

Акулич В.А., Лапцевич Н.А., Пильщикова А.К., Патапович М.П.
**Роль бумажной хроматографии в определении концентрации
микроэлементов в высохших каплях биологических жидкостей
при лазерной абляции**

УО «Белорусская государственная академия связи», г. Минск, Республика Беларусь

Патологическое состояние организма человека всегда тесно связано с изменениями содержания химических элементов в биологических жидкостях. Как макро-, так и микроэлементы оказывают огромное влияние на функционирование организма как целого и на состояние здоровья. Следовательно, особое значение приобретает разработка методов ранней диагностики нарушений накопления и распределения некоторых химических элементов и белков в биологических жидкостях человека.

Определение резкого изменения содержания элементов может быть одним из маркеров при диагностике заболеваний, что способствует рациональному и объективному проведению необходимого лечения.

Цель. Для оценки локального содержания элементов в различных точках высохшей капли биологической жидкости методами атомно-эмиссионной спектроскопии необходимо иметь в наличии стандартные образцы, адекватные реальным не только по химическому составу, но и по физическим свойствам. Для повышения чувствительности анализа была привлечена теория бумажной хроматографии, основанная на катионном обмене элементов. При добавлении осадителя можно добиться быстрого осаждения слабо растворимых неорганических соединений за счёт уменьшения размера зоны осаждения элементов и,

следовательно, увеличения интенсивности полос поглощения определяемых элементов.

В рамках данного эксперимента соответствием физическим свойствам можно считать равенство диаметра высохшей капли образца и стандарта при нанесении одинакового объема жидкости. Размер пятна существенно зависит от растворимости соли, так как чем больше растворимость соли, тем больше ее подвижность.

Материалы и методы исследования. Для определения общего содержания микроэлементов в высохших каплях биообразцов и стандартов использовался лазерный многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1, где источником возбуждения плазмы является двухимпульсный неодимовый лазер с регулируемой энергией и интервалом между импульсами. В ходе эксперимента предварительно были проведены исследования образцов при различных энергиях и временных интервалах между импульсами и подобраны оптимальные условия работы.

Для разработки методик и расширения возможности определения концентрации химических элементов в биообразцах в качестве осадителей для хлоридов микроэлементов были опробованы гидроксиды калия и натрия, так как основное требование, которому должен удовлетворять осадитель — реагировать с определяемым компонентом с образованием осадка с низкой растворимостью. Образцы готовили следующим образом: каплю 5%-ного водного раствора гидроокиси натрия или калия объемом 10 мкл наносили на поверхность фильтра диаметром 20 мм и высушивали в рабочих условиях. Затем поверхность высушенной капли наносили 10 мкл смеси водных растворов хлоридов смеси микроэлементов. Образцы повторно высушивали и проводили исследование пространственного распределения по диаметру бумажного фильтра микроэлементов (меди, цинка, железа) разной концентрации в спектрах высушенных капель.

Результаты. В ходе выполнения эксперимента было обнаружено, что в присутствии осадителей произошло явное сужение размера пятна, что можно объяснить образованием геля менее растворимого гидроксида каждого из микроэлементов в процессе высыхания капли. В частности, гидроокись цинка, а особенно железа имеют меньшую растворимость по сравнению с гидроокисью меди, и диаметр окружности высохшей капли для них оказался на 10-20 % меньше.

Выводы. Таким образом, предложенный метод анализа является экономичным и экспрессным, что немаловажно для расширения области практического применения спектральных методов в медицинской диагностике и повышения эффективности лечения.