



Ушиб легких: методы диагностики и тактика лечения

ДЕНИСОВ А.В., кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы (denav80@mail.ru)
СУПРУН А.Ю., кандидат медицинских наук, майор медицинской службы
ГАВРИЛИН С.В., доктор медицинских наук
МЕШАКОВ Д.П., доктор медицинских наук
НЕДОМОЛКИН С.В., кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы
МАРКЕВИЧ В.Ю., кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы
СУВОРОВ В.В., кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы
ЖИРНОВА Н.А., кандидат медицинских наук
ДМИТРИЕВА Е.В.
ДЕМЧЕНКО К.Н., майор медицинской службы

Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург.

Своевременная диагностика ушиба легких при травмах груди является актуальной задачей, что обусловлено высокой вероятностью развития его осложнений. В общей структуре тяжелых сочетанных травм частота ушибов легких составляет 30,1%. Ушиб легких существенно повышает риск развития пневмоний и может являться непосредственной причиной развития острого респираторного дистресс-синдрома. В случае развития осложнений при обширном ушибе легкого летальность достигает 90%. Среди причин летальных исходов доминирует тяжелый сепсис, при его отсутствии – повреждение головного мозга и острая массивная кровопотеря крайне тяжелой степени. В статье рассмотрены современные методы диагностики и тактика лечения ушиба легких в зависимости от площади поражения легочной паренхимы, а также влияние ушиба легких на течение травматической болезни.

К л ю ч е в ы е с л о в а: закрытая травма груди, ушиб легких, методы диагностики, тактика лечения.

Denisov A.V., Suprun A.Yu., Gavrilin S.V., Meshakov D.P., Nedomolkin S.V., Markevich V.Yu., Suvorov V.V., Zhirnova N.A., Dmitrieva E.V., Demchenko K.N. – Pulmonary contusion: diagnostic problems and treatment tactics. Timely diagnosis of pulmonary contusion with chest injuries is an urgent task, which is due to the high probability of its complications. In the general structure of severe combined injuries, the incidence of pulmonary contusions is 30.1%. Pulmonary contusion significantly increases the risk of developing pneumonia and can be a direct cause of the development of acute respiratory distress syndrome. In case of development of complications with extensive pulmonary contusion, the lethality reaches 90%. Among the causes of deaths is severe sepsis, in its absence – brain damage and severe massive blood loss of extremely severe severity. The article considers modern diagnostic methods and tactics of treatment of pulmonary contusion depending on the area of pulmonary parenchyma lesions, as well as the effect of pulmonary contusion on the course of traumatic illness.

К е y w o r d s: closed chest trauma, pulmonary contusion, diagnostic methods, tactics of treatment.

Ушиб легких является одним из наиболее широко распространенных, но мало диагностируемых вариантов повреждений груди [6]. Это тяжелая травма, характерной особенностью которой является сохранение целостности висцеральной плеврой с формированием в паренхиме кровоизлияний различной степени распространенности, вплоть до внутрилегочных гематом, а также дольковых ателектазов и даже травматической эмфиземы.

Частота ушиба легких при травмах груди составляет от 30 до 75% [9], а в общей структуре тяжелых сочетанных травм – 30,1% [5]. Это повреждение

существенно повышает риск развития пневмоний [7] и может служить непосредственной причиной развития острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) [8]. В случае осложнений при обширном ушибе легкого летальность достигает 90% [1].

Классификация ушибов легких подразделяет их на обширные и ограниченные. Для определения обширности повреждения легочной паренхимы используются данные рентгенологического исследования, бронхофиброскопии (БФС) и мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). По рентгенологическим



данным к ограниченному ушибу относится повреждение легочной паренхимы до 10 см в диаметре, не выходящее за пределы доли, к обширному ушибу — повреждение более одной доли легкого.

По данным БФС, при ограниченном ушибе легкого его эндоскопические признаки (петехии, субмукозные кровоизлияния, отек слизистой устья сегментарных бронхов, наличие крови в их просвете) определяются в пределах одной доли легкого, при обширных ушибах — распространяются на несколько его долей.

Данные МСКТ позволяют наиболее точно выявить объем поврежденной легочной паренхимы по степени и характеру травматической инфильтрации. При обширном ушибе легкого она носит диффузный характер, распространяется на несколько его долей и представляет собой участки уплотнения легочной ткани неоднородной структуры. Они располагаются на стороне воздействия травмирующей силы и чаще прилежат к месту перелома ребер. Морфологическим субстратом травматической инфильтрации являются заполненные кровью альвеолы. При обширных ушибах легкого травматическая инфильтрация носит диффузный характер и распространяется на большую его часть. При более тяжелых повреждениях отмечаются разрывы легочной ткани с формированием кисто-

подобных полостей. При заполнении их кровью формируется гематома легкого. Чувствительность МСКТ в распознавании ушиба легкого приближается к 100%.

Второй по эффективности метод диагностики ушиба легких — БФС, ее чувствительность в острый период травматической болезни составляет 79,3%.

Наиболее доступным методом диагностики ушибов легких остается рентгенологическое исследование, однако его чувствительность в распознавании ушиба легких в ранние сроки после травмы составляет только 62,7%.

При отсутствии возможности выполнения МСКТ для ранней диагностики ушиба легкого целесообразно применять диагностическую шкалу ВПХ-УЛ (военно-полевая хирургия — ушиб легкого), табл. 1.

Для диагностики ушиба легких при помощи приведенной шкалы следует произвести расчет индекса путем последовательного определения значения каждого из 5 признаков и их суммирования. Статистически значимым является значение индекса, равное 8 баллам. При его значении от 9 до 20 баллов ушиб легких диагностируется с точностью 83,1%, а при значении индекса 20 и более баллов — с точностью 89,8%.

Клиническая картина ушиба легких характеризуется полиморфностью, отсутствием строго специфичных проявлений. Принципиальных качественных разли-

Таблица 1

Шкала объективной диагностики ушиба легких ВПХ-УЛ [1]

Критерий	Значения	Балл
1. Повреждение грудной стенки	Нет	0
	Перелом лопатки	2
	Множественные двойные переломы ребер	4
	Перелом первых двух ребер	8
	Передний или переднебоковой реберный клапан	10
2. Данные бронхофиброскопии	Нет признаков ушиба легких	0
	Есть признаки ушиба легких	10
3. Данные рентгенодиагностики	Нет признаков ушиба легких	0
	Есть признаки ушиба легких	6
4. Насыщение гемоглобина артериальной крови кислородом, %	94–100	0
	90–93	3
	менее 90	10
5. Частота дыхательных движений в минуту	До 20	0
	20–30	3
	Больше 30 или ИВЛ	10



чий *острой дыхательной недостаточности* (ОДН) при ушибе легких по сравнению с таковой вследствие других причин при травме (синдром массивной гемотрансфузии, вентиляторассоциированные пневмонии) не отмечается. Клинические проявления ее наиболее тяжелой посттравматической формы – ОРДС – у пострадавших с ушибом легких и без него практически не различаются. Динамика течения ушиба легких (анатомическая зона ушиба – пульмонит – пневмония) определяется преимущественно по данным рентгенографии и МСКТ.

Манифестируемая клиническая картина ушиба легких, когда пострадавшие жалуются на сильную боль в груди, нехватку воздуха, кашель с кровохарканьем, отмечается крайне редко. Неспецифичны такие часто встречающиеся признаки ушиба легких, как наличие хрипов, ослабление дыхания, увеличение частоты дыхательных движений свыше 20 в мин, снижение SaO_2 до 90% и менее. С наибольшей частотой ушиб легких выявляется при реберном клапане (96,6%), особенно при переднем и переднебоковом (100%), множественных двойных переломах ребер (89,5%) и переломах первых двух ребер (83,3%).

Основными причинами дыхательных расстройств у пациентов с травмами груди, сопровождающимися ушибом легких, являются: альвеолярная гиповентиляция, нарушения вентиляционно-перфузионных отношений, внутрилегочное шунтирование венозной крови, диффузионные нарушения в легких, причем расстройства легочного газообмена возникают главным образом за счет изменения оптимального соотношения вентиляции и кровотока [2]. Выраженное внутрилегочное шунтирование венозной крови также приводит к нарушению оксигенации крови. Причинами, приводящими к усилению внутрилегочного шунтирования венозной крови, являются перфузия невентилируемых альвеол, сдавленных отечной жидкостью или коллабированных вследствие бронхиолоконстрикции, а также изменения в сосудистой системе легких, способствующие сбросу неоксигенированной крови в легочные вены. Данные изменения при ушибе легких вызываются микротромбоэмболизацией капилляров с последующей блокадой кровотока в них и проявляются повышением

сосудистого сопротивления в малом круге кровообращения [4].

У большинства пострадавших с ушибом легких в первый период травматической болезни отмечается снижение *индекса оксигенации* (ИО) ниже 300 и увеличение *респираторного индекса* (РИ) свыше 0,8, значения *альвеолярного мертвого пространства* (АМП) превышают 20%, что свидетельствует о повышенном риске развития ОРДС. Системный транспорт кислорода и его общее потребление при этом, как правило, не отличаются от нормальных значений.

Таким образом, первый период травматической болезни при ушибе легких характеризуется дисфункцией дыхательной системы с возможным развитием ОРДС в результате нарушения процессов диффузии газов через альвеолярно-капиллярные мембраны и микроциркуляции в легочной паренхиме.

Во второй период травматической болезни (12–48 ч от момента получения травмы) при обширном ушибе легких ИО обычно не превышает 270, РИ увеличивается до 1,9 и более, что свидетельствует о прогрессировании ОДН вследствие нарушений диффузии газов через альвеолярно-капиллярные мембраны. Общее потребление кислорода при этом снижается.

Третий период травматической болезни (3-и–14-е сутки) характеризуется наиболее выраженной изменением всех показателей атмосферно-легочного газообмена и показателей системы транспорта газов кровью. Глубокие нарушения в системном транспорте кислорода и его потреблении у пострадавших с обширным ушибом легких преимущественно инициированы паренхиматозным повреждением данного органа. Это подтверждается динамикой изменений ИО и РИ. Так, величина ИО, как правило, достигает наименьших значений (менее 230) в период третьих–седьмых суток и приближается к уровню компенсации (300 и более) к 21-м суткам. РИ продолжает возрастать, достигая максимума (2,8 и более) к седьмым суткам травматической болезни, превышая в эти сроки нормальные значения примерно в 12 раз. Динамика изменений АМП в третий период травматической болезни при обширных ушибах легких характеризуется увеличением его выше нормы на 23–27%



до десятых суток с последующей тенденцией к снижению до нормальных значений. Внутрилегочное шунтирование превышает норму в данный период травматической болезни в 4,0–4,5 раза вплоть до десятых суток с последующим медленным уменьшением.

Системный транспорт кислорода при обширных ушибах легких отчетливо снижен (более чем на 50% по сравнению с нормой), начиная с третьих суток травматической болезни. При этом общее потребление кислорода достигает наиболее низких значений (на 35% и более ниже нормы) обычно к седьмым суткам с последующей тенденцией к повышению с 21-х суток травматической болезни.

Следует отметить, что только выявленные в первые двое суток травматической болезни нарушения газообмена отражают истинное значение ушиба легких в патогенезе ОДН при тяжелой сочетанной травме. В более поздние сроки, начиная с третьих суток, вызванные непосредственно ушибом повреждения паренхимы легких углубляются воздействием других патогенетических факторов, утяжеляющих гипоксемию и степень дыхательной недостаточности (синдром системного воспалительного ответа, диссеминированное микротромбообразование, эндогенная и нозокомиальная инфекция). Подтверждением этого положения является нарастание подобных, хотя и менее выраженных расстройств в системе газообмена в период третьих–седьмых суток у пострадавших без ушиба легких.

При обширных ушибах легких, как правило, отмечаются гиподинамический тип центральной гемодинамики (снижение ударного и сердечного индексов), тахикардия, увеличение общего периферического сопротивления сосудов. Данные изменения обычно наиболее выражены в течение первой недели травматической болезни.

При ограниченных ушибах легких особенности динамики ИО, РИ, АМП и системного транспорта кислорода по сравнению с таковой у пострадавших с травмой аналогичной тяжести без ушиба легких не выявляются.

При одинаковой тяжести травмы наличие обширного ушиба легких сопровождается увеличением частоты развития осложнений, прежде всего за счет неинфек-

ционных (ОРДС, отек легких) и более широкого спектра висцеральных инфекционных, связанных с системой дыхания. При этом, наряду с пневмониями при обширных ушибах легких, сравнительно чаще отмечаются эндобронхиты, плевриты, абсцессы легкого, эмпиема плевры. Средние сроки развития вышеперечисленных неинфекционных осложнений – третьи сутки травматической болезни. Пневмонии и эндобронхиты, как правило, проявляются на 3-и–5-е сутки, т. е. раньше, чем при травмах без ушиба легких. Генерализованные инфекционные осложнения, прежде всего тяжелый сепсис, при обширных ушибах легких имеют два периода максимальной вероятности развития: 5-е и 7–10-е сутки травматической болезни.

Уровни летальности при аналогичной тяжести травмы у пострадавших с обширным ушибом легких и без него существенно не различаются. Однако сроки наступления летального исхода неодинаковы: при обширном ушибе легких – в среднем 9-е, при отсутствии ушиба легких – 5-е сутки от момента получения травмы. Среди причин летальных исходов при ушибе легких доминирует тяжелый сепсис, при его отсутствии – повреждение головного мозга и острая массивная кровопотеря крайне тяжелой степени.

Тактика интенсивной терапии пострадавших с ушибом легких определяется объемом повреждения легочной паренхимы. Ограниченный ушиб, по сути, не требует специфической терапии. Основные принципы лечения в таком случае определяются наличием гемо- и пневмоторакса и тяжестью экстраторакальных повреждений. Однако обширный ушиб легких в ряде случаев требует инвазивного мониторинга состояния систем дыхания и гемодинамики, применения целенаправленной упреждающей интенсивной терапии с момента поступления.

В лечении пострадавших с обширным ушибом легких определенную специфику имеют следующие направления: инвазивный мониторинг внешнего дыхания и гемодинамики, купирование болевого синдрома, лечение ОДН, профилактика бронхолегочных осложнений, интенсивная терапия нарушений гемодинамики в малом круге кровообращения.

При обширных ушибах легких в сочетании с субкомпенсированным вариантом



течения травматической болезни (суммарная тяжесть полученных повреждений – 3,5–14,5 балла по шкале ВПХ-П, тяжесть состояния при поступлении – 24–31 балл шкалы ВПХ-СП) пострадавшим показано максимально раннее расширение стандартного мониторинга (контроль газового состава крови, ее сатурации, ИО, АД, ЦВД, ЧСС, сердечного ритма, центральной гемодинамики методом ИРГТ) путем применения системы PiCCOrplus. При этом наиболее информативными параметрами, влияющими на лечебную тактику, являются *глобальный конечно-диастолический объем (ГКДО), внутригрудной объем крови (ВГОК), внесосудистая вода легких (ВСВЛ)*. Ухудшение данных показателей опережает отрицательную динамику неинвазивно мониторируемых параметров состояния внешнего дыхания и гемодинамики, что дает возможность максимально ранней коррекции интенсивной терапии. При компенсированном варианте течения травматической болезни вышеуказанный инвазивный мониторинг не показан вследствие небольшого риска развития декомпенсации в системах внешнего дыхания и гемодинамики. При декомпенсированном варианте течения травматической болезни ИО, ВГОК, ВСВЛ заведомо однонаправленно изменены, их возможное дальнейшее ухудшение сопровождается одновременным изменением АД, ЦВД, газового состава крови, ИО и ее сатурации, что и определяет изменение лечебной тактики. Независимо от вариантов течения травматической болезни применение системы PiCCOrplus мониторинга целесообразно в случае развития ОРДС [3].

Специфика обезболивания у пострадавших с обширным ушибом легких заключается в рутинном применении длительных ретроплевральных блокад (ушиб одного легкого) или длительного эпидурального обезболивания (ушиб обоих легких, сочетание ушиба легких с повреждением органов живота) в сочетании с центральной анальгезией.

Показанием к длительной ИВЛ, непосредственно связанным с обширным ушибом легких, является тяжесть повреждения груди более 4 баллов шкалы ВПХ-П в сочетании со снижением ИО менее 200 в первые сутки после поступления. При сочетании тяжелой черепно-мозговой травмы с тяжелой травмой груди

выполняется ранняя (не позже 48 ч от момента получения травмы) трахеостомия. Длительная ИВЛ при обширных повреждениях груди проводится в режиме с контролем по давлению. В случае развития ОРДС его терапия осуществляется по общепринятой методике, которая не зависит от причин, вызвавших данный синдром (инвертированная ИВЛ в сочетании с ПДКВ, маневр «открытых легких», вентиляция в пропозиции, применение препаратов сурфактанта, мембранная оксигенация крови).

При обширном ушибе легких, тяжести повреждения груди более 7 баллов по шкале ВПХ-П, после ОРДС при окончании длительной ИВЛ и ВВЛ при переводе пострадавших в условия самостоятельного дыхания целесообразно по возможности применять неинвазивную вентиляцию легких.

Регулярное выполнение лечебных БФС у пострадавших с обширным ушибом легких способствует снижению частоты развития бронхолегочных осложнений более чем на 20%.

При обширном ушибе легких и декомпенсированном варианте течения травматической болезни, уменьшении индекса ГКДО менее 680 мл/м², уменьшении индекса ВГОК менее 850 мл/м², увеличении индекса ВСВЛ более 7 мл/кг, а также развитии ОРДС для улучшения микроциркуляции в легких, уменьшения давления в легочной артерии и нормализации преднагрузки применяются нитропрепараты (нитроглицерин путем непрерывной внутривенной инфузии в дозе 20 мг/сут; при сочетании травмы груди с тяжелой черепно-мозговой травмой суточная доза нитроглицерина снижается до 10 мг/сут). Возможно сочетание инфузии нитропрепаратов с применением дофамина в дозе 3–5 мкг/кг в минуту. При увеличении индекса ВСВЛ более 10 мл/кг дополнительно используются салуретики (лазикс 40 мг).

Как и при других тяжелых травмах, необходимо обеспечивать оптимальные значения гематокрита для транспорта кислорода кровью – 0,32–0,34 л/л, применять прямые антикоагулянты, антиагреганты. Суточная дозировка антиферментных препаратов при обширных ушибах легких увеличивается (гордокс до 1 млн ЕД/сут).



На хирургическую тактику ограниченный ушиб легких при лечении пострадавших с тяжелыми сочетанными травмами практически не влияет. При обширных ушибах легких актуальным является уточнение оптимальных сроков выполнения повторных оперативных вмешательств при реализации многоэтапного хирургического лечения с сокращением объема первого оперативно-гемостатического вмешательства (МХЛ, «*damage control*»), а также отсроченных операций.

У пострадавших с тяжелыми сочетанными травмами оптимальные сроки выполнения повторных операций при МХЛ и отсроченных оперативных вмешательствах определяются с учетом варианта течения травматической болезни и оценки динамики тяжести состояния с помощью шкалы ВПХ-СС [3].

При варианте I течения травматической болезни (компенсация) отсроченные оперативные вмешательства целесообразно выполнять независимо от формальных сроков периодов травматической болезни, ориентируясь только на достижение субкомпенсации в основных жизнеобеспечивающих системах (ВПХ-СС менее 70 баллов).

При варианте II (субкомпенсация) оптимальными сроками для выполнения повторных лапаротомий («*damage controls*») и отсроченных оперативных вмешательств является промежуток 12–48 ч независимо от значений индекса ВПХ-СС. Повторные операции на опорно-двигательном аппарате целесообразно осуществлять после достижения компенсации в системах внешнего дыхания, гемодинамики и крови при суммарной тяжести состояния менее 60 баллов шкалы ВПХ-СС.

При варианте III (декомпенсация) повторные лапаротомии и операции отсроченного характера выполняются при достижении субкомпенсации внешнего дыхания, гемодинамики и крови (не более 19, 27 и 16 баллов шкалы ВПХ-СС по соответствующим блокам), но не позднее 36 ч. Сроки выполнения повторных операций на опорно-двигательном аппарате определяются, как при варианте II [3].

Вышеописанный алгоритм определения оптимальных сроков повторных (МХЛ) и срочных оперативных вмешательств при его применении у пострадавших с обширным ушибом легких нуж-

дается в дополнении. Данное обстоятельство определяется двумя причинами: во-первых, большим риском развития ОРДС и других бронхолегочных осложнений при обширных ушибах легких и, во-вторых, особенностями шкалы ВПХ-СС.

Для универсальности и простоты применения блок оценки системы внешнего дыхания шкалы ВПХ-СС содержит интегральные и легко определяемые показатели: ИО, HbO_2 , SpO_2 , частота, ритм дыхания, необходимость его аппаратной поддержки. В связи с этим для уточнения оптимальных сроков хирургических вмешательств во II и III периодах травматической болезни при ее суб- и декомпенсированных вариантах у пострадавших с обширным ушибом легких необходима более детальная оценка состояния функциональных изменений системы внешнего дыхания, риска развития ОРДС. Исходя из этого, у пострадавших с обширным ушибом легких для определения возможности выполнения повторных оперативных вмешательств при МХЛ, отсроченных операций, наряду с определением варианта течения травматической болезни и особенностей ее динамики (шкала ВПХ-СС), целесообразно использовать специализированную шкалу оценки тяжести повреждения легких (табл. 2).

Общую сумму баллов делят на число исследованных компонентов. Оценка: 0 – повреждение легких нет; <2,5 – умеренное повреждение; >2,5 – тяжелый синдром ОПЛ (ОРДС).

Таким образом, в определении оптимальных сроков выполнения повторных оперативных вмешательств при МХЛ и отсроченных операций у пострадавших с обширным ушибом легких можно выделить следующие отличительные особенности:

- повторные операции на опорно-двигательном аппарате при суб- и декомпенсированном варианте течения травматической болезни целесообразно проводить при суммарной тяжести состояния менее 60 баллов шкалы ВПХ-СС и объективно подтвержденной тяжести повреждения легких менее 2,5 балла по шкале *J.Murray*;

- повторные лапаротомии (МХЛ) и отсроченные оперативные вмешательства при субкомпенсированном варианте те-



Таблица 2

Критерии и показатели для балльной оценки тяжести повреждения легких (по шкале J.Murray et al., 1994)

Критерий	Показатели	Количество баллов
Рентгенография	Альвеолярной инфильтрации нет	0
	Альвеолярная инфильтрация 1 квадранта	1
	Альвеолярная инфильтрация 2 квадранта	2
	Альвеолярная инфильтрация 3 квадранта	2
	Альвеолярная инфильтрация 4 квадранта	2
Гипоксемия	ИО >300 мм рт. ст.	0
	299–255	1
	254–175	2
	174–100	3
	<100	4
Торакопультмональная податливость, мл/см вод. ст.	>80	0
	79–60	1
	59–40	2
	39–20	3
	<20	4
ПДКВ при ИВЛ, см вод. ст.	0–5	0
	6–8	1
	9–11	2
	12–14	3
	>14	3

чения травматической болезни могут выполняться при тяжести повреждения легких менее 2,5 балла по шкале J.Murray в промежутке 12–48 ч от момента получения травмы (не позднее) независимо от значений индекса ВПХ-СС;

– при декомпенсированном варианте течения травматической болезни повторные лапаротомии и операции отсроченного характера выполняются при зна-

чениях индексов ВПХ-СС (внешнее дыхание) – не более 19 баллов, ВПХ-СС (гемодинамика) – не более 27 баллов, ВПХ-СС (кровь) – не более 16 баллов, шкала J.Murray – менее 2,5 балла, но не позднее 36 ч. Сроки выполнения повторных операций на опорно-двигательном аппарате определяются, как при субкомпенсированном варианте течения травматической болезни.

Литература

1. Военно-полевая хирургия: Национальное руководство / Под ред. И.Ю.Быкова, Н.А.Ефименко, Е.К.Гуманенко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009 г. – С. 572–573.
2. Насонкин О.С., Сучков А.И., Пашковский Э.В. и др. Травматическая болезнь. – Л.: Медицина, 1987. – 303 с.
3. Самохвалов И.М., Шеголев А.В., Гаврилин С.В. и др. Анестезиологическая и реаниматологическая помощь пострадавшим с политравмой: современные проблемы и пути их решения. – СПб: ИнформМед, 2013. – 144 с.
4. Селезнев С.А., Черкасов В.А. Сочетанная травма и травматическая болезнь (общие и частные вопросы патогенеза, клиника и лечение). – Пермь, 1999. – 330 с.
5. Сурун А.Ю. Клинико-патогенетические особенности диагностики и лечения ушиба

- ли легких при тяжелых сочетанных травмах груди: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб: ВМедА им. С.М.Кирова, 2012. – 21 с.
6. Cohn S.M., DuBose J.J. Pulmonary contusion: an update on recent advances in clinical management // World J. Surg. – 2010. – Vol. 34. – P. 1959–1970.
7. Michelet P., Couret D. et al. Early onset pneumonia in severe chest trauma: a risk factor analysis // J. Trauma. – 2010. – Vol. 68, Issue 2. – P. 395–400.
8. Miller P. R., Croce, M.A., Bee, T.K. et al. ARDS after pulmonary contusion: accurate measurement of contusion volume identifies high-risk patients // J. Trauma. – 2001. – Vol. 51, N 22. – P. 223–230.
9. Mommensen P., Krettek K., Hildebrand F. The polytraumatized patient with fractures. – Berlin: Springer, 2011. – P. 75–88.