

КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ КРОВИ ПАЦИЕНТОВ С ДИАФИЗАРНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ В УСЛОВИЯХ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ

Ванькович П.Э.¹, Кезля О.П.¹, Бенько А.Н.¹, Селицкий А.В.¹,
Юрага Т.М.², Хоровец А.И.²

¹*Белорусский государственный медицинский университет,
г. Минск, Республика Беларусь,*

²*НИИ экспериментальной и клинической медицины БГМУ,
г. Минск, Республика Беларусь*

Актуальность. Лечение диафизарных переломов большеберцовой кости относится к числу актуальных проблем современной травматологии, в связи с

неоднородным распределением мягких тканей и отсутствием мышечной прослойки по передней поверхности голени, развитой фасцией, делящей мышцы голени на пространства и особенностями кровоснабжения. Необходимо отметить, что частота и тяжесть таких повреждений увеличивается из года в год, часто они носят множественный и сочетанный характер [1]. В связи с этим особое место в клинической практике занимают диафизарные переломы большеберцовой кости [2].

Несмотря на применение современных хирургических технологий, в результате оперативного лечения диафизарных переломов костей достаточно часто наблюдается развитие осложнений, таких как инфицирование раны, замедленная консолидация, формирование ложных суставов, несращение костных отломков [3]. Следовательно, представляет большое научно-практическое значение разработка эффективных методов консервативного лечения диафизарных переломов костей голени в раннем послеоперационном периоде.

Цель – оценить кислотно-основное состояние (КОС) крови у пациентов с диафизарными переломами голени в условиях метаболической терапии.

Материалы и методы исследования. Набор пациентов в исследование осуществлялся в травматолого-ортопедических отделениях Минской областной клинической больницы. Все пациенты были разделены на 2 группы исследования: 1 группа (сравнения) – 45 чел. (13 женщин и 32 мужчины, средний возраст $39,89 \pm 12,39$ г.), которым в раннем послеоперационном периоде после оперативного лечения проводили традиционную консервативную терапию по протоколу; 2 группа (основная) – 65 чел. (39 мужчин и 26 женщин, средний возраст $40,78 \pm 12,18$ г.), которым в раннем послеоперационном периоде на фоне традиционной терапии проводили курс метаболического лечения (сеансы гипербарической кислородной терапии (ГБКТ) по 55 мин при 1,0-1,8 АТА, № 10-15 и внутривенных инфузий цитофлавина №10-15).

Критериями включения пациентов в исследование были следующие: закрытый диафизарный перелом костей голени, возраст более 16 лет, клинически удовлетворительное общее состояние; добровольное информированное согласие на проведение клинической и лабораторной диагностики, хирургического лечения.

Взятие крови для исследования проводили в 1-е сутки госпитализации до лечения, на 5-7 и 15 сутки госпитализации. С помощью газоанализатора ABL-800 BASIC («Radiometer», Дания) изучены показатели (КОС) венозной крови: pH – величина отрицательного десятичного логарифма молярной концентрации ионов H^+ ; парциальное давление CO_2 (p_vCO_2) – напряжение углекислого газа в крови; актуальные бикарбонатные ионы (HCO_3^-) – показатель, соответствующий концентрации гидрокарбонатов в крови, взятой без соприкосновения с воздухом при температуре $37^\circ C$; избыток (дефицит) оснований (ABE) – актуальная разница между фактической величиной буферных оснований и их нормальным значением, содержание лактата – конечный продукт анаэробного метаболизма глюкозы (гликолиза), образующийся при замещении ионов водорода молочной кислоты на ионы

Na^+/K^+ , является показателем кислородной задолженности тканей при патологических состояниях. Для проведения сравнительной оценки изучаемых показателей в 1-е сутки наблюдения до лечения использовали литературные данные по референтным значениям показателей КОС венозной крови [2].

Статистический анализ полученных данных проводили с помощью программы Statistica v10.0. Проверку числовых значений на нормальность распределения проводили с помощью критерия Шапиро-Уилка. При распределении, отличном от нормального, данные представляли в виде медианы (Me) и интервала между 25 и 75 перцентилями (Me (25%-75%)). Для анализа различий в двух группах по количественному параметру использовали U-критерий Манна-Уитни для независимых подгрупп, критерий Вилкоксона для зависимых подгрупп. Статистически значимыми являлись различия при $p < 0,05$ независимо от метода применяемого анализа.

Результаты. Пациенты 2-х групп наблюдения были сопоставимы по возрастному и гендерному составу, типу повреждения и хирургического вмешательства, сопутствующей патологии ($p > 0,05$).

У пациентов основной группы до лечения в 1-е сутки наблюдения выявлен субкомпенсированный метаболический ацидоз с уровнем pH венозной крови 7,31 (7,29; 7,33) ед. на фоне гиперлактатемии (уровень лактата достиг 2,7 (1,9; 4,0 ммоль/л) и снижения содержания гидрокарбонатных ионов до 22,0 (18,6; 23,8) ммоль/л, что отразилось на буферной емкости крови, уровень которой упал до -1,6 (-4,3; 0,4) ммоль/л. Кроме того зафиксировано состояние гиперкапнии, соответствующее уровню $p_v\text{CO}_2$ 58,1 (47,7; 64,8) мм рт.ст. Аналогичные изменения КОС крови выявлены у пациентов второй группы исследования, что свидетельствует о сопоставимости сравниваемых групп по исходным уровням изучаемых показателей.

Известно, что процессы реминерализации костной ткани протекают при физиологическом уровне pH, тогда как сдвиг pH тканей в кислую сторону при продукции органических кислот, в том числе лактата, способствует растворению минеральных компонентов и выведению их из организма, что существенно нарушает восстановление поврежденных участков кости [3]. Следовательно, метаболический ацидоз, который наблюдается у пациентов с высокэнергетическими переломами костей голени, тормозит репаративную регенерацию, представляющую собой процесс восстановления костных тканей после травмы.

В процессе лечения под влиянием метаболической терапии наблюдалась нормализация кислотно-основного баланса внутренней среды организма за счет включения метаболической компенсации. Так, по сравнению с начальным уровнем до лечения pH и емкость буферных оснований повысились соответственно до 7,38 (7,35; 7,40) ед. ($p = 0,001$) и 0,35 (-1,5; 2,0) ммоль/л ($p = 0,021$), концентрация гидрокарбоната достигла 25, 6 (23,0; 28,1) ммоль/л ($p = 0,011$), содержание углекислоты снизилось до 43,6 (35,2; 46,8) мм рт.ст. ($p = 0,022$). У пациентов, получавших традиционное лечение, выявлена иная картина внутренней среды организма, отличная от данных группы метаболической терапии. При pH 7,36 (7,33; 7,38) ед. сохранялся дефицит

буферных оснований, субкомпенсация метаболического ацидоза произошла за счет респираторного компонента – у пациентов снизился уровень $p_v\text{CO}_2$ до 50,4 (42,5; 56,7) мм рт.ст. в сравнении с исходными данными.

Известно, что метаболический ацидоз способствует процессам перекисного окисления липидов и снижению активности антиоксидантной системы (АОС) [1], чем более выражен ацидоз раневого отделяемого, тем более длительно протекает процесс заживления [3]. Установлено, что ГБКТ повышает активность ферментов АОС у пациентов с острой травмой и хронической гнойной инфекцией, что обусловлено снижением гипоксии и восстановлением энергетических реакций в клетке [4].

Выводы. У пациентов с диафизарными переломами костей голени установлено нарушение показателей кислотно-основного состояния крови. Проведение метаболической терапии, включающей курс гипербарической кислородной терапии и цитофлавина, привело к коррекции метаболического ацидоза и нормализации кислотно-основного состояния, что свидетельствует о стимуляции репаративной регенерации при травме костей голени на фоне комплексной консервативной терапии в раннем послеоперационном периоде.

Литература

1. Егорова М.О. Газово-электролитный состав крови и информативность параметров его оценки// Справочник заведующего КДЛ. – 2017. – №9. – С. 41-54.
2. Антиоксидантный статус крови при остром и хроническом нарушении мозгового кровообращения/ Ю.И. Степанова [и др.]// Мед. акад. журн. – 2014. – №4. – С. 41-48.
3. Хисматуллина З.Н. Факторы, оказывающие влияние на метаболизм костной ткани и приводящие к заболеваниям костной системы// Вест. Казан. технологического университета. – 2015. – Т. 18, № 22. – С. 165-172.
4. Aksekili, M. A. The results of minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) in distal and diaphysealtibial fractures/ M. A. Aksekili, I. Celik., A.K. Arslan // Acta. Orthop. Traumatol. Turc. – 2012. – Vol. 5 – P. 161–167.