

СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ВЫСОКИМ РИСКОМ ЭМБОЛИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ

STATUS OF PATIENTS WITH HIGH RISK OF EMBOLIC COMPLICATIONS IN POLYTRAUMA

Шестова Е.С. Shestova E.S.
Власов С.В. Vlasov S.V.
Власова И.В. Vlasova I.V.
Устьянцева И.М. Ustyantseva I.M.
Хохлова О.И. Khokhlova O.I.

ГАУЗ КО «Областной клинический центр
охраны здоровья шахтеров»,
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия

Regional Clinical Center
of Miners' Health Protection,
Leninsk-Kuznetsky, Russia

Течение тромботического процесса может осложниться нестабильностью фиксации тромба к стенке сосуда и становится причиной развития фатальной ТЭЛА у 2-5 % пациентов с политравмой. Нарушение фиксации тромботических масс к стенке сосуда связывают с развитием синдрома системного воспалительного ответа и дисфункции эндотелия сосудов.

Цель исследования – выявить клинико-лабораторные показатели, ассоциированные с развитием нестабильных тромбозов у пациентов с политравмой.

Материалы и методы. Проведен анализ данных обследования 56 пациентов с политравмой. У 26 пациентов (46,4 %) был установлен острый венозный тромбоз (ОВТ), из них в 10 случаях (38,5 %) диагностирован флотирующий тромбоз поверхностной бедренной вены (ПБВ). У 30 пациентов тромботических осложнений не выявлено (они вошли в группу сравнения). Степень тяжести состояния пострадавших по шкале APACHE III составила $78,1 \pm 16,2$ балла, тяжесть травмы по шкале ISS – $25,2 \pm 6,4$, объем кровопотери – более 20 % ОЦК. У всех пациентов наблюдалось не менее двух зон повреждения: голова, грудь, позвоночник, таз, живот или нижние конечности.

Учитывали клинические и лабораторные показатели: пол, возраст, тяжесть состояния по шкале APACHE III, суммарная тяжесть травмы по шкале ISS, AIS, объем кровопотери, САД, ДАД, ЧСС, динамика количества лейкоцитов и лимфоцитов в периферической крови, концентрации глюкозы и лактата.

Результаты. У пациентов с развившимся ОВТ преобладала локализация доминирующего повреждения в области нижних конечностей ($\chi^2 = 16,547$; $p = 0,001$; ОШ = 6,35 (95% ДИ 2,512–16,035)). Травмы таза чаще сопровождались эмболоопасными тромбозами (ОШ = 4,8 (95% ДИ 1,194–19,303)).

Пострадавшие с явлением флотации тромба отличались от пациентов двух других групп тяжестью состояния: оценка по шкале APACHE III на 24,8 % превышала таковую у пациентов группы сравнения ($p = 0,004$) и на 43,8 % – у пациентов с неосложненным течением тромбоза ($p = 0,001$). Количество лейкоцитов в периферической крови на первые сутки после травмы у пострадавших данной группы на 27,3 % было больше, чем у пациентов со стабильными тромбозами ($p = 0,028$), и на 21,2 % – чем у пациентов без тромботических осложнений ($p = 0,042$), при этом лейкоцитоз сочетался с увеличенным, по сравнению с группой без тромбозов, количеством лимфоцитов (в 2,2 раза, $p = 0,028$). В дальнейшем отмечалось уменьшение числа лимфоцитов у представителей подгруппы с флотирующими тромбозами, в то время как в группе сравнения, наоборот, увеличение.

The course of thrombotic process can be complicated by instable fixation of a clot to the vessel's wall and can be a cause of fatal pulmonary embolism (PE) in 2-5 % of patients with polytrauma. Disordered fixation of thrombotic masses to the vessel's wall is associated with development of systemic inflammatory response syndrome (SIRS) and vascular endothelium dysfunction.

Objective – to identify the clinical and laboratory values relating to development of unstable thrombosis in patients with polytrauma.

Materials and methods. The analysis included 56 patients with polytrauma. 26 (46.4 %) patients demonstrated acute venous thrombosis (AVT), including 10 (38.5 %) cases with floating thrombosis in the superficial femoral vein (SFV). 30 patients did not have any thrombotic complications (the comparison group). The condition severity estimated with APACHE III was 78.1 ± 16.20 . ISS was 25.2 ± 6.4 . The blood loss was more than 20% of total blood volume. All patients had at least two injured regions: the head, the chest, the spine, the pelvis, the abdomen and the lower extremities.

The clinical and laboratory values were considered: gender, age, condition severity (APACHE III), total severity of condition according to ISS and AIS, blood loss, SAP, DAP, HR, time course of leukocytes and lymphocytes, glucose, lactate.

Results. The patients with AVT had the location of the dominating injury in the lower extremities ($\chi^2 = 16.547$; $p = 0.001$; OR = 6.35 (95% CI 2.512-16.035)). Pelvic injuries were more often accompanied by embolia-threatening thrombosis (OR = 4.8 (95% CI 1.194-19.303)).

The patients with the event of thrombus flotation differed from the patients of other two groups according to their condition severity: APACHE III was 24.8 % higher than in the comparison group ($p = 0.004$) and by 43.8 % higher in the patients with uncomplicated thrombosis ($p = 0.001$). The amount of peripheral blood leukocytes was 27.3 % higher within 24 hours after the injury in this group as compared to the patients with stable thrombosis ($p = 0.028$) and by 21.2 % higher than in the patients without thrombotic complications ($p = 0.042$). It combined with higher amount of leukocytes as compared to the group without thrombosis (2.2 times higher, $p = 0.028$). Subsequently, the decrease in the amount of lymphocytes was noted in the subgroup with floating thrombosis, whereas the comparison group demonstrated the increase.

При исследовании лактата на первые сутки наблюдения статистически значимых отличий между группами не найдено, тогда как на третьи сутки у пациентов с развившимся флотирующим тромбозом установлено существенное увеличение его уровня по сравнению с другими двумя группами в среднем в 1,8 раза ($p = 0,03$). Параллельно с лактатом на третьи сутки отмечалось и более высокое содержание глюкозы в сыворотке крови.

Полученные данные отражают тяжелые расстройства системной гемодинамики, выраженные нарушения тканевого капиллярного кровотока и газообмена у пострадавших с эмболоопасными тромбозами.

Заключение. Таким образом, у пациентов с политравмой развитие венозного тромбоза связано с локализацией доминирующего повреждения в области таза и нижних конечностей, причем при травмах таза риск развития флотирующего тромба выше, чем стабильного. Развитие эмболоопасного тромбоза у пациентов с политравмой связано с более тяжелым состоянием, сопровождается синдромом системного воспалительного ответа с лейкоцитозом и лимфопенией, а также гипергликемией и гиперлактатемией.

Ключевые слова: политравма; флотирующий тромбоз; ТЭЛА; синдром системного воспалительного ответа.

При политравме тромбоз глубоких вен нижних конечностей развивается в 40-60 % случаев [1, 2]. В ряде случаев течение тромботического процесса может осложниться нестабильностью фиксации тромба к стенке сосуда и появлением флотирующей его части, которая в определенных условиях мигрирует с током крови и становится причиной развития фатальной тромбоемболии легочной артерии (ТЭЛА) у 2-5 % пациентов [3, 4]. Значительно больший процент эмболических осложнений при политравме в сравнении с изолированными повреждениями определяет особую важность поиска причин нестабильности тромба у данной категории пациентов.

При травматическом повреждении тканей из-за их альтерации возникает и лавинообразно возрастает поток ноцицептивной импульсации, что способствует усилению кровопотери и нарушению тканевой микроциркуляции, определяющих развитие ответной реакции организма на травму, которую принято называть травматической болезнью [5]. Политравма характеризуется особой тяжестью нарушений компенсаторных процессов: травматический шок, гипокоагуляция, массивное кровотечение, развитие полиорганной недостаточности, жировая эмболия и тромбоемболические осложнения.

Существует связь между нарушениями гемостаза и развитием синдрома системного воспалительного

ответа (ССВО), триггерным фактором которой является взаимодействие лейкоцитов, активированных тромбоцитов и поврежденных эндотелиоцитов. Активация тромбоцитов стимулирует выработку разнообразных цитокинов, выделение тканевого фактора с развитием прокоагулянтного состояния, что сопровождается миграцией лейкоцитов в зону поврежденного эндотелия и формированием тромба. При этом лимфопения и дисфункция клеточного иммунитета могут приводить к нарушению течения тромботического процесса, в том числе и фиксации тромба к стенке сосуда [6].

Помимо стимуляции коагуляции при ССВО происходит подавление фибринолиза, чрезмерная продукция протеинов острой фазы, выраженный лейкоцитоз и активация В- и Т-лимфоцитов, а также гиперфункция надпочечников. Дисрегуляция воспалительных процессов способствует дальнейшему повреждению эндотелиальных клеток, что может привести к патологической фрагментации тромбов и их миграции с развитием ТЭЛА [7, 8].

Частая встречаемость тромбоемболических осложнений у пациентов с политравмой, скрытость клинического течения, трудность лечения и высокая летальность определяют необходимость выявления факторов, предрасполагающих к развитию таких осложнений.

Цель исследования — выявить клинико-лабораторные показатели,

The examination of lactate did not show any statistically significant differences between the groups in the first day of the follow-up, whereas the patients with developed thrombosis showed the significant increase in its level on the third day as compared to other two groups (1.8 times on average, $p = 0.03$). The higher serum level of glucose was noted simultaneously with lactate on the third day.

The results indicate the severe disorders of systemic hemodynamics, the evident disorders of tissue capillary blood flow and gas exchange in the patients with embolia-threatening thrombosis.

Conclusion. Therefore, in patients with polytrauma, the development of thrombosis is associated with location of a dominating injury in the region of the pelvis and the lower extremities. Moreover, pelvic injuries result in higher risk of floating thrombus as compared to stable one. Development of embolia-threatening thrombosis in patients with polytrauma is associated with more severe condition, is accompanied by systemic inflammatory response syndrome with leukocytosis and lymphopenia, as well as with hyperglycemia and hyperlactatemia.

Key words: polytrauma; floating thrombosis; pulmonary embolism; systemic inflammation.

ассоциированные с развитием нестабильных тромбозов у пациентов с политравмой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследованы 56 пациентов с политравмой в возрасте от 18 до 66 лет (средний возраст $41,1 \pm 9,4$ года; мужчин — 52 (92,9 %), женщин — 4 (7,1 %)), доставленных в отделение реанимации и интенсивной терапии ГАУЗ КО ОКЦОЗШ в течение от 40 минут до 1 суток с момента травмы в период с января по декабрь 2016 года. Характеристика пациентов представлена в таблице 1.

У всех пациентов выявлен травматический шок I-III степени с предполагаемой кровопотерей 1000-2700 мл (20-50 % ОЦК). Индивидуальная кровопотеря оценивалась суммой наружной и полостной кровопотери, а также ориентировочных показателей кровопотери при переломах костных структур.

Анализировали наличие факторов, способствующих развитию эмболических осложнений [9, 10]. Оценивали следующие клинические и лабораторные показатели: пол, возраст, систолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление (ДАД), частота сердечных сокращений (ЧСС), тяжесть состояния пациентов по шкале APACHE II, тяжесть травмы по шкале ISS, AIS, объем кровопотери, длительность нахождения в ОРИТ, количество критериев ССВО, динамика коли-

чества лейкоцитов и лимфоцитов в периферической крови, концентрации глюкозы и лактата.

В основную группу (n = 26) вошли пациенты с верифицированным венозным тромбозом. Эта группа была разделена на две подгруппы: подгруппа А (n = 16) – пациенты с венозными тромбозами без признаков нестабильности, флотации; подгруппа В (n = 10) – пациенты с венозным тромбозом в бассейне поверхностной бедренной вены (ПБВ), у которых была выявлена или определялась при динамических обследованиях нестабильность тромба, что потребовало оперативного лечения для предотвращения ТЭЛА. Группу сравнения (n = 30) составили пациенты без тромбоза глубоких вен нижних конечностей.

Вены нижних конечностей исследовались методом дуплексного сканирования (ДС) при поступлении и через каждые 5 дней в динамике на ультразвуковом сканере MyLab Class C (Esaote, Италия). Сканирование вен от заднебольшеберцовых (ЗББ) до общих бедренных осуществлялось линейным датчиком с частотой 7-14 МГц. Подвздошные сосуды, нижняя полая вена исследовались конвексным датчиком 3,5 МГц. Для оценки венозной проходимости использовалась проба с компрессией вены датчиком, а также пробы с проксимальной и дистальной компрессией мышц бедра и голени. Верификация венозного тромбоза осуществлялась по существующим критериям: расширение и потеря компрессивности вен, визуализация в просвете вены патологических структур, отсутствие кровотока или регистрация пристеночного кровотока вокруг тромботических масс (рис. 1) [11, 12].

Эмбологенную опасность оценивали при выявлении подвижной верхушки тромба. Высокую эмбологенную опасность имели тромбы с длиной подвижной части более 2 см, наличием спонтанной подвижности в токе крови, эффектом «пружины» при пробе Вальсальвы или кашлевых пробах (при возможности их выполнения), активным пристеночным кровотоком (циркулярным при поперечном сканиро-

Таблица 1
Характеристика пациентов
Table 1
The characteristics of patients

Показатели Values	Значения показателей Indicator values
Средний возраст, годы Mean age, years	41.1 ± 9.4
Пол: мужчины/женщины, абс. (%) Gender: men/women, abs. (%)	52 (92.9) / 4 (7.1)
Тяжесть травмы (ISS, баллы) Injury severity (ISS, points)	25.2 ± 6.40
Тяжесть состояния при поступлении (APACHE III, баллы) Condition severity at admission (APACHE III, points)	78.1 ± 16.20
Длительность пребывания в ОРИТ, дни ICU stay, days	10.2 ± 4.20
Длительность ИВЛ, дни ALV duration, days	4.1 ± 0.71
Кровопотеря, мл Blood loss, ml	1567 ± 578.0
Локализация травмы / Injury location:	
ЧМТ / TBI	29
Грудная клетка / Chest	29
Таз / Pelvis	14
Живот / Abdomen	21
Позвоночник / Spine	9
Конечности / Extremities	30

ванию), с неоднородной структурой тромба (с гипоэхогенными просветами, дефектами контура) (рис. 2).

Однако, учитывая особенность исследуемой группы пациентов (необходимость оперативного вмешательства, длительное вынужденное положение, тяжесть состояния

и др.), а также в связи с невозможностью в большинстве случаев проведения проб для уточнения степени подвижности, эмболоопасными считали и так называемые нестабильные тромбы: при наличии подвижной верхушки не более 2 см, при наличии точечной фиксации к

Рисунок 1
Окклюзивный тромб в поверхностной бедренной вене с признаками начала реканализации – небольшой пристеночный кровоток
Figure 1
Occlusive thrombus in the superficial femoral vein with signs of initiation of recanalization – insignificant mural blood flow

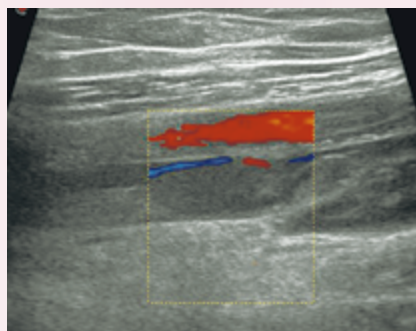
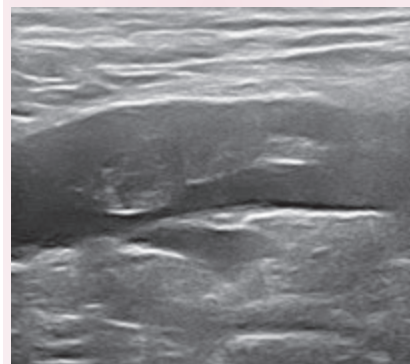


Рисунок 2
Флотирующий тромб с высокой эмбологенной опасностью – на узкой шейке, неоднородной структуры
Figure 2
Floating thrombus with high possibility of embolism – on the narrow neck, with unhomogeneous structure



стенке вены и активных качательных движений тромба при компрессии вены датчиком.

Наиболее частой локализацией подвижного тромба была общая бедренная вена, при этом тромб исходил из поверхностной бедренной вены (7 случаев) или реже из устья глубокой вены бедра (2 случая). В одном случае тромб локализовался в подколенной вене, исходя из задней большеберцовой вены (рис. 3).

Изучение клеточного состава крови осуществлялось на гематологическом анализаторе Sysmex – ХТ 2000i (Япония). Содержание лактата в цельной венозной крови определяли на анализаторе критических состояний «Roche Omni S» (Германия), глюкозы в сыворотке крови – на биохимическом анализаторе Cobas 501 с.

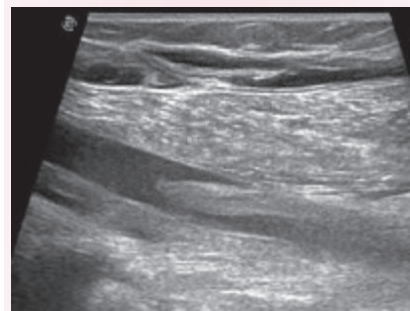
Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью программы IBM SPSS Statistics 20,0. Характер распределения полученных количественных показателей проверяли с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. При несоответствии распределения данных закону нормального распределения результаты представляли в виде $Me (LQ-UQ)$, где Me – медиана и $(LQ-UQ)$ – интерквартильный разброс (25%–75%). Качественные признаки описаны в виде абсолютных (n) и относительных значений (%). Различия по количественным параметрам между двумя группами выявляли с использованием непараметрического критерия Манна–Уитни, между тремя – с помощью критерия Краскела–Уоллиса с последующей процедурой множественного сравнения Даннетта при выявлении различий. Межгрупповое сравнение категориальных данных осуществляли с учетом объема выборки, используя критерий долей χ^2 или точный критерий Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Оценку взаимосвязей качественных признаков осуществляли с помощью двухстороннего критерия χ^2 Пирсона или точного критерия Фишера по таблицам сопряженности с указанием отношения шансов (ОШ) и 95% доверительного интервала (95% ДИ).

Исследование одобрено этическим комитетом ГАУЗ КО ОК-ЦОЗШ и соответствовало Хельсинской декларации Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденным приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ клинических симптомов и лабораторных данных у 64,3 % пострадавших с политравмой в первые трое суток наблюдения показал наличие двух – четырех критериев ССВО (тахипноэ, тахикардия, гипертермия, лейкоцитоз). При этом существенных отличий между основной группой и группой сравнения по возрасту, тяжести состояния и тяжести травмы, количеству оперативных вмешательств, гемодинамическим и лабораторным показателям не выявлено. В то же время обнаружено, что у пациентов в возрасте от 36 до 45 лет политравма чаще осложняется развитием тромбоза (ОШ = 2,31 (95% ДИ 1,009-5,278)), и у мужчин – чаще, чем у женщин (ОШ = 1,25 (95% ДИ 1,045-1,425)). Выявлены также статистически значимые различия по локализации повреждений (табл. 2). Так, если у пациентов с отсутствием тромбозов в качестве доминирующей травмы преобладали ЧМТ, повреждение груди и живота, то у пациентов с развившимся тромбозом в преобладающем большинстве наблюдались повреждения нижних конечностей ($\chi^2 = 16,547$;

Рисунок 3
Флотирующий тромб
в подколенной вене
Figure 3
Floating thrombus in the popliteal vein



$p = 0,001$; ОШ = 6,35 (95% ДИ 2,512-16,035)). Травмы таза чаще сопровождались эмболоопасными тромбозами (ОШ = 4,8 (95% ДИ 1,194-19,303)).

Дальнейший анализ показал, что пострадавшие с флотирующими тромбозами отличаются от пациентов двух других групп тяжестью состояния: оценка по шкале APACHE II на 24,8 % превышала таковую у пациентов группы сравнения ($p = 0,004$) и на 43,8 % – у пациентов с неосложненным течением тромбоза ($p = 0,001$) (табл. 3). У 75 % представителей подгруппы В она была выше 90 баллов, в то время как в подгруппе А – только у 14,3 % ($p = 0,008$; ОШ = 5,25 (1,369-20,131)).

У данной категории пострадавших наблюдалось наличие не менее трех критериев ССВО, среди которых чаще, чем у пациентов других групп, встречался лейкоцитоз. Так, количество лейкоцитов в периферической крови на первые сутки по-

Таблица 2
Локализация повреждений у пострадавших с политравмой
Table 2
Location of injuries in patients with polytrauma

Повреждение Injury	Группа сравнения Comparison group (n = 30)	Основная группа Main group (n = 26)
Голова (лицо) / Head (face)	17	12
Грудь (ребра) / Chest (ribs)	18	11
Таз / Pelvis	6	8
Живот / Abdomen	12	9
Позвоночник / Spine	5	4
Конечности / Extremities	8	22

Таблица 3
Сравнительная клиническая характеристика пострадавших с политравмой
Table 3
Comparative clinical characteristics in patients with polytrauma

Критерии Criteria	Группа сравнения Comparison group (n = 30)	Основная подгруппа A / Main subgroup A (n = 16)	Основная подгруппа B / Main subgroup B (n = 10)
Тяжесть состояния по шкале APACHE III, баллы Condition severity according to APACHE III, points	79 (56.0-104.0)	59 (47.0-86.0)	105 (85.7-113.0)*, **
Тяжесть травмы по шкале ISS, баллы Injury severity according to ISS, points	25 (23.0-27.0)	13 (9.0-34.0)	34 (18.2-35.7)**
Тяжесть травмы по шкале AIS, баллы Injury severity according to AIS, points	9 (8.0-11.0)	5 (3.0-10.0)	10 (5.7-11.2)**
Степень тяжести шока Shock severity	1.0 (1.00-2.00)	1.0 (1.00-2.00)	2.0 (1.75-2.25)*, **
Частота сердечных сокращений Heart rate	100 (100.0-115.0)	95 (90.0-110.0)	110 (105.5-128.7)
АД систолическое (мм рт. ст.) Systolic AP (mm Hg)	130.0 (115.0-145.0)	120.0 (115.0-140.0)	110.5 (105.25-115.0)
АД диастолическое (мм рт. ст.) Diastolic AP (mm Hg)	80.0 (60.00-85.00)	75.0 (60.00-80.00)	79.5 (56.25-88.50)

Примечание: * – статистически значимые различия с группой сравнения, $p < 0,05$; ** – статистически значимые различия между подгруппами А и В, $p < 0,05$.

Note: * – statistically significant differences as compared to the comparison group, $p < 0.05$; ** – statistically significant differences between the subgroups A and B, $p < 0.05$.

сле травмы у пациентов подгруппы В на 27,3 % было больше, чем у пациентов подгруппы А ($p = 0,028$), и на 21,2 % - чем у пациентов группы сравнения ($p = 0,042$) (табл. 4). Статистически значимые отличия между группами по данному пока-

зателю отмечались и в последующие сроки наблюдения. Лейкоцитоз в первые сутки после травмы у пациентов подгруппы В сочетался с увеличенным, по сравнению с группой сравнения, количеством лимфоцитов (в 2,2 раза, $p = 0,028$).

В дальнейшем отмечалась обратная динамика: уменьшение числа лимфоцитов у представителей подгруппы В и увеличение – в группе сравнения.

Механизмы, вызывающие миграцию лейкоцитов в зону поврежде-

Таблица 4
Динамика гематологических показателей у пациентов с политравмой
Table 4
Time course of hematological values in patients with polytrauma

Показатели Values	День в ОРИТ Day in ICU	Группа сравнения Comparison group (n = 30)	Основная подгруппа А Main subgroup A (n = 16)	Основная подгруппа В Main subgroup B (n = 10)
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$ Red blood cells, $\times 10^{12}/l$	1-й / 1st	3.5 (3.40-3.67)	3.7 (3.26-4.37)	3.3 (2.65-3.97)
	3-й / 3rd	3.5 (3.00-3.60)	3.6 (3.15-4.10)	3.1 (3.05-4.40)
	5-й / 5th	3.6 (3.20-3.68)	3.4 (2.94-3.87)**	3.8 (3.65-4.10)
Тромбоциты, $\times 10^9/л$ Platelets, $\times 10^9/l$	1-й / 1st	169 (129.0-183.0)	190 (141.7-240.5)	138 (100.2-187.0)
	3-й / 3rd	144 (140.0-152.0)	172 (111.0-203.2)	105 (73.0-231.2)
	5-й / 5th	250 (215.0-344.0)	254 (145.5-379.2)	280 (272.5-340.7)
Лейкоциты, $\times 10^9/л$ Leukocytes, $\times 10^9/l$	1-й / 1st	10.4 (10.20-12.00)	9.6 (9.3-12.4)	13.2 (10.58-17.15)*, **
	3-й / 3rd	10.9 (9.60-14.32)	9.70 (8.84-13.20)	11.5 (7.97-16.05)**
	5-й / 5th	9.16 (6.00-15.00)	8.7 (6.50-10.30)	12.8 (11.60-14.45)*, **
Лимфоциты, $\times 10^9/л$ Lymphocytes, $\times 10^9/l$	1-й / 1st	0.84 (0.640-1.12)*	1.38 (0.832-4.332)	1.83 (0.880-2.960)
	3-й / 3rd	1.77 (1.110-1.870)	1.37 (1.182-1.492)	1.17 (1.02-1.232)*
	5-й / 5th	1.87 (1.50-2.70)	1.89 (1.050-2.337)	1.5 (1.122-2.167)

Примечание: * – статистически значимые различия с группой сравнения, $p < 0,05$; ** – статистически значимые различия между подгруппами А и В, $p < 0,05$.

Note: * – statistically significant differences as compared to the comparison group, $p < 0.05$; ** – statistically significant differences between the subgroups A and B, $p < 0.05$.

ния и развития там иммунных и репаративных реакций, включают в себя реакции адгезии между активированными тромбоцитами и лейкоцитами. В литературе показана взаимосвязь между реакциями гемостаза и воспаления при альтерации тканей [5, 13]. Это взаимодействие, регулируемое радикалами кислорода, цитокинами, факторами роста, приводит к гиперкоагуляции и повреждению тканей; в том числе оно может иметь важное значение в повреждении сосудистой стенки и не только в образовании тромба, но и в процессах его прикрепления к эндотелию сосудов [13, 14].

Повышенная адгезия лейкоцитов может продуцировать микрососудистые окклюзии с последующей тканевой гипоперфузией и гипоксией. В качестве параметра, отражающего степень тканевой гипоксии, считается лактат. При исследовании лактата на первые сутки наблюдения статистически значимых отличий между группами не найдено, тогда как на третьи сутки у пациентов с развившимся флотирующим тромбозом установлено существенное увеличение его уровня, по сравнению с другими двумя группами в среднем в 1,8 раза ($p = 0,03$). Параллельно с лактатом на третьи сутки отмечалось и более высокое содержание глюкозы в сыворотке крови, чем у пациентов группы сравнения и под-

группы А (на 26,8 % ($p = 0,01$) и 22,5 % ($p = 0,01$) соответственно). Одна из причин увеличения глюкозы в крови при гипоксии может быть связана с подавлением активности инсулина и недостаточным поступлением глюкозы в клетки, что усугубляет состояние больных. Коррекция такого недиабетического повышения уровня глюкозы возможна лишь при нормализации кислородного обеспечения.

Полученные данные отражают более тяжелые расстройства системной гемодинамики, выраженные нарушения тканевого капиллярного кровотока и газообмена у пострадавших с эмболоопасными тромбозами. Подобные нарушения служат предиктором ухудшения состояния, что коррелирует с представленными показателями тяжести состояния пациента по шкале APACHE III. Лактат крови образуется при гликолизе и служит маркером тканевой гипоксии. Гипоксия, влияние симпатомиметиков на активность мембранных ферментов, нарушение регионарного кровотока и дисфункция печени при развитии полиорганной недостаточности могут служить причиной развития лактатемии.

Таким образом, представленные результаты показывают, что тяжелое течение травматической болезни с явлениями нарушения системной гемодинамики, капиллярного

кровотока, синдрома системного воспалительного ответа с повреждением эндотелия сосудов приводит не только к тромбообразованию, но и к угрозе фрагментации головки тромба и повышенному риску ТЭЛА.

ВЫВОДЫ:

1. У пациентов с политравмой развитие венозного тромбоза связано с локализацией доминирующего повреждения в области таза и нижних конечностей. При этом травмы таза чаще сопровождалась флотацией тромба (ОШ = 4,8 (1,194–19,303)).
2. Развитие нестабильного (флотирующего) тромбоза у пациентов с политравмой связано с более тяжелым состоянием (по шкале APACHE 101,2 ± 11,3 балла).
3. Развитие эмболоопасного тромбоза у пациентов с политравмой сопровождалось синдромом системного воспалительного ответа с лейкоцитозом и лимфопенией, а также гипергликемией и гиперлактатемией.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Таблица 5
Динамика биохимических показателей крови у пациентов с политравмой
Table 5
Time course of biochemical values in blood of patients with polytrauma

Показатели Values	День в ОРИТ Day in ICU	Группа сравнения Comparison group (n = 30)	Основная подгруппа А Main subgroup A (n = 16)	Основная подгруппа В Main subgroup B (n = 10)
Глюкоза (ммоль/л) Glucose (mmol/l)	1-й / 1st	8.5 (6.40-10.20)	6.6 (4.87-9.95)	6.1 (5.39-7.50)*
	3-й / 3rd	5.2 (5.00-5.40)	5.5 (5.30-5.80)	7.1 (6.12-8.07)*,**
Лактат (ммоль/л) Lactate (mmol/l)	1-й / 1st	2.2 (0.72-4.27)	2.0 (1.77-2.77)	1.7 (1.50-1.90)
	3-й / 3rd	2.0 (2.0-2.40)	2.2 (1.72-2.47)	3.8 (2.70–5.70)*,**

Примечание: * – статистически значимые различия с группой сравнения, $p < 0,05$; ** – статистически значимые различия между подгруппами А и В, $p < 0,05$.

Note: * – statistically significant differences as compared to the comparison group, $p < 0.05$; ** – statistically significant differences between the subgroups A and B, $p < 0.05$.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Bandle J, Shackford SR, Sise CB, Knudson MM. Variability is the standard: the management of venous thromboembolic disease following trauma. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014; 76(1): 213-215.
2. Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, Heit JA, Samama CM, Lassen MR, et al. Prevention of venous thromboembolism: american college of chest physicians evidence-Based clinical practice guidelines (8th edition) *Chest*. 2008; 133(6 Suppl): 381S-453S.
3. Jaff MR, McMurtry MS, Archer SL, Cushman M, Goldenberg N, Goldhaber SZ, et al. Management of massive and submassive pulmonary embolism, iliofemoral deep vein thrombosis, and chronic thromboembolic pulmonary hypertension: a scientific statement from american heart association. *Circulation*. 2011; 123(16): 1788-1830.
4. Raskob GE, Silverstein R, Bratzler DW, Heit JA, White RH. Surveillance for deep vein thrombosis and pulmonary embolism: recommendations from a national workshop. *Am. J. Prev. Med.* 2010; 38(4 Suppl): S502-S509.
5. Agadzhanian VV, Ustyantseva IM, Pronskikh AA, Novokshonov AV, Agalaryan AKh. Polytrauma. Septic complications. Novosibirsk: Nauka Publ., 2005. 391 p. Russian (Агаджанян В.В., Устьянцева И.М., Пронских А.А., Новокшенов А.В., Агаларян А.Х. Политравма. Септические осложнения. Новосибирск: Наука, 2005. 391 с.)
6. Sorensen HT. Venous thromboembolism and the concepts of the incidence and mortality. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2007; 5(4): 690-691.
7. Ignatyev IM, Akchurin FR, Zanochkina AV, Volodyukhin MYu, Bredikhin RA. Experience with treatment of floating thrombosis in inferior vena cava system. *Phlebology*. 2011; 5(4): 44-51. Russian (Игнатъев И.М., Акчурин Ф.Р., Заночкин А.В., Володюхин М.Ю., Бредихин Р.А. Опыт лечения флотирующей тромбозов в системе нижней полой вены //Флебология. 2011. Т. 5, № 4. С. 44-51.)
8. Filippova OI, Koloskov VV. Risks of thrombotic complications in surgery. *Herald of Surgery named after I.I. Grekov*. 2017; 17(2): 119-123. Russian (Филиппова О.И., Колосков В.В. Риски тромботических осложнений в хирургии //Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2017. Т. 176, № 2. С. 119-123.)
9. Vlasov SV, Vlasova IV. Risk factors of thrombotic complications in patients with polytrauma. *Polytrauma*. 2013; 2: 42-47. Russian (Власов С.В., Власова И.В. Факторы риска тромботических осложнений у пациентов с политравмой //Политравма. 2013. № 2. С. 42-47.)
10. Trofimova EYu, Goldina IM, Lemenev VL, Kungurtsev EV, Mikhaylov IP. Level of acute embologenic venous thrombosis as predictor of risk of pulmonary embolism. *Ultrasonic and Functional Diagnostics*. 2008; 5: 66-75. Russian (Трофимова Е.Ю., Гольдина И.М., Леманев В.Л., Кунгурцев Е.В., Михайлов И.П. Уровень острого эмбологического венозного тромбоза как прогностический критерий риска развития тромбоза легочной артерии // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2008. № 5. С. 66-75.)
11. Vlasova IV, Vlasov SV, Tleubaeva NV. Diagnosis of deep venous thrombosis in lower extremity veins in patients in the multi-profile hospital. *Polytrauma*. 2006; 2: 46-49. Russian (Власова И.В., Власов С.В., Тлеубаева Н.В. Диагностика тромбозов вен нижних конечностей у пациентов многопрофильной больницы //Политравма. 2006. № 2. С. 46-49.)
12. Shulgina LE, Kostina YuP, Reshetnikova EA. Ultrasonic study in differential diagnostics of acute thrombosis in lower extremity veins.

Ultrasonic and Functional Diagnostics. 2006; 5: 76-83. Russian (Шульгина Л.Э., Костина Ю.П., Решетникова Е.А. Ультразвуковое исследование в дифференциальной диагностике острых тромбозов глубоких вен нижних конечностей //Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2006. № 5. С. 76-83.)

13. Ustyantseva IM, Khokhlova OI, Petukhova OV, Zhevlakova YuA, Agadzhanian VV. Criteria of systemic inflammatory response syndrome (SIRS) in early diagnostics of sepsis in patients with polytrauma. *Polytrauma*. 2010; 1: 13-16. Russian (Устьянцева И.М., Хохлова О.И., Петухова О.В., Жевлакова Ю.А., Агаджанян В.В. Критерии синдрома системного воспалительного ответа (SIRS) в ранней диагностике сепсиса у больных с политравмой //Политравма. 2010. № 1. С. 13-16.)
14. Ustyantseva IM, Khokhlova OI, Petukhova OV, Zhevlakova YuA, Agalaryan AKh. Predictive significance of inflammation markers, lipopolysaccharide-binding protein and lactate in development of sepsis in patients with polytrauma. *Polytrauma*. 2014; 3: 15-23. Russian (Устьянцева И.М., Хохлова О.И., Петухова О.В., Жевлакова Ю.А., Агаларян А.Х. Прогностическая значимость маркеров воспаления, липополисахаридсвязывающего протеина и лактата в развитии сепсиса у пациентов с политравмой //Политравма. 2014. № 3. С. 15-23.)

Сведения об авторах:

Шестова Е.С., врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Власов С.В., к.м.н., заведующий отделением анестезиологии и реанимации, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Власова И.В., к.м.н., заведующая отделением функциональной диагностики, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Устьянцева И.М., д.б.н., профессор, заместитель гл. врача по клинической лабораторной диагностике, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Хохлова О.И., д.м.н., врач клинической лабораторной диагностики, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Адрес для переписки:

Власов С.В., ул. 7 микрорайон, № 9, ГАУЗ КО ОКЦОЗШ, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

Тел: +7 (905) 914-10-11

E-mail: svvlasof2012@gmail.com

Information about authors:

Shestova E.S., anesthesiologist-intensivist, anesthesiology and intensive care unit, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Vlasov S.V., candidate of medical science, chief of anesthesiology and intensive care unit, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Vlasova I.V., candidate of medical science, chief of functional diagnostics unit, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Ustyantseva I.M., doctor of biological sciences, professor, deputy chief physician of clinical laboratory diagnostics, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Khokhlova O.I., MD, PhD, physician of clinical laboratory diagnostics, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Address for correspondence:

Vlasov S.V., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection

Tel: +7 (905) 914-10-11

E-mail: svvlasof2012@gmail.com

