

УДК 616-001

А.А.Раззоков\*, К.Х.Сироджов\*\*, Т.Ш.Шукуров\*\*\*, Ф.А.Раззоков\*, А.А.Халимов\*,  
Ф.О.Батыров\*, Д.С.Мусоев\*

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ В КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ЖИРОВОЙ ЭМБОЛИИ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ

*(Представлено членом-корреспондентом АН Республики Таджикистан Т.Г.Гульмурадовым 13.11.2006 г.)*

Проблема политравмы по своей медико-социальной значимости занимает ведущее место в медицине критических состояний [1-4], что обусловлено наблюдаемой тенденцией в сторону увеличения удельного веса обсуждаемых повреждений в структуре травматизма (5-12%), неудовлетворенностью практических врачей результатами их лечения, а также высокой частотой осложнений (30-60%), инвалидности (12-45%) и летальности (25-40%). Одним из тяжелых осложнений острого периода травматической болезни является жировая эмболия (ЖЭ), которая обусловлена изменением физико-химических свойств транспортных форм жиров плазмы [2]. Нарушение эмульсионной стабильности жиров плазмы способствует появлению в венозной крови жировых капель (глобул), которые приводят к обтурации легочных артерий и капилляров. В результате этого легочная ткань теряет способность нейтрализовать жиры путем липодиуреза [1,2]. При ЖЭ свободно циркулирующие жировые капли лишены белковой защиты. В результате этого происходит активизация ферментных систем крови, что вызывает нарушение эмульсионной стабильности транспортных форм жиров плазмы. Жировая эмболия наблюдается у 80% пострадавших с политравмой, но в силу малоинформативности общеизвестных методов диагностики выявляется крайне редко, в основном при тяжелых и летальных ее формах [2]. В лечении ЖЭ применяются разнообразные методы, но, к сожалению, отсутствуют эффективные способы оценки результатов лечения. Вышеизложенное свидетельствует об актуальности проведения углубленных исследований по этой проблеме.

Целью настоящего исследования явилась разработка эффективного способа диагностики и тактики лечения политравмы с применением метода инфракрасной (ИК) спектроскопии.

Работа основана на анализе данных о 245 пострадавших с политравмой. В зависимости от способа диагностики ЖЭ и оценки эффективности ее лечения больные были распределены на 2 группы: основную и контрольную. В основной группе (119 больных) диагностика и оценка эффективности лечения ЖЭ проводились с применением разработанного нами метода ИК-спектроскопии (патент РТ: ТД 35, N 0600052 от 19.10.2005г.), в контрольной (126 наблюдений) – с помощью традиционных методов. Обе исследуемые группы по всем основным клиническим параметрам были сопоставимы. С целью диагностики ЖЭ полученные

ИК-спектры плазмы крови больных сопоставляли с ИК-спектром эталонного образца. В качестве последнего использовали кровь пациентов, у которых с помощью экспресс-метода по Корнилову был достоверно установлен диагноз ЖЭ. Об эффективности методов лечения ЖЭ судили по динамике регресса заболевания по клиническим параметрам и результатам ИК-спектроскопии.

### Результаты исследований и обсуждение

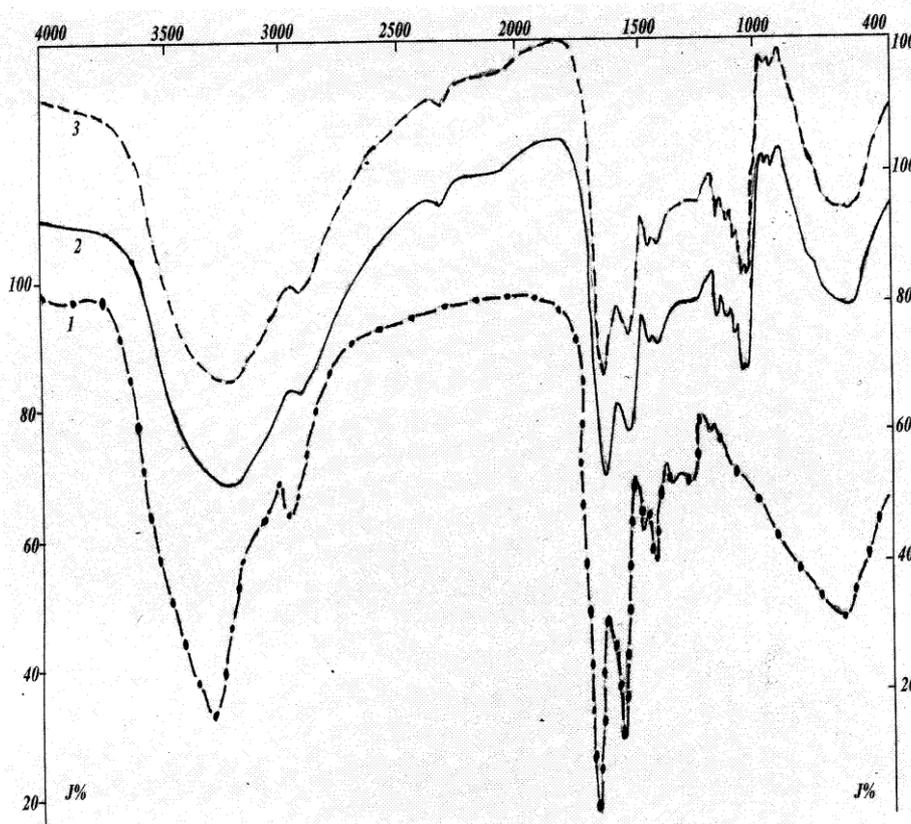
Оказалось, что в контрольной группе ЖЭ наличие характерных клинических симптомов (петехии, симптом Пурчера и др.) было отмечено только в 4 (3.2%) наблюдениях, свободного жира в моче – в 3 (2.4%) и картина «снежной бури» по данным рентгенографии грудной клетки – у 3 (2.4%) больных. В основной группе характерные клинические симптомы ЖЭ встретились в 4.2%, 2.5, 3.4% случаях соответственно.

В основе предложенного способа диагностики ЖЭ заложена возможность регистрации полос поглощения появившихся в плазме крови исследуемых больных жирных глобул с помощью двулучевого спектрометра "Specord -75-IR" в спектральном интервале частот 400-4000  $\text{см}^{-1}$ . У больных с политравмой делают забор крови из кубитальной вены в количестве 2 мл, центрифугируют при 1500 об./мин в течение 15 мин. Для исследования используют верхний слой центрифугата. Перед исследованием 2-3 капли плазмы крови наносятся и равномерно распределяются на поверхности оптической подложки из монокристаллов KRS-5 и KHS-6 и выдерживаются в сушильном шкафу при температуре +50...+60°C до полного выпаривания воды и образования тонкой пленки на поверхности подложки с исследуемым веществом. Исследованию подвергается образующаяся тонкая пленка в диапазоне частот 400-4000  $\text{см}^{-1}$ . Время подготовки проб для регистрации спектра занимает максимум 20 мин, время записи спектра – 15 мин. Полное время для получения спектра и установления диагноза составляет около 40 мин.

Идентификация и соотношение полос в исследуемых спектрах сравнивали с ИК-спектрами стандарта (доноров) и в динамике, а также с ИК спектрами плазмы пациентов с клинически и лабораторно установленной формой ЖЭ.

Как видно из рисунка, при ЖЭ происходит сильное увеличение ширины и интегральной интенсивности полосы  $V_{\text{макс}}$  при 3250  $\text{см}^{-1}$  (NH, OH, CH-колебаний), а также увеличение интенсивности "АМИД-2". У некоторых больных наблюдаются также существенные изменения слабых полос, лежащих в области частот 400-1140  $\text{см}^{-1}$ , при незначительном изменении полосы 3250  $\text{см}^{-1}$ . Происходит увеличение интенсивности полосы с  $V_{\text{макс}}$  при 600  $\text{см}^{-1}$  и изменение формы дублетной полосы  $V_{\text{макс}}$  1050 и 1000  $\text{см}^{-1}$ . Среди проведенных анализов ИК-спектров плазмы крови 119 пострадавших пациентов с политравмой в 48 случаях обнаружены сильные изменения форм, положения частоты максимума отдельных полос поглощения в области частот 400-4000  $\text{см}^{-1}$ . Эти изменения проявляются в следующем:

- наблюдается небольшое уширение полуширины полосы  $3300\text{ см}^{-1}$  колебаний ОН- групп на  $7 (\pm 2)\text{ см}^{-1}$ , и небольшое смещение частоты максимума ( $\nu_{\text{макс.}}$ ) на  $10 (\pm 5)\text{ см}^{-1}$  в сторону низких частот;
- определяется изменение формы дублетной полосы с  $\nu_{\text{макс.}}$  1542 и  $1654\text{ см}^{-1}$ , происходит перераспределение интенсивности;
- имеют место более существенные изменения в ИК-спектрах плазмы крови в области частот  $900\text{-}1200\text{ см}^{-1}$ , в 6 случаях обнаружены очень сильные изменения в спектрах плазмы крови, появляется структурная полоса с  $\nu_{\text{макс.}}$  при  $1120\text{ см}^{-1}$ , которая в спектрах доноров отсутствует.



ИК-спектры полос поглощения плазмы крови.

1 – донор, 2 – эталон, 3 – больной с ЖЭ.

В основной группе по результатам экспресс-метода по Корнилову и ИК-спектроскопии жировая глобулинемия установлена в 47 (39.5%) случаях. Больные основной группы по результатам диагностики ЖЭ методом ИК-спектроскопии распределены на 3 группы:

- с типичной формой ЖЭ, проявляющейся общеизвестным клиническим симптомокомплексом (петихии, картина "снежной бури" при рентгенографии легких и др.) – 5 (4.2%) наблюдений;
- с субклинической формой ЖЭ, не имеющей характерных признаков этого симптомокомплекса и протекающая на фоне других проявлений острого периода политравмы - 42 (35.3%) наблюдений;
- без клинических проявлений ЖЭ – 72 (60.5%) наблюдений.

Следует отметить, что ЖЭ, несмотря на общие закономерности течения, при доминирующей травме грудной клетки и тяжелых переломах костей таза протекала в сравнительно более тяжелой форме. Травма грудной клетки в сочетании с повреждением конечностей отличается особой тяжестью и высоким процентом развития осложнений. Повреждение паренхимы легких, рефлекторная вазоконстрикция и бронхоспазм приводили к нарушению газообмена альвеол и вентиляционной способности легких. Они клинически проявлялись в виде интерстициального отека легких с симптомами нарастающей гипоксемии. Переломы костей таза имели определенные особенности по сравнению с повреждениями другой локализации в плане диагностики и по тяжести течения. Они сопровождалась массивными забрюшинными гематомами из-за губчатого строения костной ткани и повреждения венозных сплетений. Несвоевременная стабилизация отломков и продолжающееся кровотечение из области переломов усугубляли тяжесть шока и общего состояния больного, что создавали предпосылки для появления жировых эмболов в плазме крови. В основной группе среди 47 больных с типичными и субклиническими формами ЖЭ переломы костей таза имели место в 32 (68.1%) наблюдений.

С учетом динамики течения ЖЭ и результатов ИК-спектроскопии нами оптимизирована тактика лечения политравмы. Так, у больных I группы сроки регресса ЖЭ составили от 14 до 30 дней. В плане профилактики и лечения жировой эмболии были использованы разные схемы применения препаратов: эуфилин 2.4% – 10.0 в/в на физиологическом растворе 2 раза в день в течение 5 дней, антиферментные препараты – гордокс, контрикал по 20, 50 тыс. меж. единиц) внутривенно капельно 4 дня, улучшающие реологию крови – реополиглюкин 400 мл 5 дней, антиагреганты – трентал по 20.0 мл внутривенно на физиологическом растворе 6 дней. В целях липолиза эмболов нейтрального жира использовали 33%-ный раствор этилового спирта 100.0 внутривенно 3 дня; эссенциале 10.0 мл в/в 2 раза в день в течение 5 дней, свежемороженную одногруппную плазму 200.0 мл в/в капельно 3 дня, эуфиллин 2.4% - 10.0 в/в на физиологическом растворе 2 раза в день; раствор глюкозы 5% - 400.0 мл + инсулин – 6.0 ед. + новокаин 0.5% – 50 мл внутривенно – 3 дня, кислоты никотиновой 1.0% - 1 мл

2 раза в день внутримышечно – 10 дней. Наибольший эффект получен при комплексном лечении ЖЭ с применением растворителей (спирт) и стабилизаторов (липостабила или эссенциале) жира, реополиглукина с тренталом и антикоагулянтов. У больных с типичной формой ЖЭ воздержались от активных вмешательств по поводу переломов до улучшения общего состояния, нормализации лабораторных анализов, газообменной функции легкого, регресса неврологических расстройств, а также до достижения трехкратного отрицательного анализа крови на предмет наличия ЖЭ по данным молекулярной инфракрасной спектроскопии. Мероприятия по поводу лечения переломов, за исключением адекватной иммобилизации, как правило, проводились спустя месяц после нормализации данных ИК-спектроскопии. Этим больным в показанных случаях остеосинтез произведен щадящим методом с применением методик компрессионно-дистракционного остеосинтеза. Предварительно в предоперационном и послеоперационном периоде больным с целью профилактики развития осложнения жировой эмболии назначены препараты, улучшающие реологию крови (реополиглукин), антиагреганты (трентал, аспирин). Исследование с применением разработанного метода диагностики ЖЭ проведено два раза до остеосинтеза и в послеоперационном периоде. В послеоперационном периоде осложнений не было, раны зажили первичным натяжением, восстановлена трудоспособность пострадавших. Остеосинтез переломов у пострадавших с субклиническими формами жировой эмболии произведен после нормализации спектра поглощения плазмы крови на фоне проводимой терапии.

У больных II группы сроки регресса симптомов ЖЭ составили от 7 до 14 дней. Тактика лечения этой группы не отличалась от вышеописанной за исключением того, что мероприятия по поводу репозиции переломов проводились сразу после нормализации изменений по данным ИК-спектроскопии.

Наконец, в III группе прибегали только к применению профилактических схем ЖЭ и сроки репозиции переломов зависели только от тяжести состояния больных и характера повреждений.

Таким образом, ИК-спектроскопия является не только высокоинформативным методом диагностики ЖЭ, но и позволяет оценить эффективность проводимого комплексного лечения острого периода политравмы.

### **З а к л ю ч е н и е**

Применение метода инфракрасной спектроскопии плазмы крови у больных в остром периоде травматической болезни позволяет своевременно диагностировать ранние характерные признаки жировой эмболии в плазме крови больных, принять комплекс консервативных

мер с целью предупреждения прогрессирования этого осложнения, оценить эффективность проводимого лечения и разработать тактические подходы к лечению переломов конечностей, определить сроки, методы остеосинтеза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дерябин И. У., Насонкина О. С. Травматическая болезнь. – М.: Медицина, 1987, с. 63-87.
2. Иванников В.П. Посттравматическая жировая эмболия. Дисс. ... канд. мед. наук. – М., 1977.
3. Корнилов А. В., Грязнухин Э. Г. – Травматология и ортопедия. – СПб.: Гиппократ, 2004, с. 527-544.
4. Шаповалова В.М., Грицанова А.И., Ерохова А.Н. Травматология и ортопедия. – СПб: Фолиант, 2004, с. 80-82.

\*Таджикский государственный медицинский

Поступило 18.10.2006 г.

университет имени Абуали ибни Сино,

\*\*Таджикский институт последипломной

подготовки медицинских кадров,

\*\*\*Физико-технический институт

им. С.У.Умарова АН Республики Таджикистан

**А.А.Раззоков, К.Х.Сирочов, Т.Ш.Шукуров, Ф.А.Раззоков, А.А.Халимов, Ф.О.Батыров,  
Д.С.Мусоев**

### **ИСТИФОДАБАРИИ СПЕКТРОСКОПИ МОЛЕКУЛЯВӢ ҲАНГОМИ ТАШХИС ВА ТАБОБАТИ ЭМБОЛИЯИ РАВҒАННОКИ ХУНИ БЕМОРОНИ БА САДАМАИ ОМЕХТА ДУЧОРШУДА**

Муаллифон методи бармахалии ташхис ва самаранок будани табобати яке аз оризаҳои давраи аввали бемории садамавий, ки эмболияи равғанноки хун мебошад, пешниҳод мекунад. Усули пешниҳодшуда дар асоси бо ёрии спектроскопи молекулявий навиштани хати воридкунандае, ки дар натиҷаи пайдошавии эмболҳои равғани хун мушоҳида мешавад, асоснок карда шудааст. Истифода аз методи пешниҳодшуда самаранокии ташхиси бармахалии оризай номбурдашударо аз 3.2% то 39.5% баланд бардошта, дар ин асос усулҳои табобати оптималӣ ва аз ҷиҳати илмӣ асосноккардашудаи беморони дучори садамаи омехта ва пайвастаро муайян мекунад.

**A.A.Razzokov, K.Kh.Sirodjoy, T.Sh.Shukurov, F.A.Razzokov, A.A.Halimov, F.O.Batirov,  
D.S.Musoev**

**APPLICATION OF INFRA-RED SPECTROSCOPY IN COMPLEX DIAGNOSTICS  
AND TREATMENT FATTY EMBOLIA AT THE POLYTRAUMA**

Authors offer a technique of early diagnostics and an estimation of efficiency of methods of treatment of one of serious and terrible complications of the sharp period of a polytrauma – fatty embolia. The essence of the developed technique consists in record of strips of absorption appeared in plasma of blood of patients fatty globul by means of a technique molecular infra-red spectroscopy. Application of the offered method has allowed to raise frequency of diagnostics fatty embolia in the sharp period of a polytrauma from 3.2% up to 39.5% and on this basis to offer optimized and scientifically-proved tactics of treatment plural and combination damages.