

УДК 616-001.17-085.38-07

DOI: 10.33454/1728-1261-2020-3-33-38

Динамика лабораторных показателей у пациентов ожогового отделения при проведении инфузионно-трансфузионной терапии

О. А. Стеценко, Т. К. Амелина

КГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» МЗ ХК, 680030, г. Хабаровск, ул. Павловича, 1б; тел. +7 (4212) 47-42-48; e-mail: stetsenko.olg@yandex.ru

Dynamics of laboratory parameters in patients of the burn unit during infusion and transfusion therapy

О. А. Stetsenko, Т. К. Amelina

Khabarovsk Krai Clinical Hospital № 2 under Health Ministry of Khabarovsk Krai, 1b Pavlovich Street, Khabarovsk, zip code 680030, phone +7 (4212) 47-42-48; e-mail: stetsenko.olg@yandex.ru

Биохимические и гематологические исследования выполнялись на анализаторах Vitaray-300 (Россия), Liasys-200 (AMS, Италия), CLIMA MC-15 (КНР), Micro CC-20 (США), Mindray BC-3600 (КНР). Реагенты и контрольные материалы применялись отечественного и зарубежного производства – Витал-Диагностик (Санкт-Петербург), Клиникал Диагностик (Москва), TruLab ДиаСис Диагностик Системз ГмБХ (Германия).

При проведении инфузионно-трансфузионной терапии у пациентов с ожоговой травмой возникают сложности, связанные с невозможностью адекватно оценить потери жидкости с обширных ожоговых поверхностей и ее инфильтрацию в интерстициальное пространство. Восстановление объема циркулирующей крови у пострадавших необходимо для поддержания оптимального уровня доставки кислорода к тканям и обеспечения аэробного пути метаболизма. Другие риски, которые также необходимо учитывать при назначении инфузионно-трансфузионной терапии, связаны с большой потерей ионов натрия из сосудистого русла и гиперкалиемией, возникающей в результате разрушения эритроцитов.

Задачей настоящего исследования стало выявление зависимости изменения лабораторных показателей у ожоговых больных с процессом восстановления гемодинамических и реологических параметров крови в динамике. Данные, полученные в представленном аналитическом мониторинге, нуждаются в доказательном подтверждении, основанном на проведении более глубоких рандомизированных исследований.

Ключевые слова: инфузионно-трансфузионная терапия; гемодинамические показатели; гиповолемия; ожоговый шок; лабораторный контроль в динамике.

Biochemical and hematological examinations were carried out on analyzers Vitaray-300 (Russia), Liasys-200 (AMS, Italy), CLIMA MC-15 (China), Micro CC-20 (USA), Mindray BC-3600 (China). Reagents and control materials by domestic and foreign manufacturers – Vital-Diagnostic (St. Petersburg), Clinical Diagnostic (Moscow), TruLab DiaSis Diagnostic Systems GmbH (Germany) have been used.

When carrying out infusion and transfusion therapy in patients with burn injury, difficulties arise due to the inability to adequately assess the loss of fluid from extensive burn surfaces and its infiltration into the interstitial space. The restoration of the circulating blood volume in the victims is necessary to maintain the optimal level of oxygen delivery to the tissues and to ensure the aerobic metabolic pathway. Other risks, which must also be considered when prescribing infusion and transfusion therapy, are associated with a large loss of sodium ions from the vascular bed and hyperkalemia resulting from the destruction of red blood cells.

The aim of this study was to identify the dependence of changes in laboratory parameters in burn-injured patients with the process of restoration of hemodynamic and rheological parameters of blood in dynamics. The data obtained in the presented analytical monitoring require evidence based on conducting further randomized studies.

Key words: infusion-transfusion therapy; hemodynamic parameters; hypovolemia; burn shock; laboratory control in dynamics.

С марта по октябрь 2015 года сотрудниками отделения переливания крови и клинико-диагностической лаборатории КГБУЗ ККБ № 2 г. Хабаровска наблюдалась и оценивалась динамика основных лабораторных показателей у группы взрослых пациентов, находящихся на лечении в специализированном ожоговом отделении, с различными степенями ожоговой болезни (10–25 % поверхности тела). Общее

количество наблюдаемых больных – 16 человек. Группа пациентов состояла из 8 женщин и 8 мужчин. Возрастной состав пациентов – от 18 до 59 лет. Все они получали инфузионно-трансфузионную терапию – 10 % альбумина и ПНК (плазма нативная концентрированная) для коррекции гемодинамических нарушений и устранения или профилактики ожогового шока.

Признаки ожогового шока различной степени тяжести имели место или предполагались у большинства больных наблюдаемой группы. По степени тяжести ожоговой болезни пациенты распределились следующим образом: ожоговая болезнь легкой степени тяжести (1-я группа пациентов) – 9 человек, ожоговая болезнь среднетяжелой степени (2-я группа пациентов) – 7 человек.

Лабораторные критерии ожогового шока

Ожоговый шок является гиповолемическим. При обширных ожогах в первые 12–18 часов происходит выход жидкости из сосудистого русла в интерстициальное пространство. Гиповолемия усугубляет тяжесть нарушений кровообращения, особенно микроциркуляции, как на периферии, так и во всех внутренних органах. В первые часы после получения ожоговой травмы тяжесть состояния пациентов определяется болевым синдромом и психоэмоциональным стрессом, которые служат пусковым механизмом к нейроэндокринному и системно-воспалительному ответу. Таким образом, на термическую травму организм отвечает нервно-рефлекторной, нейроэндокринной и воспалительной реакциями. Эти патофизиологические механизмы и определяют клинику ожогового шока [2].

Основные лабораторные изменения показателей крови при ожоговой болезни:

- гемоконцентрация (увеличение показателей гемоглобина и гематокрита);
- гемолиз эритроцитов;
- снижение ОЦК (объем циркулирующей крови);
- снижение pO_2 (парциальное давление кислорода) артериальной крови;
- ацидоз (метаболический или смешанный), венозная гипоксемия;
- гипонатриемия, гиперкалиемия;
- гиперлактатемия;
- гипопротейнемия, гипоальбуминемия, диспротеинемия;
- увеличение концентрации мочевины и креатинина;
- повышение свертываемости и вязкости крови.

Перечисленные изменения происходят в течение 6–8 часов после получения травмы. И чем раньше будут начаты лечебные мероприятия, предупреждающие и компенсирующие их, тем больше вероятность благоприятного течения ожоговой болезни и меньше частота ее тяжелых осложнений. Значительные расстройства гемодинамики при ожоговом шоке приводят к опасным для пострадавших нарушениям функций органов и систем, которые

наиболее отчетливо проявляются расстройствами функции почек в виде олигоурии или анурии. Выделение мочи в количестве 0,5–1,0 мл/кг/час у взрослых пациентов является оптимальным и свидетельствует о хорошей микроциркуляции в почках.

Другими лабораторными показателями, которые используют для оценки тяжести шока и эффективности лечения, являются концентрация гемоглобина и уровень гематокрита крови. Гемоконцентрация при обширных ожогах выявляется уже через 4–6 часов после травмы и сохраняется, несмотря на адекватную терапию, 24–48 часов. Уменьшение показателей гемоглобина и гематокрита свидетельствует о выходе больного из состояния шока [1].

Таким образом, основными клинико-лабораторными критериями ожогового шока являются:

- 1) олигоанурия;
- 2) гемоконцентрация;
- 3) диспротеинемия, гипопротейнемия, гипоальбуминемия.

Анализ состояния больных ожогового отделения Краевой клинической больницы № 2 до и после проведения инфузионно-трансфузионной терапии по динамике лабораторных показателей

Лечение пострадавших пациентов в ожоговом отделении Краевой клинической больницы № 2 проводится в соответствии с клиническими рекомендациями «Ожоги термические и химические. Ожоги солнечные. Ожоги дыхательных путей» [2].

Задачей инфузионной терапии при ожоговом шоке является снижение тяжести микроциркуляторных нарушений, особенно на периферии, на фоне нарастающей гиповолемии. При ожогах из сосудистого русла вместе с плазмой уходит большое количество ионов натрия. Поэтому жидкостная терапия нацелена в первую очередь на наполнение сосудистого русла и восстановление в нем содержания натрия. Для этого используются физиологический раствор или лактатный раствор Рингера. Основной целью ИТТ (инфузионно-трансфузионная терапия) является поддержание гемодинамики и адекватной доставки кислорода к тканям для обеспечения аэробного пути метаболизма. При обширных глубоких ожогах в периоде шока необходимо учитывать возможную гиперкалиемию, возникающую из-за разрушения эритроцитов. Поэтому препараты калия из состава инфузионных сред в первые сутки после получения ожоговой травмы исключаются.

Если инфузионная терапия начинается у пострадавшего с низким артериальным дав-

Таблица 1

Лабораторные показатели у 1-й группы пациентов при поступлении

№, пол	Нв, г/л	Ht,%	Диурез, мл/кг/ч	Белок крови, г/л	Альбумин крови, г/л	Мочевина, ммоль/л	Креатинин, мкмоль/л	Лей-коц., 10 ⁹ /л	СО ₂ , мм/ч	Калий	Натрий	Хлор
1ж	164	49	0,5	59	31	5,8	106	8,3	2	4,6	141	110
2м	174	53	0,6	63	33	7,8	116	8,0	3	4,4	144	111
3ж	169	50	0,5	48	27	8,1	107	7,6	2	4,3	139	109
4м	176	56	0,5	61	31	8,0	124	7,8	1	4,6	140	110
5ж	156	50	0,65	54	29	7,3	110	6,7	3	5,0	142	112
6ж	153	50	0,7	53	27	6,8	112	7,7	2	4,5	144	108
7м	177	54	0,5	58	29	8,5	126	10,2	3	4,7	145	106
8ж	164	51	0,55	54	31	6,4	112	8,4	3	4,7	143	105
9м	176	53	0,5	57	29	8,4	125	8,2	2	4,5	141	108

лением через несколько часов после травмы, для восстановления гемодинамики вводятся более эффективные крупномолекулярные коллоидные препараты. В других случаях введение коллоидных растворов начинают через 12 часов после относительного уравнивания водных секторов организма. Из компонентов и препаратов крови наибольший эффект для восстановления ОЦК (объем циркулирующей крови), ЦВД (центральное венозное давление) и устранения диспротеинемии, как показывает практика ведения больных ожогового отделения Краевой клинической больницы № 2, обеспечивает ПНК (плазма нативная концентрированная), которая имеет в своем составе все белковые фракции и положительно влияет на осмотические и онкотические показатели крови. Показанием к переливанию СЗП (свежезамороженная плазма) является тяжелая термическая травма с выраженной плазмопотерей. Кроме того, переливание свежзамороженной плазмы показано пострадавшим с признаками коагулопатий для восстановления дефицита факторов системы гемостаза. Растворы альбумина используются после восстановления проницаемости сосудистой стенки и прекращения нарастания отека в зоне

ожога. Критерием адекватности инфузионной терапии являются показатели темпа диуреза: у взрослых – 0,5–1,0 мл/кг массы тела в час; у детей – 1,0–1,5 мл/кг массы тела в час. Через 8 часов от начала лечения при стабильной гемодинамике и адекватном почасовом диурезе темп инфузии постепенно уменьшают. Сокращение объема инфузионной терапии проводится под контролем водного баланса, темпа диуреза, ЦВД (центральное венозное давление), температуры тела и сатурации центральной венозной крови. Наиболее важным в тактике инфузионной терапии ожоговых пациентов на всех этапах ведения является оценка динамики их состояния с учетом показателей диуреза, гематокрита, концентрации гемоглобина, пульса и артериального давления [3].

У наблюдаемой группы больных ожогового отделения Краевой клинической больницы № 2 лабораторные исследования общего анализа крови, общего анализа мочи и биохимических показателей (общий белок, альбумин, общий и прямой билирубин, мочевина, креатинин, калий, натрий, хлориды, АЛТ (аланинаминотрансфераза), АСТ (аспартатаминотрансфераза) проводились в динамике плановой и дежурной лабораториями в первые 24–48 часов 3 раза

Таблица 2

Лабораторные показатели у 1-й группы пациентов после ИТТ (инфузионно-трансфузионная терапия)

№, пол	Нв, г/л	Ht,%	Диурез, мл/кг/ч	Белок крови, г/л	Альбумин крови, г/л	Мочевина, ммоль/л	Креатинин, мкмоль/л	Лей-коц., 10 ⁹ /л	СО ₂ , мм/ч	Калий	Натрий	Хлор
1ж	130	41	1,0	74	39	4,3	66	5,2	14	3,4	148	111
2м	149	47	1,2	79	48	4,0	105	5,4	15	3,5	151	114
3ж	133	44	1,1	73	42	4,2	70	5,3	11	3,8	146	110
4м	155	48	1,0	78	48	4,0	108	4,9	14	3,8	154	112
5ж	120	37	1,2	72	39	3,9	66	4,8	15	4,0	155	116
6ж	124	39	1,3	70	40	4,1	67	4,6	12	3,7	149	110
7м	156	48	1,1	82	45	4,2	98	4,5	13	3,6	150	111
8ж	140	44	1,0	73	40	4,4	75	4,6	15	4,0	153	110
9м	163	50	1,1	84	42	4,6	106	5,1	10	3,9	155	111

в сутки, затем 2 раза в сутки, при улучшении гемодинамических и реологических показателей 1 раз в сутки.

Лабораторные показатели у первой группы пациентов (ожог легкой степени) представлены в таблицах 1 и 2.

Анализ результатов лабораторных исследований у наблюдаемой группы пациентов (ожог легкой степени) показывает, что основные гематологические и биохимические показатели при поступлении не выходили или выходили незначительно за верхнюю и нижнюю границы допустимых референтных значений (табл. 3).

Небольшое превышение медианы значений гемоглобина, гематокрита и креатинина у наблюдаемой группы больных относительно верхних референтных значений свидетельствует о нерезко выраженной гиповолемии и, соответственно, о легкой степени или отсутствии ожогового шока.

В то же время выраженное снижение медианы показателей концентрации общего белка и альбумина является прямым показанием для инфузионно-трансфузионной терапии ПНК (плазма нативная концентрированная) и 10 % человеческого альбумина в комплексном лечении этих пациентов (табл. 4).

Таблица 3

Основные гематологические и биохимические показатели при поступлении

Показатель/ единица измерения	Женщины, n = 5				Мужчины, n = 4			
	У наблюдаемой группы больных	Медиана – m	Референтные значения	Выше/ниже референтных значений, %	У наблюдаемой группы больных	Медиана – m	Референтные значения	Выше/ниже референтных значений, %
Hb, г/л	153–169	164	120–160	+2,5	174–177	176	130–170	+3,5
Ht, %	49–51	50	36–48	+4,2	53–56	54	40–52	+3,8
Общий белок, г/л	48–59	54	65–84	-17,0	57–63	59,4	65–84	-8,5
Альбумин, г/л	27–31	29	35–50	-17,1	29–33	30	35–50	-14,2
Мочевина, ммоль/л	5,8–8,1	6,8	1,7–8,3	-	7,8–8,5	8,2	1,7–8,3	-
Креатинин, мкмоль/л	106–112	110	50–105	+4,8	116–126	124,5	60–120	+3,75

P < 0,05 – статистически значимые отличия показателей пациентов и референтных пределов.

Таблица 4

Анализ динамики лабораторных показателей после ИТТ

Показатель/ единица измерения	Женщины, n = 5				Мужчины, n = 4			
	У наблюдаемой группы больных	Медиана – m	Референтные значения	Выше/ниже референтных значений, %	У наблюдаемой группы больных	Медиана – m	Референтные значения	Выше/ниже референтных значений, %
Hb, г/л	120–140	130	120–160	-	149–163	155,5	130–170	-
Ht, %	37–44	41	36–48	-	47–50	48	40–52	-
Общий белок, г/л	70–74	73	65–84	-	78–84	80,5	65–84	-
Альбумин, г/л	39–42	40	35–50	-	45–48	46,5	35–50	-
Мочевина, ммоль/л	3,9–4,4	4,2	1,7–8,3	-	4,0–4,6	4,1	1,7–8,3	-
Креатинин, мкмоль/л	66–75	67	50–105	-	98–108	105,5	60–120	-

P < 0,05 – статистически значимые отличия показателей пациентов и референтных пределов.

Таблица 5

Сравнительные результаты значений показателей до и после инфузионной терапии

Показатель/единица измерения	Значение медианы в 1-й группе больных, n = 9	
	До инфузионной терапии	После инфузионной терапии
Общий белок, г/л	57 (48; 63)	74 (70; 84)
Альбумин, г/л	29 (27; 33)	42 (39; 48)

P < 0,05 – статистически значимые отличия показателей в группе до и после инфузионной терапии.

Таблица 6

Лабораторные показатели у 2-й группы пациентов при поступлении

№, пол	Нв, г/л	Нт, %	Диурез, мл/кг/ч	Белок крови, г/л	Альбумин крови, г/л	Мочевина, ммоль/л	Креатинин, мкмоль/л	Лейкоц., 10 ⁹ /л	СОЭ, мм/ч	Калий	Натрий	Хлор
1м	191	60	0,1	49	26	11,8	129	11,3	2	4,6	138	101
2ж	173	54	0,1	48	25	12,5	126	10,5	2	4,5	139	102
3м	189	57	0,08	49	28	11,0	140	11,8	1	4,4	140	99
4м	179	54	0,09	54	29	13,4	143	10,4	1	4,7	141	100
5ж	170	52	0,1	42	25	9,6	132	10,6	2	4,8	136	101
6м	194	61	0,1	55	30	10,3	138	11,4	1	5,1	139	103
7ж	174	56	0,1	42	24	11,3	131	12,3	2	5,0	142	102

Таблица 7

Лабораторные показатели у второй группы пациентов после ИТТ

№, пол	Нв, г/л	Нт, %	Диурез, мл/кг/ч	Белок крови, г/л	Альбумин крови, г/л	Мочевина, ммоль/л	Креатинин, мкмоль/л	Лейкоц., 10 ⁹ /л	СОЭ, мм/ч	Калий	Натрий	Хлор
1м	150	47	1,5	73	38	4,6	84	4,1	31	3,3	149	111
2ж	135	42	1,3	72	41	4,4	65	4,3	34	3,4	150	113
3м	146	45	1,4	74	39	4,5	87	5,0	25	3,7	151	116
4м	144	43	1,2	77	43	4,4	89	4,6	24	3,6	148	111
5ж	135	47	1,4	75	40	3,3	57	4,7	22	3,5	147	112
6м	146	48	1,3	78	40	4,2	93	5,5	21	3,3	141	114
7ж	134	41	1,1	74	38	3,1	70	5,1	26	3,2	150	116

Таблица 8

Основные показатели 2-й группы пациентов при поступлении

Показатель/ единица измерения	Женщины, n = 3				Мужчины, n = 4			
	У наблюдаемой группы больных	Медиана – m	Референтные значения	Выше/ниже референтных значений, %	У наблюдаемой группы больных	Медиана – m	Референтные значения	Выше/ниже референтных значений, %
Нв, г/л	170–174	173	120–160	+8,1	179–194	190	130–170	+11,8
Нт, %	52–56	54	36–48	+12,5	57–61	58,5	40–52	+12,5
Общий белок, г/л	42–48	42	65–84	–35,3	49–55	51,5	65–84	–20,7
Альбумин, г/л	24–25	25	35–50	–28,6	26–30	28,5	35–50	–18,5
Мочевина, ммоль/л	9,6–12,5	11,3	1,7–8,3	+36,1	10,3–13,4	11,4	1,7–8,3	+37,3
Креатинин, мкмоль/л	126–132	131	50–105	+24,7	126–143	139	60–120	+15,8

$P < 0,05$ – статистически значимые отличия показателей пациентов и референтных пределов.

После проведения комплексного лечения, в том числе инфузий 10 % человеческого альбумина и ПНК, все основные гематологические и биохимические показатели у наблюдаемой группы пациентов пришли в норму. При переливании ПНК и 10 % альбумина из лабораторных показателей наиболее восприимчивыми к коррекции являются значения концентраций общего белка и альбумина в плазме пациентов. Сравнительные результаты значений этих по-

казателей до и после инфузионной терапии представлены в таблице 5.

Лабораторные показатели у 2-й группы пациентов (ожоги среднетяжелой степени) представлены в таблицах 6 и 7.

Анализ соответствия основных гематологических и биохимических показателей 2-й группы пациентов (ожоги среднетяжелой степени) референтным значениям представлен в таблицах 8 и 9.

Таблица 9

Основные показатели 2-й группы пациентов после ИТТ

Показатель/ единица измерения	Женщины, n = 3				Мужчины, n = 4			
	У наблюдаемой группы больных	Медиана – m	Референтные значения	Выше/ниже референтных значений, %	У наблюдаемой группы больных	Медиана – m	Референтные значения	Выше/ниже референтных значений, %
Hb, г/л	134–135	135	120–160	–	144–150	146	130–170	–
Ht, %	41–47	42	36–48	–	43–48	46	40–52	–
Общий белок, г/л	72–75	74	65–84	–	73–78	75,5	65–84	–
Альбумин, г/л	38–41	40	35–50	–	39–43	39,5	35–50	–
Мочевина, ммоль/л	3,1–4,1	3,3	1,7–8,3	–	4,2–4,6	4,45	1,7–8,3	–
Креатинин, мкмоль/л	57–70	65	50–105	–	84–93	88	60–120	–

P < 0,05 – статистически значимые отличия показателей пациентов и референтных пределов.

Таблица 10

Динамика значений показателей 2-й группы пациентов

Показатель/единица измерения	Значение медианы во 2-й группе больных, n = 7	
	До инфузионной терапии	После инфузионной терапии
Общий белок, г/л	49 (42; 55)	74 (72; 78)
Альбумин, г/л	26 (24; 30)	40 (38; 43)

P < 0,05 – статистически значимые отличия показателей в группе до и после инфузионной терапии.

Значительное повышение у больных этой группы медианы таких показателей, как гематокрит, гемоглобин, концентраций мочевины и креатинина, снижение медианы концентраций общего белка и альбумина относительно референтных пределов для этих параметров свидетельствуют о выраженной гиповолемии, гемоконцентрации, нарушении микроциркуляции, особенно на периферии, диспротеинемии, повышении вязкости крови и высоком риске и (или) наличии признаков ожогового шока.

У 2-й группы пациентов после проведения комплексных лечебных мероприятий, в том числе переливания 10 % альбумина и ПНК, основные гематологические и биохимические показатели также пришли к нормальным значениям. Стабилизировались и показатели минутного диуреза, что служит критерием восстановления микроциркуляции и ОЦК и отсутствия олигоурии или анурии.

Динамика значений показателей общего белка и альбумина для 2-й группы пациентов до и после проведения инфузионной терапии (табл. 10).

За период наблюдений пациентам проводились трансфузии 10 % человеческого альбумина и ПНК. Всего 228 трансфузий ПНК и 75 альбумина человеческого 10 %.

У всех наблюдаемых больных прослеживалась положительная динамика течения ожоговой болезни. Проявления ожогового шока были минимальными либо кратковременными с благоприятным исходом.

Выводы

Применение ПНК в комплексном лечении ожоговых больных способствует повышению защитных сил организма, улучшению общего состояния больных, нормализации лабораторных показателей, ОЦК и ЦВД, предрасполагает к формированию полноценного грануляционного покрова и ускорению эпителизации ожоговых ран и таким образом предотвращает развитие тяжелых осложнений и необратимых последствий в течении болезни. Лабораторный мониторинг важнейших показателей белкового, азотистого обмена и КЩС (кислотно-щелочное состояние) позволяет своевременно регулировать частоту и объемы ИТТ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Диагностика и лечение ожогового шока: клинические рекомендации / А. А. Алексеев, М. Г. Крутиков, И. В. Шлык и др. ; Общерос. обществ. орг. «Объединение комбустиологов – Мир без ожогов». – М., 2014. – 17 с.
2. Ожоги термические и химические. Ожоги солнечные. Ожоги дыхательных путей. Клинические рекомендации

(Проект) / М-во здравоохранения Рос. Федерации. – М., 2017. – 115 с. – URL: <http://combustiolog.ru> (дата обращения : 20.08.2020).

3. Рагимов, А. А. Настоящее, проблемы и перспективы трансфузиологии // Вестн. РАМН. – 2012. – № 10. – С. 70–76.