

эритроцитов и, следовательно, изменению их электрокинетических характеристик. Напротив, показанное нами антиоксидантное действие синглетного кислорода способствует стабилизации эритроцитарных мембран и повышению их устойчивости, что, в свою очередь, способствует увеличению подвижности клеток крови в электрическом поле.

Выводы. На основании проведенных исследований показано, что активные формы кислорода специфично влияют на электрокинетические свойства эритроцитов человека в условиях *in vitro*. При этом озono-кислородная смесь обеспечивает снижение данного показателя, а обработка образцов крови синглетным кислородом – усиление электрокинетической активности клеток.

Литература

1. Костюк В.А., Потапович А.И. Биорадикалы и биоантиоксиданты. Минск: БГУ, 2004. – 174 с.
2. Крылов В.Н., Дерюгина А.В. Изменение электрофоретической подвижности изолированных эритроцитов при действии стресс-факторов // Гематология и трансфузиология. – 2011. – № 5. – С. 18-21.
3. Симутис И.С., Дерюгина А.В., Бояринов Г.А. с соавт. Изменение электрофоретической подвижности и формы эритроцитов при действии озона на эритроцитарную массу // Медиаль. – 2013. – № 4. – С. 20-21.
4. Nihei Y., Asai H., Ukai T., Marimoto H., Nakajima Y., Hanajiri T., Maekawa T. Detection of surface immunoreactions on individual cells by electrophoretic mobility measurement in a micro-channel // Sensors and actuators. – 2008. – № 131. – P. 285-289.
5. Sheremetev Y.A., Suslov F.I., Deriugina A.V., Sheremetev A.V. Effect of neuramidase and proteolytic enzymes on electrophoretic mobility of erythrocytes and their aggregation induced by La^{3+} // Biophysics. – 2000. – Vol. 45, № 1. – С. 79-82.
6. Xie L., Sun D., Yao W., Wen Z. Microrheological characteristics of reticulocyte *in vivo* // Science in China. – 2002. – Vol. 45, № 1. – P. 50-55.

КРИСТАЛЛОСКОПИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЗОНОТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОЖоговой БОЛЕЗНью

**Мартусевич А.К.¹⁻³, Перетягин С. П.³, Ковалева Л. К.³, Стручков
А. А.¹, Чернышов С. Н.¹**

¹Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород, Россия

²Кировский государственный медицинский университет, Киров, Россия

³Ассоциация российских озонотерапевтов, Нижний Новгород, Россия

cryst-mart@yandex.ru

Известно, что термическая травма сопровождается глубокими системными метаболическими нарушениями [1, 3]. Для их коррекции патогенетически обоснованным является использование озонотерапии [2], однако важным аспектом служит мониторинг ее эффективности у конкретного пациента.

Цель. Оценить информативность изучения кристаллогенных свойств сыворотки крови в мониторинге эффективности озонотерапии у пациентов с ожоговой болезнью

Материалы и методы. В исследование были включены 30 пациентов с термической травмой, разделенных на 2 равных по численности группы. Пациенты первой (основной) группы получали стандартное лечение согласно федеральному протоколу ведения ожоговых пациентов, который дополняли курсом системной озонотерапии. Данный курс, начинаемый с 3-4 суток после ожогового периода, включал 10 ежедневных процедур внутривенного введения озонированного физиологического раствора (200 мл; концентрация озона – 3000 мкг/л). Пациенты второй группы (группы сравнения) получали лечение исключительно в рамках утвержденного федерального стандарта.

До начала и по завершении курса озонотерапии у пациентов производили забор крови с последующим выделением сыворотки. Оценку кристаллогенных свойств последней осуществляли методом тизокристаллоскопии [1]. В качестве базисного вещества в тизиграфическом тесте использовали 0,9% раствор хлорида натрия. Описание кристаллоскопических и тизиграфических фаций выполняли морфологически и с помощью системы полуколичественных балльных параметров (кристаллизуемость – Кр, индекс структурности – ИС, степень деструкции фации – СДФ, выраженность краевой белковой зоны – Кз и другие) [1].

У всех пациентов до начала исследования получали информированное согласие на участие в нем.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы Statistica 6.0. Нормальность распределения значений параметров оценивали с использованием критерия Шапиро-Уилка. С учетом характера распределения признака для оценки статистической значимости различий применяли Н-критерий Краскала-Уоллеса.

Результаты и их обсуждение. В процессе комплексного лечения у представителей обеих групп отмечали однозначную тенденцию к нормализации собственной и инициированной 0,9% раствором хлорида натрия кристаллизации сыворотки крови, однако выраженность этих сдвигов была неодинаковой. Так, у пациентов группы сравнения, получавших только стандартное лечение, наблюдали умеренное повышение кристаллизуемости и индекса структурности в кристаллоскопических фациях сыворотки крови (до $0,87 \pm 0,16$ и $0,58 \pm 0,20$ балла, соответственно; $p < 0,05$ по отношению к первой контрольной точке), что проявилось в формировании при кристаллизации биожидкости умеренного количества мелких одиночных кристаллических элементов. Кроме того, регистрировали повышение правильности структуропостроения последних, что реализовалось в форме снижения степени деструкции фации (до $1,70 \pm 0,23$ балла; $p < 0,05$ по сравнению с исходным состоянием). Также происходило незначительное расширение краевой зоны кристаллоскопических фаций сыворотки крови, что реализовалось в минимальном увеличении соответствующего параметра (на 13 относительно начала наблюдения; $p < 0,1$) и указывало на частичную нормализацию белкового состава биосреды.

У пациентов с ожогами, которым комплексное лечение дополняли курсом внутривенного введения озонированного физиологического раствора, регистрировали более выраженную тенденцию к нормализации кристаллогенных свойств сыворотки крови. В частности, в кристаллоскопических фаций биологической жидкости обнаруживали появление не только одиночно-кристаллических, но и мелких дендритных элементов, что обуславливало достаточно существенный прирост кристаллизруемости (до $1,24 \pm 0,19$ балла) и индекса структурности (до $0,98 \pm 0,23$ балла). Данный уровень параметра статистически значимо превышает цифры, характерные для первой точки наблюдения ($p < 0,05$). Следует отметить, что в этом случае значения обоих показателей существенно превышают аналогичные, выявленные для пациентов группы сравнения ($p < 0,05$).

Подобная тенденция имеет место и в отношении двух других основных оценочных параметров собственного кристаллогенеза сыворотки крови. Так, степень деструкции фации снижается более отчетливо, чем в группе сравнения (до $1,44 \pm 0,20$ балла), значимо отличаясь как от уровня начала наблюдения, так и от значения, характерного для последних ($p < 0,05$ для обоих случаев). Размер краевой зоны микропрепарата также существенно увеличивается, при этом уровень соответствующего параметра повышается на 29% относительно исходных значений и значения, обнаруженного для группы сравнения, достигая $1,89 \pm 0,21$ балла ($p < 0,05$).

Выводы. Проведенное исследование позволяет заключить, что дополнение стандартного протокола ведения тяжелообожженных пациентов курсом системной озонотерапии (введение озонированного физиологического раствора) способствует оптимизации физико-химических свойств и, следовательно, компонентного состава сыворотки крови.

Кроме того, результаты работы позволяют рассматривать изучение кристаллогенных свойств данного биосубстрата как способ оценки эффективности коррекции метаболических нарушений, возникающих при развитии у пострадавших ожоговой болезни.

Литература

1. Мартусевич А.К., Перетягин С.П., Погодин И.Е. Метаболические аспекты ожогового эндотоксикоза // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2009. – № 1. – С. 30-32.
2. Перетягин С.П., Стручков А.А., Мартусевич А.К., Костина О.В., Лузан А.С. Применение озона как средства детоксикации в раннем периоде ожоговой болезни // Скорая медицинская помощь. – 2011. – Т. 12, № 3. – С. 39-43.
3. Daigeler A., Kapalschinski N., Lehnhardt M. Therapy of burns // Chirurg. – 2015. – Vol. 86, № 4. – P. 389-401.