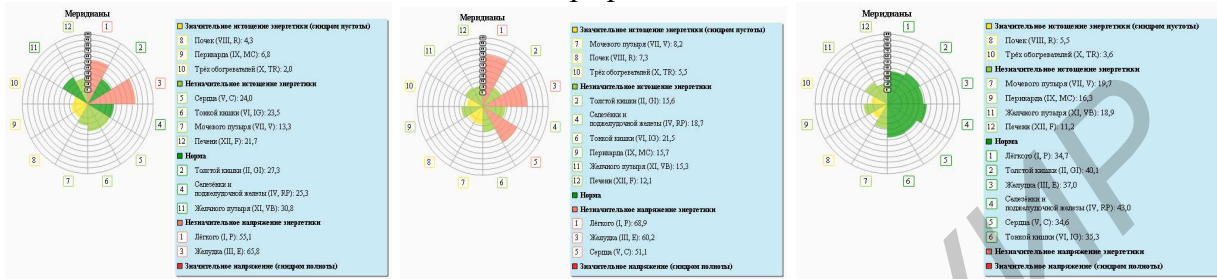


Характерной особенностью является то, что при воздействии на организм ИХЧ в большей части испытуемых качественные и количественные показатели отражали положительную динамику. Степень разупорядочности, дисбаланса во взаимоотношениях основных функциональных систем уменьшалась, что подтверждалось и данными пульсометрии в виде круговых диаграмм, отображенных на графике 3.

График 3



Результаты эксперимента показали, что метод газоразрядной визуализации и пульсометрия являются достаточно чувствительными и информативными методами, позволяющими оценить любое воздействие на организм человека, даже очень низкой интенсивности. Не менее важной составляющей эксперимента являлась идентификация волновых характеристик каждого испытуемого. Использование индивидуальных частот для коррекции функциональных нарушений в организме по принципу резонанса представляет особый интерес и требует дополнительных исследований и набора статистических данных.

Литература

1. К.Г.Коротков Принципы анализа в ГРВ биоэлектрографии. С-Пб 2007г.
2. Н.С. Савченко Определение параметров сигналов электростимуляции по фазо- частотной характеристике биоткани. / Н.С. Савченко, М.М. Меженная, М.В. Давыдов.
3. Сорокин О.В., Суботялов М.А., Бакшеева Ю.А. От пальпации пульсовой волны к кардиоинтервалографии или следующий шаг в развитии пульсовых диагностических технологий // Программа и материалы региональной научно-практической конференции «Современные аспекты курортологии». – Новосибирск: Сибмедииздат НГМУ, 2012. – С. 83–87.
4. Дружинин В.Ю., Сорокин О.В., Суботялов М.А. Сравнительные медицинские испытания аппаратно-программного комплекса «Ведапульс» // Здоровьесберегающая деятельность в системе образования: теория и практика. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 2011 – С. 264–268.

МЕТАБОЛИЗМ КАЛЬЦИЯ КАК ИНДИКАТОР АУТИЗМА, ОЦЕНЕННЫЙ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ АТОМНО-ЭМИССИОННОЙ МНОГОКАНАЛЬНОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ ВОЛОС

М.П. Патапович¹, Т.В. Докукина², С.А. Марчук², А.П. Зажогин¹

¹Белорусский государственный университет, пр-т Независимости, 4, БГУ, каф. ЛФиС, 220030, Минск, Беларусь, тел. +375 17 2095348

E-mail: zajogin_ap@mail.ru

²РНПЦ психического здоровья, Долгиновский тракт, 152, 220053, Минск, Беларусь

A technique for retrospective estimation of metabolism of the essential elements in human organism based on the quantitative estimates of their content in hair has been developed using multichannel atomic-emission spectrometry with spectral excitation by the electric arc and double laser pulses. The technique requires less time for sample preparation and necessitates lower material expenses at the improved sensitivity and at the increased analysis

rate. The possibility to have retrospective estimates of metabolism of the essential elements by analysis of patient's hair before, during, and after the treatment is demonstrated.

Одним из расстройств, возникающих вследствие нарушения развития головного мозга, которое характеризуется выраженным всесторонним дефицитом социального взаимодействия и общения, а также ограниченными интересами и повторяющимися действиями, является аутизм.

В настоящее время весьма актуальной является проблема ранней диагностики множества аутистических расстройств, что может помочь в борьбе с ними. Разработка лекарственных препаратов осложняется ограниченным представлением о причинах, лежащих в основе расстройств аутистического спектра (РАС), что продемонстрировано несколькими недавними неудачными клиническими испытаниями ожидаемых препаратов. Генетические исследования позволили выявить сотни генов, вовлеченных в развитие патологии, что осложняет диагностику и, в конце концов, разработку лекарств. Недавно выяснилось, что часто провоцирует развитие аутизма неправильное освобождение кальция из клеточной мембраны [1]. Кальций является тем важным для головного мозга химическим элементом, который транспортирует информацию как внутри нейронов, так и между ними. Данная функция играет определенную роль и в регуляции памяти, а также обучении.

Несмотря на обширные исследования, до полного понимания истоков биохимических сбоев еще далеко. Возможно, своевременно проведенная оценка количественных изменений содержания жизненно необходимых элементов (ЖНЭ) за длительный промежуток времени поможет наметить пути коррекции основных направлений в лечении ребенка.

В последнее время все больший интерес представляют комплексные исследования волос матери и больного ребенка для выявления состояния обмена макро- и микроэлементов в организме и оценки психологического воздействия на такой обмен. Для оценки динамики накопления металлов в организме необходима достоверная информация об их поступлении не только в настоящем, но и в прошлом, то есть необходим ретроспективный анализ изменения содержания элементов.

Очень значительна и роль стресса в провокации многочисленных серьезных заболеваний. Поэтому немаловажна оценка психологического состояния матери в дородовой и далее младенческий период жизни ребенка, поскольку существует теснейшая взаимосвязь матери и ребенка.

Повышение содержания Са в волосах обычно рассматривается как показатель усиленного кругооборота элемента в организме, что говорит о возрастании подвижности Са и риске возникновения его дефицита. У детей как повышенное, а часто и очень пониженное содержание кальция отмечено при церебральных параличах, аутизме [2,3].

Анализ элементного состава волос дает важную информацию, которая, в комбинации с физиологическими симптомами и биохимическими лабораторными данными может помочь врачу в диагностике нарушений, связанных с отклонениями в общем метаболизме эссенциальных элементов. Такие данные помогут установить степень зависимости здоровья ребенка от баланса макро- микроэлементов в организме матери.

В настоящей работе для оценки состояния обмена макро- и микроэлементов в организме за промежуток несколько месяцев — несколько лет проведены экспериментальные исследования образцов волос по их длине с помощью лазерного излучения.

Для проведения исследований использовался лазерный многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1. Спектрометр включает в себя в качестве источника возбуждения плазмы двухимпульсный неодимовый лазер с регулируемой энергией и интервалом между импульсами (модель LS2131 DM). Основные параметры лазера: длина волны излучения — 1064 нм, частота повторения импульсов — 10 Гц, длительность

импульса — 15 нс. Энергия накачки E_n может изменяться в диапазоне от 8 до 17 Дж, энергия лазерных импульсов $E_{\text{имп}}$ — от 10 до 100 мДж. Расходимость лазерного излучения на уровне 0,86 не превышает 2 мрад. Временной интервал между сдвоенными лазерными импульсами варьируется от 0 до 100 мкс с шагом 1 мкс. Нулевой межимпульсный интервал соответствует одновременному воздействию на поверхность образца двух импульсов, общая мощность которого равна суммарной мощности сдвоенных импульсов. Программное обеспечение спектрометра LSS-1 дает возможность управлять параметрами лазера, такими, как энергия накачки, временной интервал между сдвоенными лазерными импульсами, число импульсов в точку. Кроме того, имеется возможность проводить количественный анализ различных веществ, как в твердой, так и в жидкой фазе и сохранять зарегистрированные спектры в формате MS Office Excel для последующей обработки [4].

Анализовали суммарные результаты действия 20 последовательных лазерных импульсов (энергия 40 мДж, межимпульсный интервал 8 мкс) на точку образца волос. Образцы волос исследованы через каждые 0,5 см, что примерно соответствует росту волос за полмесяца.

Интенсивности спектральной линии кальция Ca II (393,239 нм) в последовательных точках по длине волос для образцов волос детей (аутистов) и их матерей представлены на рисунке 1.

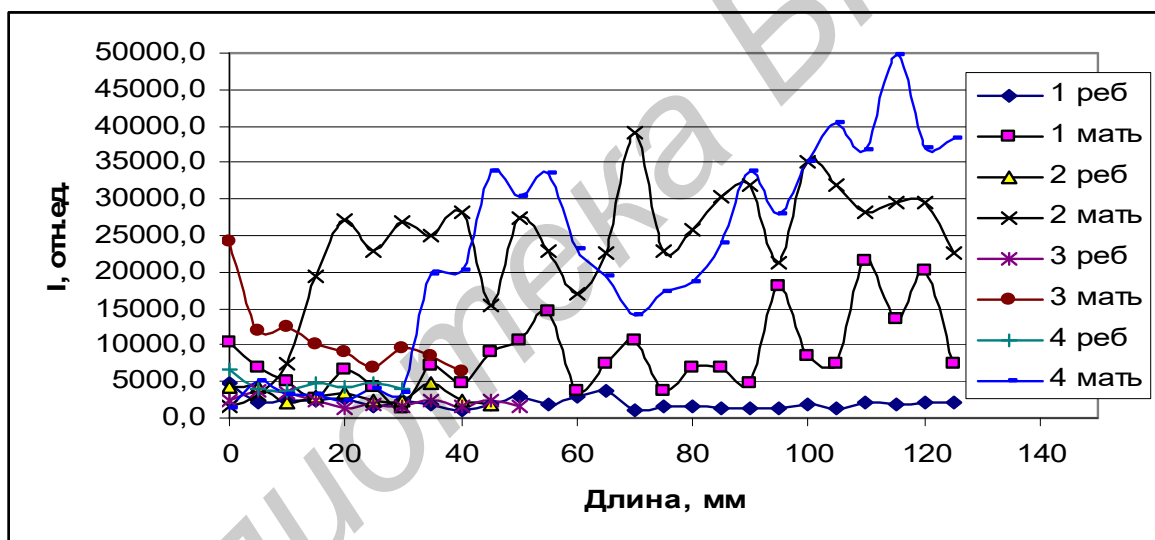


Рисунок 1 — Интенсивности спектральных линий кальция в последовательных точках по длине волос образцов ребенка и матери

Анализируя полученные данные, видим, что практически во всех исследованных пробах волос детей наблюдается существенный недостаток кальция. В большинстве случаев содержание кальция в волосах детей в несколько раз меньше, чем у матерей. Следует отметить резкое падение концентрации кальция к моменту исследований в волосах 2 и 4 матери, что, как выяснилось, было связано со стрессовой ситуацией. Если у мамы ребенка нарушен обмен веществ, патологические процессы начинаются уже в первой зародышевой клеточке, ведь во внутриутробном периоде мать и плод — это единый организм, многие токсины и инфекции способны преодолеть плацентарный барьер. До определенного возраста этот процесс может быть компенсированным и неярким.

В момент, когда добавляется еще какой-то мощный стрессовый фактор, процесс становится уже декомпенсированным и система может окончательно выйти из строя. Мать может не акцентировать на этом внимание или даже не запомнить его. Но стресс может отразиться как на развитии, так и на зачатии ребенка. Поэтому создание и хранение

био психологического портрета хотя бы потенциально предрасположенных к стрессу матерей и работа психологов с ними может значительно снизить потенциально существующую инвалидность детей, поскольку определение динамики изменения содержания элементов может быть одним из маркеров детских заболеваний такого типа.

Возможность выявления наличия стрессов и патологических процессов на предклинической стадии на примере анализа интенсивности линий Ca в спектрах волос матери и ребенка по их длине помогает находить причины существующего дисбаланса, целенаправленно подбирать биологически активные добавки, препараты, корректировать питание, вовремя оказывать психологическую помощь и избежать развитие серьезных заболеваний у детей.

Литература

1. Schmunk G. Shared functional defect in IP3R-mediated calcium signaling in diverse monogenic autism syndromes. / G Schmunk, B J Boubion, I F Smith, I Parker, J J Gargus. // *Translational Psychiatry*, 2015; 5 (9): e643 DOI: [10.1038/tp.2015.123](https://doi.org/10.1038/tp.2015.123)
2. Патапович М.П. Разработка методик повышения чувствительности определения содержания эссенциальных тяжелых металлов в биологических образцах методом лазерной атомно-эмиссионной спектроскопии. / М.П. Патапович Чинь Нгок Хоанг, И.Д. Пашковская, Лэ Тхи Ким Ань, Ж.И. Булойчик, А.П. Зажогин. // *Вестн. Бел. гос. ун-та, Сер. 1.* - 2013. - № 2. - С.19-23.
3. Оценка стресс-реакции матери и ребенка методами лазерной атомно-эмиссионной спектроскопии волос / М.П. Патапович, Т.В. Докукина, С.А. Марчук, А.П. Зажогин // *IV Конгресс физиков Беларуси : сборник науч. труд., Минск, 24-26 апреля 2013 г. / НАН Беларуси, Мин-во обр. РБ, Ин-т физ. им. Б.И. Степанова НАН Беларуси, Бел. гос. ун-т, Бел. физ. о-во, Бел. респуб. фонд фундам. иссл. ; редкол.: С.Я. Килин [и др.]. – Минск, 2013. – С. 384-385.*
4. Патапович, М.П. Атомно-эмиссионный спектрометрический анализ развития нарушения обмена макро- и микроэлементов в организме человека : дис. на соиск. уч. степ. канд. физ.-мат. наук : 01.04.05 / М.П. Патапович. — Минск, 2014. — 136 л.

ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОГРАФИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В.Н. Миняйло, М.М. Лапотко, А.И. Скачко, Н.А. Срибная

1. ЧУП «Аквамед», г.Минск, Республика Беларусь.
 2. 9-я поликлиника, г.Минск, Республика Беларусь.
- e-mail: aquamedby@mail.ru*

Ушедшее столетие оставило нам многие свидетельства триумфа нашего соотечественника, талантливой личности, одарённого врача, учёного, изобретателя Якова Оттоновича Наркевича-Иодко (1847-1905). Можно однозначно утверждать, что Я.О. Наркевич-Иодко явился первооткрывателем новых направлений исследований, находящихся на стыке наук, в частности, физики, биологии и психологии. Научная деятельность Я. О. Наркевича-Иодко началась в 1872 г. после возвращения из-за границы, где он получил хорошее образование в области естественных наук и медицины. Такая подготовка, а также большой интерес всех ученых того времени к электричеству определили основную тематику его научных интересов. Практически всю свою жизнь он посвятил изучению влияния электричества на растения и человека.

К сожалению, информированность в научных и медицинских кругах Республики Беларусь о столь замечательных открытиях до последнего времени была очень низкая. Спонтанно, а может быть закономерно, организовавшаяся в 2002 году небольшая группа энтузиастов, назвавшая себя инициативной группой по созданию фонда Наркевича-Иодко, инициировала возрождение имени видного белорусского учёного, врача, изобретателя, «профессора электрографии и магнетизма» - Я.О. Наркевича-Иодко. В эту группу вошли: