

Бадалян А.В.^{1,2}, Щеткин В.А.¹, Гольдфарб Ю.С.^{1,2}, Боровкова Н.В.¹, Чукина Е.А.¹,
Биткова Е.Е.¹, Клычникова Е.В.¹, Тазина Е.В.¹, Андреев Ю.В.¹

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЛНОВОЙ БИОМЕХАНОТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С УКУСОМ ЗМЕИ (ГАДЮКА) В РЕАБИЛИТАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

¹ ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» Департамента здравоохранения г. Москвы, 129090, Москва, Россия;

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, 125993, Москва, Россия

Проведено сравнение результатов лечения и изменений лабораторных показателей у 25 пациентов после укуса гадюки: получавших в комплексе лечебных мероприятий волновую биомеханотерапию (ВБМТ) ($n = 10$, исследуемая группа) и леченных без ее использования ($n = 15$, группа сравнения). В реабилитационном периоде у всех обследованных больных отмечались общие проявления интоксикации (жар, одышка, головокружение, тошнота, расширение зрачков, сердцебиение) и местные изменения (жжение, покраснение кожи в области укуса, снижение кожной чувствительности, отек, кровоизлияния, пузыри); наблюдались также лимфангоит, лимфаденит регионарных лимфоузлов и обширные отеки конечностей с выраженными болевыми ощущениями, что значительно удлиняло сроки госпитализации и требовало дополнительного лечения. При лабораторном исследовании в исходе отмечены разнонаправленные нарушения гемореологии и клеточного компонента токсемии: отклонения от нормы практически всех гемореологических показателей, большей частью в сторону ее превышения, умеренный лейкоцитоз и повышение погибших лейкоцитов, а также значительное повышение значений показателей эндотоксико-коза (лейкоцитарного индекса интоксикации и коэффициента эндотоксической интоксикации) в 1,8–5,7 раза соответственно. На фоне ВБМТ наблюдалась положительная клиническая и лабораторная динамика, более выраженная, чем в группе сравнения, в виде обратного развития общих проявлений интоксикации и особенно местных изменений: уменьшения отеков, покраснения, кровоизлияний, чувства боли, нормализации температуры тела и частоты сердечных сокращений, восстановления кожной чувствительности. ВБМТ сопровождалась более полной и выраженной коррекцией гемореологических нарушений (вязкостных и агрегационных), при этом частота их эффективных сдвигов в исследуемой группе превышала таковую в группе сравнения в 1,5 раза. Отмечена тенденция к нормализации показателей эндотоксической интоксикации, в большей степени уровня в крови фракций среднемолекулярных пептидов (СМП) (снижение содержания фракции СМП₂₅₄ в 1,2, СМП₂₈₀ – в 1,4 раза) и лейкоцитарного индекса интоксикации (статистически значимое уменьшение в 3,5 раза) по отношению к исходным значениям. В результате включения ВБМТ в комплекс лечебных мероприятий длительность госпитализации больных заметно сокращается в среднем на 33%.

Ключевые слова: укус гадюки; лечение; реабилитация; волновая биомеханотерапия; гемореология; эндотоксикоз; клеточный компонент токсемии.

Для цитирования: Бадалян А.В., Щеткин В.А., Гольдфарб Ю.С., Боровкова Н.В., Чукина Е.А., Биткова Е.Е., Клычникова Е.В., Тазина Е.В., Андреев Ю.В. Использование волновой биомеханотерапии в комплексном лечении больных с укусом змеи (гадюка) в реабилитационном периоде. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2017; 16 (2): 94-101. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-2-94-101>

Для корреспонденции: Бадалян Амаяк Вазгенович, канд. мед. наук, зав. отд. острых отравлений ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» Департамента здравоохранения г. Москвы, 129090, Москва. E-mail: drbadalian@mail.ru

Badalyan A.V.^{1,2}, Shchetkin V.A.¹, Goldfarb Yu.S.^{1,2}, Borovkova N.V.¹, Chukina E.A.¹, Bitkova E.E.¹, Klychnikova E.V.¹, Tazina E.V.¹, Andreev Yu.V.¹

THE APPLICATION OF WAVE BIOMECHANICAL THERAPY FOR THE COMBINED TREATMENT OF THE PATIENTS SUFFERING A SNAKE (VIPER) BITE DURING THE REHABILITATION PERIOD

¹ Federal state budgetary institution «N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine», Moscow Healthcare Department, 129090, Moscow, Russian Federation;

² Federal state budgetary educational institution of additional professional education «Russian Medical Academy of Postgraduate Education», Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 127994, Moscow, Russian Federation

We have undertaken the comparison of the results of the treatment and the changes in the laboratory characteristics of 25 patients that suffered a viper bite and were given the combined treatment either with the application of wave biomechanical therapy (WBMT) (10 patients comprising the study group), and without it (15 patients making up the control group). During the rehabilitation period, all the patients exhibited the common symptoms of intoxication including fever, shortness of breath, dizziness, nausea, dilated pupils, and rapid heartbeat as well as the local changes (burning sensation, redness of the skin at the site of the bite, decreased skin sensitivity, swelling, bruising, and blisters); other pathological conditions documented in the association

with the snake bite included lymphangitis, lymphadenitis of the regional lymph nodes, and extensive swelling of the extremities with severe pain which were collectively responsible for the significant prolongation of the duration of hospitalization and required an additional treatment. The laboratory studies have demonstrated the multidirectional disorders of the hemorheologic patterns and of the cellular component of toxemia, such as deviations from the normal values of practically all hemorheological characteristics, mostly in the upward direction, moderate leukocytosis, and the increase in the amount of the dead white blood cells, as well as the significant enhancement of the indicators of endotoxemia including the leukocyte index of intoxication, and the coefficient of endogenous intoxication (a 1.8–5.7 times elevation, respectively). The application of the WBMT technology gave rise to positive clinical and laboratory dynamics (more pronounced in the patients of the study group than in those of the group of comparison) in the form of the reverse development of the general manifestations of intoxication and, especially, such local changes as reduced swelling, skin redness, bleeding, feelings of pain, normalization of body temperature and heart rate, restoration of skin sensitivity. The use of WBMT was accompanied by a full and pronounced correction of hemorheological disorders (viscosity and aggregation), and the 1.5-fold higher frequency of their effective correction in the treatment group compared with that in the control patients. There was an apparent tendency towards the normalization of endogenous intoxication and higher overall contents of the blood fractions of medium molecular weight peptides (MMP) (with the 1.2 and 1.4 times reduction in the levels of the MMP254 and MMP280 fractions, respectively) while leukocyte index of intoxication showed a statistically significant fall by a factor of 3.5 in comparison with its initial value. It is concluded that the introduction of WBMT in the combined therapeutic modality makes it possible to decrease the duration of hospitalization of the patients by 1.5 times (33%) on the average.

Key words: *snake bite; treatment; rehabilitation; wave biomechanical therapy; hemorheology; endotoxemia; cellular component of toxemia.*

For citation: Badalyan A.V., Shchetkin V.A., Goldfarb Yu.S., Borovkova N.V., Chukina E.A., Bitkova E.E., Klychnikova E.V., Tazina E.V., Andreev Yu.V. The application of wave biomechanical therapy for the combined treatment of the patients suffering a snake (viper) bite during the rehabilitation period. *Fizioterapiya, Bal'neologiya i Reabilitatsiya (Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation)*. 2017; 16 (2): 94-101. (In Russ.).
DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-2-94-101>

For correspondence: Amayak V. Badalyan, MD, PhD, Head of Department of acute intoxication, Federal state budgetary institution «N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine», Moscow Healthcare Department, 129090, Moscow, Russian Federation. E-mail: drbadalian@mail.ru.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received 21 September 2016

Accepted 22 October 2016

Введение

На территории России встречается 14 видов ядовитых змей, однако из них наиболее часты укусы змей, принадлежащих к трем семействам: ужеподобных, гадюковых и аспидовых. Из семейства гадюковых укусы гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) являются наиболее распространенными и представляют реальную опасность для здоровья и жизни пострадавшего. Яд гадюки обыкновенной содержит гиалуронидазу, фосфолипазу А2 и протеолитические ферменты. Под его воздействием разрушаются стенки тонких кровеносных сосудов, растворяются некоторые белки и эритроциты, вследствие чего образуются тромбы, наступает некроз тканей (разрушение белков) и развиваются гемореологические расстройства (вследствие гемолиза) [1–4].

Укус гадюки вызывает местные изменения и приводит к развитию системных нарушений. Вначале отмечается относительно слабая боль в месте укуса. В первые минуты возникает жжение, покраснение, снижение кожной чувствительности, затем в пределах 0,5–2 ч развиваются отеки мягких тканей и появляются мелкоочечные кровоизлияния в виде кровоподтеков. Могут появиться пузыри, развиваться венозные тромбозы. Отек быстро распространяется, кожа приобретает багрово-синюшный цвет, лоснится. Достаточно быстро проявляются также признаки резорбтивного действия яда.

При тяжелой интоксикации наряду с обширным отеком тканей отмечаются тяжелые системные проявления как результат реакции организма на укус в

виде жара, одышки, головокружения, тошноты, иногда рвоты; появляется ощущение сухости и горечи во рту, расширение зрачков, сердцебиение, нарушается ритм сердца. Может развиваться коллапс, потеря сознания, связанные сначала с внутрисосудистым свертыванием крови, а затем с развитием подкожных кровоизлияний (диссеминированное внутрисосудистое свертывание – ДВС-синдром) и последующей анемией [1–4].

После ликвидации угрожающих жизни расстройств и уменьшения проявлений интоксикации ведущими нарушениями, обуславливающими тяжесть состояния больных, становятся отечно-воспалительные изменения мягких тканей.

Для полноценного завершения лечения указанных осложнений на реабилитационном этапе кроме фармакотерапии нами был использован немедикаментозный метод лечения в виде волновой биомеханотерапии (ВБМТ).

В практическом здравоохранении с 1980-х гг. в лечении и реабилитации различных категорий пациентов этот метод используют под названием прерывистой пневмокомпрессии. Принцип действия данного метода физической терапии заключается в переменной внешней компрессии тканей конечности пневматической манжетой, что приводит к улучшению венозного и лимфатического оттока, усилению процессов фибринолиза, снижению вязкости крови и нормализации нарушенного тонуса мышц [5–7]. Современные аппараты для ВБМТ различаются силой компрессии, количе-



Рис. 1. Методика ВБМТ.

ством камер в манжете, их взаимодействием и режимами работы. Они используются в режиме как лимфодренажа (скорость волны до 0,01 м/с), так и артериального и венозного кровотока (скорость до 5 м/с).

Целью исследования явилось повышение эффективности лечения больных с укусом змеи (гадюка) за счет включения в комплекс лечебных мероприятий ВБМТ.

Материал и методы

Материалом настоящего исследования послужили результаты наблюдения за 25 больными после укуса гадюки, поступившими в реабилитационное токсикологическое отделение Центра лечения острых отравлений НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского. У пациентов наблюдались общие проявления интоксикации (жар, одышка, головокружение, тошнота, расширение зрачков, сердцебиение) и местные изменения (жжение, покраснение кожи в области укуса, снижение кожной чувствительности, отек, кровоизлияния, пузыри); имели место также лимфангоит, лимфаденит регионарных лимфоузлов и обширные отеки конечностей с выраженными болевыми ощущениями. Это значительно удлиняло сроки госпитализации и требовало дополнительного лечения. Указанные изменения вынуждали больных ограничивать самостоятельные движения пораженными конечностями, в том числе хождение.

Всем больным проводили консервативное (базовое) лечение, включающее иммобилизацию конечности гипсовой лонгетой, введение противостолбнячной сыворотки, инфузионную, детоксикационную (форсированный диурез), симптоматическую терапию, коррекцию кислотно-основного и водно-электролитного состава крови, введение стероидов, антигистаминных препаратов, антибиотиков, мексидола, а также местное лечение с помощью ультрафиолетового облучения

(УФО) и магнитотерапии в области зон поражений (4–7 сеансов ежедневно). В 1-й группе ($n = 15$) – группе сравнения проводилась только консервативная (базовая) терапия.

Во 2-й группе ($n = 10$) для лечения вышеуказанных осложнений дополнительно использовали ВБМТ. Процедуры ВБМТ начинали с 3-го дня после укуса с ориентацией на данные ультразвуковой доплерографии сосудов конечностей для исключения их тромбоза. ВБМТ проводили с помощью аппарата «БИОМ-ВОЛНА» (Россия), регистрационное удостоверение МЗ РФ № 29/06091000/2163-01 от 26.06.01. Для этого на травмированную конечность накладывали компрессионную манжету (рис. 1). Выполняли по одной процедуре ежедневно в двух автоматически сменяющихся режимах: в режиме «бегущей волны», идущей от дистальных отделов конечности к проксимальным со скоростью до 5 м/с, и в режиме биомеханического резонанса с колебаниями на ограниченном участке, что способствовало возрастанию нервно-мышечной активности под воздействием упругих колебаний нелинейной структуры. Частота воздушных колебаний в манжете составляла 5–20 Гц. Длительность первой процедуры была 15 мин, последующих – 30 мин. Курс составлял 4–7 процедур. Клиническую эффективность ВБМТ оценивали по динамике отека, который измеряли сантиметровой лентой по длине окружности в области максимального отека.

Лабораторными методами обследовали 15 больных (6 – из 1-й группы, 9 – из 2-й группы). При поступлении в венозной крови больных оценивали состояние показателей гомеостаза, в том числе определяли показатели реологии (вязкость и вязкоупругость крови, агрегация эритроцитов) и гемостаза (агрегация тромбоцитов, содержание фибриногена). Референсные



Рис. 2. Изменение окружности нижней конечности при ее обширном отеке на фоне ВБМТ у больного с укусом змеи (гадюка).

группы для всех исследований составили доноры крови в возрасте 20–45 лет.

Исследование вязкости крови выполняли в режиме понижения скорости сдвига от 250 до $2,5 \text{ c}^{-1}$ на вискозиметрах ротационном «АКР-2» (Россия) и капиллярном «BioProfiler» (США), вязкоупругость крови определяли при скорости сдвига от $62,8$ до $2,5 \text{ c}^{-1}$ («BioProfiler»). Анализ результатов включал оценку параметров, соответствующих реологической модели: при высоких скоростях сдвига 250 и $62,8 \text{ c}^{-1}$ ведущий фактор, определяющий вязкость крови, – деформируемость эритроцитов, при низкой скорости сдвига ($2,5 \text{ c}^{-1}$) – агрегация эритроцитов, средние скорости сдвига (10 и $12,6 \text{ c}^{-1}$) соответствуют началу формирования «монетных столбиков» эритроцитов [8].

Индексы агрегации эритроцитов в покое (ИАм) и движении (ИАм_д) определяли на агрегометре «МА-1» («Mugenne GmbH», Германия) [9]; параметры гемостаза: содержание фибриногена в плазме, международное нормализованное отношение, активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), тромбиновое время – на коагулометре «SA 1500» («Sysmex», Япония); коллагениндуцированную агрегацию тромбоцитов – на агрегометре «Chrono-log», модель 590 (США) [10].

Эндогенную интоксикацию (ЭИ) оценивали по уровню фракций средномолекулярных пептидов (СМП₂₅₄ и СМП₂₈₀) в сыворотке крови, которые определяли по методу Н.И. Габриэлян [11], рассчитывая при этом коэффициент распределения – отношение $\text{СМП}_{280}/\text{СМП}_{254}$, а также по общей и эффективной концентрации альбумина (ОКА, ЭКА) с помощью флуоресцентного зонда К-35 на приборе «АЛК-01-ЗОНД», по резерву связывающей способности альбумина [12] и гематологическим индексам интоксикации: лейкоцитарному индексу интоксикации (ЛИИ), индексу сдвига нейтрофилов [13, 14]. Коэффициент ЭИ (КЭИ), отражающий независимый процесс образования гидрофильных токсикантов и транспорта гидрофобных токсикантов и свидетельствующий о балансе между выработкой и элиминацией токсичных продуктов, определяли по формуле:

$$(\text{СМП}_{254}/\text{ЭКА}) \cdot 1000.$$

Исследовали также показатели апоптоза венозной крови. Исследование апоптоза лимфоцитов и подсчет

погибших лейкоцитов проводили с помощью проточной цитометрии. Количество лимфоцитов, готовых вступить в апоптоз, оценивали по экспрессии Fas-рецептора с помощью моноклональных антител CD95 и выражали в процентах по отношению к общей популяции лимфоцитов [15, 16]. Относительное количество лимфоцитов венозной крови в процессе апоптоза определяли с помощью набора «Annexin V-FITC/7AAD Kit». Одновременное окрашивание клеток витальным ДНК-специфичным красителем 7-амино-актиномицином D (7AAD) позволяло дифференцировать клетки в ранних стадиях апоптоза (Annexin V+/7AAD-, ранний апоптоз) от клеток, уже погибших в результате апоптоза (Annexin V+/7AAD+, поздний апоптоз) [15, 17]. Число погибших лейкоцитов определяли с использованием витального красителя 7AAD [18] и моноклональных антител CD45 (панлейкоцитарный маркер), меченных FITC [19], и выражали в количестве клеток в 1 л и в процентах.

Статистическую обработку результатов проводили методом вариационной статистики с расчетом критерия значимости различий по Стьюденту. За уровень статистической значимости принимали величину $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение

На фоне ВБМТ наблюдалась положительная динамика состояния больных в виде обратного развития общих проявлений интоксикации, особенно местных изменений: уменьшались отеки, покраснение, кровоподтеки, чувство боли, нормализовались температура тела и частота сердечных сокращений, восстанавливалась кожная чувствительность.

При обширном отеке нижней конечности на 3-и сутки применения ВБМТ окружность конечности существенно уменьшилась – на $4,5 \text{ см}$ (рис. 2). Клинические результаты проведенного лечения продемонстрированы на рис. 3.

Положительная клиническая динамика была подтверждена результатами лабораторных исследований. В качестве критериев эффективности лечения нами отмечены следующие варианты динамики гемореологических данных:

А) сдвиг значений показателей, в исходе превышающих норму, в сторону нормы;



Рис. 3. Функциональные результаты ВБМТ (больной ходит с ограниченной опорой со 2-го дня лечения).

Б) дальнейшее повышение значений показателей, в исходе превышающих норму;

В) сдвиг значений показателей, исходно находящихся ниже нормы, в сторону нормы;

Г) дальнейшее уменьшение значений показателей, в исходе находящихся ниже нормы.

При этом динамику А и В мы относим к положительным изменениям, а динамику Б и Г – к отрицательным.

У всех обследованных больных в исходе наблюдались отклонения от нормы практически всех показателей, большей частью в сторону ее превышения, от незначительных (в пределах 2–3%) до почти двукратного увеличения уровня агрегации тромбоцитов во 2-й группе (табл. 1).

В 1-й группе среди значений показателей, отклоняющихся после лечения на 5% и более, положительная динамика (А и В) выявлена только для 4 (36,4%) из 11 параметров, т. е. обнаруживалась в 1,5 раза реже, чем в исследуемой группе (56%), и была менее выраженной (отклонения в пределах 6,8–28,3%). Это касалось смещения в сторону нормы исходно повышенных вязкости крови при значении скорости сдвига 10 с^{-1} и агрегации эритроцитов ИА₁ (динамика А), увеличения значений исходно бывших ниже нормы содержания фибриногена

в плазме и агрегации тромбоцитов (динамика В). Среди других 7 (64%) параметров сдвиг в отрицательную сторону был достаточно заметным (5,2–19,2%): преобладала динамика Б (6 случаев), причем особенно в отношении повышения параметров вязкоэластичности при всех значениях скорости сдвига в среднем на 12,2–16,6%. Вязкость плазмы выросла в среднем на 14,3%, а гематокрит – на 7,9%. Еще в одном случае наблюдалось существенное уменьшение содержания тромбоцитов – на 19,2%, исходно находящегося ниже нормы (динамика Г).

Во 2-й группе результаты коррекции параметров гемореологического статуса были значительно более благоприятными, чем в 1-й группе. Большинство параметров (5 из 9, или 56%), в исходе отклоняющихся от нормы в обе стороны, после лечения с использованием ВБМТ показали сдвиг в сторону нормы на 5% и более (на 5,8–36,8%). Это касалось как вискозиметрической составляющей с особенно показательным снижением в среднем на 19,4% и практически нормализацией вязкости крови при значении скорости сдвига 10 с^{-1} и снижением в среднем на 23,2% исходно повышенной агрегации тромбоцитов до уровня, близкого к физиологическому (динамика А). С другой стороны, отмечен ощутимый сдвиг в сторону нормы показателей, исходно находящихся ниже нее: рост на 7,2 и 9,3% ИАМ и в 1,4 раза – количества тромбоцитов (динамика В).

Динамика Б и Г, но с менее выраженным диапазоном изменений значений показателей, после лечения показавшим 5% и больший сдвиг по отношению к исходу (5,8–16,8%), наблюдалась в 4 (44%) случаях – исходно повышенные вязкость крови при значении скорости сдвига 250 с^{-1} и тромбиновое время увеличились в среднем на 5,8 и 8,7% (динамика Б), выявлено также дальнейшее сокращение АЧТВ на 5,9% и снижение содержания фибриногена в плазме на 16,8% (динамика Г). В целом большинство параметров гемореологического статуса и свертывающей системы крови после лечения во 2-й группе оказались сбалансированными на физиологическом уровне.

Изменения показателей клеточного компонента токсемии у больных с укусом змеи на фоне лечения представлены в табл. 2. В крови пациентов обеих групп исходно отмечено умеренное увеличение количества лейкоцитов ($8,7 \pm 0,7$ в 1-й группе и $9,6 \pm 0,8$ во 2-й группе). Содержание активированных лимфоцитов, экспрессирующих Fas-рецептор, а также количество клеток в разных стадиях апоптоза было повышено по сравнению с физиологической нормой. Концентрация погибших клеток, отражающая степень ЭИ, была значительно выше нормы в обеих группах ($0,211 \pm 0,089$ в 1-й группе и $0,171 \pm 0,035$ во 2-й группе) и соответствовала ее средней степени тяжести.

На фоне базовой терапии в крови пациентов группы сравнения статистически значимых изменений исследуемых параметров не обнаружено. Выявлена тенденция к снижению уровня CD95⁺-лимфоцитов до $32,2 \pm 7,8\%$ и концентрации погибших клеток в венозной крови, что говорит о снижении степени тяжести ЭИ.

Таблица 1

Динамика показателей гемореологии у больных с укусом змеи (гадюка) в реабилитационном периоде на фоне ВБМТ

Показатель	Норма (n = 50)	1-я группа (n = 6)			2-я группа (n = 9)		
		до лечения	после лечения	Δ, %	до лечения	после лечения	Δ, %
Вязкость крови (мПа) при скорости сдвига, с ⁻¹ :							
250	4,7 ± 0,08	5,1 ± 0,1	5,4 ± 0,3*	5,2	4,8 ± 0,2	5,1 ± 0,2	5,8
10	9,2 ± 0,23	10,7 ± 1,5	10,0 ± 0,4	-6,8	11,6 ± 2,2*	9,3 ± 0,6	-19,4
62,8	4,1 ± 0,10	4,5 ± 0,1	4,6 ± 0,1	2,8	4,07 ± 0,2	4,02 ± 0,2	-1,3
12,6	4,8 ± 0,16	5,1 ± 0,01	5,3 ± 0,1	4,4	4,74 ± 0,3	4,47 ± 0,3	-5,7
2,5	5,9 ± 0,20	6,0 ± 0,1	6,1 ± 0,3	2,1	5,59 ± 0,4	5,42 ± 0,3	-3,1
Вязкоэластичность крови (мПа) при скорости сдвига, с ⁻¹ :							
62,8	0,61 ± 0,05	0,8 ± 0,1	0,9 ± 0,1	12,2	0,9 ± 0,1*	0,8 ± 0,1	-3,3
12,6	1,55 ± 0,09	1,8 ± 0,2	2,1 ± 0,1*	16,6	1,7 ± 0,1	1,6 ± 0,2	-2,4
2,5	3,13 ± 0,14	3,8 ± 0,3	4,4 ± 0,2*	15,1	3,81 ± 0,3	3,77 ± 0,3	-1,1
Вязкость плазмы, мПа							
Гематокрит, об. %	1,8 ± 0,04	1,8 ± 0,2	2,0 ± 0,1	14,3	1,8 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,1
Агрегация эритроцитов (ИАм)	40,4 ± 0,54	40,8 ± 3,0	43,8 ± 0,3*	7,9	39,8 ± 1,9	39,0 ± 1,6	-1,9
Агрегация эритроцитов (ИАм ₁)	15,6 ± 0,76	11,7 ± 2,2	11,8 ± 5,1	0,4	8,2 ± 0,7*	8,8 ± 1,7*	7,2
Агрегация тромбоцитов (ИАм ₂)	18,9 ± 0,96	20,9 ± 2,4	17,8 ± 7,7	-14,8	13,0 ± 2,2*	14,2 ± 2,3	9,3
Агрегация тромбоцитов, Ом	13,0 ± 0,52	11,3 ± 3,2	15,7 ± 3,2	39,3	22,5 ± 2,2*	17,3 ± 3,3*	-23,2
Фибриноген плазмы, г/л	2,8 ± 0,13	2,2 ± 0,4	2,8 ± 0,6	28,3	2,73 ± 0,3	2,3 ± 0,2	-16,8
Международное нормализованное отношение, ед.	1,11 ± 0,02	-	-	-	-	-	-
АЧТВ, с	26,3 ± 0,6	28,8 ± 0,3	28,1 ± 1,6	-2,4	25,7 ± 1,6	24,2 ± 1,1	-5,9
Тромбиновое время, с	17,6 ± 0,01	20,6 ± 2,3	19,8 ± 0,5*	-3,7	19,4 ± 0,7*	21,1 ± 1,1*	8,7
Количество тромбоцитов, •10 ⁹ /л	196 ± 11,0	175,8 ± 14,5	142,0 ± 47,9	-19,2	162,0 ± 21,5	221,0 ± 17,5**	36,8

Примечание. Здесь и в табл. 3: * $p < 0,05$ по сравнению с нормой; ** $p < 0,05$ по сравнению с исходным уровнем. Здесь и в табл. 2 и 3: Δ – по отношению к исходному показателю.

Проведение ВБМТ в комплексе с базовой терапией у пациентов 2-й группы не вызывало существенных изменений показателей клеточного компонента токсемии.

При лабораторной оценке выраженности эндотоксикоза были выявлены следующие изменения (табл. 3). В 1-й группе уровень СМП₂₅₄, несколько превышающий норму, после лечения не изменялся, а содержание СМП₂₈₀, исходно не достигающее нормы, после лечения заметно увеличивалось и оказалось выше нормы в 1,3 раза. Уровень ЭКА после лечения

снижился в 1,2 раза, что свидетельствовало об уменьшении детоксикационных свойств альбумина. КЭИ у пациентов 1-й группы после лечения оставался повышенным относительно нормы в 1,4 раза. Следует отметить, что ЛИИ до лечения был в 5,7 раза выше нормы, в то время как после лечения он снижился в 3 раза, оставаясь, однако, повышенным относительно нормы в 1,9 раза. Общее количество лейкоцитов уменьшилось после лечения в 1,4 раза. Таким образом, у пациентов 1-й группы, несмотря на проведение

Таблица 2

Динамика показателей клеточного компонента токсемии у больных с укусом змеи (гадюка) в реабилитационном периоде на фоне ВБМТ

Показатель	Норма (n = 40)	1-я группа (n = 6)			2-я группа (n = 9)		
		до лечения	после лечения	Δ, %	до лечения	после лечения	Δ, %
Количество лейкоцитов в венозной крови, •10 ⁹ /л	6,4 ± 0,3	8,7 ± 0,7	9,3 ± 1,0	6,1	9,6 ± 0,8	9,8 ± 1,2	2,1
CD95 ⁺ -лимфоциты, % (Fas-рецептор)	44,5 ± 1,0	58,1 ± 21,2	32,2 ± 7,8	-45,6	77,0 ± 4,5	73,9 ± 5,9	-4,0
Количество лимфоцитов в раннем апоптозе, %	2,74 ± 0,23	6,77 ± 0,98	6,46 ± 1,3	-4,6	8,2 ± 1,53	8,0 ± 1,2	-0,2
Количество лимфоцитов в позднем апоптозе, %	0,10 ± 0,02	0,48 ± 0,25	0,11 ± 0,04	-78,2	0,24 ± 0,04	0,21 ± 0,05	-15,8
Относительное количество погибших лейкоцитов, %	0,65 ± 0,09	2,38 ± 1,01	1,1 ± 0,17	-53,9	1,74 ± 0,29	1,5 ± 0,3	-14,0
Содержание погибших лейкоцитов, •10 ⁹ /л	0,041 ± 0,006	0,211 ± 0,089	0,101 ± 0,017	-52,1	0,171 ± 0,035	0,145 ± 0,026	-15,1

Таблица 3

Динамика показателей эндотоксикоза у больных с укусом змей (гадюка) в реабилитационном периоде на фоне ВБМТ

Показатель	Норма (n = 20)	1-я группа (n = 6)			2-я группа (n = 9)		
		до лечения	после лечения	Δ, %	до лечения	после лечения	Δ, %
ЭКА, г/л	44,6 ± 0,83	43,6 ± 2,0	38,0 ± 2,5*	-12,8	29,8 ± 1,5*	30,0 ± 1,5*	0,8
ОКА, г/л	47,1 ± 0,77	50,8 ± 1,8*	50,7 ± 2,4	-0,3	43,5 ± 2,0	45,7 ± 5,2	5,0
СМП, опт. пл. E ₂₅₄	0,219 ± 0,008	0,251 ± 0,019	0,251 ± 0,018	-0,2	0,264 ± 0,012*	0,217 ± 0,017	-17,8
СМП, опт. пл. E ₂₈₀	0,285 ± 0,007	0,257 ± 0,018	0,336 ± 0,041	7,4	0,346 ± 0,025*	0,257 ± 0,023**	-25,7
Коэффициент распределения, усл. ед.	1,30 ± 0,05	1,26 ± 0,1	1,33 ± 0,1	5,2	1,30 ± 0,04	1,19 ± 0,1	-9,2
КЭИ, усл. ед.	4,90 ± 0,31	5,76 ± 0,3	6,71 ± 0,9*	16,5	8,91 ± 0,55*	7,3 ± 0,87*	-18,1
ЛИИ	1,0 ± 0,5	5,7 ± 1,3*	1,9 ± 1,0**	-66,7	4,6 ± 0,6*	1,3 ± 0,4**	-71,2
Индекс сдвига нейтрофилов	0,06 ± 0,01	0,12 ± 0,03*	0,15 ± 0,04*	23,8	0,07 ± 0,01	0,07 ± 0,01	-
Лейкоциты, ·10 ⁹ /л	4,00-9,00	13,0 ± 2,2	9,0 ± 0,6	-31,4	10,8 ± 1,9	9,3 ± 1,7	-14,2
Лимфоциты, %	19-37	12,6 ± 2,4	21,0 ± 5,1	67,3	14,8 ± 1,9	30,4 ± 5,0	56,1
СОЭ, мм/ч	0-15	5,1 ± 1,1	8,3 ± 2,0	62,7	7,0 ± 2,1	6,8 ± 2,6	-2,4

базовой терапии, ЭИ сохранялась за счет нарушения выведения токсичных продуктов, связанного, вероятно, с нарушением микроциркуляции.

Во 2-й группе уровень СМП₂₅₄ и СМП₂₈₀, до лечения превышающий норму в 1,2 раза, после лечения нормализовался, снизившись в 1,2 и 1,4 раза соответственно. Показатель ЭКА оставался ниже нормы в 1,5 раза, однако ОКА после лечения повысилась. КЭИ во 2-й группе снизился в 1,2 раза, оставаясь все же заметно выше нормы. ЛИИ, исходно превышающий норму в 4,6 раза, снизился в 3,5 раза и оказался близок к ней. Следует также отметить более выраженный рост содержания в крови относительного количества лимфоцитов – в 1,7 раза в 1-й группе и более чем в 2 раза во 2-й группе, а также тенденцию к ускорению СОЭ в 1-й группе, чего во 2-й группе не наблюдалось. Таким образом, во 2-й группе после лечения показатели ЭИ имели большую тенденцию к нормализации, чем в 1-й группе.

Результаты нашего исследования показали, что использование ВБМТ сопровождается существенным сокращением сроков лечения больных – до 6,0 ± 0,9 сут во 2-й группе и 8,9 ± 1,2 сут в 1-й группе (в среднем на 2,9 сут), что имеет статистически значимое отличие (табл. 4).

Использование ВБМТ способствует положительной клинико-лабораторной динамике у обследуемых больных, значительно более выраженной, чем в груп-

пе сравнения, что благодаря указанным выше эффектам ВБМТ [5, 7], на наш взгляд, может быть также связано с более интенсивным выведением из организма токсичных продуктов. На это указывают полученные нами данные, свидетельствующие о снижении уровня эндотоксикоза. Следует при этом отметить некоторые особенности, связанные с диагностикой эндотоксикоза у данной группы больных. Как видно из полученных данных, более чувствительными тестами в этом отношении оказались стандартные показатели ЭИ: уровень в крови СМП и значения ЛИИ. В то же время мы отмечали хорошую реакцию показателей клеточного компонента токсемии на лечение в реабилитационном периоде отравлений психофармакологическими средствами, прижигающими жидкостями и нейротоксикантами [20]. Очевидно, при укусах змей на этапе реабилитации ЭИ ассоциируется с более яркими проявлениями тканевой деструкции, что соответствующим образом отражается на лабораторной картине. Этот вопрос, на наш взгляд, требует дальнейшего изучения.

Выводы

1. Укусы гадюки представляют серьезную опасность для здоровья, так как помимо расстройств общего характера сопровождаются стойкими и обширными местными отечно-воспалительными повреждениями мягких тканей, требующими неотложных лечебных мер.

2. При лечении осложнений вследствие укусов гадюки максимальный положительный гемореологический эффект отмечается на фоне ВБМТ с более полной и выраженной коррекцией гемореологических нарушений вязкостных и агрегационных параметров, при этом частота их эффективной коррекции в группе с ВБМТ превышает таковую в группе сравнения в 1,5 раза.

3. Включение ВБМТ в комплекс лечебных мероприятий у пациентов с укусами гадюки не оказывает существенного влияния на показатели клеточного компонента токсемии, однако при этом отмечается тенденция

Таблица 4

Клиническая эффективность применения ВБМТ относительно сроков госпитализации больных с укусом змей (гадюка) в реабилитационном периоде

Группа больных	Срок госпитализации, сут
1-я группа (n = 15)	8,9 ± 1,2
2-я группа (n = 10)	6,0 ± 0,9*
Δ, %	-33

Примечание. *p < 0,05 по сравнению с пациентами 1-й группы.

к нормализации показателей ЭИ, в большей степени уровня в крови фракций СМП (снижение содержания СМП₂₅₄ в 1,2 раза, а СМП₂₈₀ – в 1,4 раза) и ЛИИ (статистически значимое уменьшение в 3,5 раза по отношению к исходному значению).

4. В результате более благоприятного течения осложнений при укусах гадюки за счет включения в комплекс лечебных мероприятий ВБМТ длительность госпитализации больных заметно сокращается – в среднем на 33%, или в 1,5 раза.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мусселиус С.Г. Отравления животными и растительными ядами. В кн.: Лужников Е.А. (ред.). *Медицинская токсикология: национальное руководство*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2012: 685–8.
2. Гольдфарб Ю.С. Острые отравления ядами животных. *Consilium provisorum*. 2003; 3(5): 16–7.
3. Лужников Е.А., Суходолова Г.Н. *Клиническая токсикология: Учебник для вузов*. М.: Медицинское информационное агентство; 2008: 470–5.
4. Султанов М.Н. *Укусы ядовитых животных*. М.: Медицина; 1977: 28–110.
5. Грушина Т.И. Реабилитация пациентов после радикального лечения первичного рака молочной железы с помощью методов физической терапии. *Физиотер., бальнеол. и реабил.* 2011; (2): 11–7.
6. Щеткин В.А., Бялик Е.И., Воронцов Ю.А., Чукина Е.А. Электростимуляция и прерывистая пневмокомпрессия в реабилитации больных с переломами верхних конечностей при политравме на этапе стационарного лечения. *Физиотер., бальнеол. и реабил.* 2012; (3): 9–12.
7. Mader K., Kirchner S., Wolfgarten B., Penning D. Efficacy of the A-V Impulse System versus cryotherapy in the reduction of postoperative oedema of the hand: a prospective randomised trial. *Strateg. Trauma Limb Reconstruct.* 2006; 1 (1): 36–41.
8. Nawrocka-Bogusz H., Marcinkowska-Gapińska A. The effect of pulsed IR-light on the rheological parameters of blood *in vitro*. *Biorheology*. 2014; 51 (1): 71–9.
9. Varlet-Marie E., Guiraudou M., Fédou C., Raynaud de Mauverger E., Durand F., Brun J.F. Nutritional and metabolic determinants of blood rheology differ between trained and sedentary individuals. *Clin. Hemorheol. Microcirc.* 2013; 55 (1): 39–54.
10. Ott C., Lardi E., Schulzki T., Reinhart W.H. The influence of erythrocyte aggregation on induced platelet aggregation. *Clin. Hemorheol. Microcirc.* 2010; 45 (2–4): 375–82.
11. Габриэлян Н.И., Дмитриев А.А., Кулаков Г.П., Мекикян А.М., Щербанева О.И. Диагностическая ценность определения средних молекул в плазме крови при нефрологических заболеваниях. *Клин. мед.* 1981; (10): 38–42.
12. Грызунов Ю.А., Добрецов Г.Е. (ред.). *Альбумин сыворотки крови в клинической медицине*. М.: ГЭОТАР, 1998; 2: 104–7.
13. Кальф-Калиф Я.Я. О лейкоцитарном индексе интоксикации и его практическом значении. *Врачебное дело*. 1941; (1): 31–6.
14. Капитаненко А.М., Дочкин И.М. *Клинический анализ лабораторных исследований*. М.: Воениздат; 1985.
15. Susin S.A., Zamzami N., Castedo M., Daugas E., Wang H.G., Geley S. et al. The central executioner of apoptosis: multiple connections between protease activation and mitochondria in Fas/APO-1/CD95- and ceramide-induced apoptosis. *J. Exp. Med.* 1997; 186 (1): 25–37.
16. Itoh N., Yonehara S., Ishii A., Yonehara M., Mizushima S., Sameshima M. et al. The polypeptide encoded by the cDNA for human surface antigen FAS can mediate apoptosis. *Cell*. 1991; 66 (2): 233–43.
17. Lecoer H., Ledru E., Prévost M.C., Gougeon M.L. Strategies for phenotyping apoptotic peripheral human lymphocytes comparing ISNT, annexin-V and 7-AAD cytofluorometric staining methods. *J. Immunol. Meth.* 1997; 209 (2): 111–23.
18. Zelenin A.V., Poletaev A.I., Stepanova N.G., Barsky V.E., Kolesnikov V.A., Nikitin S.M. et al. 7-Amino-actinomycin D as a specific fluorophore for DNA content analysis by laser flow cytometry. *Cytometry*. 1984; 5 (4): 348–54.
19. Morse E.E., Yamase H.T., Greenberg B.R., Sporn J., Harshaw S.A., Kiraly T.R. et al. The role of cytometry in the diagnosis of lymphoma: a critical analysis. *Ann. Clin. Lab. Sci.* 1994; 24 (1): 6–11.
20. Badalyan A.V., Borovkova N.V., Gol'dfarb Yu.S., Andreev Yu.V., El'kov A.N. Malformations of cellular components of toxemia and their correction at acute poisonings in rehabilitation period. *Toksikologicheskij vestnik*. 2015; 6: 2–9. (in Russian).

Поступила 21.09.16

Принята в печать 22.10.16