

УДК:616.899-053.6:616.15-073.584

ИНФРАКРАСНАЯ СПЕКТРОМЕТРИЯ СЫВОРОТКИ КРОВИ ДЕТЕЙ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА

Н.Ю. Бутавин, Г.М. Зубарева

Тверская государственная медицинская академия
Кафедра химии и биохимии

Малоизученным направлением в диагностике психосоматических заболеваний является исследование физико-химических характеристик крови. Методы, применяемые в диагностике и контроле лечения психосоматических заболеваний в целом и задержке психического развития в частности (ЗПР) являются достаточно субъективными. Во многом это обусловлено отсутствием однозначных лабораторно-диагностических методов, позволяющих осуществлять диагностику на ранних этапах заболевания.

Целью нашего исследования явилось изучение особенностей ИК-спектра сыворотки крови детей подросткового возраста.

В качестве субстрата для исследования использовали сыворотку крови больных детей, которую затем подвергали ИК-спектроскопии с регистрацией спектров поглощения в области $3500-963 \text{ см}^{-1}$. Исследована сыворотка крови 30 детей с диагнозом ЗПР и 30 здоровых, сопоставимых по возрасту и полу. Было проведено сравнение ИК-спектра сыворотки крови больных с ЗПР и здоровых доноров. Достоверно выявлена разница показателей инфракрасной спектроскопии в норме и патологии, а также проверена эффективность применяемой терапии.

Таким образом, с помощью ИК-спектроскопии установлены особенности спектров сыворотки крови детей подросткового возраста и выявлены отличия в спектре у детей с ЗПР и динамические изменения в процессе лечения, что может использоваться для диагностики данной патологии, а также для контроля за эффективностью проводимого лечения.

Ключевые слова: *инфракрасная спектроскопия, сыворотка крови, подростки*

В настоящее время все более широкое распространение в медицине получают физико-химические методы изучения биологических жидкостей [1–3], что позволяет выявить тончайшие изменения в составе и свойствах изучаемых объектов. Одним из таких методов является инфракрасная спектроскопия (ИКС), которая основана на регистрации изменения частот поглощения квантов света ИК-диапазона определенными структурными группами и связями веществ.

Биологические жидкости (кровь, слюна, сыворотка крови, слеза и др.) больных и здоровых людей отличаются по составу и концентрации биологически активных веществ [4]. Нарушения метаболизма, связанные с этими биохимическими изменениями в исследуемой

системе, находят свое отражение в ИК-спектре, т.к. нарушение метаболизма и соответствующие изменения биологических жидкостей происходят на молекулярном уровне задолго до клинических проявлений заболевания.

Задержки психического развития — пограничные с умственной отсталостью (олигофренией) состояния, т. е. промежуточные формы интеллектуальной недостаточности между дебильностью и нормой. Распространенность задержек психического развития среди детского населения (как самостоятельной группы состояний) составляет 1% ~ 8–10% в общей структуре психических заболеваний, а в качестве синдрома, естественно, встречаются значительно чаще.

В настоящий момент диагностика ЗПР осуществляется преимущественно в психолого-педагогическом плане, в связи с чем актуальным является применение ИКС для изучения сыворотки крови у данного контингента детей с целью выявить отличительные характеристики ИК-спектра, что может позволить на ранних этапах уточнить диагноз, а также осуществить контроль проводимой терапии.

Цель исследования: изучение особенностей ИК - спектра сыворотки крови детей подросткового возраста.

Материалы и методы: ИК-спектрометрию сыворотки крови проводили у 30 подростков с ЗПР в возрасте от 12 до 15 лет (средний возраст $14,0 \pm 0,6$ лет), из них 17 мальчиков, 13 девочек (группа № 1). Пациенты отбирались до лечения с четко выраженными клиническими симптомами. Диагноз «Задержка психического развития» обследованных подростков был установлен при прохождении ими медико-педагогической психологической комиссии.

Для данных больных проведена терапия препаратом «Кортексин», курс лечения составлял 10 внутримышечных инъекций через 2 дня по 10 мг. Для оценки эффективности лечения, наряду с традиционным клиническим обследованием, изучалась динамика изменения спектральных характеристик сыворотки крови.

В контрольную группу (группа № 2) вошли 30 подростков с нормативным психическим развитием аналогичного возраста ($13,8 \pm 0,8$ лет), из них 14 мальчиков, 16 девочек. Критериями исключения детей из обследования стало наличие острой инфекционной патологии и обострение сопутствующих хронических заболеваний. Для проведения спектрометрии использовался аппаратно-программный комплекс «Икар» разработанный сотрудниками ТГМА совместно с НИИ-2 МО РФ, представляющий собой девятизональный спектроанализатор. Спектрометр сертифицирован как новый тип измерителя (сертификат № 5745 от 20.11.98 г.), который позволяет регистрировать показатели пропускания ИК-излучения после их многократного определения в девяти широких диапазонах в слоях жидкости толщиной 15 мк в кюветах из хлористо-бромистого и йодисто-

бромистого таллия (KRS) [5]. Обработка данных производилась в вычислительной среде системы MATLAB 6.5 фирмы «Math Works Inc» (лицензия № 146229).

Результаты исследования и их обсуждение: Сравнительный анализ показателей пропускания (ПП) ИК-спектра сыворотки крови у больных детей с задержкой психосоматического развития до проведения лечения и у здоровых подростков позволил определить достоверные отличия ($p < 0.05$) во всех анализируемых диапазонах (рис.1), что можно связать с уменьшением количества основных компонентов биологически активных веществ у второй группы исследуемых.

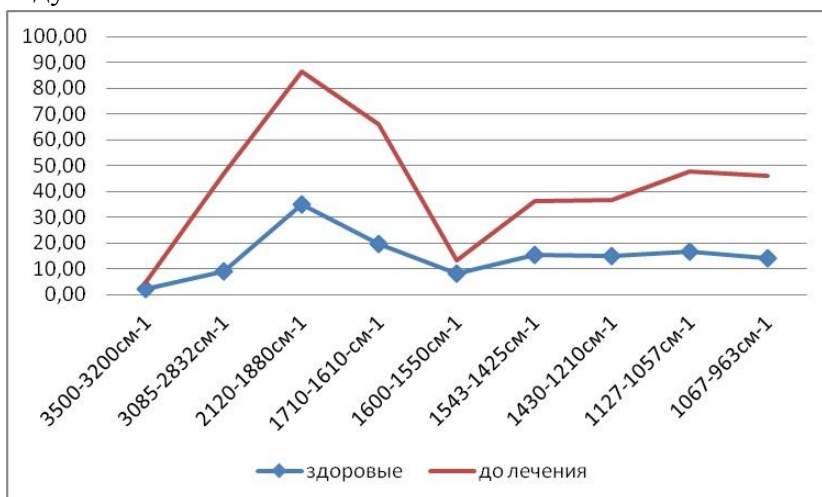


Рис. 1. Показатели пропускания ИК-спектра сыворотки крови детей здоровых и с ЗПР до лечения

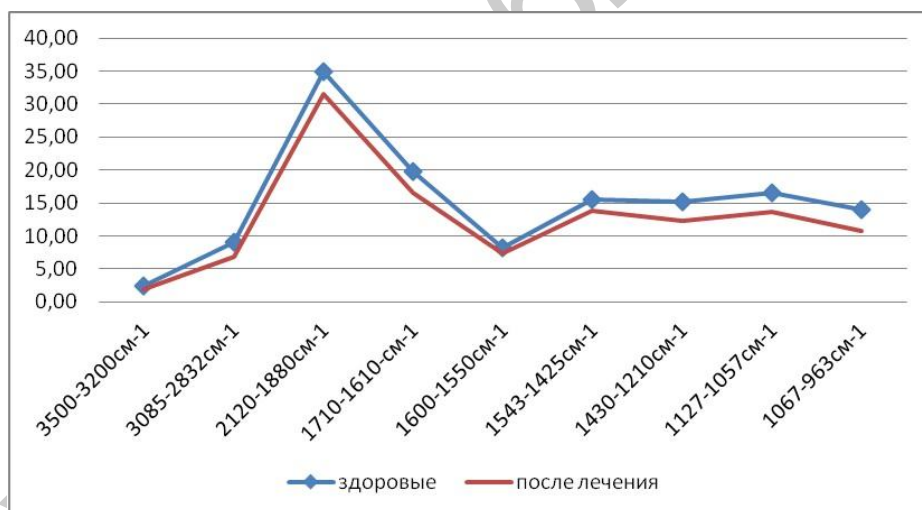


Рис. 2. Показатели пропускания ИК-спектра сыворотки крови у здоровых детей и у больных детей после курса лечения препаратом «Кортексин»

На следующем этапе исследования проведено изучение ИК-спектра сыворотки крови здоровых и больных детей после курса лечения препаратом «Кортексин». Было установлено, что анализируемые показатели приблизились к таковым у здоровых (рис.2).

При этом следует отметить, что анализируемые величины достоверно отличаются от таковых у детей до курса терапии. Это говорит о том, что «Кортексин», состоящий из смеси аминокислот и неорганических компонентов, приводит к увеличению основных компонентов крови (фосфолипиды, триглицериды, холестерин и т.д.) и запуску репаративных процессов.

Таким образом, с помощью ИК-спектроскопии установлены особенности спектров сыворотки крови детей подросткового возраста и выявлены отличия в спектре у детей с ЗПР и динамические изменения в процессе лечения, что может использоваться для диагностики дано патологии, а также для контроля за эффективностью проводимого лечения.

Список литературы

1. Раппопорт Ж.Ж., Балуева Г.Р. Метод инфракрасной спектроскопии при изучении злокачественных заболеваний крови // Сб. науч. тр. Красноярского медицинского института. Красноярск: 1963. С. 324-328.
2. Садов А.К., Каргаполов А.В., Галичев К.В. Использование инфракрасной спектрофотометрии крови у больных неспецифическими гнойно-деструктивными заболеваниями легких и плевры в качестве диагностического метода // Вопросы частной хирургии и онкологии. Сборник научных трудов - Тверь, 1996. - С. 35 - 37.
3. Chiriboga L. Infrared spectroscopy of human tissue. IV. Detection of dysplastic and neoplastic changes of human cervical tissue via infrared spectroscopy // Cell. Mol. Biol. 1998. № 2. P. 567
4. Пантелеичев Д.А., Ужеловский И.В. Использование показателей инфракрасного спектра слюны при диагностике различных стоматологических заболеваний // Использование ИК-спектроскопии в медицине, экологии и фармации / под ред. А.В. Каргаполова. Тверь: Триада, 2003. С. 159 - 165.
5. Каргаполов А.В., Плигин А.М., Зубарева Г.М., Шматов Г.П. Способ исследования биологических жидкостей и устройство для его осуществления: патент Российской Федерации от 10.09.1999 г. № 2137126

Infrared spectrometry of the blood serum of teenagers

G.M. Zubareva, N.J. Butavin

Tver State Medical Academy
Chair of Chemistry and Biochemistry

Little-studied area in the diagnosis of psychosomatic diseases is the physico-chemical characteristics of the blood. Methods that we have used in the diagnosis and monitoring of treatment of psychosomatic diseases generally, and mental retardation in particular are quite subjective. This is largely due to the lack of definitive laboratory diagnostic techniques that allow to diagnose the disease in the early stages.

The aim of our study has examined the features of IR - spectrum of blood teenagers' serum.

The serum of sick children as a substrate for the study was used, after that the registration of absorption spectra in the 3500-963 cm^{-1} was done. Blood serum of 30 children with mental retardation, and 30 healthy one, comparable by age and sex was investigated. Comparison of the IR spectrum of the patients' blood serum with mental retardation and healthy donors was held. The blood serum of patients with mental retardation and healthy donors was compared. Difference infrared spectrometry in norm and pathology, as well as verified the effectiveness of the applied therapy was detected reliably.

Thus, by means of IR spectroscopy established features of the spectra of teenagers' blood serum, there are differences in the spectrum of children with mental retardation and dynamic changes in the course of treatment. This difference may be used for diagnostics disease and for monitoring effectiveness of the treatment.

Keywords: *Infrared spectrometry, blood serum, teenagers*

Сведения об авторах:

ЗУБАРЕВА Галина Мефодьевна – профессор, д-р биол. наук, заведующая кафедрой химии и биохимии ТГМА, gmszubareva@yandex.ru

БУТАВИН Никита Юрьевич – аспирант кафедры химии и биохимии ТГМА, nikitabutavin@gmail.com