

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПО ДЛИНЕ ВОЛОС У ПАЦИЕНТОВ С КАРДИОЭМБОЛИЧЕСКИМ ИНФАРКТОМ МОЗГА И.Д. Пашковская¹, Н.И. Нечипуренко¹, А.П. Зажогин², М.П. Патапович²

¹Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии, irenapass@mail.ru

²Белорусский государственный университет

The distribution of calcium, magnesium and aluminum on the hair length at 15 patients with cardioembolic cerebral infarction was studied by laser atomic-emission spectrometry. The high intensity of the spectral lines of aluminum and low intensity of the spectral lines of calcium on hair length was shown in premonitory period and during acute stroke at patients with cardioembolic cerebral infarction. It allows rapid determination of the concentration of some chemical elements in patients with this disease.

Известно, что церебральная патология ишемического генеза обусловлена значительным изменением содержания жизненно необходимых химических элементов в биологических субстратах человека [1]. Кардиогенная эмболия является причиной 20-25% ишемических инсультов. Кардиоэмболический инсульт наиболее опасен и характеризуется высокой смертностью.

Цель настоящей работы – исследовать распределение химических элементов по длине волос у пациентов в остром периоде кардиоэмболического инфаркта мозга (ИМ).

Образцы волос взяты у 15 пациентов (средний возраст $73,1 \pm 11,5$ лет) с кардиоэмболическим ИМ, которые были госпитализированы в неврологическое отделение Больницы скорой медицинской помощи г. Минска. Наличие данной патологии было подтверждено результатами оценки КТ головного мозга, ультразвуковых исследований брахиоцефальных и внутримозговых сосудов, общеклинических и биохимических тестов, ЭКГ обследования, неврологического статуса.

Пробы волос срезали с затылочной части головы от корней максимальной длины. Навеска волос для анализа составляла 150-200 мг и помещалась в маркированные бумажные пакеты.

Распределение химических элементов по длине волос определяли с помощью лазерной атомно-эмиссионной спектроскопии на кафедре лазерной физики и спектроскопии физического факультета БГУ. Технические особенности методик подробно изложены в наших предыдущих работах [2, 3].

Анализ распределения кальция, магния и алюминия по длине волос выполнен у 8 из 15 пациентов на момент развития кардиоэмболического ИМ. В зависимости от длины волос полуколичественная оценка содержания химических элементов оценивалась на отрезке оси абсцисс от 30 до 150 мм, что соответствует интервалу от 3 мес до 1,5 лет преморбидного периода. Установлено, что у 50% (4 из 8) пациентов наблюдалась более низкая интенсивность спектральных линий Са относительно динамики флюктуаций этого макроэлемента в преморбидный период. У 4 человек (50%) распределение интенсивности спектральных линий Са незначительно колебалось в период наблюдения от 4 до 11 мес до развития острого нарушения мозгового кровообращения. Анализ интенсивности спектральных линий Mg в последовательных точках, по длине волос продемонстрировал у 3 человек (37,5%) снижение этого показателя, в 3-х случаях (37,5%) – повышение и у 2 пациентов (25%) – незначительные флюктуации изученного показателя в исследованных точках за предшествующее заболеванию время наблюдения. Выявленные колебания интенсивности спектральных линий Са, Mg и Al у пациентов с кардиоэмболическим ИМ практически повторяют векторность изменений интенсивности этих химических элементов, установленную у пациентов с ишемическим инсультом различных этиопатогенетических вариантов без деления на группы [3], свидетельствующих о развитии хронических дисэлементозов, обусловленных гипоксическими и дисметаболическими

нарушениями, характерными для ишемического инсульта, ишемической болезни сердца, сахарного диабета, дислипидемии и ожирения.

При изучении интенсивности спектральных линий Al по длине волос у 5 пациентов (62,5%) выявлено повышение интенсивности, в 25% случаев – снижение и у 1 пациента (12,5%) отсутствие флюктуаций интенсивности спектральных линий относительно предшествующего развитию кардиоэмболического ИМ периоду наблюдения (4 – 12 мес).

Известно, что алюминий является генотоксичным микроэлементом, т.к. вследствие высокого аффинитета к фосфатным группам ДНК легко с ней связывается и способен нарушать процесс митоза. Он дестабилизирует различные метаболические процессы в нейронах (пентозофосфатный шунт, обмен глутатиона), обеспечивающие поддержание эндогенного пула антиоксидантов, потенцирует глутамат-индуцированное накопление внутриклеточного кальция в нейронах, происходящее при церебральной ишемии [4].

В качестве примеров приводим результат обработки спектров образцов волос по их длине у некоторых пациентов с кардиоэмболическим ИМ (рисунки 1 – 3).

На рисунке 1 видно, что у пациента Б. ИМ развился при значительном снижении интенсивности спектральных линий Ca, а у пациентов А. и С. при незначительных флюктуациях этого показателя в течение 5 мес. до развития острого нарушения мозгового кровообращения.

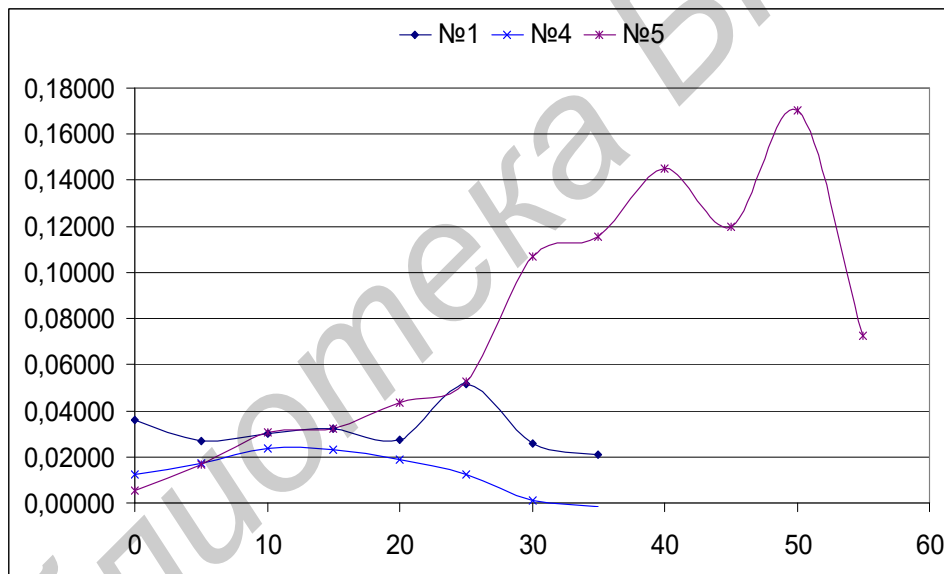


Рисунок 1 - Интенсивность спектральных линий Ca в последовательных точках по длине волос (10 мм соответствует 1 мес.) №№ 1, 4 и 5 – пациенты А, С. и Б

У пациентов А., С. и Б. диагностирован кардиоэмболический ИМ на фоне энцефалопатии сложного генеза 2-й стадии при наличии мерцательной аритмии. У всех пациентов выявлены ишемическая болезнь сердца, кардиосклероз, артериальная гипертензия, дислипидемия.

На рисунке 2 показано, что у пациента Б. имеется существенное снижение интенсивности спектральных линий Mg, а у пациента С. отсутствуют изменения флюктуаций этого показателя относительно преморбидного периода.

Что касается характеристики интенсивности спектральных линий Al (рисунок 3), то четко установлено ее значительное повышение у пациентов А. и С. в момент развития ИМ, что косвенно отражает возрастание содержания Al в волосах у этих пациентов.

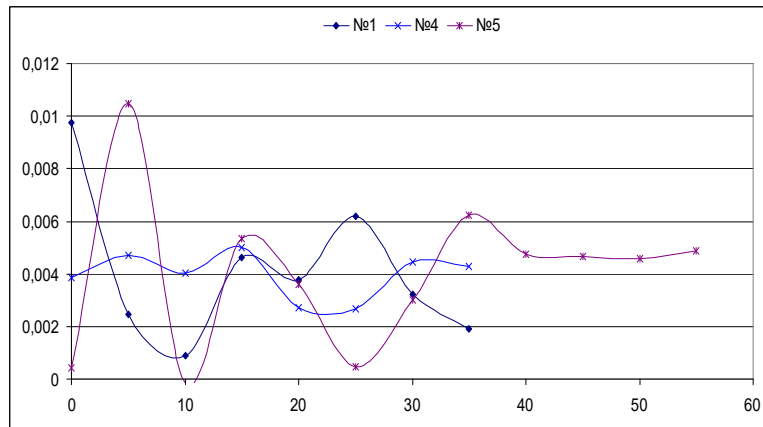


Рисунок 2 - Интенсивность спектральных линий Mg в последовательных точках по длине волос (10 мм соответствует 1 мес.) №№ 1, 4 и 5 – пациенты А, С. и Б

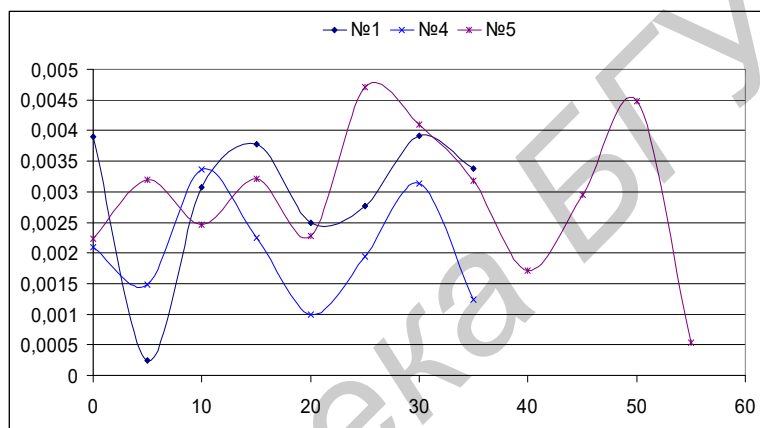


Рисунок 3 - Интенсивность спектральных линий Al в последовательных точках по длине волос (10 мм соответствует 1 мес.) №№ 1, 4 и 5 – пациенты А, С. и Б

Таким образом, исследования, выполненные с помощью метода лазерной атомно-эмиссионной спектрометрии показали перспективность его использования для оценки временного распределения кальция, магния и алюминия по длине волос у пациентов с ИМ. Повышение либо понижение интенсивности спектральных линий химических элементов Ca, Mg и Al в образцах волос подтверждают существование нарушений метаболизма химических элементов в организме на момент развития ИМ. Данные исследования позволяют оценить распределение химических элементов в биологических объектах ретроспективно и подтвердить их участие в патогенезе острой церебральной ишемии в масштабе реального времени.

Литература

1. Содержание микроэлементов в нервной ткани и ишемический инсульт / З.К. Зангаева [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии. – 2013. – № 3, Вып. 2. – С. 30-36.
2. Количественный экспресс-анализ некоторых биоэлементов / А.П. Зажогин [и др.] // Вестн. Белорус. гос. ун-та. – Сер. 1. – 2001. – № 2. – С. 3-7;
3. Распределение содержания химических элементов по длине волос пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения и в преморбидном периоде / Н.И. Нечипуренко [и др.] // Актуальные проблемы неврологии и нейрохирургии: сб. научн. трудов – 2012. – Вып. 15. – С. 184-193.
4. Nayak, P. Effects of aluminium exposure on brain glutamate and GABA systems: an experimental study in rats / P. Nayak, A. Chatterjee // Food and Chemical Toxicology. – 2001. – Vol. 39, N 12. – P. 1285-1289.