

ВЛИЯНИЕ ТЯЖЁЛОЙ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЫ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ НА ГАЗООБМЕН

Д. АХМЕДОВ¹, Б.Х. ДАВЛАТОВ¹, А.П. НУРОВ², Х.А. САФОВЕВ²

¹ Кафедра анестезиологии и реаниматологии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан

² Отделение реанимации, Национальный медицинский центр Республики Таджикистан, Душанбе, Республика Таджикистан

Цель: изучение механизмов нарушений газообмена при травме грудной клетки.

Материал и методы: состояние газообмена было изучено у 40 больных с закрытой травмой грудной клетки в реанимационном отделении НМЦ РТ. У 10 (25%) больных были изолированные, у 30 (75%) – сочетанные травмы.

Результаты: функция внешнего дыхания при закрытой травме груди характеризовалась снижением дыхательного объёма (ДО) и жизненной ёмкости лёгких (ЖЁЛ), что было обусловлено выраженным болевым фактором, приводящим к ограничению дыхательной экскурсии грудной клетки.

Заключение: ведущими причинами острой дыхательной недостаточности, приводящими к тяжёлой артериальной гипоксемии при закрытой травме грудной клетки, являются внутрилёгочные травматические изменения (ушиб лёгких, множественные переломы рёбер), приводящие к резкому увеличению внутрилёгочного шунтирования. При травме грудной клетки без внутрилёгочных повреждений основные лечебные мероприятия должны быть направлены на устранение болевого синдрома, как основного патогенетического механизма нарушения газообмена. При наличии внутрилёгочных травматических изменений первостепенное значение имеют тщательная санация трахеобронхиального дерева, профилактика пневмонии и перевод на ИВЛ.

Ключевые слова: закрытая травма грудной клетки, газообмен, нарушение функции внешнего дыхания, ИВЛ.

INFLUENCE OF SEVERE BLUNT CHEST TRAUMA ON GAS EXCHANGE

D. AKHMEDOV¹, B.H. DAVLATOV¹, A.P. NUROV², H.A. SAFOEV²

¹ Department of Anesthesiology and Reanimatology, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Tajikistan

² Department of Resuscitation, State Institution National Medical Center of Tajikistan, Dushanbe, Tajikistan

Objective: Study of the mechanisms of gas exchange abnormalities in a chest injury.

Methods: The state of gas exchange was studied in 40 patients with the blunt chest trauma (BCT) in the resuscitation unit of the National Medical Center of Tajikistan. In 10 (25%) patients were isolated, in 30 (75%) – combined injuries.

Results: The function of external respiration with the BCT was characterized with the reduction of respiratory volume and vital capacity of lungs, which was conducted with evident pain factor leading to the limitation of respiratory chest excursion.

Conclusions: The leading reasons for acute respiratory failures lay to severe arterial hypoxemia on the BCT are intrapulmonary trauma changes (lung contusion, multiple fractures of the rib), which cause to sharp enlargement of intrapulmonary shunting. In case of the chest injury without intrapulmonary damages, the main treatment measures should be aimed at eliminating the pain syndrome as the main pathogenetic mechanism of gas exchange disturbances. In the presence of intrapulmonary traumatic changes, the thorough sanitation of the tracheobronchial tree, the prevention of pneumonia and the transfer to artificial lung ventilation are of primary importance.

Keywords: Blunt chest trauma, closed chest injury, gas exchange, disturbance of external respiration functions, artificial lung ventilation.

ВВЕДЕНИЕ

Пострадавшие с закрытой травмой грудной клетки (ЗТГК), вследствие развития нарушений дыхания и кровообращения, угрожающих жизни, составляют наиболее тяжёлую группу больных реанимационного профиля. Основным и наиболее серьёзным осложнением травмы груди, часто приводящим к летальному исходу, является острая дыхательная недостаточность (ОДН) [1-3]. Искусственная вентиляция лёгких (ИВЛ) занимает одно из ведущих мест в комплексе реанимационных мероприятий при лечении больных с ЗТГК [4-10]. В основе развития нарушения функций внешнего дыхания (ФВД) и гипоксии при травмах груди лежат патологические процессы в органах дыхания, приводящие к уменьшению альвеолярной вентиляции, нарушению равномерности распределения газов, соотношения вентиляции и кровотока в лёгких, а также диффузии газов через альвеолярные мембраны в кровь лёгочных капилляров [11-15].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение механизмов нарушения газообмена при ЗТГК.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Состояние газообмена было изучено у 40 больных с ЗТГК в реанимационном отделении НМЦ РТ. У 10 (25%) больных были изолированные, а у 30 (75%) – сочетанные травмы. Среднее число переломов рёбер было 6. Подкожная эмфизема выявлена у 35 (87,5%) пациентов, у 5 (12,5%) – имел место гемо-пневмоторакс. В соответствии с поставленными задачами все больные были разделены на 2 группы. I группу составили 12 (30%) пострадавших с травмой груди без внутрилёгочных травматических изменений, II – 28 (70%) пациентов с травматическими изменениями (ушиб лёгких, гемо-пневмоторакс).

Исследовали минутный объём дыхания (МОД), частоту дыхания (ЧД), дыхательный объём (ДО), жизненную ёмкость лёгких (ЖЁЛ), газовый состав крови (PCO₂, PO₂). По общепринятым формулам рассчитывали коэффициент использования O₂ (КИO₂), потребление O₂ (ПО₂), минутную альвеолярную вентиляцию (МАВ), альвеолярноартериальную разность по PO₂ (AaPO₂), внутрилёгочное шунтирование (ВШ).

Обработка статистических данных проводилась с помощью пакета прикладных программ «Statistica 6.0» (StatSoft Inc., USA).

Таблица Показатели функции внешнего дыхания при поступлении (n=40), (M±m)

Показатели	I группа (n=12)	II группа (n=28)	p
PO ₂ , мм рт. ст.	74,0±6,0	60,0±3,2	>0,05
МОД, л/мин	8,9±1,2	12,0±1,6	>0,05
ЧД, мин ⁻¹	26,0±3,0	32,0±2,1	>0,05
ДО, мл	400,0±18,1	350,0±15,4	>0,05
ЖЁЛ, мл	1300,0±200,3	1150,0±150,7	>0,05
КИО ₂ , мл/л	38,0±4,2	30,0±4,2	>0,05
ПО ₂ , мл/мин	310,0±16,2	285,0±15,3	>0,05
МАВ, мл/мин	5600,0±180,3	5790,0±140,1	>0,05
PCO ₂ , мм рт. ст.	38,0±3,1	34,0±2,3	>0,05
AaPO ₂ , мм рт. ст.	250,0±16,4	295,0±14,8	>0,05
ВШ, %	12,0±1,2	18,5±2,5	>0,05

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами

Для сравнения двух независимых групп исследования между собой использовали непараметрический критерий Манна-Уитни. При всех вычислениях в данной работе уровень значимости p принимали равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Показатели ФВД при поступлении пострадавших в отделение реанимации свидетельствовали о том, что для закрытой травмы груди было характерно, прежде всего, снижение ДО и ЖЁЛ, что было обусловлено выраженным болевым фактором, приводившим к ограничению дыхательной экскурсии грудной клетки.

Сравнительный анализ данных внешнего дыхания пострадавших I и II групп показал, что величина ДО у них существенно не различалась. Для больных с внутрилёгочными травмами было характерно увеличение МОД за счёт выраженной одышки (табл.).

Как видно из таблицы, различия определялись тяжестью артериальной гипоксемии, которая зависела от наличия внутрилёгочных изменений.

Исходя из полученных данных, у больных с травмой грудной клетки без внутрилёгочных травматических изменений основные лечебные мероприятия были направлены на устранение боли, как основного патогенетического механизма нарушения газообмена.

У больных II группы на передний план выступали лечебные мероприятия, направленные на уменьшение влияния на газообмен факторов, обусловленных внутрилёгочными изменениями (санация трахеобронхиального дерева, устранение гипергидратации лёгких, стимуляция кашля, при тяжёлых формах ОДН – перевод на ИВЛ).

Обезболивание и декомпрессия лёгких позволили значительно улучшить показатели внешнего дыхания у пострадавших

I группы, что выражалось в увеличении ДО и ЖЁЛ, снижении ЧД, а, следовательно, и в уменьшении объёма мёртвого пространства и предотвращении развития тяжёлой лёгочной недостаточности.

Для больных II группы было характерно снижение PO₂ до 50,0±4,0 мм рт. ст. за счёт ВШ, увеличившегося до 22%. К концу вторых суток у 60% больных II группы развилась лёгочная недостаточность, и эти больные были переведены на ИВЛ.

После перевода больных II группы на ИВЛ у 14 из них артериальная гипоксемия не купировалась. Мы связали это, главным образом, с имевшими место флотацией и ушибом лёгких. Средняя продолжительность ИВЛ у данной категории больных составила 4,5 суток.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ведущими причинами острой дыхательной недостаточности, приводящими к тяжёлой артериальной гипоксемии при ЗТГК, являются внутрилёгочные травматические изменения (ушиб лёгких, множественные переломы рёбер), приводящие к резкому увеличению внутрилёгочного шунтирования.

Нарушения функции внешнего дыхания и газообмена при ЗТГК обусловлены не только самой травмой, приводящей к ограничению дыхательной экскурсии из-за выраженного болевого фактора, но и внутрилёгочными травматическими изменениями, приводящими к тяжёлой артериальной гипоксемии и резкому увеличению объёма мёртвого пространства.

При травме грудной клетки без внутрилёгочных повреждений основные лечебные мероприятия должны быть направлены на устранение болевого синдрома, как основного патогенетического механизма нарушения газообмена. При наличии внутрилёгочных травматических изменений, первостепенное значение имеют тщательная санация трахеобронхиального дерева, профилактика пневмонии и перевод на ИВЛ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Салимов НФ, Раззоков АА. Влияние внедрения современных технологий и новых механизмов финансирования на показатели ресурсного обеспечения травматолого-ортопедической службы. *Вестник Авиценны*. 2015;1:247-9.

REFERENCES

1. Salimov NF, Razzokov AA. Vliyaniye vnedreniya sovremennykh tekhnologiy i novykh mekhanizmov finansirovaniya na pokazateli resursnogo obespecheniya travmatologo-ortopedicheskoy sluzhby [The impact of the introduction of modern technologies and new financing mechanisms on the indicators of resource support for trauma and orthopedic services]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2015;1:247-9.

2. Ермолаев ДО, Ермолаева ЮН, Королёв ИН, Мордовцев АГ, Меснянкин АА. Смертельный травматизм. Региональный анализ. *Нижегородский медицинский журнал*. 2008;1:77-81.
2. Ermolaev DO, Ermolaeva YuN, Korolyov IN, Mordovtsev AG, Mesnyankin AA. Smertel'nyy travmatizm. Regional'nyy analiz [Deadly injuries. Regional analysis]. *Nizhegorodskiy meditsinskiy zhurnal*. 2008;1:77-81.
3. Биркун АА, Осунсания ОО. Острая дыхательная недостаточность. *Медицина неотложных состояний*. 2016;7(78):102-8.
3. Birkun AA, Osunsaniya OO. Ostraya dykhatel'naya nedostatocnost' [Acute respiratory failure]. *Meditsina neotlozhnykh sostoyaniy*. 2016;7(78):102-8.
4. Люлин СВ, Мещерягина ИА, Самусенко ДВ, Стефанович СС. Тактика лечения травматической болезни у пациентов с политравмой на реанимационном этапе. *Журнал клинической и экспериментальной ортопедии им. Г.А. Илизарова*. 2015;3:31-7.
4. Lyulin SV, Meshcheryagina IA, Samusenko DV, Stefanovich SS. Taktika lecheniya travmaticheskoy bolezni u patsientov s politravмой na reanimatsionnom etape [Tactics of treatment of traumatic illness in patients with polytrauma at the resuscitation stage]. *Zhurnal klinicheskoy i eksperimental'noy ortopedii im. G.A. Ilizarova*. 2015;3:31-7.
5. Андреева ТМ. Травматизм в Российской Федерации на основе данных статистики. *Социальные аспекты здоровья: электронный научный журнал [Электронный ресурс]*. 2010 [дата обращения: 2015 март 30]; 4(16). Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/234/30/lang,ru/>.
5. Andreeva TM. Travmatizm v Rossiyskoy Federatsii na osnove dannykh statistiki [Traumatism in the Russian Federation on the basis of statistics]. *Sotsial'nyye aspekty zdorov'ya: elektronnyy nauchnyy zhurnal [Elektronnyy resurs]*. 2010 [data obrashcheniya: 2015 mart 30]; 4(16). Rezhim dostupa: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/234/30/lang,ru/>.
6. Пидгирный Я, Туркевич О, Яечник О, Закотянский О. Респираторная терапия при политравме. *Медицина неотложных состояний*. 2016;8(79):58-63.
6. Pidgirnyy Ya, Turkevich O, Yachnik O, Zakotyanskiy O. Respiratornaya terapiya pri politravme [Respiratory therapy for polytrauma]. *Meditsina neotlozhnykh sostoyaniy*. 2016;8(79):58-63.
7. Салимов НФ, Разаков, АА. Современные подходы к комплексному лечению политравмы. *Здравоохранение Таджикистана*. 2014;3:49-56.
7. Salimov NF, Razokov AA. Sovremennyye podkhody k kompleksnomu lecheniyu politravmy [Modern approaches to complex treatment of polytrauma]. *Zdravookhraneniye Tadjikistana*. 2014;3:49-56.
8. Apostolakis E, Akinosoglou K, Koletsis E, Dougenis D. Traumatic chylothorax following blunt thoracic trauma: two conservatively treated cases. *J Card Surg*. 2009;24:22-8.
8. Apostolakis E, Akinosoglou K, Koletsis E, Dougenis D. Traumatic chylothorax following blunt thoracic trauma: two conservatively treated cases. *J Card Surg*. 2009;24:22-8.
9. Carrier FM, Turgeon AF, Nicole PC. Effect of epidural analgesia in patients with traumatic rib fractures: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *Can J Anaesth*. 2009;56:230-42.
9. Carrier FM, Turgeon AF, Nicole PC. Effect of epidural analgesia in patients with traumatic rib fractures: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *Can J Anaesth*. 2009;56:230-42.
10. Gayzik FS, Martin RS, Gabler HC. Characterization of crashinduced thoracic loading resulting in pulmonary contusion. *J Trauma*. 2009;66:840-9.
10. Gayzik FS, Martin RS, Gabler HC. Characterization of crashinduced thoracic loading resulting in pulmonary contusion. *J Trauma*. 2009;66:840-9.
11. Самохвалов ИМ, Гаврилин СВ, Супрун АЮ. Роль ушиба лёгких в патогенезе дыхательных расстройств при тяжёлой сочетанной травме груди. *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2011;8(5):11-6.
11. Samokhvalov IM, Gavrilin SV, Suprun AYU. Rol' ushiba lyogkikh v patogeneze dykhatel'nykh rasstroystv pri tyazholyo sochetannoy travme grudi [Role of lungs in pathogenesis of respiratory frustration at heavy combination to a breast trauma]. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*. 2011;8(5):11-6.
12. Дерябина ИП, Носопкина ОС (ред.). *Травматическая болезнь*. Санкт-Петербург, РФ: Медицина; 2007. 304 с.
12. Deryabina IP, Nosopkina OS (red). *Travmaticheskaya bolezny' [Traumatic disease]*. Saint-Petersburg, RF: Meditsina; 2007. 304 p.
13. Гаврилин СВ, Самохвалов ИМ, Бояринцев ВВ, Немченко НС, Суворов ВВ, Мешаков ДП, и др. Травматическая болезнь: состояние проблемы, варианты течения. *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2009;3:2-7.
13. Gavrilin SV, Samokhvalov IM, Boyarintsev VV, Nemchenko NS, Suvorov VV, Meshakov DP, i dr. Travmaticheskaya bolezny': sostoyanie problemy, varyanty techeniya [Traumatic disease: state of the problem, variants of the course]. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*. 2009;3:2-7.
14. Шапкин ЮГ, Селивёрстов ПА, Ефимов ЕВ. Хирургическая тактика при политравме с повреждениями опорно-двигательного аппарата. *Политравма*. 2014;4:82-8.
14. Shapkin YuG, Selivyorstov PA, Efimov EV. Khirurgicheskaya taktika pri politravme s povrezhdeniyami oporno-dvigatel'nogo apparata [Surgical tactics for polytrauma with injuries of the musculoskeletal system]. *Politravma*. 2014;4:82-8.
15. Шариков ИА. *Травма груди: проблемы и решения*. Москва, РФ: Изд-во РАМН; 2006. 284 с.
15. Sharikov IA. *Travma grudi: problemi i resheniya [Breast trauma: problems and decisions]*. Moscow, RF: Izd-vo RAMN; 2006. 284 p.

❶ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ахмедов Джамоледин, к.м.н., доцент, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии ТГМУ им. Абуали ибни Сино

Давлатов Бахриддин Хайриддинович, ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии ТГМУ им. Абуали ибни Сино

Нуров Асат Пулодович, заведующий отделением реанимации НМЦ РТ

Сафоев Хайриддин Амиркулович, врач анестезиолог-реаниматолог отделения реанимации НМЦ РТ

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получили.

Конфликт интересов: отсутствует.

❶ AUTHOR INFORMATION

Ahmedov Jamoledin, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Anesthesiology and Reanimatology, Avicenna TSMU

Davlatov Bahriddin Khairiddinovich, Assistant of the Department of Anesthesiology and Reanimatology, Avicenna TSMU

Nurov Asat Pulodovich, Head of the Reanimation Department of National Medical Center

Safоеv Khairiddin Amirkulovich, Doctor Anaesthetist-resuscitator, a Reanimation Department of National Medical Center

✉ АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Давлатов Бахриддин Хайриддинович,
ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии ТГМУ им. Абуали
ибни Сино

734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 139
Тел.: (+992) 931 020286
E-mail: b-davlatov@bk.ru

✉ ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Davlatov Bahriddin Khairiddinovich,
Assistant of the Department of Anesthesiology and Reanimatology, Avicenna
TSMU

734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 139
Tel.: (+992) 931 020286
E-mail: b-davlatov@bk.ru

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: АД, НАП
Сбор материала: ДБХ
Статистическая обработка данных: ДБХ, СХА
Анализ полученных данных: НАП, СХА
Подготовка текста: АД, ДБХ
Редактирование: НАП, СХА
Общая ответственность: АД

Поступила 11.01.2017
Принята в печать 27.06.2017

Submitted 11.01.2017
Accepted 27.06.2017