journal of Gynecologic Surgery. — 2002. — Vol. 18, N. 4. — P. 159–163.
9. Barbetakis N., Samanidis G., Paliouras D. Intraoperative tracheal reconstruction with bovine pericardial patch following iatrogenic rupture // Patient Saf. Surg. — 2008. — Vol. 20. — P. 2–4.
10. Brooks D. C. Current review of minimally invasive surgery. — N-Y., 1998. — 228 p.
11. Carbon dioxide absorption during laparoscopic pelvic operation / Wolf J. S. [et al.] // J. Am. Coll. Surg. — 1995. — Vol. 180. — P. 555–560.
12. Chen E., Logman Z., Glass P. A case of tracheal injury after emergent endotracheal intubation: a review of the literature and causalities // Anesth. Analg. — 2001. — Vol. 93. — P. 1270–1271.
13. Clements R. H., Reddy S., Holzman M. D. Incidence and significance of pneumomediastinum after laparoscopic esophageal surgery // Surg Endosc. — 2000. — Vol. 14, № 6. — P. 553–555.
14. Indications for surgery in tracheobronchial ruptures / Gabor S. [et al.] // European Journal of Cardiothoracic Surgery. — Vol. 20. — № 2. — P. 399–404.
15. Johnson S. B. Tracheobronchial injury // Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery. — 2008. — Vol. 20, N 1. — P. 52–57.
16. Joshi G. P. Complications of laparoscopy // Anesth. Clin. North Am. — 2001. — Vol. 19, N. 1. — P. 90–104.
17. Lafont D., Dartevielle P., Noviant Y. Dechirure tracheale apres intubation par sonde de carlens // Anesth. Analg. Rean. — 1981. — Vol. 38. — P. 259–263.
18. Lampl L. Tracheobronchial injuries. Conservative treatment // Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. — 2006. — Vol. 5, N. 3. — P. 401–405.
19. Lanzafame R. J. Prevention and Management of Complications in Minimally Invasive Surgery. — New York, 1996. — 348 p.
20. Late onset of subcutaneous emphysema following laparoscopic procedures / Konstantinidis H. [et al.] // The Internet Journal of Surgery. — 2008. — Vol. 16, N2. URL: <http://www.ispub.com/journal/> (дата обращения 13.04.2010)

21. Management of postintubation tracheobronchial ruptures / Conti M. [et al.] // *Chest*. — 2006. — Vol. 130, № 2. — P. 412–418.
22. *Murdock C. M., Wolf A. J., Van Geem T.* Risk factors for hypercarbia, subcutaneous emphysema, pneumothorax, and pneumomediastinum during laparoscopy // *Obstet. Gynecol.* — 2000. — Vol. 95. — P. 704–709.
23. *Perko G., Fernandes A.* Subcutaneous emphysema and pneumothorax during laparoscopy for ectopic pregnancy removal // *Acta Anaesthesiol. Scand.* — 1997. — Vol. 41. — P. 792–794.
24. Prevention and management of related complication due to laparoscopic operation: Pneumothorax, pneumomediastinum and subcutaneous emphysema / Hanxin Z. [et al.] // *Journal of Huazhong University of Science and Technology. Medical Sciences.* — 1996. — Vol. 16, N. 1. — P. 45–47.
25. *Richard H. M., Stancato-Pasik A., Salky B. A.* Pneumothorax and pneumomediastinum after laparoscopic surgery // *Clinical Imaging.* — 1997. — Vol. 21, N. 5. — P. 337–339.
26. Successful conservative management in iatrogenic tracheobronchial injury / Gómez-Caro A. A. [et al.] // *Annals of Thoracic Surgery.* — 2005. — Vol. 79, N. 6. — P. 1872–1878.
27. *Wilderman M. J., Kaiser L. R.* Thoracic malignancy and pathophysiology // *The Surgical Review: An Integrated Basic and Clinical Science Study Guide.* — Hagerstown, 2005. — P. 376.
28. *Yang M. K., Hong J. S., Lee B. D.* Subcutaneous Emphysema and Pneumomediastinum during Laparoscopic Burch Operation // *Korean J. Anesthesiol.* — 1997. — Vol. 32, N. 3. — P. 467–472.

Статья представлена Э. К. Айламазяном,
НИИ акушерства и гинекологии им. Д. О. Отта СЗО РАМН,
Санкт-Петербург

SUBCUTANEOUS EMPHYSEMA, PNEUMOMEDIASTINUM AND PNEUMOTHORAX DURING LAPAROSCOPIC SURGICAL INTERVENTIONS IN GYNECOLOGY

Polushin Y. S., Vartanova I. V., Bezhenar V. F.,
Shirokov D. M.

■ **Summary:** Analysis of cases extraabdominal gas after gynecologic laparoscopic surgical interventions with imposing carboxyperitoneum was performed. Possible mechanisms of development of pneumothorax, pneumomediastinum and subcutaneous emphysema, methods of diagnosis and treatment were discussed.

■ **Key words:** subcutaneous emphysema; pneumomediastinum; laparoscopy; operative gynecology.

■ Адреса авторов для переписки

Полушин Юрий Сергеевич — д. м. н., профессор, руководитель отделения анестезиологии и реанимации.

НИИ акушерства и гинекологии им. Д. О. Отта СЗО РАМН.
199034, Россия, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, д. 3.

E-mail: polushin1@gmail.com.

Вартанова Ирина Владимировна — к. м. н., н. с. отделения анестезиологии и реанимации.

НИИ акушерства и гинекологии им. Д. О. Отта СЗО РАМН.
199034, Россия, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, д. 3.

E-mail: ivartanova@mail.ru.

Безженар Виталий Федорович — д. м. н., профессор, в. н. с., руководитель отделения оперативной гинекологии.

НИИ акушерства и гинекологии им. Д. О. Отта СЗО РАМН.
199034, Россия, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, д. 3.

E-mail: bez-vitaly@yandex.ru.

Шировков Дмитрий Михайлович — к. м. н., заведующий отделением анестезиологии и реанимации.

НИИ акушерства и гинекологии им. Д. О. Отта СЗО РАМН.
199034, Россия, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, д. 3.

E-mail: dm_shirokov@interzet.ru.

Polushin Yuriy Sergeevich — MD, professor, department of anaesthesiology and intensive care.

D. O. Ott Research Institute of Obstetrics and Gynecology, RAMS.
199034 Russia, St. Petersburg, Mendeleyevskaya Line, 3.

E-mail: polushin1@gmail.com.

Vartanova Irina Vladimirovna — PhD, researcher department of anaesthesiology and intensive care.

D. O. Ott Research Institute of Obstetrics and Gynecology, RAMS.
199034 Russia, St. Petersburg, Mendeleyevskaya Line, 3.

E-mail: ivartanova@mail.ru.

Bezhenar Vitaly Fyodorovich — MD, professor, leading researcher, head of department of operative gynecology.

D. O. Ott Research Institute of Obstetrics and Gynecology, RAMS.
199034 Russia, St. Petersburg, Mendeleyevskaya Line, 3.

E-mail: bez-vitaly@yandex.ru.

Shirokov Dmitry Mihailovich — MD, head of anaesthesiology and intensive care.

D. O. Ott Research Institute of Obstetrics and Gynecology, RAMS.
199034 Russia, St. Petersburg, Mendeleyevskaya Line, 3.

E-mail: dm_shirokov@interzet.ru.