

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАЗМЫ ВЕНОЗНОЙ КРОВИ МЕТОДОМ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ПОЛИТРАВМЫ

К.Х. Сироджов, Т. Шукуров, Ф.А. Разоков

*Кафедры травматологии и ортопедии ТГМУ им. Абуали ибни Сино и ТИППМК;
Физико-технический институт им. С.У. Умарова АН РТ*

Введение. В настоящее время травматизм, наряду с сердечно-сосудистыми и онкологическими заболеваниями, рассматривается в качестве одной из основных причин смертности в мире. Возрастающее медико-социальное значение травматизма связано не только с количественным его ростом, но и качественными изменениями его структуры за счёт увеличения удельного веса сочетанных и множественных повреждений, отличающихся высоким удельным весом осложнений, летальности и инвалидности. Наибольший удельный вес летальных исходов и осложнений наблюдается в остром периоде политравмы, что связано с острой массивной кровопотерей, травматическим шоком и другими осложнениями. В этом периоде наблюдаются различные нарушения в системе гомеостаза, которые также существенно влияют на течение и исходы обструктивных повреждений. В связи с этим ранняя диагностика и проведение на этой основе профилактики и лечения жизнеопасных осложнений и нарушений в системе гомеостаза в остром периоде политравмы остаются актуальными проблемами хирургии повреждений.

В литературе сообщается о роли инфракрасной (ИК) спектроскопии плазмы венозной крови в ранней диагностике жировой глобулемии в остром периоде политравмы [1]. По данным А.С. Гордеева с соавт. [2] «кровь содержит всю информацию о состоянии организма до абсолюта ...», т.е. любые изменения, происходящие в организме человека и приводящие к изменению состава крови, отражаются на ИК-спектрах. В связи с этим, последние отличаются от спектра здорового человека (донора) в виде изменения формы, положения частоты максимума (?макс.) или интенсивности характеристических полос поглощения. Следовательно, исследование крови методом ИК-спектроскопии может служить дополнительным диагностическим критерием при исследовании сдвигов в системе гомеостаза при политравме.

Цель работы: изучение роли инфракрасной спектроскопии плазмы венозной крови с целью ранней диагностики изменений в системе гомеостаза и осложнений острого периода политравмы.

Материал и методы исследования. Работа основана на анализе результатов комплексного обследования и лечения 87 пострадавших с политравмой. План обследования пострадавших построен с учётом тяжести состояния больных, тяжести повреждений и локализации доминирующего повреждения. Тяжесть травматического шока оценена по многомерной шкале Назаренко, тяжесть состояния пострадавших - по системе «ВПХ-СП» по Гуманенко. В программе комплексного обследования пострадавших наряду с клиническими методами использовались рентгенография, УЗИ органов, а также в показанных случаях - компьютерная томография органов и систем. У всех пациентов оценивался объём циркулирующей крови (ОЦК) в момент поступления, проводили лабораторные анализы крови на гемоглобин, гематокрит, количество эритроцитов и лейкоцитов, биохимические анализы (остаточный азот, мочевины, общий белок, уровень сахара, билирубин и т.д.), а также было определено количество жировых глобулов экспресс-методом по Корнилову. Исследование плазмы венозной крови проводили больным с дефицитом ОЦК свыше 20-30%, травматическим шоком II-III степени и тяжёлыми травмами опорно-двигательного аппарата, в частности, переломами длинных трубчатых костей и таза. Исследование изменений в плазме венозной крови методом ИК-спектроскопии проводили по описанным в литературе методикам [1-3]. Для спектрального анализа венозную кровь брали из кубитальной вены до начала инфузионно-трансфузионной терапии и в динамике. Для записи ИК-спектра достаточно 0,2 мл крови (1-

2 капли плазмы). Запись ИК-спектров осуществлялась на двухлучевом спектрометре «Specord-75IR» в спектральном интервале частот 400-4000 см⁻¹.

Результаты и их обсуждение. Локализация доминирующего повреждения: череп – 13 (14,9%); грудь – 11 (12,6%); живот – 9 (10,3%); таз – 8 (9,3%); конечности – 34 (39,1%); взаимоконтурирующая травма – 12 (13,8%). Травматический шок I степени выявлен у 21 (24,1%), II – у 42 (48,3%) и III – у 24 (27,6%) пострадавших. Дефицит ОЦК при поступлении выглядел следующее образом: до 10% - у 22 (25,3%) пациентов, до 20% - у 37 (42,5%) и свыше 30% – у 28 (32,2%) больных. Наиболее часто причиной критического дефицита ОЦК являлись травмы живота с повреждением паренхиматозных органов, тяжёлые повреждения костей таза и крупных сегментов конечностей.

Среди пострадавших с доминирующей травмой черепа (13 набл.) суб- и эпидуральные гематомы диагностированы у 5 пациентов, ушиб головного мозга с внутримозговыми гематомами – у 4, ушиб головного мозга без гематомы - у 1, субарахноидальное кровоизлияние – у 3 больных. При доминирующей травме груди (11 набл.) в 7 случаях наблюдались повреждения лёгких концами отломков при множественных переломах рёбер, источником гемоторакса у 4 больных были повреждённые межрёберные артерии. Среди пациентов с доминирующим повреждением живота (9 набл.) преобладали травмы печени (5), селезёнки (3), селезёнки и полых органов у одного больного. Доминирующая травма таза в одном случае сочеталась с разрывом уретры, нестабильные переломы переднего полукольца выявлены у 3 больных, разрывы симфиза и повреждение заднего опорного комплекса - у 2, переломы заднего полукольца – у 2 и диагональные переломы – у 1 больного. Переломы опорно-двигательного аппарата наблюдались почти у всех пострадавших и в 34 (39,1%) носили доминирующий характер.

Сдвиги в отдельных звеньях гомеостаза оценены по результатам биохимических анализов крови, в частности, гипергликемия при поступлении выявлена у 13 (14,9%) больных, гипопротейнемия – у 9 (10,3%), гипербилирубинемия - у 8 (9,7%), гиперазотемия – у 6 (6,9%) пациентов. Постгеморагическая анемия в момент поступления отмечена у 14,9% пострадавших. Нарушение свёртывающей системы крови (гипокоагуляция) в первые часы с момента получения травмы лабораторно диагностировано у 63 (72,4%) пострадавших. Явление глобулемии в первичном анализе по Корнилову диагностировано у 37 (42,5%) больных.

При ИК-спектроскопии более существенные изменения ИК-полос поглощения плазмы венозной крови в спектрах наблюдается у больных с II-III степенью тяжести травмы по системе Назаренко и дефиците ОЦК свыше 30%. По сравнению со спектром донора наблюдаются изменения формы и соотношения интенсивности полос, лежащих в области частот 1800–900 см⁻¹. В одном случае с комбинированной травмой (электротравма) наблюдается изменение соотношений дуплетной полосы 1640 и 1520 см⁻¹, уменьшение и сглаживание пиков полос 1995-1230 см⁻¹.

В литературе [3,4] наблюдаемые полосы в плазме крови относят к колебаниям амидных групп, в частности полосу 1650 см⁻¹ - к АМИД-1 и 1540 см⁻¹ - к АМИД-2. Обычно в этой области частот проявляются деформационные колебания СН и NH-групп, что соответствует белкам и липидам. ИК-полосы поглощения, проявляющиеся в области частот 1450-1300 см⁻¹, приписываются также к АМИД-ным группам, а полосы 1250 и 1160 см⁻¹, относящиеся к деформационным колебаниям R(OH), обычно входят в структурные формулы холестерина и некоторых аминокислот.

Анализ полученных ИК-спектров показывает, что более сильные изменения наблюдаются в спектрах плазмы крови при комбинированной травме (электротравмах), отличающихся выраженным нарушением электролитного баланса в организме пострадавшего. При электротравме нарушается проводимость импульсов на уровне нейронов и отдельных звеньев гомеостаза, которые трудно поддаются коррекции. В таких случаях остановка сердечной деятельности может возникнуть в любой момент на фоне проводимого лечения. Все эти процессы чётко проявляются на ИК-спектрах плазмы крови, которые отличаются во всех исследованных спектрах при политравме.

Во-первых, происходит сильное увеличение интенсивности пика при 1390 см⁻¹ и смещения её $\nu_{\text{макс}}$ на 10 см⁻¹ в сторону высоких частот. Наблюдается также сглаживание пиков при 1310 и 1250 см⁻¹. В области частот 1200-1000 см⁻¹ проявляется два пика при 1150 и 1005 см⁻¹, которые

отсутствуют при других исследованных нами случаях. В процессе лечения наблюдается сглаживание пиков, но при этом происходит усиление интенсивности полос АМИД–2 и АМИД–3, смещение $\nu_{\text{макс}}$ полосы 1310 см^{-1} в сторону высоких частот на 40 см^{-1} и сильное увеличение её интенсивности.

Положительные сдвиги спектрального анализа крови у больных начались с 5-7 суток на фоне адекватно проведённых противошоковых мероприятий, инфузионно-трансфузионной терапии и правильно выбранной тактики хирургического вмешательства. Окончательная нормализация полос поглощения зависела от течения травматической болезни. В 2 (2,3%) случаях отрицательные сдвиги полос поглощения в динамике наблюдались независимо от своевременно оказанной квалифицированной помощи и правильно выбранной тактики хирургического вмешательства. Острая массивная кровопотеря, гиповолемия и развившаяся пневмония на фоне множественных переломов рёбер привели к полиорганной недостаточности, что в совокупности привело к летальному исходу в остром периоде политравмы. На основании вышеприведённых данных результаты ИК-

спектроскопии нами рассматриваются в качестве одного из объективных критериев адекватности комплекса мероприятий по профилактике жизнеопасных осложнений и коррекции нарушений отдельных звеньев гомеостаза в остром периоде политравмы.

Выводы. Наряду с объективными системами оценки тяжести травмы в баллах, состояния пострадавших, а также лабораторных и инструментальных методов при диагностике изменений в системе гомеостаза при политравме немаловажное значение имеют результаты ИК-спектроскопии плазмы венозной крови. Применение ИК-спектроскопии способствует ранней диагностике жизнеопасных осложнений, что позволяет провести на этой основе целенаправленную профилактику и лечение вышеуказанных осложнений в остром периоде политравмы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Раззаков А.А., Сироджов К.Х., Шукуров Т.Ш., Разоков Ф.А., Халимов А.А., Батыров Ф.О., Мусоев Д.С. Применение инфракрасной спектроскопии в комплексной диагностике и лечение жировой эмболии при политравме // Доклад АН РТ. - №6, 2006. -С.568-574
2. Гордецов А.С., Лукушкина Е.Ф., Винярская И.В., Краснов В.В. Нижегородский Медицинский Журнал, 2002
3. Шукуров Т.Ш., Одинаев Р.С. Исследование спектральных характеристик некоторых аминокислот методом ИК-спектроскопии // Докл. АН РТ.-т. XLV.- №9, 2002.- С. 53-60
4. Иванов А.А., Королик Е.В., Инсарова Н.И. и др. Исследование структуры ?-пролина с помощью методов низкотемпературной ИК-спектроскопии и конфирмационного анализа // ЖПС. т.55.- №2, 1991

ХУЛОСА

Таҳқиқи плазмаи хуни варидаи бо усули спектроскопияи инфрасурх дар давраи бисёросебии шадид

К.Х.Сирочов, Т. Шукуров, Ф.А.Разоков

Муаллифон тағйирёбии таркиби плазмаи хуни варидиро дар 87 нафар зарардидагони бисёросебӣ бо усули спектроскопияи молекулии инфрасурх (СМИ) бо мақсади ташхиси барвақтии тағйиротҳо дар системаи ҳомеостаз ва оризаҳои давраи шадид омӯхтанд.

Таҳқиқи плазмаи хуни варидиро дар беморони норасоии 20-30% ҳаҷми хуни даврзананда,

садмаи осебии дараҷаҳои II-III ва осебҳои вазнини дастгоҳи таҷаю ҳаракат, хусусан шикастагиҳои устухонҳои дарози найчашакл ва устухони кос гузарониданд.

Тағйиротҳои муайянгардидаи спектри хуни варидӣ дар баробари усулҳои таҳқиқи озмоишгоҳӣ ва олотӣ аз дигаргуниҳои назарраси системаи ҳомеостаз дар зарардидагони дараҷаҳои II-III вазнинии осебдошта ва дар навбати худ аз гузаронидани муолиҷаи инфузӣ-транфузии садма (шок) дарак медиҳанд.

Дар робита ба ин натиҷаҳои СМИ-ро мо ба сифати яке аз меъёрҳои объективии комилан мувофиқи маҷмӯаи чорабиниҳо дар пешгирии оризаҳои барои ҳаёт хатарнок ва ислоҳи ихтилолоти бандҳои алоҳидаи ҳомеостаз дар давраи бисёросебии шадид дида баромадем.

SUMMARY
THE EXAMINATION OF PLASMA OF VENOUS BLOOD BY
METHOD INFRARED SPECTROSCOPY IN ACUTE PERIOD
OF POLY-TRAUMA

K.H. Sirojov, T. Shukurov, F.A. Razokov

The authors studied alterations of composition of the plasma of venous blood in 87 patients with poly-trauma and deficit of FVB more 20-30%, traumatic shock II-III gr. and heavy trauma of locomotor system (fractures of long tubular and pelvic bones), the aim was yearly diagnostics of homeostasis-system and complications of acute period. IR-spectroscopy method showed that the most alterations of IR-spectral stripes of absorption were in patients with II-III gr. heaviness of trauma on Nazarenko system and more than 30% deficit of FVB. In 65 (75%) patients the most alterations were shown at spectral frequency-zone 1800-900 cm⁻¹. The data of IR-spectroscopy is an objective criterium of adequacy of medical measures on prophylaxis of danger-complications and correction of homeostasis at acute period of poly-trauma.

