

Влияние ранней диагностики травматических повреждений на развитие легочных осложнений у пострадавших с сочетанной травмой

Е.С. Владимирова✉, Е.А. Тарабрин, И.Е. Попова, Е.Д. Меньшикова, С.А. Бадыгов, Е.В. Кислухина, Л.В. Попкова

Отделение торакальной хирургии

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

✉ Контактная информация: Владимирова Елизавета Семеновна, доктор медицинских наук, научный консультант отделения торакальной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: prizma06@yandex.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ	Несмотря на имеющийся прогресс в оказании помощи пострадавшим с тяжелой сочетанной травмой с использованием передовых методов диагностики, сохраняется высокий уровень летальности, достигающий 20–30%.
ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ	Оценить влияние ранней диагностики и коррекции повреждений груди на развитие осложнений у пострадавших с сочетанной травмой.
МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ	Изучены результаты диагностики и лечения 89 пострадавших с тяжелой сочетанной травмой. В соответствии со временем поступления в институт пациенты разделены на две группы: I группа — поступили в институт в первые 3 часа после травмы (51 больной), II — переведены из других лечебных учреждений на 3-и–7-е сутки (38). Компьютерную томографию выполняли как стандартный метод диагностики и контроля за динамикой процесса. При развитии гнойно-воспалительных легочных осложнений проводили бактериологическое исследование бронхоальвеолярного лаважа. Лечебные мероприятия включали в себя комплексную интенсивную терапию, дренирование плевральной полости и при необходимости проведение неотложных хирургических вмешательств.
РЕЗУЛЬТАТЫ	В I группе ушиб легких был у 43 пациентов (84%), через 7–10 дней очаги ушиба частично регрессировали у 20 пострадавших (46,5%). При разрыве легкого у 8 (16%) инфильтративные изменения легкого разрешались на 18–30-е сутки, при этом у 4 (50%) из них было присоединение пневмонии вне зон контузии. Во II группе пострадавшие поступали на искусственной вентиляции легких, и воспалительные изменения в легких были у 30 больных (79%). Разрыв легкого на фоне ушиба был у 2 (5,2%). При сравнении групп по составу выделенной микрофлоры обнаружено, что у пациентов II группы чаще выделяли <i>Acinetobacter spp.</i> (46,7% против 17,1% у пациентов I группы, $p=0,021$) и <i>Enterococcus spp.</i> (30,0% и 8,6% соответственно, $p=0,058$), а также <i>Klebsiella pneumoniae</i> (46,7% и 37,1%, $p=0,6$). При этом <i>Staphylococcus aureus</i> у данных пациентов не встречался, тогда как его обнаруживали у 14,3% больных из I группы ($p=0,09$). Медицинскую помощь в I группе осуществляли по принципам «золотого часа»: в течение первого часа от момента поступления пострадавшим с наличием пневмо- и гемоторакса выполняли дренирование плевральной полости. Во II группе этот прием проводили в других лечебных учреждениях и у 5 пострадавших дополнительно в институте.
ВЫВОДЫ	Ранняя компьютерно-томографическая диагностика сочетанной травмы дает возможность оценить тяжесть повреждений органов груди, других областей тела и определить тактику лечения. Комплексный подход к ведению пострадавших, включающий раннюю диагностику травмы, дренирование плевральной полости, определение тактики ведения, бактериальную оценку отделяемого нижних дыхательных путей, способствует снижению инфекционных осложнений в среднем на 45,46%.
Ключевые слова:	сочетанная травма, компьютерная томография, бактериальный мониторинг, лечение, осложнения
Для цитирования	Владимирова Е.С., Тарабрин Е.А., Попова И.Е., Меньшикова Е.Д., Бадыгов С.А., Кислухина Е.В. и др. Влияние ранней диагностики травматических повреждений на развитие легочных осложнений у пострадавших с сочетанной травмой. <i>Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь</i> . 2021;10(4):702–711. https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-4-702-711
Конфликт интересов	Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Благодарность, финансирование	Исследование не имеет спонсорской поддержки

ИВЛ — искусственная вентиляция легких
 КТ — компьютерная томография
 НГОБ — неферментирующие грамотрицательные бактерии
 НДП — нижние дыхательные пути
 ОНДП — отделяемое нижних дыхательных путей
 ОРДС — острый респираторный дистресс-синдром
 ПОН — полиорганная недостаточность

ЧМТ — черепно-мозговая травма
 AIS_{th} — (*Abbreviated Index Severity*) сокращенная шкала повреждений груди
 APACHE — (*Acute Physiology Age Chronic Health Evaluation*) шкала оценки тяжести пострадавшего
 ISS — (*Injury Severity Score*) шкала тяжести повреждений

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на имеющийся прогресс в оказании помощи пострадавшим с тяжелой сочетанной травмой на всех этапах лечения с использованием передовых методов диагностики [1–7], сохраняется высокий уровень летальности, достигающий 20–30% [8–12]. Летальность часто обусловлена развитием осложнений, так 25–40% пациентов с травмой грудной клетки имеют различные осложнения, которые часто связаны с искусственной вентиляцией легких (ИВЛ) [13–21].

Травма грудной клетки оказывает непосредственное влияние на развитие таких осложнений, как пневмония, сепсис, синдром полиорганной недостаточности (ПОН) [22–25]. Травматические изменения легочной ткани при политравме и общая тяжесть травмы играют решающую роль в этиологии пневмонии. Снижению частоты развития осложнений способствуют точная диагностика травмы груди и адекватная тактика лечения. Современные неинвазивные методы лучевой диагностики, в том числе компьютерная томография (КТ), обеспечивают сочетание информативности, объективной регистрации показателей и высокой скорости выполнения и имеют преимущества при динамическом наблюдении [5, 6, 25].

Цель исследования: оценить влияние ранней диагностики и коррекции повреждений груди на развитие осложнений у пострадавших с сочетанной травмой.

Задачи исследования:

1. Проанализировать результаты КТ груди при поступлении пациентов в стационар и по итогам проводимого лечения.
2. Проанализировать результаты бактериологического исследования отделяемого нижних дыхательных путей (ОНДП).
3. Проанализировать результаты лечения пациентов с тяжелой сочетанной травмой.
4. Проанализировать развившиеся осложнения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа основана на оценке результатов диагностики, лечения и анализе развившихся осложнений 89 пострадавших, находившихся на лечении в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского в 2017–2019 гг.

Критерии включения в исследование были следующие: возраст старше 18 лет; тяжелая сочетанная закрытая травма груди: $ISS \geq 28$ баллов и более, AIS_{thorax} более 2 на фоне сочетанных повреждений (рисунок).

В соответствии со временем поступления все пациенты были разделены на две группы (табл. 1). Первую группу составили пострадавшие, поступившие в институт в первые часы после травмы, их было 51, вторую — 38, переведенные из других учреждений на 3-и–7-е сутки после травмы.

Возраст пострадавших в I группе составлял 40 ± 15 лет, во II — 43 ± 14 лет. Статистически значимых различий между группами по возрасту получено не было (см. табл. 1). Соотношение мужчин и женщин в I группе составило 3:1, во II — 2:1.

По механизму травмы в I группе наиболее часто наблюдали падение с высоты свыше 3 метров (43,1%) и автотравму (25,4%); во II — превалировала автотравма (44,7%) и падение с высоты свыше 3 метров (21,1%). Наиболее распространенные дополнительные травмы в I группе и соответственно во II: были опорно-двигательного аппарата (72,5 и 78,9%), костей таза (52,9 и 55,2%), травма головы (37,2 и 52,6%), травма органов брюшной полости (56,8 и 44,7%).

На ИВЛ через эндотрахеальные или трахеостомические трубки (продолжительность вентиляции от 2 до 60 суток) находились 80 пациентов (I группа — 42, II — 38 пострадавших). В НИИ СП им. Н.В. Склифосовского

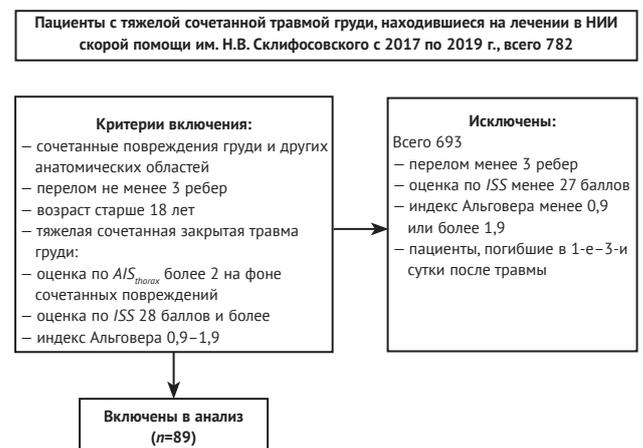


Рисунок. Поток-диаграмма включения пациентов в исследование

Figure. Flow diagram of patient inclusion in the study

Таблица 1

Распределение пострадавших по тяжести и механизму травмы

Table 1

Distribution of patients by severity and mechanism of injury

	I группа, n=51	II группа, n=38	Статистическая значимость различий, p
Срок госпитализации в институт	Первые часы после травмы	Перевод из других лечебных учреждений (3-и–7-е сутки)	
Возраст, лет	40±15	43±14	0,34
Пол (м/ж), соотношение	3:1	2:1	
ИВЛ, n=80 (%)	42 (82,35)	38 (100)	0,02
Механизм травмы, n (%)			
– падение с высоты свыше 3 метров	22 (43,1%)	8 (21,1%)	0,05
– автотравма	13 (25,4%)	17 (44,7%)	0,09
– поездная травма	9 (17,6%)	3 (7,8%)	0,31
– мотоциклетная травма	1 (2,0%)	5 (13,2%)	0,10
– падение с велосипеда	2 (3,9%)	0	
– другие виды травм	4 (7,8%)	5 (13,2%)	0,64

различий в основных принципах оказания медицинской помощи в обеих группах не было. Лечебные мероприятия включали комплексную интенсивную терапию, дренирование плевральной полости и при необходимости проведения неотложных хирургических вмешательств.

КТ выполняли как стандартный метод диагностики и контроля за динамикой процесса. Специальной подготовки для проведения экстренного исследования не требовалось. Все исследования проводили по стандартному протоколу. Для исключения повреждения магистральных сосудов, достоверной оценки состояния легочной ткани и внутриплеврального содержимого исследование дополняли внутривенным введением контрастного препарата.

Всем пациентам с сочетанной травмой в 1-е сутки поступления в институт наряду со сканированием груди и живота были выполнены КТ-исследования головного мозга и шейного отдела позвоночника. КТ грудного отдела позвоночника дополнительно выполнена 23 пострадавшим, КТ костей таза — 32, КТ лицевого скелета с построением трехмерных реформаций — 11 пациентам. Это позволяло в минимальные сроки осуществлять диагностику всех повреждений при сочетанном характере травмы и определить лечебную тактику.

При развитии у пациентов гнойно-воспалительных легочных осложнений для изучения этиологического фактора проводили бактериологическое исследование бронхоальвеолярного лаважа, отбор материала проводили с помощью приспособлений, позволяющих свести к минимуму контаминацию проб микрофлорой верхних дыхательных путей. Бактериологическое исследование назначали в 1-е сутки после возникновения осложнения, в дальнейшем по необходимости. Посевы производили на стандартные питательные среды общепринятыми методами (согласно действующей нормативной документации). Идентификацию выделенных микроорганизмов и определение чувствительности к антибактериальным препаратам выполняли с использованием автоматического микробиологического анализатора *WalkAway 40*. Об этиологической значимости выделенных микроорганизмов судили по показателю постоянства — количеству проб биоматериала, в которых обнаружены микроорганизмы той или иной таксономической принадлежности. Суммарные значения показателей постоянства могут превышать 100%, так как в большинстве исследованных проб микроорганизмы присутствовали в ассоциациях.

Для статистической обработки полученных результатов использовали программу *STATISTICA 12.0 (Stat. Soft, Inc.)*. Все выборки проверяли на нормальность распределения с помощью теста Колмогорова–Смирнова. Рассчитывали среднее значение и среднее квадратичное отклонение. Для сравнения переменных с нормальным распределением пользовались парным *t*-критерием Стьюдента (для связанных и независимых выборок). Для сравнения номинативных данных использовали критерий χ^2 . Полученные результаты признавали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ДИАГНОСТИКА

По данным КТ частота выявления полифокальных переломов ребер по двум линиям была одинакова, как в I группе 35% ($n=20$), так и во II группе — 35% ($n=13$), однако в I группе преобладали односторонние переломы (58%), а во II группе — двусторонние (53%). У 5 пациентов I группы выявлен перелом грудины 5 (9%), в то время как во II группе — у 2 (5,2%). На основании данных КТ были выявлены следующие виды повреждений (табл. 2).

По тяжести повреждений костного скелета груди в сравниваемых группах травма была однотипной. В I группе при первом КТ легких на фоне диффузного уплотнения по типу «матового стекла» имели место отграниченные зоны овальной или неправильной формы с плотностью мягких тканей и крови — это соответствовало ушибу с разрывом легкого с формированием гематопневмоцеле. В последующем происходил регресс ушиба легкого и при контрольном КТ было отмечено появление новых инфильтративных изменений вне зон ушиба. У большинства пациентов II группы уже при первом КТ при поступлении в институт наряду с травматическими изменениями легких в нижних долях были уплотнения легочной ткани с сохранением воздушности бронхов, что соответствовало воспалительной инфильтрации. Судить о тяжести травмы легочной ткани во II группе было трудно, так как ко времени поступления в институт присоединились воспалительные изменения.

При обследовании пациентов I группы у большинства было выявлено внутриплевральное содержимое: пневмоторакс был у 35 больных (68%), гемоторакс — у 30 (58%).

Таблица 2

Распределение пострадавших по характеру повреждений груди

Table 2

Distribution of victims by the type of chest injuries

Характер повреждений груди	I группа, $n=51$ (100%)	II группа, $n=38$ (100%)	Статистическая значимость различий, p
Односторонний перелом ребер	30 (58,8)	18 (47,4)	0,39
Двусторонний перелом ребер	21 (41,2)	20 (52,6)	0,39
Полифокальный перелом ребер по двум линиям	20 (39,2)	13 (34,2)	0,79
Пневмоторакс	35 (68,6)	5 (13,2)	0,0001
Ушиб и разрыв легкого	43 (84,3)	2 (5,3)	0,0001
Гемоторакс	30 (58,8)	2 (5,3)	0,0001
Перелом ключицы	8 (15,7)	4 (10,5)	0,69
Перелом грудины	5 (9,8)	2 (5,3)	0,69
Перелом лопатки	8 (15,7)	3 (7,9)	0,44
Ушиб сердца (перелом грудины и клинические данные)	2 (3,9)	1 (2,6)	0,79
Травма аорты	4 (7,8)	0	0,21
Травма плечевого вена ствола	1 (1,96)	0	0,88
Разрыв диафрагмы	2 (3,9)	3 (7,9)	0,73
Травма трахеобронхиального дерева	3 (5,9)	0	0,35
Ушиб легкого и воспалительная инфильтрация	16 (31)	30 (78,9)	0,0001
Гематопневмоцеле на фоне ушиба	8 (15,7)	2 (5,3)	0,23

В I группе ушиб легких различной интенсивности наблюдали у 43 пациентов (84%, $n=51$), объемом от 17 до 900 см³. По мере динамического наблюдения через 7–10 дней очаги ушиба легких по данным КТ частично регрессировали у 20 пострадавших (46,5%, $n=43$). При наличии разрыва легкого с формированием гематопневмоторакса у 8 пострадавших (16%) инфильтративные изменения легкого разрешались в более поздние сроки на 18–30-е сутки, при этом у 4 (50%) из них наблюдали присоединение пневмонии вне зон контузии. В одном случае было выявлено нагноение гематопневмоторакса, потребовавшее дренирования. У 4 пострадавших при осложненной массивной кровопотере острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС) развивался на 4–6-е сутки после травмы. Воспалительные изменения в легких в I группе были отмечены у 16 больных (31%) на 6–10-е сутки, через 2 и более недель — у 9 (18%).

Во II группе пострадавшие поступали в институт вне зависимости от тяжести травмы легочной ткани на ИВЛ. Воспалительные изменения в легких при поступлении были подтверждены данными КТ у 30 больных (79%). Разрыв легкого с формированием гематопневмоторакса на фоне ушиба был у 2 (5,2%), в одном случае при этом наблюдали нагноение гематопневмоторакса, в другом при множественных переломах ребер и наличии обширной раны — эмпиему плевры.

ЛЕЧЕНИЕ

Экстренные хирургические вмешательства на органах грудной клетки выполнены в I группе у 4 пострадавших с оценкой по AIS_{Thorax} 5-й ст.: в 2 случаях произведена торакотомия, в одном — удаление доли, связанное с травмой бронха, в другом — ушивание разрыва легочной ткани. В 3-м — торакотомия, связанная с обширной рваной раной грудной клетки и тяжелым ушибом легкого, потребовавшая обработки раны и фиксации ребер, в 4 случае — нарастающая гематома средостения потребовала проведения стернотомии с ушиванием поврежденной верхней полой вены. Во II группе экстренных вмешательств не было.

Экстренно отсроченные вмешательства выполнены у 5 больных I группы с оценкой по AIS_{Thorax} 5-й ст.: в 4 случаях связанные с травмой аорты, где после ликвидации гемоторакса на 3-и–5-е сутки произведено стентирование ее и в одном случае по поводу рецидивирующего легочного кровотечения на 14-е сутки была выполнена торакотомия, нижняя лобэктомия. Во II группе в институте было выполнено два оперативных вмешательства: в одном случае по поводу несостоятельности швов и эмпиемы плевры у больного с оценкой по AIS_{Thorax} 5-й ст. на 7-е сутки после травмы произведены санация и дополнительное дренирование плевры и мягких тканей, в другом — торакоскопия по поводу свернувшегося гемоторакса с оценкой по AIS_{Thorax} 4-й ст.

Медицинскую помощь в I группе осуществляли по принципам «золотого часа»: в течение первого часа от момента поступления пострадавшим с наличием пневмо- и гемоторакса выполняли дренирование плевральной полости. Во II группе этот прием проводили в других лечебных учреждениях при поступлении и у 5 пострадавших — дополнительно в институте.

В I группе применяли ИВЛ у 40 пострадавших (78%), при этом поддерживающую вентиляцию проводили в 5 случаях. Наложение трахеостомы выполнено у 35 больных (69%). ИВЛ проводили в среднем 8–12 суток и более.

При проведении целенаправленной терапии у пострадавших с сочетанной травмой груди базовыми антимикробными препаратами являлись ингибитор-защищенные цефалоспорины III генерации (цефоперазон/сульбактам); карбапенемы (меропенем и имипенем/циластатин) в максимальных терапевтических дозировках. Для комбинации использовали аминокликозиды — (амикацин); (полимиксин В) тигециклин. Длительность антибактериальной терапии составляла от 7 до 14 дней, а в случае генерализованных бактериальных процессов — от 21–28 дней.

БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Бактериологически обследованы 65 пациентов, при этом из I группы от 35 пострадавших исследовано 55 проб, из II группы от 30 больных — 52 пробы.

При сравнении групп по составу выделенной микрофлоры обнаружено, что у пациентов II группы чаще из ОНДП выделяли *Acinetobacter spp.* (46,7% против 17,1% у пациентов I группы, $p=0,021$) и *Enterococcus spp.* (30,0% и 8,6% соответственно, $p=0,058$), а также *Klebsiella pneumoniae* (46,7% и 37,1%, $p=0,6$) (табл. 3). При этом *Staphylococcus aureus* у данных пациентов не встречался, тогда как его обнаруживали у 14,3% больных из I группы ($p=0,09$).

Анализ результатов бактериологических исследований показал, что осложнения со стороны нижних дыхательных путей (НДП) чаще вызывались ассоциациями микроорганизмов (табл. 4), при этом во II группе пациентов ассоциации микроорганизмов обнаруживали почти в 2 раза чаще — у 86,7% против 45,7% у первично госпитализированных ($p=0,001$). Среднее число штаммов на пробу составило 2,3 и 1,5 соответственно.

Таблица 3

Частота выделения микроорганизмов из ОНДП при осложнениях у пострадавших с сочетанной травмой (в %)

Table 3

Frequency of isolation of microorganisms from LRTD in case of complications in patients with multisystem trauma (in %)

Микроорганизмы	I группа, $n=35$	II группа, $n=30$	Статистическая значимость различий, p
<i>Acinetobacter spp.</i>	17,1	46,7	0,021
<i>P. aeruginosa</i>	25,7	23,3	0,95
<i>K. pneumoniae</i>	37,1	46,7	0,6
<i>E. coli</i>	14,3	23,3	0,54
<i>P. mirabilis</i>	5,7	3,3	0,89
<i>Serratia sp.</i>	5,7	0	0,54
<i>Enterobacter spp.</i>	5,7	16,7	0,31
<i>Enterococcus spp.</i>	8,6	30,0	0,058
<i>S. aureus</i>	14,3	0	0,09
<i>Staphylococcus spp.</i>	5,7	20	0,17
<i>Candida spp.</i>	8,6	13,3	0,83
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	2,9	0	0,94
Прочие НГОБ	0	3,3	0,94
Прочие микроорганизмы	0	3,3	0,94
Нет роста	8,6	3,3	0,72

Примечания: НГОБ — неферментирующие грамотрицательные бактерии; ОНДП — отделяемое нижних дыхательных путей

Notes: НГОБ — non-fermenting gram-negative bacteria; ОНДП — lower respiratory tract discharge

Таблица 4

Частота выделения ассоциаций микроорганизмов из отделяемого нижних дыхательных путей при осложнениях у пострадавших с сочетанной травмой (в %)

Table 4

The frequency of isolation of associations of microorganisms from the discharge of the lower respiratory tract in case of complications in victims with multisystem trauma (in %)

Частота выделения микроорганизмов	I группа, n=35	II группа, n=30	Статистическая значимость различий, p
Ассоциации	45,71	86,7	0,001
Монокультуры	45,71	10,0	0,004

Таким образом, при возникновении осложнений со стороны НДП обнаружены различия в составе ведущих возбудителей — у пациентов II группы преобладали *Acinetobacter spp.*, *Enterococcus spp.*, а также *K. pneumoniae*, кроме того у них значительно чаще обнаруживали ассоциации микроорганизмов, среднее число штаммов на пробу также было больше. У пациентов I группы превалировали *K. pneumoniae* и *P. aeruginosa*.

При определении чувствительности выделенных микроорганизмов к антибактериальным препаратам обнаружена высокая распространенность устойчивых штаммов среди ведущих возбудителей гнойно-воспалительных заболеваний НДП (табл. 5). Наибольшей устойчивостью обладали неферментирующие грамотрицательные бактерии (НГОБ — *Acinetobacter spp.*, *P. aeruginosa* и др.). В частности, устойчивость НГОБ к амикацину составила 85,7% от всех выделенных штаммов у пациентов I группы и 80,0% — II, к меропенему было устойчиво 90,0% и 66,7%, к имипенему — 77,8% и 66,7% соответственно. Энтеробактерии обладали большей чувствительностью к тестируемым антибактериальным препаратам — устойчивость к амикацину составила 50,0% в обеих группах, к меропенему — 50,0% в I группе и только 22,2% — во II, к имипенему — 26,7% и 17,6% соответственно. При этом наблюдаемые различия между группами не были статистически значимы ($p=0,78$).

При оценке чувствительности к антибиотикам грамположительных микроорганизмов обнаружено, что все выделенные при проведении данного исследования *Enterococcus spp.* были чувствительны к ванкомицину (как в I, так и во II группе). Среди *Staphylococcus spp.* наблюдали статистически значимые различия — у пациентов I группы число метициллинрезистентных (MR) штаммов составило всего 14,3%, тогда как во II группе — 83,3% ($p=0,00001$).

Таким образом, при определении чувствительности выделенных из ОНДП микроорганизмов к антибактериальным препаратам выявлено, что у всех пациентов с тяжелой сочетанной травмой, осложнившейся гнойно-воспалительными процессами со стороны НДП, среди возбудителей широко распространены резистентные штаммы.

ОСЛОЖНЕНИЯ

В ходе течения посттравматического периода наряду с пневмонией были выявлены и другие осложнения, которые были разделены на инфекционные и неинфекционные (табл. 6). Неинфекционные осложнения возникали в 1–10-е сутки после травмы. Так, в

Таблица 5

Устойчивость к антибактериальным препаратам ведущих микроорганизмов, выделенных из ОНДП пациентов с тяжелой сочетанной травмой (% от числа выделенных штаммов)

Table 5

Resistance to antibacterial drugs of the leading microorganisms isolated from the LRTD of patients with severe multisystem trauma (% of the number of isolated strains)

Микроорганизм	Амикацин		Меропенем		Имипенем	
	I группа	II группа	I группа	II группа	I группа	II группа
<i>Enterobacteriaceae</i> (суммарно)	50	50	50	22,2	26,7	17,6
НГОБ (суммарно)	85,7	80	90	66,7	77,8	66,7

Примечания: НГОБ — неферментирующие грамотрицательные бактерии; ОНДП — отделяемое нижних дыхательных путей

Notes: НГОБ — non-fermenting gram-negative bacteria; ОНДП — lower respiratory tract discharge

Таблица 6

Осложнения у пострадавших с травмой груди на фоне сочетанных повреждений (в %)

Table 6

Complications in patients with chest trauma on the background of associated injuries (in %)

Осложнения	I группа, n=51 (100%)	II группа, n=38 (100%)	Статистическая значимость различий, p
Неинфекционные			
Кровотечение в бронх	1 (1,9)	0	0,88
Гидроторакс	5 (9,8)	4 (10,5)	0,81
Острая почечная недостаточность	2 (3,9)	1 (2,6)	0,78
Ателектаз	3 (5,9)	1 (2,6)	0,83
ОРДС	4 (7,8)	1 (2,6)	0,56
Отек мозга на фоне тяжелой ЧМТ	3 (5,9)	1 (2,6)	0,83
Тромбофлебит глубоких вен нижней конечности	1 (1,9)	0	0,88
Всего	19 (37,3)	8 (21)	0,16
Инфекционные			
Пневмония односторонняя	4 (7,8)	6 (15,8)	0,40
Пневмония двусторонняя	21 (41,2)	20 (52,6)	0,39
Гнойный трахеобронхит	12 (23,5)	14 (36,8)	0,26
Свернувшийся инфицированный гемоторакс	2 (3,9)	1 (2,6)	0,78
Сепсис (ПОН)	6 (11,8)*	12 (31,6)	0,04
Менингит	2 (3,9)	1 (2,6)	0,78
Эмпиема плевры	0	1 (2,6)	0,88
Нагноение гематопневмоторакса	1 (1,9)	1 (2,6)	0,61
Панкреонекроз с парапанкреатическими жидкостными скоплениями	1 (1,9)	3 (7,9)	0,41
Острый холецистит	2 (3,9)	0	0,61
Инфекция мочевыводящих путей	3 (5,9)	0	0,35
Колит, обусловленный <i>C. difficile</i>	2 (3,9)	0	0,61
Всего	56 (109,8)	59 (155,26)	0,003

Примечания: ОРДС — острый респираторный дистресс-синдром; ПОН — полиорганная недостаточность; ЧМТ — черепно-мозговая травма

Notes: ОРДС — acute respiratory distress syndrome; ПОН — multiple organ failure; ЧМТ — traumatic brain injury

I группе кровотечение в бронх было связано с тяжелой травмой легкого и потребовало экстренно отсроченного оперативного лечения. Развитие острой почечной недостаточности — 3,9% (2 случая), ОРДС — 7,8% (4) наблюдали у пострадавших I группы, в то время как во II группе ОРДС наблюдали в одном случае (2,6%). Ателектаз легкого выявлен у 3 пациентов (5,9%) I группы и у 1 (2,6%) — II группы. Выявленный гидроторакс у 5 пострадавших (9,8%) I группы и у 4 (10,5%) — II группы потребовал дополнительного дренирования плевральной полости на 7–10-е сутки, отек мозга у пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой (ЧМТ) наблюдали у 2 пострадавших (5,9%) I группы и у одного — II группы (2,6%).

Инфекционные поражения легких и бронхиального дерева чаще развивались у пострадавших I группы на 7–10-е сутки, в то время как у пострадавших II группы их диагностировали сразу при поступлении в институт на 3-и–7-е сутки после травмы.

В процессе проводимого лечения в обеих группах наиболее часто наблюдали двухстороннюю пневмонию: в I группе у 21 больного (41,2%), во II группе — у 20 (52,6%). Гнойный трахеобронхит был соответственно у 12 (23,5%) и 14 больных (36,8%). Все больные находились на ИВЛ.

У 2 пострадавших (3,9%) I группы и у 1 пострадавшего (2,6%) II группы на 7-е сутки после травмы выявлен свернувшийся гемоторакс. Менингит наблюдали у пострадавших обеих групп, соответственно в I — у 2 (3,9%), во II — у 1 (2,6%) пациента. Нагноение гематопневмоторакса в обеих группах развивалось к 3-й неделе и наблюдалось в единичных случаях в обеих группах: в первой группе — 1 (1,9%), во II — 1 (2,6%). Такие осложнения, как парапанкреатит, псевдомембранозный колит, обусловленный *Clostridium difficile*, встречались в единичных случаях. Сепсис с развитием ПОН наблюдался в I группе у 6 (11,8%) соответственно во второй — у 12 (31,6%) При этом наблюдаемые различия по сепсису между группами были статистически значимы ($p=0,04$).

Из 89 пострадавших выжили 65, летальность составила 26,9%. В I группе погибли 13 (22,4%), во II — 11 пострадавших (28,9%). В I группе на 6–10-е сутки основной причиной смерти были ОРДС у 3 больных (23,1%) и ЧМТ с отеком мозга — у 3 (23,1%) на фоне пневмонии; в поздние сроки основной причиной смерти явились сепсис — у 3 (23,1%) и ПОН тоже у 3 больных (23,1%) на фоне пневмонии. Во II группе преобладали сепсис у 5 (45,5%) и ПОН у 5 больных (45,5%) в сочетании с пневмонией (табл. 7).

Таким образом, в I группе пневмония на фоне ушиба легких у пострадавших развивалась в случаях, когда ушиб легкого в большинстве случаев разрешался, в то время как во II группе воспалительные изменения легких были уже при переводе в институт и течение воспалительного процесса приобретало в 45,5% генерализованный характер, что и явилось причиной смертельного исхода. Лишь в одном случае у пострадавшего II группы травма грудной клетки, осложнившаяся флегмоной мягких тканей и эмпиемой плевры на фоне тотальной двухсторонней пневмонии, была причиной смерти.

ОБСУЖДЕНИЕ

Современная диагностика и лечение закрытой травмы груди включает комплекс мероприятий,

направленных на оценку тяжести травмы и устранение известных патогенетических механизмов, включая выведение из шока, адекватное обезболивание, восстановление кровопотери, оксигенацию и определение тактики ведения.

Известно, что повреждения органов и тканей вызывают как местную, так и общую реакцию организма за счет выработки провоспалительных цитокинов, величина которых зависит от тяжести травмы, реакции организма на нее, особенностей реанимационных мероприятий и проводимой коррекции. Отмечено, что у пациентов такие показатели, как тяжесть травмы (шкала ISS) и критическая потребность в догоспитальной интубации, увеличивают риск развития пневмонии [11]. Кроме того, риск развития пневмонии также увеличивается при наличии травмы груди, тяжелой ЧМТ, большой кровопотери [11, 13, 23]. Ушиб легкого играет важную роль в развитии легочных осложнений.

КТ имеет возможность не только объективно оценить состояние легочной ткани и повреждения других органов и систем, но и определить динамику течения травматических изменений легочной ткани у всех пострадавших [6, 22, 25]. Полученные результаты свидетельствуют, что у пострадавших, поступивших в институт после травмы, при своевременном дренировании плевральной полости по поводу пневмогемоторакса — ушибы легких AIS_{thorax} не менее 2,4 разрешаются к 6–7-м суткам, более тяжелые ушибы с наличием пневмоторакса — к 21-м суткам и позже, нагно-

Таблица 7

Осложнения у погибших пострадавших с сочетанной травмой (% от умерших)

Table 7

Complications in fatalities with associated trauma (% of deaths)

Причины	I группа, n=13 (100%)	II группа, n=11 (100%)	Статистическая значимость различий, p
Пневмония	7 (53,8)	9 (81,8)	0,31
Бронхопневмония с абсцедированием	2 (15,4)	1 (9,1)	0,88
ОРДС	3 (23,1)	1 (9,1)	0,71
Поздняя фаза ОРДС	1 (7,7)	0	0,93
ЧМТ. Отек мозга	3 (23,1)	2 (18,2)	0,83
Кровоизлияние в желудочек мозга	1 (7,7)	0	0,93
Менингит, вентикулит	2 (15,4)	1 (9,1)	0,88
Отек мозга с деструкцией миелиновых оболочек	2 (15,4)	0	0,54
Сепсис	3 (23,1)	5 (45,5)	0,47
ПОН	3 (23,1)	5 (45,5)	0,47
Трахеопищеводный свищ	1 (7,7)	1 (9,1)	0,54
Некротический нефроз	0	1 (9,1)	0,93
Жировая эмболия	1 (7,7)	1 (9,1)	0,54
Эмпиема плевры	0	1 (9,1)	0,93
Псевдомембранозный колит	1 (7,7)	0	0,93
Очаговые некрозы поджелудочной железы	2 (15,4)	0	0,54
Почечная недостаточность	1 (7,7)	0	0,93
Эмпиема плевры справа	0	1 (9,1)	0,93

Примечания: ОРДС — острый респираторный дистресс-синдром; ПОН — полиорганная недостаточность; ЧМТ — черепно-мозговая травма
Notes: ОРДС — acute respiratory distress syndrome; ПОН — multiple organ failure; ЧМТ — traumatic brain injury

ение наблюдалось в единичных случаях как в той, так и в другой группах. Экстренное и экстренно отсроченное оперативное лечение пострадавших с оценкой по AIS_{thorax} не менее 5 обеспечивало гемо- и азроста. Развитие ОРДС у этих больных наблюдалось не только при массивной кровопотере, но и при тяжелой травме. Разработанная тактика ведения в I группе позволила избежать воспалительных явлений в легких на 6–10-е сутки в 49,01% наблюдений, в то время как у пострадавших, переведенных в институт, воспалительные явления в легких уже наблюдались на 3-и–7-е сутки после травмы.

Анализ результатов бактериологических исследований ОНДП показал, что осложнения вызывались ассоциациями микроорганизмов, при этом у переведенных пострадавших их обнаруживали почти в 2 раза чаще по сравнению с первично госпитализированными ($p=0,04$). При определении чувствительности выделенных микроорганизмов к антибактериальным препаратам среди ведущих возбудителей обнаружена высокая распространенность устойчивых штаммов. Микробиологический мониторинг давал возможность выявить этиологическую структуру инфекционных осложнений и своевременно корректировать антибактериальную терапию.

В ходе течения посттравматического периода наряду с пневмонией были выявлены и другие осложнения, которые были разделены на инфекционные и неинфекционные. Если неинфекционные осложнения были связаны с тяжестью травмы груди, величиной кровопотери, возникали на 1–10-е сутки после травмы и включали кровотечение в бронх, развитие острой почечной недостаточности, ОРДС, в то время как во II группе наблюдали ОРДС, ателектаз легкого.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кочергаев О.В. Распознавание повреждений легких при сочетанной травме груди. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2002;(10):18–23.
2. Лучевые методы в неотложной медицине [интервью с С.К. Терновым]. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2017;6(1):8–12.
3. Самохвалов И.М., Гаврилин С.В., Супрун А.Ю., Мешаков Д.П., Недомолкин С.В., Храпов К.Н. Роль ушиба легких в патогенезе дыхательных расстройств при тяжелой сочетанной травме груди. *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2011;8(5):11–16.
4. Кузин А.А., Суборова Т.Н., Огарков П.И., Самохвалов И.М., Бояринцев В.В., Гаврилин С.В., и др. Этиологическая структура и пути улучшения профилактики инфекционных осложнений у пациентов с политравмой. *Инфекция в хирургии*. 2010;8(2):39–43.
5. Lang P, Kulla M, Kerwagen F, Lefering R, Friemert B, Palm H-G, et al. The role of whole-body computed tomography in the diagnosis of thoracic injuries in severely injured patients – a retrospective multicenter study based on the trauma registry of the German trauma society (Trauma Register DGU). *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017;25(1):82. PMID: 28810921 <https://doi.org/10.1186/s13049-017-0427-4>
6. Peters S, Nicolas V, Heyer CN. Multidetector computed tomography-spectrum of blunt chest wall and lung injuries in politraumatized patient. *Clin Radiol*. 2010;65(4):333–338. PMID: 20358402 <https://doi.org/10.1016/j.crad.2009.12.008>
7. Багдасаров В.В., Гаркави А.В., Багдасарова Е.А., Рамишвили В.Ш., Проценко Д.Н., Гузоева Л.А. Оптимизация тактики лечения при закрытой сочетанной травме груди. *Анналы хирургии*. 2011;(2):13–19.
8. Bayer J, Lefering R, Reinhardt S, Kuhle J, Sudkamp NP, Hammer T. Severity dependent differences in early management of thoracic trauma in severely injured patients analysis based on the Trauma Register DGU®. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017;25(1):10. PMID: 28148274 <https://doi.org/10.1186/s13049-017-0354-4>
9. Dewar DC, Tarrant SM, King KL, Balogh ZJ. Changes in the epidemiology and prediction of multiple organ failure after injury. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;74(3):774–779. PMID: 23425734 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31827a6e69>
10. Huber S, Biberthaler P, Delhey P, Trentzsch H, Winter H, van Griensven M, et al. Predictors of poor outcomes after significant chest trauma in

Инфекционные осложнения были однотипны, наиболее часто наблюдали двухстороннюю пневмонию, гнойный трахеобронхит, сепсис, которые преобладали во II группе.

Отличие системы диагностики при поступлении у пострадавших в ранние сроки после травмы, обеспечение дыхательной функции легких, выявление показаний для раннего оперативного вмешательства, бактериологический мониторинг являются приоритетными мероприятиями.

Таким образом, исход травмы наряду с адекватно проводимыми реанимационными мероприятиями зависит от своевременной диагностики повреждений, выявления доминирующего повреждения, определения тяжести состояния. Приоритетом в оказании реанимационной помощи является устранение жизнеугрожающих последствий травмы. Коррекция патологических изменений в груди (ликвидация пневмо- и гемоторакса за счет дренирования плевральной полости), выбор сроков оперативного вмешательства на органах грудной полости, опорно-двигательного аппарата и головы способствуют снижению частоты развития легочных осложнений.

ВЫВОДЫ

1. Ранняя компьютерно-томографическая диагностика сочетанной травмы дает возможность оценить тяжесть повреждений органов груди, других областей тела и определить тактику лечения.

2. Комплексный подход к ведению пострадавших, включающий раннюю диагностику травмы, дренирование плевральной полости, определение тактики ведения, бактериальную оценку отделяемого нижних дыхательных путей, способствует снижению инфекционных осложнений в среднем на 45,46%.

- multiply injured patients: a retrospective analysis from the German Trauma Registry (Trauma Register DGU®). *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2014;22:52. PMID: 25204466 <https://doi.org/10.1186/s13049-014-0052-4>
11. Horst K, Andruszkow H, Weber CD, Pishnamaz M, Herren C, Zhi Q, et al. Thoracic trauma now and then: A 10 year experience from 16,773 severely injured Patients. *PLoS One*. 2017;12(10):e0186712. PMID: 29049422 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186712>
12. Wu J, Sheng L, Ma Y, Gu J, Zhang M, Gan J, et al. The analysis of risk factors of impacting mortality rate in severe multiple trauma patients with post-traumatic acute respiratory distress syndrome. *Am J Emerg Med*. 2008;26(4):419–424. PMID: 18410809 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2007.06.032>
13. Кассиль В.Л., Золотокрылина Е.С. *Острый респираторный дистресс синдром*. Москва: Медицина; 2003.
14. Artigas AT, Dronda SB, Vallés EC, Marco JM, Usón V, Figueras P, et al. Risk factors for nosocomial pneumonia in critically ill trauma patients. *Crit Care Med*. 2001;29(2):304–309. PMID: 11246310 <https://doi.org/10.1097/00003246-200102000-00015>
15. Trupka A, Nast-Kolb D, Schweiberer L. Thoracic trauma. *Unfallchirurg*. 1998;101(4):244–258. PMID: 9613209 <https://doi.org/10.1007/s001130050265>
16. Miller PR, Croce MA, Kilgo PD, Scott J, Fabian TC. Acute respiratory distress syndrome in blunt trauma: identification of independent risk factors. *Am Surg*. 2002;68(10):845–850. PMID: 12412708
17. Гуманенко Е.Г., Козлов В.К. (ред.) *Политравма: травматическая болезнь, дисфункция иммунной системы, современная стратегия лечения*. Москва: ГЭОТАР – Медиа; 2008.
18. Antonelli M, Moro ML, Capelli O, De Blasi RA, D'Errico RR, Conti G, et al. Risk factors for early onset pneumonia in trauma patients. *Chest*. 1994;105(1):224–228. PMID: 8275735 <https://doi.org/10.1378/chest.105.1.224>
19. Papia G, McLellan BA, El-Helou P, Louie M, Rachlis A, Szalai JP, et al. Infection in hospitalized trauma patients: incidence, risk factors, and complications. *J Trauma*. 1999;47(5):923–927. PMID: 10568723 <https://doi.org/10.1097/00005373-199911000-00018>
20. Traub M, Stevenson M, McEvoy S, Briggs G, Lo SK, Leibman S, et al. The use of chest computed tomography versus chest X-ray in patients with

- major blunt trauma. *Injury*. 2007;38(1):43–47. PMID: 17045268 <https://doi.org/10.1016/j.injury.2006.07.006>
21. Harris T, Davenport R, Hurst T, Jones J. Improving outcome in severe trauma: trauma systems and initial management: intubation, ventilation and resuscitation. *Postgrad Med J*. 2012;88(1044):588–594. PMID: 23014941 <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2010-74245>
 22. Bakowitz M, Bruns B, McCunn M. Acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome in the injured patient. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2012;20:54. PMID: 22883052 <https://doi.org/10.1186/1757-7241-20-54>
 23. Гуманенко Е.К., Огарков П.И., Лебедев В.Ф., Бояринцев В.В., Кузин А.А. Инфекционные осложнения политравм. Микробиологические и эпидемиологические аспекты. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2006;165(5):56–62.
 24. Шабанов А.К., Булава Г.В., Кислухина Е.В., Хубутия М.Ш. Критерии высокого риска инфекционных легочных осложнений при тяжелой травме. *Анестезиология и реаниматология*. 2015;60(2):16–20.
 25. Попова И.Е., Шарифуллин Ф.А., Абакумов М.М., Даниелян Ш.Н., Саприн А.А. Компьютерная томография в диагностике поврежденной легких при закрытой травме груди. *Диагностическая и интервенционная радиология*. 2011;5(3):31–35.

REFERENCES

1. Kochergaev OV. Raspoznavanie povrezhdeniy legkikh pri sochetannoy travme grudi. *Khirurgiya*. 2002;(10):18–23 (in Russ.).
2. Radiology in Urgent Medicine. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2017;6(1):8–12. (in Russ.)
3. Samokhvalov IM, Gavrilin SV, Suprun AY, Meshakov DP, Nedomolkin SV, Khrapov KN. Implication of Pulmonary Contusion in the Pathogenesis of Respiratory Disorders in Severe Concomitant Chest Trauma. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*. 2011;8(5):11–16. (in Russ.)
4. Kuzin AA, Suborova TN, Ogarkov PI, Samokhvalov IM, Boyarintsev VV, Gavrilin SV, et al. Etiologicheskaya struktura i puti uluchsheniya profilaktiki infektsionnykh oslozhneniy u patientsov s politravmoy. *Infektsiya v khirurgii*. 2010;8(2):39–43.
5. Lang P, Kulla M, Kerwagen F, Lefering R, Friemert B, Palm H-G, et al. The role of whole-body computed tomography in the diagnosis of thoracic injuries in severely injured patients – a retrospective multicenter study based on the trauma registry of the German trauma society (Trauma Register DGU). *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017;25(1):82. PMID: 28810921 <https://doi.org/10.1186/s13049-017-0427-4>
6. Peters S, Nicolas V, Heyer CN. Multidetector computed tomography-spectrum of blunt chest wall and lung injuries in politraumatized patient. *Clin Radiol*. 2010;65(4):333–338. PMID: 20338402 <https://doi.org/10.1016/j.crad.2009.12.008>
7. Bagdasarov VV, Garkavi AV, Bagdasarova EA, Ramishvili VSh, Protsenko DN, Guzoeva LA. Optimizatsiya taktiki lecheniya pri zakrytoy sochetannoy travme grudi. *Russian Journal of Surgery*. 2011;(2):13–19. (in Russ.)
8. Bayer J, Lefering R, Reinhardt S, Kuhle J, Sudkamp NP, Hammer T. Severity dependent differences in early management of thoracic trauma in severely injured patients analysis based on the Trauma Register DGU®. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017;25(1):10. PMID: 28148274 <https://doi.org/10.1186/s13049-017-0354-4>
9. Dewar DC, Tarrant SM, King KL, Balogh ZJ. Changes in the epidemiology and prediction of multiple organ failure after injury. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;74(3):774–779. PMID: 23425734 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31827a6e69>
10. Huber S, Biberthaler P, Delhey P, Trentzsch H, Winter H, van Griensven M, et al. Predictors of poor outcomes after significant chest trauma in multiply injured patients: a retrospective analysis from the German Trauma Registry (Trauma Register DGU®). *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2014;22:52. PMID: 25204466 <https://doi.org/10.1186/s13049-014-0052-4>
11. Horst K, Andruszkow H, Weber CD, Pishnamaz M, Herren C, Zhi Q, et al. Thoracic trauma now and then: A 10 year experience from 16,773 severely injured Patients. *PLoS One*. 2017;12(10):e0186712. PMID: 29049422 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186712>
12. Wu J, Sheng L, Ma Y, Gu J, Zhang M, Gan J, et al. The analysis of risk factors of impacting mortality rate in severe multiple trauma patients with post-traumatic acute respiratory distress syndrome. *Am J Emerg Med*. 2008;26(4):419–424. PMID: 18410809 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2007.06.032>
13. Kassil' VL, Zolotokrylina ES. *Ostryy respiratornyy distress sindrom*. Moscow: Meditsina Publ.; 2003. (in Russ.)
14. Artigas AT, Dronda SB, Vallés EC, Marco JM, Usón V, Figueras P, et al. Risk factors for nosocomial pneumonia in critically ill trauma patients. *Crit Care Med*. 2001;29(2):304–309. PMID: 11246310 <https://doi.org/10.1097/00003246-200102000-00015>
15. Trupka A, Nast-Kolb D, Schweiberer L. Thoracic trauma. *Unfallchirurg*. c1998;101(4):244–258. PMID: 9613209 <https://doi.org/10.1007/s001150050265>
16. Miller PR, Croce MA, Kilgo PD, Scott J, Fabian TC. Acute respiratory distress syndrome in blunt trauma: identification of independent risk factors. *Am Surg*. 2002;68(10):845–850. PMID: 12412708
17. Гуманенко Е.Г., Козлов В.К. (eds.). *Politravma: travmaticheskaya bolezn', disfunktsiya immunnogo sistema, sovremennaya strategiya lecheniya*. Moscow: GEOTAR – Media Publ.; 2008. (in Russ.)
18. Antonelli M, Moro ML, Capelli O, De Blasi RA, D'Errico RR, Conti G, et al. Risk factors for early onset pneumonia in trauma patients. *Chest*. 1994;105(1):224–228. PMID: 8275735. <https://doi.org/10.1378/chest.105.1.224>
19. Pappia G, McLellan BA, El-Helou P, Louie M, Rachlis A, Szalai JP, et al. Infection in hospitalized trauma patients: incidence, risk factors, and complications. *J Trauma*. 1999;47(5):923–927. PMID: 10568723 <https://doi.org/10.1097/00005373-19991000-00018>
20. Traub M, Stevenson M, McEvoy S, Briggs G, Lo SK, Leibman S, et al. The use of chest computed tomography versus chest X-ray in patients with major blunt trauma. *Injury*. 2007;38(1):43–47. PMID: 17045268 <https://doi.org/10.1016/j.injury.2006.07.006>
21. Harris T, Davenport R, Hurst T, Jones J. Improving outcome in severe trauma: trauma systems and initial management: intubation, ventilation and resuscitation. *Postgrad Med J*. 2012;88(1044):588–594. PMID: 23014941 <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2010-74245>
22. Bakowitz M, Bruns B, McCunn M. Acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome in the injured patient. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2012;20:54. PMID: 22883052 <https://doi.org/10.1186/1757-7241-20-54>
23. Гуманенко Е.К., Огарков П.И., Лебедев В.Ф., Бояринцев В.В., Кузин А.А. Infectious Complications of Polytraumas: Microbiological and Epidemiological Aspects. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2006;165(5):56–62. (in Russ.)
24. Shabanov AK, Bulava GV, Kisluchina EV, Khubutia MSh. Criteria of High Risk Infection Pulmonary Complications in Severe Polytrauma Patients. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology*. 2015;60(2):16–20. (in Russ.)
25. Popova IE, Sharifullin FA, Abakumov MM, Danieljan ShN, Saprin AA. CT in diagnostics of lungs injury in patients with closed thoracic trauma. *Journal Diagnostic & Interventional Radiology*. 2011; 5(3); 31–35. (in Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Владимирова Елизавета Семеновна** доктор медицинских наук, научный консультант отделения торакальной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <http://orcid.org/0000-0002-7088-8645>, prizma06@yandex.ru;
25%: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи
- Тарабрин Евгений Александрович** доктор медицинских наук, заведующий научным отделением торакальной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <http://orcid.org/0000-0002-1847-722X>, tarabrinea@sklif.mos.ru;
23%: концепция и дизайн исследования, редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи

- Попова Ирина Евгеньевна** кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
https://orcid.org/0000-0002-5798-1407, popovaie@sklif.mos.ru;
20%: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи
- Меньшикова Елена Дмитриевна** кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории клинической микробиологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
https://orcid.org/0000-0002-7467-189X, menshikovaev@sklif.mos.ru;
17%: сбор и обработка материала, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи
- Бадыгов Станислав Альбертович** заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии для экстренных больных ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
http://orcid.org/0000-0002-3529-2344, badygovsa@sklif.mos.ru;
5%: сбор и обработка материала, утверждение окончательного варианта статьи
- Кислухина Евгения Викторовна** научный сотрудник лаборатории организации стационарной неотложной помощи ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
http://orcid.org/0000-0002-8980-4931, kislukhinaev@sklif.mos.ru;
5%: статистическая обработка материала, утверждение окончательного варианта статьи
- Попкова Лия Владимировна** клинический фармаколог, общеклинический медицинский персонал ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
http://orcid.org/0000-0003-1974-5785, popkoyalv@sklif.mos.ru;
5%: сбор и обработка материала, утверждение окончательного варианта статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

The Influence of Traumatic Injuries Early Diagnosis on the Development of Pulmonary Complications in Patients With Multisystem Chest Trauma

E.S. Vladimirova[✉], E.A. Tarabrin, I.E. Popova, E.D. Menshikova, S.A. Badygov, E.V. Kislukhina, L.V. Popkova

Department of Thoracic Surgery
N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Healthcare Department
3 B. Sukharevskaya square, Moscow, 129090, Russian Federation

✉ **Contacts:** Elizaveta S. Vladimirova, Doctor of Medical Sciences, Scientific Consultant of the Department of Thoracic Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department. Email: prizma06@yandex.ru

BACKGROUND Despite the existing progress in providing care to patients with severe multisystem chest injury using advanced diagnostic methods, a high mortality rate still reaches 20–30%.

AIM OF STUDY To assess the impact of early diagnosis and correction of chest injuries on the development of complications in patients with multisystem trauma.

MATERIAL AND METHODS The results of diagnosis and treatment of 89 patients with severe multisystem closed chest injury were studied. According to the time of admission to the Institute, the patients were divided into two groups: Group I, who were admitted to the Institute within the first hours after the injury (51 patients), and Group II, who were transferred from other medical institutions on the 3rd–7th day (38). CT was performed as a standard method of diagnosis and monitoring the dynamics of the process. With the development of purulent-inflammatory pulmonary complications, the bacteriological test of bronchoalveolar lavage was performed. Treatment included complex intensive therapy, drainage of the pleural cavity and emergency surgical interventions, if necessary.

RESULTS In Group I, lung contusion occurred in 43 (84%) patients, and after 7–10 days, the contusion foci partially regressed in 20 (46.5%) patients. In 8 (16%) patients with lung rupture, infiltrative changes in the lung were resolved on the 18th–30th day, while 4 (50%) of them had pneumonia outside the contusion zones. In Group II, patients were put on a ventilator and inflammatory changes in the lungs were revealed in 30 patients (79%). Lung rupture associated with the contusion was revealed in 2 (5.2%). When comparing the groups by the composition of the isolated microflora, it was found that in patients of group II, *Acinetobacter* spp was more often found (46.7% vs. 17.1% in group I patients, $p=0.021$) and *Enterococcus* spp. (30.0% and 8.6%, respectively, $p=0.058$), as well as *Klebsiella pneumoniae* (46.7% and 37.1%, $p=0.6$). At the same time, *Staphylococcus aureus* was not found in these patients, while it was detected in 14.3% of patients from Group I ($p=0.09$). Medical care in Group I was carried out according to the principles of the “golden hour”: within the first hour from the moment of admission to the patients with the presence of pneumothorax and hemothorax, the pleural cavity was drained. In Group II, this procedure was performed in other medical institutions and in 5 additional patients at the Institute.

CONCLUSIONS Early computed tomography diagnosis of multisystem trauma makes it possible to assess the severity of injuries to the chest organs and other areas of the body and determine the treatment tactics. A comprehensive approach to the management of patients, including early diagnosis of trauma, drainage of the pleural cavity, determination of management tactics, bacterial test of the lower respiratory tract discharge, helps reduce infectious complications by an average of 45.46%.

Keywords: multisystem chest injury, computed tomography, bacterial monitoring, treatment, complications

For citation Vladimirova ES, Tarabrin EA, Popova IE, Menshikova ED, Badygov SA, Kislukhina EV, et al. The Influence of Traumatic Injuries Early Diagnosis on the Development of Pulmonary Complications in Patients With Multisystem Chest Trauma. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2021;10(4):702–711. DOI: 10.23934/2223-9022-2021-10-4-702-711 (In Russian)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study was conducted without sponsorship

Affiliations

Elizaveta S. Vladimirova Doctor of Medical Sciences, Scientific Consultant of the Department of Thoracic Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;
http://orcid.org/0000-0002-7088-8645, prizma06@yandex.ru;
25%, the concept and design of the study, collection and processing of material, writing the text, editing, approval of the final version of the article

Evgeny A. Tarabrin	Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Thoracic Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0002-1847-722X , TarabrinEA@sklif.mos.ru ; 20%, concept and design of the study, text editing, approval of the final version of the article
Irina E. Popova	Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher of the Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-5798-1407 , PopovalE@sklif.mos.ru ; 20%, the concept and design of the study, collection and processing of material, writing the text, editing, approval of the final version of the article
Elena D. Menshikova	Candidate of Medical Sciences, Researcher, Laboratory of Clinical Microbiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-7467-189X , MenshikovaEV@sklif.mos.ru ; 20%, collection and processing of material, text writing, editing, approval of the final version of the article
Stanislav A. Badygov	Head of the Department of Resuscitation and Intensive Care for Emergency Patients, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0002-3529-2344 , BadygovSA@sklif.mos.ru ; 5%, collection and processing of material, approval of the final version of the article
Evgeniya V. Kislukhina	Researcher, Laboratory for Organization of Inpatient Emergency Aid, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0002-8980-4931 , KislukhinaEV@sklif.mos.ru ; 5%, statistical processing of the material, approval of the final version of the article
Lia V. Popkova	Clinical Pharmacologist, Department of General Clinical Medical Personnel, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; http://orcid.org/0000-0003-1974-5785 , PopkovaLV@sklif.mos.ru ; 5%, collection and processing of material, approval of the final version of the article

Received on 16.03.2021

Review completed on 21.05.2021

Accepted on 28.09.2021

Поступила в редакцию 16.03.2021

Рецензирование завершено 21.05.2021

Принята к печати 28.09.2021