

РАЗРАБОТКА МЕТОДИК КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВЫСУШЕННЫХ КАПЛЯХ КРОВИ И ПЛАЗМЫ КРОВИ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ АТОМНО-ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

Чинь Нгок Хоанг¹, Фам Уиен Тхи¹, А. Л. Танин², Н. И. Нечипуренко²,
М. Н. Трущенко², Ж. И. Булойчик¹, Г. Т. Маслова¹, А. П. Зажогин¹

¹Белорусский государственный университет, Минск

²РНПЦ неврологии и нейрохирургии, Минск

E-mail: zajogin_an@mail.ru

Патологическое состояние организма тесно связано с изменениями содержания химических элементов в биологических жидкостях (БЖ). Известно огромное влияние макроэлементов (кальций, калий, натрий, магний и др.) и микроэлементов (цинк, медь, железо, алюминий и др.) на функционирование организма и состояние здоровья. В связи с этим особое значение приобретает разработка методов ранней диагностики накопления и распределения некоторых химических элементов в БЖ человека.

В настоящей работе для разработки методик оценки радиального распределения элементов изучено влияние ортофосфата калия, используемого в качестве осадителя кальция, магния и алюминия на их распределение при высыхании капли крови и плазмы крови на поверхности пористого тела (бумажного фильтра) методом локальной лазерной атомно-эмиссионной спектроскопии. Для проведения исследований использовался лазерный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1.

Объектами исследований были образцы цельной крови и плазмы крови больных с онкологией ЦНС до и после операции.

Образцы крови и плазмы крови и стандартные образцы готовили по следующей методике. Каплю 10 % водного раствора ортофосфата калия объемом 10 мкл наносили на поверхность бумажного фильтра (черная лента) диаметром 20 мм с помощью микропипетки. Процесс сушки проходил при температуре 40⁰С и относительной влажности воздуха 30÷35 % в течение примерно 5 минут. Затем поверх высушенной соли наносили каплю цельной крови или плазмы объемом 10 мкл. Образцы высушивали при вышеуказанных условиях. Аналогично изготовлены стандартные образцы для количественного определения кальция, магния и алюминия путем нанесения водных растворов альбумина и хлоридов Са, Mg и Al с концентрациями 0,005; 0,01; 0,02; 0,04; 0,08 и 0,16 % по металлу на пористую подложку. Во всех случаях готовили по три образца одинаковой концентрации. Полученные значения интенсивностей линий усредняли.

В работе использовали стандартные режимы работы установки. Энергия импульсов излучения – 58 и 42 мДж (первый и второй импульсы соответственно), временной интервал между удвоенными импульсами – 8 мкс. Абляция осуществлялась через 0,6 мм. Размер точки порядка 0,10÷0,15 мм. Анализ по диаметру пробы проводили в 10 точках. Анализировали суммарные результаты действия 10 последовательных СЛИ.

Из найденных средних значений интенсивностей линий была рассчитана по полученным градуировочным уравнениям концентрация кальция в каждом образце цельной крови и плазмы. Полученные результаты представлены на рис. 1, где К.№2 и П.№2 – кровь и плазма крови больных до операции, а К.№2а, К.№3а и П.№2а и П.№3а – после операции.

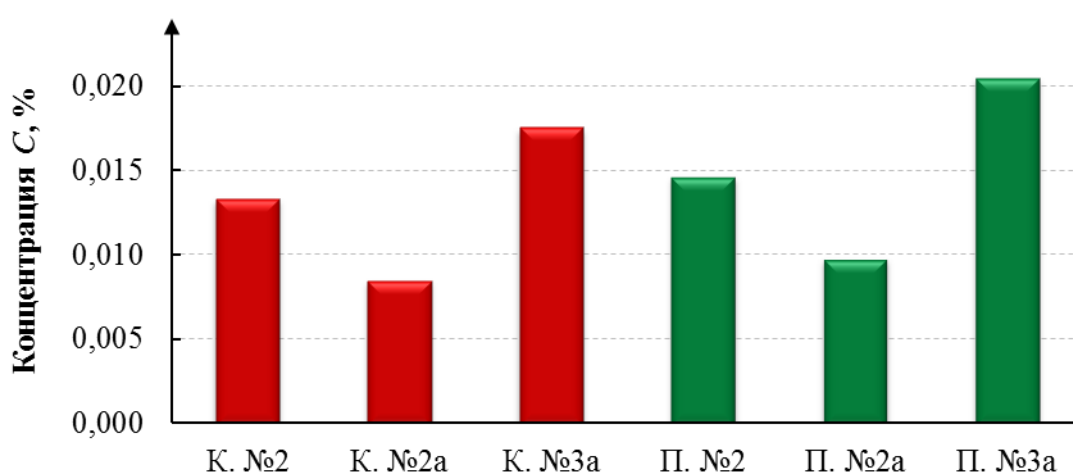


Рис. 1. Концентрация кальция в крови и плазме нескольких больных, определенная методом двухимпульсной ЛАЭМС в высохших каплях

В норме концентрация общего кальция в цельной крови составляет 2,35 ммоль/л (0,0094 %), а в плазме – 2,4 ммоль/л (0,0096 %) [1]. Из рисунка видно, что концентрации кальция в плазме и цельной крови, определенные методом двухимпульсной ЛАЭМС, неплохо согласуются с его концентрацией в норме. Но есть отличия в концентрации до и после операции, т.е. очевидны изменения, которые реально наблюдаются.

Таким образом, нами разработана методика определения общего содержания кальция (магния и алюминия) в крови и плазме человека методом двухимпульсной ЛАЭМС.

Полученные результаты дают возможность определять концентрацию макроэлементов и в других биологических жидкостях (ликвор, слюна и т. д.).

1. Бабурин И. Н., Дубинина Е. Е., Кирьянова В. В. и др. // Вестн. психотерапии. 2011. № 39. С. 18–27.