

РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ВОЛОСАХ ЧЕЛОВЕКА

М. П. Патапович¹, Лэ Тхи Ким Ань¹, И. Д. Пашковская²,
Н. И. Нечипуренко², Ж. И. Булойчик¹, А. П. Зажогин¹

¹Белорусский государственный университет, Минск

²РНПЦ неврологии и нейрохирургии, Минск

E-mail: zajogin_an@mail.ru

В последние годы анализ биологических объектов стал одной из основных областей применения инструментальных методов анализа. Такие исследования актуальны при диагностике врожденных патологий, профессиональных заболеваний, связанных со спецификой промышленного производства, экологически обусловленных заболеваний и т.д.

Многие патологические состояния организма тесно связаны с изменениями содержания химических элементов в органах и тканях, приводящими к отклонениям в обменных процессах и нейрофизиологических функциях, нарушениям внутриклеточных и системных механизмов адаптации [1, 2].

В настоящее время оптимальными биосубстратами для оценки минерального статуса организма принято считать цельную кровь и волосы. Однако концентрация микроэлементов в крови часто не отражает в полной мере их содержания в организме, поскольку зависит от особенностей питания, физической активности и степени загрязнения окружающей среды.

Волосы первыми реагируют на все изменения, происходящие в организме человека. Практически все доступные для анализа химические элементы (около 70), накапливаются в волосах. Способность волос аккумулировать в себе химические элементы, связана с особенностями их строения и формирования. Фактически в период роста волоса по его длине записывается вся история изменения содержания разных элементов в организме [1]. В среднем за 1 мес. волосы вырастают на 1-1,5 см. Анализ текущей концентрации микроэлементов в волосах является наилучшим методом оценки минерального обмена организма.

Одним из факторов, существенно сдерживающих широкое применение лазерного метода, является трудность приготовления, а часто и просто отсутствие твердых образцов сравнения.

Для проведения исследований использовался лазерный многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1. Динамика развития процессов абляции и приповерхностного образования плазмы исследовалась методом атомно-эмиссионной многоканальной спектрометрии при воз-

действии сдвоенных лазерных импульсов на поверхность высушенных образцов растворов биологических образцов.

Для разработки методик полуколичественного и количественного определения элементов в волосах по их длине нами использован метод осадочной хроматографии. В качестве осадителей для хлоридов кальция, магния и алюминия использовали ортофосфат калия, поскольку фосфаты этих металлов обладают ограниченной растворимостью и вполне удовлетворяют требованиям осадочной хроматографии. Образцы готовили следующим образом: х/б нитки №50 длиной 5 см погружались на 20 минут в 600 мкл водного раствора того или иного фосфата калия, сушились при температуре 40 °С и относительной влажности воздуха 30÷35 % в течение примерно 5 мин. Затем, поверх высушенной соли, наносили 10 мкл смеси водных растворов хлоридов алюминия, кальция, магния, меди, железа и цинка. Концентрация химических элементов в растворе составила: 0,33 % Са и Al; 0,033 % Fe и Cu; 0,36 % Zn и Mg. Затем этот эталон был разбавлен в 3, 6 и 30 раз. Полученные объекты подвергались сушке на тефлоновой поверхности до полного высыхания. Затем при проведении экспериментов нитки наклеивались с помощью двухстороннего скотча на поверхность держателя образцов (стеклянная пластинка).

На рис. 1 приведены градуировочные графики для определения концентрации алюминия и магния. Аналогичные результаты получены также для кальция, меди, железа и цинка.

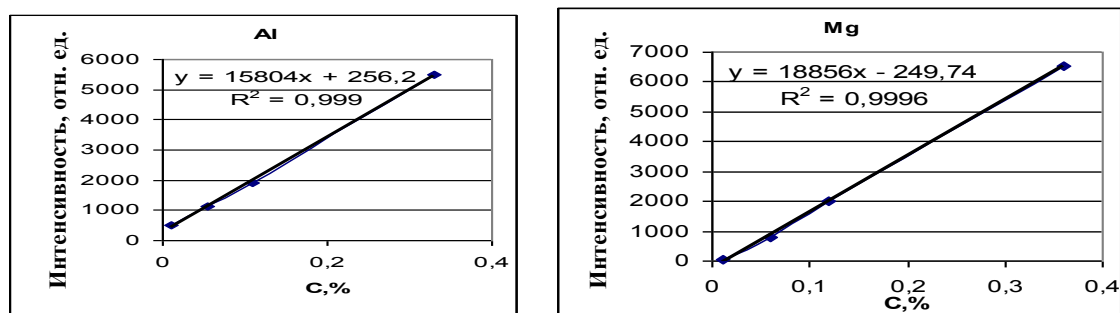


Рис.1. Градуировочные графики для определения концентрации алюминия и магния в волосах.

Полученные результаты показывают, что использование ортофосфата калия для увеличения интенсивности линий макро- и микроэлементов в спектрах высушенных растворов в пористых образцах является перспективным направлением для разработки стандартных образцов и методик количественного анализа твердых биологических образцов методом лазерной атомно-эмиссионной спектроскопии со сдвоенными лазерными импульсами.

1. Громова О. А. // Междунар. неврол. журн. 2007. № 2. С. 94–104.
2. Райцес В. С. Нейрофизиологические основы действия микроэлементов Л.: Медицина. Ленингр. отд-ние, 1981. 152 с.