

УРОВЕНЬ ЛАКТАТА В КРОВИ КАК ПРОГНОСТИЧЕСКИЙ ФАКТОР ЛЕТАЛЬНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ

BLOOD LACTATE AS A PREDICTOR OF MORTALITY IN PATIENTS WITH POLYTRAUMA

Устьянцева И.М.^{1,2} Ustyantseva I.M.^{1,2}
Хохлова О.И.¹ Khoklova O.I.¹
Агаджанян В.В.^{1,2} Agadzhanyan V.V.^{1,2}

¹ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия,

²ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия

Цель исследования – оценить клиническую и прогностическую значимость уровня лактата в крови как предиктора летальности при политравме.

Материал и методы. Исследование основано на ретроспективном анализе историй болезни 475 пострадавших с политравмой. Анализовали демографические данные (возраст, пол), механизм травмы, информацию о показателях жизненно важных функций при госпитализации (частоту сердечных сокращений (ЧСС), систолическое артериальное давление (САД)) и оценочных шкал (шкала комы Глазго (GCS), шкала тяжести травмы ISS (Injury Severity Score), сокращенная шкала травмы (AIS)). Также учитывали статус выписки (выжил пациент или нет). Группу выживших составили 439 пострадавших, умерших – 36.

Содержание лактата в цельной венозной крови определяли в первые три часа после поступления в стационар на анализаторе критических состояний «Roche Omni S» (Германия).

Результаты. В результате множественного логистического регрессионного анализа установлено, что наиболее значимыми прогностическими факторами летальности пациентов с политравмой являлись уровень лактата в крови, гипертензия и гипотензия, тяжесть травмы по шкале ISS. После поправки на САД, ЧСС и ISS начальный уровень лактата оставался независимо связанным с увеличением летальности (скорректированное отношение шансов 1,0 (95% ДИ 0,1–1,1), 1,5 (95% ДИ 1,1–2,0) и 3,8 (95% ДИ 2,8–5,3) для уровней лактата < 2,5, 2,5–3,9 и ≥ 4 ммоль/л соответственно). Выявлено также, что у пострадавших с гипотензией (САД < 90 мм рт. ст.) по мере прогрессирования тяжести гипотензии и возрастания уровня лактата в крови летальность увеличивалась.

Заключение. Уровень лактата в цельной крови в первые три часа после травмы является независимым прогностическим фактором летальности при политравме. Пострадавшие с уровнем лактатемии выше 2,5 ммоль/л нуждаются в тщательном обследовании и контроле.

Ключевые слова: политравма; летальность; лактат.

Лактат – метаболит, уровень которого в крови зависит от баланса интенсивности процессов его образования и утилизации, и, соответственно, повышение его содержания в крови может быть связано как с увеличенной продук-

цией, так и со сниженным расходом [1]. Основная причина избыточного образования лактата – усиление анаэробных процессов в тканях при недостаточном снабжении кислородом. Поэтому определение лактата в крови является

полезным в диагностике и прогнозировании тканевой гипоксии, например, при шоке [2]. Оценка уровня лактатемии рекомендуется в качестве одного из наиболее доказанных показателей для оценки степени кровопотери [3]. Показано,

Objective – to estimate the clinical and predictive significance of lactate level in the blood as a predictor of mortality in polytrauma.

Materials and methods. The study is based on the retrospective analysis of case histories of 475 patients with polytrauma. The analysis included the demographic data (age, gender), injury mechanism, information on vital functions at admission (heart rate (HR), systolic arterial pressure (SAP)) and the scores (Glasgow Coma Scale (GCS), injury severity scale (ISS), abbreviated injury scale (AIS)). Also the status of discharge was considered (survival). The survival group included 439 patients. 36 patients died. Lactate level in whole venous blood was measured within three hours after hospital admission with the analyzer of critical states Roche Omni S (Germany).

Results. The multiple logistic regression analysis showed the most significant mortality predictors including blood lactate, hypertension and hypotension and ISS in patients with polytrauma. After adjustment for SAP, HR and ISS, the initial level of lactate was independently associated with mortality increasing (corrected odds ratio 1.0 (95% CI 0.1-1.1), 1.5 (95% CI 1.1-2.0) and 3.8 (95% CI 2.8-5.3) for lactate levels < 2.5, 2.5-3.9 and ≥ 4 mmol/l correspondingly). Also it was found that the patients with hypotension (SAP < 90 mm Hg) had demonstrated the mortality increase along with increasing severity of hypotension and blood lactate.

Conclusion. Within three hours after injury, the lactate level in whole blood is the independent predictor of mortality in polytrauma. The patients with lactatemia > 2.5 mmol/l require for proper examination and controlling.

Key words: polytrauma; mortality; lactate.

что повышение уровня лактата в крови ассоциируется с увеличением смертности у пациентов с травмами и прогнозирует потребность в массивном переливании крови [4-6]. Исследование лактата крови в комбинации с показателем систолического артериального давления (САД) может повысить возможность прогнозирования неблагоприятных исходов при тяжелых повреждениях [7, 8].

В международных критериях сепсиса SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference пересмотра 2001 года [9], Surviving Sepsis Campaign (SSC12) 2012 года [10] и «Sepsis-3» 2016 года [11] повышенный уровень лактата (выше лабораторной нормы > 1 ммоль/л) предлагается в качестве показателя тканевой гипоперфузии. Клиренс лактата ассоциируется с благоприятными исходами у больных в критическом состоянии, в том числе с септическим шоком [12, 13]. В то же время на небольших группах травматологических больных показано, что длительное повышение содержания лактата в крови сопровождается увеличенным риском инфекции и осложнений [14, 15]. Нами ранее была показана возможность использования лактата крови у пострадавших с политравмой для оценки тяжести синдрома системного воспалительного ответа и прогнозирования септических осложнений [16-18].

Несмотря на то, что изучению лактата крови посвящено большое количество исследований, а его мониторинг широко используется в клинической практике, диагностическая ценность данного метаболита у критических больных до конца не определена [10, 13, 15]. Недостаточно оценена и значимость уровня лактата крови как прогностического фактора летальности для когорты пациентов с политравмой.

Цель исследования – оценить клиническую и прогностическую значимость уровня лактата в крови как предиктора летальности при политравме.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Ретроспективный анализ охватывал период с 1 января 2003 г. по

1 января 2013 г. и включал 475 пациентов с политравмой, доставленных в ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров» в течение 2 часов с момента травмы. Из них женщин – 29,7 %, мужчин – 70,3 %. Средний возраст пострадавших – $42,2 \pm 2,23$ года. Критерии включения: возраст 18 лет и старше, наличие тяжелых множественных или сочетанных повреждений.

Для проведения исследования получено разрешение Этического комитета ГАУЗ КО ОКЦОЗШ.

Анализировали демографические данные (возраст, пол), механизм травмы, информацию о показателях жизненно важных функций при госпитализации (частоту сердечных сокращений (ЧСС), систолическое артериальное давление (САД)) и оценочных шкал (шкала комы Глазго (GCS), шкала тяжести травмы ISS (Injury Severity Score), сокращенная шкала травмы (AIS)). Также учитывали статус выписки (выжил пациент или нет). Группы выживших составили 439 пострадавших, умерших – 36.

Ранней считалась смерть в течение 48 часов после госпитализации, поздней – позже 48 часов. Определены причины летальных исходов. Наиболее частой причиной смерти пострадавших в ранний период после травмы было кровотечение (отмечалось в 66 % случаев). Среди причин поздней смерти преобладали травма головы (39,1 %) и полиорганная недостаточность (47,1 %).

Содержание лактата в цельной венозной крови определяли в первые три часа после поступления в стационар на анализаторе критических состояний «Roche Omni S» (Германия), результаты получены в электронном виде из больничной лабораторной информационной системы. Уровень лактата < 2,5 ммоль/л рассматривался как низкий, в пределах 2,5-3,9 ммоль/л – умеренно высокий и ≥ 4 ммоль/л – значительно высокий.

Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью программы «IBM SPSS Statistics 20». Для проверки характера распределения получен-

ных количественных показателей использовали критерий Колмогорова-Смирнова. Поскольку распределение большей части данных соответствовало закону нормального распределения, количественные переменные представлены как M (SD) (M – среднее арифметическое значение, SD – стандартное отклонение). Категориальные данные описывали в виде абсолютных значений (n) с указанием долей (%). Различия между группами по количественным переменным выявляли с использованием параметрического критерия Стьюдента. Межгрупповое сравнение категориальных данных осуществляли с учетом объема выборки с помощью критерия долей χ^2 или точного критерия Фишера. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Для выявления прогностических факторов летальности у пациентов с политравмой и оценки независимой связи лактата и летальности проведен анализ множественной логистической регрессии. Применялась процедура пошагового прямого поиска. Результаты приведены в виде отношения шансов (ОШ) и 95% доверительного интервала (95% ДИ).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характеристика групп пациентов с политравмой при поступлении в стационар представлена в таблице 1. Группы в среднем не отличались по механизму травмы. Так, наиболее частой причиной травмы в обеих группах пострадавших являлось дорожно-транспортное происшествие. Однако по характеру и тяжести повреждений отмечались статистически значимые различия. Почти в 2 раза чаще ($p < 0,0001$) тяжесть травмы у пациентов с летальным исходом, по сравнению с группой выживших, оценивалась как тяжелая и крайне тяжелая (оценка по шкале ISS превышала 15 баллов) (табл. 1). При этом отличия были обусловлены преимущественно тяжестью повреждений головы, груди и живота, в то время как по характеру поверхностных повреждений и травм конечностей различий между группами не отмечалось. Оценка уровня сознания

по шкале комы Глазго умерших пациентов почти в 1,7 раза была ниже, чем у выживших пациентов ($p < 0,001$).

Статистически значимые отличия между группами отмечались также по возрасту (умершие пациенты были в 1,4 раза старше по сравнению с выжившими), ЧСС, САД и среднему содержанию лактата в крови (которое в когорте умерших пациентов было в 1,5 раза выше, чем в группе выживших ($p < 0,001$)).

Дальнейший анализ показал наличие связи между показателем летальности пострадавших с политравмой и уровнем лактата в крови. Так, при концентрации лактата в крови $< 2,5$ ммоль/л летальность составила 5,4 % (95% ДИ 4,5–6,2 %), при значениях лактата в пределах 2,5–3,9 ммоль/л летальность составила 6,4 % (95% ДИ 5,1–7,8 %), а при уровнях ≥ 4 ммоль/л – 18,8 % (95% ДИ, 15,7–19,9 %) (рис. 1).

В результате множественного логистического регрессионного анализа установлено, что наиболее значимыми прогностическими факторами летальности пациентов с политравмой являются уровень лактата в крови, гипертонзия и гипотензия, тяжесть травмы по шкале ISS (табл. 2). При этом повышенный уровень лактата прогнозировал как раннюю, так и позднюю летальность. После поправки на САД, ЧСС и ISS начальный уровень лактата оставался независимо связанным с увеличением летальности (скорректированное отношение шансов 1,0 (95% ДИ 0,1–1,1), 1,5 (95% ДИ 1,1–2,0) и 3,8 (95% ДИ 2,8–5,3) для уровней лактата $< 2,5$, 2,5–3,9 и ≥ 4 ммоль/л соответственно) (табл. 2). Обнаружено также, что между показателями летальности и величиной САД существует U-образная зависимость, и вероятность летального исхода пострадавших с наивысшими и наименьшими квартилями артериального давления существенно выше, чем при нормальном или умеренно повышенном САД.

Последующий анализ позволил установить связь между артериальным давлением, лактатом и летальностью. Так, у пострадавших с

Таблица 1
Характеристики когорты пациентов с политравмой
Table 1
Characteristics of cohorts of patients with polytrauma

Показатель Value	Выжившие Survived	Умершие Deceased	p
n, абс. / n, abs.	439	36	
Возраст, сред. знач. (SD) Age, mean (SD)	48.2 (22.1)	67.9 (21.1)	< 0.0001
Мужчины, n (%) Men, n (%)	297 (68)	21 (62)	н/д n/g
Механизм травмы, n (%): Injury mechanism, n (%):			
- ДТП Road traffic accidents	210 (48)	15 (42)	н/д n/g
- падения falling	87 (20.2)	9 (25.8)	н/д n/g
- ранения wounds	44 (10.2)	2 (5.6)	н/д n/g
- другой other	98 (21.6)	10 (26.6)	н/д n/g
Оценка шкалы комы Глазго, сред. знач. (SD) Glasgow coma scale, mean (SD)	13.8 (3.2)	7.8 (5.2)	< 0.001
Показатели ISS: ISS:			
< 15 , n (%)	280 (63.8)	11 (30.3)	< 0.001
15–25, n (%)	104 (23.7)	10 (28.0)	н/д n/g
> 25 , n (%)	55 (12.5)	15 (41.7)	< 0.001
Характер повреждений по AIS* сред. знач. (SD): Injuries patterns according to AIS*, mean (SD):			
- голова / head	3.4 (1.1)	4.7 (0.75)	< 0.001
- грудная клетка / chest	3.0 (1.03)	3.6 (0.89)	< 0.001
- живот / abdomen	2.7 (0.95)	3.3 (1.1)	< 0.001
- конечности / extremities	2.7 (0.67)	2.8 (0.8)	0.06
- поверхностные повреждения superficial injuries	1.0 (0.26)	1.1 (0.24)	0.96
ЧСС, уд./мин., сред. знач. (SD) HR, beats/min., mean (SD)	89.8 (18.9)	85.6 (25.9)	< 0.001
САД, мм рт. ст., сред. знач. (SD) SAP, mm Hg, mean (SD)	136.2 (27.3)	130.3 (42.5)	< 0.001
Лактат, ммоль/л, сред. знач. (SD) Lactate, mmol/l, mean (SD)	2.5 (1.8)	3.8 (3.0)	< 0.001

Примечание: * AIS – Abbreviated Injury Scale; н/д – нет достоверности.
Note: * AIS – Abbreviated Injury Scale; n/a – no reliability.

гипотензией (САД < 90 мм рт. ст.) по мере прогрессирования тяжести гипотензии и увеличения уровня лактата в крови летальность возрастала (рис. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

В представленном исследовании на примере большой когорты пострадавших с политравмой ($n = 475$) показано, что первоначальные значения уровня лактата в крови, измеренные в течение 3 ча-

сов после травмы, обеспечивают дополнительную прогностическую информацию к традиционным клиническим предикторам летальности [11, 12, 15].

Нами обнаружена сложная взаимосвязь между систолическим артериальным давлением, лактатом и летальностью у пациентов с гипотензией (САД < 90 мм рт. ст.). Показано, что по мере прогрессирования тяжести гипотензии увеличение уровня лактата ассоциируется с

Таблица 2
 Прогностические факторы летальности у пациентов с политравмой (n = 475) при анализе множественной логистической регрессии
 Table 2
 Mortality predictors in patients with polytrauma (n = 475)

	Отношение Шансов (95 % ДИ) Odds ratio (95 % CI)
Лактат, ммоль/л / Lactate, mmol/l	
0-2.5	1.0 (0.1-1.1)
2.5-3.9	1.5 (1.1-2.0)
≥ 4.0	3.8 (2.8-5.3)
САД, мм рт. ст. / SAP, mm Hg	
Квартиль 1 (≤ 118) / Quartile 1 (≤ 118)	2.3 (1.5-3.4)
Квартиль 2 (119-134) / Quartile 2 (119-134)	1.7 (1.1-2.6)
Квартиль 3 (135-152) / Quartile 3 (135-152)	1.0 (0.1-1.1)
Квартиль 4 (≥ 152) / Quartile 4 (≥ 152)	1.8 (1.2-2.7)
ЧСС, уд/мин / HR, beats/min.	
< 70	1.6 (1.1-2.2)
70-199	1.0 (0.1-1.1)
≥ 120	1.7 (1.0-2.7)
ISS, балл / ISS, points	
< 20	1.0 (0.1-1.1)
20-29	3.2 (2.4-4.3)
30-39	3.4 (2.1-5.5)
≥ 40	6.6 (4.0-11.0)

повышенным риском смерти. Взаимосвязь между высоким САД и летальностью требует дальнейшего изучения.

Полученные результаты согласуются с данными опубликованных работ других авторов, где начальный уровень лактата крови был тесно связан со смертностью у пациентов с травмами, независимо от таких факторов, как тяжесть травмы, возраст и показатели гемодинамики [19, 20]. Важность измерения величины лактатемии в первые часы после травмы определяется тем, что это самый оперативный показатель гипоксии: его уровень в крови повышается раньше появления других признаков кислородной недостаточности (в частности, изменения АД и ЧСС) [1]. Показано, что исследование динамики содержания лактата в крови может использоваться для оценки адекватности проводимой терапии и служить одним из прогностических критериев результата лечения пациента [3, 5].

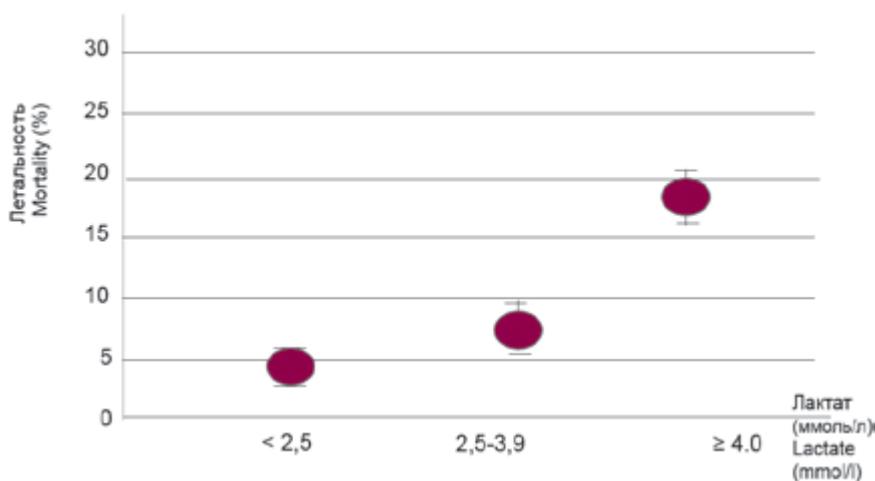
Представленное исследование имеет несколько важных методологических ограничений. В частности, это ретроспективное исследование, что уже связано с некоторыми

Рисунок 1

Взаимосвязь между уровнем лактата в крови и летальностью у пациентов с политравмой

Figure 1

The relationship between blood lactate and mortality in patients with polytrauma

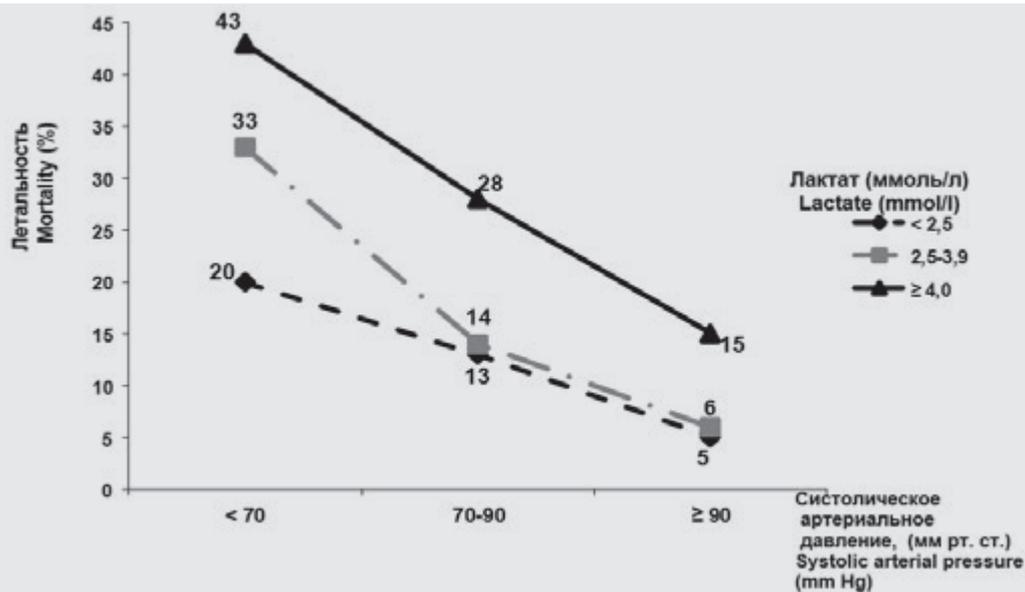


недостатками. Недостаточно учтена гетерогенность популяции пациентов с политравмой (коморбидность, пол). Кроме того, оценивался только первоначальный уровень лактата и не учитывались вмешательства на догоспитальном этапе (восполнение объема циркулирующей крови жидкостями, реанимационные мероприятия и т. д.). Все это определяет задачи будущих исследований.

ВЫВОДЫ:

1. Уровень лактата в цельной крови в первые три часа после травмы является независимым прогностическим фактором летальности при политравме.
2. Пострадавшие с уровнем лактатемии выше 2,5 ммоль/л нуждаются в тщательном обследовании и контроле.

Рисунок 2
Взаимосвязь
показателей
гипотонии и
летальности с
учетом уровня
лактата в крови
у пациентов
Figure 2
The relationship
between hypotonia
and mortality with
consideration of
blood lactate in
patients



Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- De Backer D. Lactic acidosis. *Intensive Care Med.* 2003; 29: 699-702.
- Ustyantseva IM, Khokhlova OI. New ideas about role of lactate in shock (literature review). *Polytrauma.* 2009; 2: 70-73. Russian (Устьянцева И.М., Хохлова О.И. Новые представления о роли лактата при шоке (обзор литературы) // *Политравма.* 2009. № 2. С. 70-73.)
- Spahn DR, Gerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E, Gordini G, et al. Management of bleeding following major trauma: a European guideline. *Crit. Care.* 2007. 11(1): R17.
- Callaway DW, Shapiro NJ, Donnino MW, Baker C, Rosen CL. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality in normotensive elderly blunt trauma patients. *J Trauma.* 2009; 66: 1040-1044.
- Kruse O, Grunnet N, Barfod C. Blood lactate as a predictor for in-hospital mortality in patients admitted acutely to hospital: a systematic review. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine.* 2011; 19: 74.
- Vandromme MJ, Griffin RL, Weinberg JA, Rue LW 3rd, Kerby JD. Lactate is a better predictor than systolic blood pressure for determining blood requirement and mortality: could prehospital measures improve trauma triage? *J Am Coll Surg.* 2010; 210: 861-867, 867-869.
- Odom SR, Howell MD, Silva GS, Nielsen VM, Gupta A, Shapiro NI et al. Lactate clearance as a predictor of mortality in trauma patients. *Trauma Acute Care Surg.* 2013; 74 (4): 999-1004.
- Paladino L, Sinert R, Wallace D, Anderson T, Yadav K, Zehtabchi S. The utility of base deficit and arterial lactate in differentiating major from minor injury in trauma patients with normal vital signs. *Resuscitation.* 2008; 77: 363-368.
- Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Crit Care Med.* 2003; 31(4): 1250-1256.
- Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med.* 2013; 41(2): 580-637.
- Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic sShock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016; 315(8): 801-810.
- Jansen TC, van Bommel J, Woodward R, Mulder PG, Bakker J. Association between blood lactate levels, sequential organ failure assessment subscores, and 28-day mortality during early and late intensive care unit stay: a retrospective observational study. *Crit. Care Med.* 2009; 37: 2369-2374.
- Husain FA, Martin MJ, Mullemx PS, Steele SR, Elliott DC. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality and morbidity. *Am J Surg.* 2003; 185: 485-491.
- McNelis J, Marini CP, Jurkiewicz A, Szomstein S, Simms HH, Ritter G et al. Prolonged lactate clearance is associated with increased mortality in the surgical intensive care unit. *Am J Surg.* 2001; 182: 481-485.
- Zhang Z, Xu X. Lactate clearance is a useful biomarker for the prediction of allcause mortality in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care Medicine.* 2014; 42(9): 2118-2125.
- 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., Новокшоных А.В., Агаларян А.Х. Политравма. Септические осложнения. Новосибирск: Наука, 2005. 391 с.)
- Ustyantseva IM, Khokhlova OI, Petukhova OV, Zhevlakova YuA. Dynamics of the lipopolysaccharide-binding protein and blood lactate of the patients with polytrauma. *General Critical Care Med-*

icine. 2014; 10(5): 18-26. Russian (И.М. Устьянцева, О.И. Хохлова, О.В. Петухова, Ю.А. Жевлакова. Динамика липополисахаридсвязывающего протеина и лактата в крови пациентов с политравмой //Общая реаниматология. 2014. Т. 10, № 5. С. 18-26.)

18. Ustyantseva IM, Khokhlova OI, Petukhova OV, Zhevlaikova YuA, Agalaryan AKh. The prognostic value of the inflammation markers, lipopolysaccharide-binding protein and blood lactate in the sepsis development in patients with polytrauma. *Polytrauma*. 2014; 3: 15-23. Russian (И.М. Устьянцева, О.И. Хохлова, О.В. Петухова, Ю.А. Жевлакова, А.А. Агаларян. Прогностическая значимость

маркеров воспаления, липополисахаридсвязывающего протеина и лактата в развитии сепсиса у пациентов с политравмой //Политравма. 2014. № 3. С. 15-23.)

19. Butcher I, Maas AI, Lu J, Marmarou A, Murray GD, Mushkudiani NA et al. Prognostic value of admission blood pressure in traumatic brain injury: results from the IMPACT study. *J Neurotrauma*. 2007; 24: 294-302.
20. Mikkelsen ME, Miltiades AN, Gaieski DF, Goyal M, Fuchs BD, Shah CV et al. Serum lactate is associated with mortality in severe sepsis independent of organ failure and shock. *Crit Care Med*. 2009; 37: 1670-1677.

Сведения об авторах:

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; заместитель руководителя отдела политравмы, ведущий научный сотрудник, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

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

Агаджанян В.В., д.м.н., профессор, главный врач ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия; руководитель отдела политравмы, главный научный сотрудник, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Адрес для переписки:

Устьянцева И.М., ул. 7 микрорайон, № 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

ГАУЗ КО ОКЦОЗШ

Тел: +7 (384-56) 2-38-88; 2-39-90; 9-55-13

E-mail: irmaust@gnkc.kuzbass.net

Information about authors:

Ustyantseva I.M., doctor of biological sciences, professor, deputy physician of clinical laboratory diagnostics, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia; deputy chief of polytrauma department, leading researcher of Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsvivan, Novosibirsk, Russia.

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

Agadzhanian V.V., MD, PhD, professor, chief physician, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia; chief of polytrauma department, chief researcher of Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsvivan, Novosibirsk, Russia.

Address for correspondence:

Ustyantseva I.M., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509

Regional Clinical Center of Miners' Health Protection

Tel: +7 (384-56) 2-38-88; 2-39-90; 9-55-13

E-mail: irmaust@gnkc.kuzbass.net

