

УДК 616-001.4-036.11+616.211-002.4

## **Характер дыхательных расстройств при тяжелой сочетанной травме в остром периоде травматической болезни**

**В.Д. Шейко**

*Кафедра хирургических болезней стоматологического факультета (зав. - проф. Б.Ф. Лысенко)*

*Украинская медицинская стоматологическая академия, г. Полтава*

Дыхательные расстройства при тяжелых сочетанных травмах (ТСТ) до сегодняшнего дня составляют одну из наиболее сложных проблем хирургии повреждений. Расстройства газообмена при тяжелых травмах встречаются в 20-60% наблюдений и затрагивают всю систему дыхания (внешнее дыхание – кровь – кровообращение – тканевое дыхание). Смертность от дыхательной недостаточности и синдрома полиорганной дисфункции (СПОД), инициированного расстройством газообмена достигает 5-20% [2, 4].

Увеличение числа пострадавших с ТСТ определяет актуальность проблемы диагностики ранних признаков системных расстройств гомеостаза для профилактики развития СПОД – основной причины танатогенеза этой категории пострадавших. За множеством отчетливых клинических проявлений, таких как тахикардия, гипотензия, нарушение сознания, анурия, иногда просматривают или недооценивают прогностически важные, но маловыраженные вначале гипервентиляцию, снижение насыщения крови кислородом, особенно если при этом отсутствуют какие-либо физикальные проявления неблагополучия. Когда же появляются стойкие признаки дыхательной недостаточности течение травматической болезни (ТБ) приобретает трудноуправляемый характер.

Целью исследования являлось определение характера дыхательных расстройств, клинической значимости и прогностической информативности

некоторых показателей газообмена в остром периоде ТБ при тяжелой (шокогенной) сочетанной травме груди и живота различной степени тяжести.

**Материал и методы исследования.** Произведен анализ течения острого периода ТБ у пострадавших с ТСТ груди и живота, сопровождающихся клиникой травматического шока. Критерием отбора пострадавших для анализа дыхательных расстройств являлось исходное несоответствие частоты дыхания (ЧДД >20 в мин) и насыщения крови кислородом ( $\text{SaO}_2 < 96\%$ ).

Обследовано 169 пострадавших возрасте от 16 до 85 лет, из них мужчин было 142, женщин – 27. Причиной ТСТ были автодорожная травма (28,4%), кататравма (7,7%), ранения (58,6%), прочие повреждения (5,3%).

Тяжесть состояния и клинические проявления при ТСТ обуславливали доминирующие повреждения органов живота (23,7%) и грудной клетки (40,8%). В 35,5% наблюдений четко определить доминирующее повреждение не представлялось возможным, повреждения были конкурентными. При этом две анатомические области были повреждены у 37,3%, три – у 26,0%, четыре и более – у 36,7% пострадавших.

У всех пострадавших с ТСТ диагностирован травматический шок, при этом тяжелый шок (III – IV стадии) выявлен у 77,5% из них.

Тяжесть ТСТ оценивали по разработанной нами шкале тяжести политравмы [3]. У 24,9% (I группа) пострадавших ТСТ была оценена как средне тяжелая: прогнозируемая летальность до 10%; у 45,0% (II группа) - как тяжелая: прогнозируемая летальность до 50%; у 24,9% (III группа) - как крайне тяжелая: прогнозируемая летальность до 75%; у 5,3% (IV группа) - как критическая: прогнозируемая летальность до 100%.

Состояние газообмена определяли на основании показателей частоты дыхательных движений (ЧДД), содержания гемоглобина в крови (Hb), насыщения крови кислородом ( $\text{SaO}_2$ ), парциального давления кислорода и углекислого газа в артериальной крови ( $\text{PaO}_2$  и  $\text{PaCO}_2$ ), соотношения  $\text{SaO}_2$  и  $\text{PaO}_2$  к фракционной концентрации кислорода во вдыхаемой смеси ( $\text{FiO}_2$ ),

величины легочного шунта (Sunt). Значения SaO<sub>2</sub> определяли пульсоксиметром «Ohmeda»; PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, Sunt – «Microastrup - Radiometr» и «Radiometer ABL-625»; FiO<sub>2</sub> – принимали 0,21 при дыхании атмосферным воздухом, 0,3 – кислородом через носовые катетеры, 0,5-0,7-1,0 – при заданном режиме ИВЛ.

Параметры функционального состояния системы дыхания определяли ежедневно на протяжении 5 – 11 суток. Полученные значения, индивидуально для конкретного больного, распределяли в соответствии с объективным состоянием на три группы: период шока (1-е сутки), период относительной стабилизации состояния (2-4-е сутки), период определения благоприятного или неблагоприятного прогноза (4-11-е сутки). Все исследования выполнялись на фоне адекватных лечебных мероприятий.

Полученные данные обрабатывали статистически с использованием критерия Стьюдента.

**Результаты и обсуждение.** Тяжелая травма часто сопровождается поражением системы внешнего дыхания, даже если грудная клетка не повреждена. Расстройства легочного газообмена возникают главным образом за счет изменения оптимального соотношения вентиляции и кровотока, вследствие усиления венозного шунтирования крови в легких при тяжелом шоке, диссеминированной внутрисосудистой коагуляции и эмболизации, эндотоксическом поражении эндотелия легочных капилляров медиаторами аутоагрессии [1, 2, 4].

ТСТ неизбежно сопровождается кровопотерей и шоком. Нарушается производительность сердца и микроциркуляторная перфузия. Дефицит ОЦК обуславливает депонирование и агрегацию части эритроцитов, прямую утрату гемоглобина, что резко снижает кислородную емкость крови, доставку кислорода клеткам и определяет развитие циркуляторной и гемической гипоксии.

Анализ наших наблюдений свидетельствует, что для различных вариантов шокогенной ТСТ наличие циркуляторной и гемической гипоксии

является типичным, однако именно нарушение газообмена в легких определяет не только тяжесть дыхательной недостаточности, но и часто инициирует развитие синдрома полиорганной дисфункции (СПОД) – основной причины танатогенеза при ТСТ. Исходное посттравматическое расстройство легочного газообмена характеризуется развитием прогрессирующей артериальной гипоксемии, что в последующем течении ТБ приводит к возникновению тяжелых осложнений со стороны различных органов и систем, высокой летальности у пострадавших с ТСТ.

**Таблица 1**

**Показатели системы дыхания групп пострадавших с тяжелой сочетанной травмой в период шока (1 сутки после травмы)**

Группы	Норма	Ср. тяжелая ТСТ		Тяжелая ТСТ		Кр. тяжелая ТСТ		Критическая ТСТ	
		жив	умер	жив	умер	жив	умер	жив	умер
Показат (M ±m)									
ЧДД в мин	14-18	18,9 ±0,5	21,3 ±2,5	19,5 ±0,4	22,3 <sup>о*</sup> ±1,2	21,0 ±1,2	24,7 <sup>о</sup> ±1,5	26,3 <sup>о</sup> ±7,0	22,6 <sup>о</sup> ±1,3
Hb, г/л	110-150	112,4 ±2,5	113,4 ±21,1	109,4 ±4,5	95,8 <sup>о</sup> ±7,9	99,2 ±15,5	101,9 ±5,6	98,0 ±21,3	84,7 <sup>о</sup> ±12,2
SaO <sub>2</sub> , %	≥ 96%	95,9 ±0,5	91,5 <sup>*</sup> ±0,9	94,3 ±0,5	90,0 <sup>о*</sup> ±0,9	94,0 ±0,8	88,0 <sup>о*</sup> ±1,0	94,2 ±1,2	86,9 <sup>о*</sup> ±1,5
SaO <sub>2</sub> / FiO <sub>2</sub>	≥ 4,00	4,56 ±0,03	3,95 <sup>*</sup> ±0,03	4,49 ±0,98	3,80 ±0,15	4,45 ±0,04	3,03 <sup>о*</sup> ±0,30	4,48 ±0,06	3,37 <sup>*</sup> ±0,44
PaO <sub>2</sub> , mm Hg	≥ 80	80,2 ±1,7	77,4 ±6,3	75,5 ±2,8	71,0 ±4,6	82,7 ±4,9	72,7 <sup>о</sup> ±2,7	77,5 ±7,8	69,1 <sup>о</sup> ±4,0
PaO <sub>2</sub> / FiO <sub>2</sub>	>300	381,8 ±7,9	368,7 ±30,1	323,9 ±24,6	293,8 ±28,7	393,7 ±23,4	231,7 <sup>о*</sup> ±20,5	369,1 ±36,9	208,6 <sup>о*</sup> ±65,7
Sunt, %	< 5-8%	14,1 <sup>о</sup> ±1,8	31,2 <sup>о*</sup> ±3,9	18,1 <sup>о</sup> ±1,7	44,2 <sup>о*</sup> ±5,4	24,1 <sup>о</sup> ±4,7	43,8 <sup>о*</sup> ±2,0	14,5 <sup>о</sup> ±1,6	44,2 <sup>о*</sup> ±9,6
PaCO <sub>2</sub> , mm Hg	36-44	40,8 ±3,6	44,7 ±3,5	42,1 ±2,0	42,4 ±1,7	41,8 ±3,3	38,6 ±1,6	44,4 ±3,9	39,3 ±1,9

Примечание: \* - отличие достоверно (p < 0,05) в сравнении выживших и умерших по группам.

° - отличие достоверно (p < 0,05) в сравнении с нормальными значениями.

Полученные данные показателей газообмена при поступлении пострадавших с ТСТ (табл. 1) свидетельствуют о изначальном их снижении, при этом выраженность расстройств нарастает пропорционально тяжести травмы. Артериальная гипоксемия и венозный легочной шунт развиваются на фоне нормокапнии. Значения Hb в группах в первые сутки не отражает истинного его количества ввиду наличия дефицита ОЦК при шоке.

В динамике течения ТБ выявлены однородные изменения параметров газообмена, выраженность которых прогрессирует с возрастанием тяжести ТСТ (табл. 2 и 3). При этом у выживших пострадавших во всех группах параметры дыхания имеют тенденцию к нормализации, у умерших – прогрессируют и свидетельствуют о неблагоприятном исходе во всех группах.

**Таблица 2**

**Показатели системы дыхания групп пострадавших с тяжелой сочетанной травмой в период стабилизации (2-4 сутки после травмы)**

Группы	Показат (M ±m)	Ср. тяжелая ТСТ		Тяжелая ТСТ		Кр. тяжелая ТСТ		Критическая ТСТ	
		жив	умер	жив	умер	жив	умер	жив	умер
ЧДД в мин	14-18	17,2 ±0,2	23,1 ±5,3	18,1 ±0,4	23,3 <sup>о*</sup> ±1,6	19,2 ±1,2	28,6 <sup>о*</sup> ±1,7	20,0 ±1,6	27,3 <sup>о*</sup> ±1,6
Hb, г/л	110- 150	99,1 <sup>о</sup> ±2,0	86,3 <sup>о</sup> ±11,8	94,6 <sup>о</sup> ±2,9	83,3 <sup>о*</sup> ±4,0	87,7 <sup>о</sup> ±7,0	83,3 <sup>о</sup> ±5,3	87,3 ±18,7	83,0 <sup>о</sup> ±8,5
SaO <sub>2</sub> , %	≥ 96%	96,0 ±1,0	90,8 ±2,5	95,1 ±0,6	88,5 <sup>*</sup> ±3,0	95,7 ±1,4	87,6 <sup>о*</sup> ±2,2	96,3 ±2,3	89,0 <sup>*</sup> ±1,2
SaO <sub>2</sub> / FiO <sub>2</sub>	≥ 4,00	4,15 ±0,47	3,80 ±0,20	4,17 ±0,17	3,14 <sup>о*</sup> ±0,41	4,41 ±0,20	2,13 <sup>о*</sup> ±0,35	4,57 ±0,10	2,70 <sup>о*</sup> ±0,65
PaO <sub>2</sub> , mm Hg	≥ 80	77,3 ±9,1	58,9 <sup>о</sup> ±8,5	79,1 ±3,2	63,2 <sup>о*</sup> ±5,2	83,8 ±3,0	64,3 <sup>о*</sup> ±3,2	98,4 ±9,7	67,8 <sup>о*</sup> ±4,1
PaO <sub>2</sub> / FiO <sub>2</sub>	>300	365,1 ±40,5	267,1 <sup>о*</sup> ±6,1	305,8 ±31,2	229,8 <sup>о</sup> ±29,0	378,8 ±11,8	165,8 <sup>о*</sup> ±22,7	393,5 ±32,2	162,0 <sup>о*</sup> ±70,8
Sunt, %	< 5-8%	6,0 ±1,2	26,1 <sup>о*</sup> ±1,4	14,2 <sup>о</sup> ±1,8	39,6 <sup>о*</sup> ±7,8	11,1 ±2,4	31,9 <sup>о*</sup> ±3,9	11,2 ±4,1	30,5 <sup>о*</sup> ±6,3
PaCO <sub>2</sub> , mm Hg	36-44	47,9 ±5,8	48,5 ±9,3	39,6 ±2,3	45,7 ±8,4	35,3 ±0,6	38,3 ±1,9	32,0 ±3,9	32,9 ±2,8

Примечание: \* - отличие достоверно (p < 0,05) в сравнении выживших и умерших по группам.  
<sup>о</sup> - отличие достоверно (p < 0,05) в сравнении с нормальными значениями.

ТСТ груди и живота всегда в той или иной степени сопровождается нарушением вентиляции легких. Выраженность расстройств прямо пропорциональна тяжести травмы и характеризуется нарастающими тахипноэ, анемией, прогрессирующим легочным венозным шунтированием и артериальной гипоксемией. При этом нарушения газообмена наиболее выражены у пострадавших при неблагоприятном прогнозе течения ТБ.

Таблица 3

**Показатели системы дыхания групп пострадавших с тяжелой сочетанной травмой в период определения прогноза (4-9 сутки после травмы)**

Группы	Норма	Ср. тяжелая ТСТ		Тяжелая ТСТ		Кр. тяжелая ТСТ		Критическая ТСТ	
		жив	умер	жив	умер	жив	умер	жив	умер
Показат (M ±m)									
ЧДД в мин	14-18	16,1 ±0,1	31,5 <sup>o*</sup> ±5,9	16,2 ±0,2	36,6 <sup>o*</sup> ±1,2	16,6 ±0,5	34,5 <sup>o*</sup> ±1,2	18,0 ±1,3	37,3 <sup>o*</sup> ±0,7
Hb, г/л	110- 150	104,4 ±1,2	90,8 <sup>o</sup> ±10,3	101,2 ±2,3	79,9 <sup>o*</sup> ±3,8	96,8 <sup>o</sup> ±4,3	80,5 <sup>o*</sup> ±5,2	95,5 ±12,2	84,7 <sup>o</sup> ±8,0
SaO <sub>2</sub> , %	≥ 96%	97,3 ±0,4	82,7 <sup>o*</sup> ±2,5	97,3 ±0,3	81,1 <sup>o*</sup> ±2,3	97,6 ±0,6	72,0 <sup>o*</sup> ±4,9	97,3 ±0,7	82,3 <sup>o*</sup> ±6,5
SaO <sub>2</sub> / FiO <sub>2</sub>	≥ 4,00	4,64 ±0,02	3,13 <sup>o*</sup> ±0,43	4,63 ±0,02	2,00 <sup>o*</sup> ±0,58	4,34 ±0,31	2,01 <sup>o*</sup> ±0,30	4,64 ±0,03	2,16 <sup>o*</sup> ±0,45
PaO <sub>2</sub> , mm Hg	≥ 80	89,3 ±1,7	63,6 <sup>o*</sup> ±2,6	88,0 ±2,4	61,3 <sup>o*</sup> ±5,2	85,2 ±3,5	63,3 <sup>o*</sup> ±3,2	87,9 ±6,2	74,1 ±3,5
PaO <sub>2</sub> / FiO <sub>2</sub>	>300	394,4 ±28,3	276,0 <sup>o*</sup> ±44,9	413,6 ±8,1	211,0 <sup>o*</sup> ±48,5	407,4 ±10,1	149,8 <sup>o*</sup> ±22,5	418,6 ±29,3	152,7 <sup>o*</sup> ±56,2
Sunt, %	< 5-8%	5,9 ±0,6	20,1 <sup>o*</sup> ±4,7	11,2 ±1,0	44,1 <sup>o*</sup> ±8,6	10,4 ±1,4	29,5 <sup>o*</sup> ±3,4	10,2 ±0,9	32,0 <sup>o*</sup> ±7,2
PaCO <sub>2</sub> , mm Hg	36-44	40,0 ±0,3	47,0 ±8,1	36,0 ±1,2	31,6 ±3,5	35,9 ±0,9	35,9 ±2,9	36,3 ±0,5	37,3 ±2,4

Примечание: \* - отличие достоверно (p < 0,05) в сравнении выживших и умерших по группам.  
<sup>o</sup> - отличие достоверно (p < 0,05) в сравнении с нормальными значениями.

Оценка исследованных показателей газообмена отражает клинико-диагностическое и прогностическое их значение для течения ТБ. Признаки острой дыхательной недостаточности (ОДН) развились у абсолютного большинства пострадавших с ТСТ груди и живота, при этом в I группе ОДН отмечена у 42,9%, во II группе – у 60,5%, в III группе – у 61,9%, в IV группе – у 100% пострадавших. Тяжелая степень ОДН, с вынужденной искусственной вентиляцией легких (от 2 до 8 суток) развилась соответственно у 9,5% (I группа), 14,5% (II группа), 40,5% (III группа) и 77,8% (IV группа) пострадавших. Нарушение газообмена при ТСТ сохраняются при шоке и в раннем постшоковом периоде, склонны к прогрессированию и определяют развитие тяжелых мультисистемных осложнений, влияют на летальность в дальнейшем течении ТБ (табл. 4).

Таблица 4

## Осложнения и летальность в клинических группах

	Ср. тяжелая ТСТ	Тяжелая ТСТ	Кр. тяжелая ТСТ	Критическая ТСТ
Осложнения	50,0 %	89,5 %	100,0 %	100,0 %
СПОД	14,3 %	55,3 %	85,7 %	77,8 %
Летальность	9,5 %	39,5 %	78,6 %	77,8 %

Изменения показателей ЧДД,  $SaO_2$ ,  $SaO_2/FiO_2$ ,  $PaO_2/FiO_2$  и  $Sunt$  свидетельствуют о их высокой прогностической значимости для течения ТБ при ТСТ. Динамика значений  $Hb$ ,  $PaO_2$  (на фоне оксигенотерапии) и  $PaCO_2$  при ТСТ часто не имеет достоверных различий у пострадавших с благоприятным и неблагоприятным течением ТБ.

**Выводы:**

1. У пострадавших с ТСТ груди и живота в динамике ТБ наблюдаются выраженные и устойчивые нарушения показателей всех звеньев газообмена.

2. Нарушения внешнего дыхания после ТСТ груди и живота развивается по типу паренхиматозной дыхательной недостаточности и характеризуется развитием артериальной гипоксемии на фоне нормо- или умеренной гипокапнии.

3. Изменения показателей частоты дыхательных движений, насыщения крови кислородом ( $SaO_2$ ), соотношения насыщения крови кислородом и парциального давления кислорода к фракционной концентрации кислорода во вдыхаемой смеси ( $SaO_2/FiO_2$  и  $PaO_2/FiO_2$ ), величины венозного легочного шунта ( $Sunt$ ) у пострадавших с ТСТ находятся в прямой зависимости от тяжести травмы, а их динамика позволяет прогнозировать исход ТБ.

## **Литература.**

1. Гриппи М.А. Патофизиология легких. – М.: Восточная книжная компания, 1997. – 344 с.
2. Интенсивная терапия: пер. с англ. доп. // гл. ред. А.И. Мартынов – М.: ГОЭТАР МЕДИЦИНА, 1998. – 635 с.
3. Лисенко Б.П., Шейко В.Д. Оцінка тяжкості політравми з прогнозуванням перебігу травматичної хвороби // Ортопед., травматол. и протезир. – 2000. - №1.- С.36-40.
4. Травматическая болезнь / Под ред. И.И. Дерябина, О.С. Насонкина. – М.: Медицина, 1987. – 304 с.



**Реферат.** Вивчено характер розладів дихання, клінічна значимість і прогностична інформативність деяких показників системи зовнішнього дихання у гострому періоді травматичної хвороби (ТХ) при тяжкій поєднаній травмі (ТПТ) грудної клітки і живота різного ступеня тяжкості. Обстежено 169 потерпілих (чоловіків – 142, жінок – 27) віком від 16 до 85 років. У 24,9% (I група) потерпілих ТПТ була оцінена як середньо тяжка, у 45,0% (II група) - як тяжка, у 24,9% (III група) - як вкрай тяжка, у 5,3% (IV група) - як критична. Стан газообміну визначали на підставі показників частоти дихальних рухів, вмісту гемоглобіну в крові (Hb), насичення крові киснем ( $SaO_2$ ), парціального тиску кисню і вуглекислого газу в артеріальній крові ( $PaO_2$  і  $PaCO_2$ ), співвідношення  $SaO_2$  і  $PaO_2$  до фракційної концентрації кисню у вдихуваній суміші ( $FiO_2$ ), величини легеневого шунта (Sunt). Виявлено виражені і стійкі порушення показників системи дихання у потерпілих із ТСТ у динаміці ТХ, які знаходяться у прямій залежності від тяжкості травми і дозволяють прогнозувати наслідки ТХ.

**Реферат.** Изучены характер дыхательных расстройств, клиническая значимость и прогностическая информативность некоторых показателей системы внешнего дыхания в остром периоде травматической болезни (ТБ) при тяжелой сочетанной травме (ТСТ) груди и живота различной степени тяжести. Обследовано 169 пострадавших (мужчин – 142, женщин – 27) в возрасте от 16 до 85 лет. У 24,9% (I группа) пострадавших ТСТ была оценена как средне тяжелая, у 45,0% (II группа) - как тяжелая, у 24,9% (III группа) - как крайне тяжелая, у 5,3% (IV группа) - как критическая. Состояние газообмена определяли на основании показателей частоты дыхательных движений (ЧДД), содержания гемоглобина в крови (Hb), насыщения крови кислородом ( $SaO_2$ ), парциального давления кислорода и углекислого газа в артериальной крови ( $PaO_2$  и  $PaCO_2$ ), соотношения  $SaO_2$  и  $PaO_2$  к фракционной концентрации кислорода во вдыхаемой смеси ( $FiO_2$ ), величины легочного шунта (Sunt).

Выявлены выраженные и устойчивые нарушения показателей системы дыхания у пострадавших с ТСТ в динамике ТБ, которые находятся в прямой зависимости от тяжести травмы и позволяют прогнозировать исход ТБ.

**Summary.** Are studied character of respiratory distresses, clinical significance and prognostic selfdescriptiveness of some parameters of the system of an external respiration in the acute term of traumatic illness (TI) at a serious combined trauma (SCT) of a breast and gaste of a various degree of gravity. 169 injureds (men - 142, women - 27) in the age of from 16 till 85 years are inspected. For 24,9 % (I the bunch) injureds SCT rated as mediate serious, for 45,0 % (II bunch) - as serious, for 24,9 % (III bunch) - as extremely serious, for 5,3 % (IV bunch) - as critical. The state of a gas exchange was defined on the establishment of parameters of frequency of respiratory locomotions, with haemoglobin contents in a blood (Hb), saturation of a blood by Oxygenium ( $\text{SaO}_2$ ), fractional pressure of Oxygenium and carbon dioxide in an arterial blood ( $\text{PaO}_2$  and  $\text{PaCO}_2$ ), interrelation  $\text{SaO}_2$  and  $\text{PaO}_2$  to faction concentration of Oxygenium in an inhaled admixture ( $\text{FiO}_2$ ), value of a pulmonary shunt (Sunt). The expressed and steady violations of parameters of the system of respiration for the injureds with SCT in dynamics TI are detected which are in direct relation to gravity of a trauma and allow to prognosticate outcome TI.