

Акулич В.А., Патапович М.П.

Применение методов атомно-эмиссионной многоканальной спектрометрии в диагностике стрессовых ситуаций

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

Актуальность. Стресс является состоянием напряжения, которое дает о себе знать под влиянием эмоциональных воздействий. Так организм реагирует на неблагоприятные признаки внешней среды. Сильные стрессы влияют на здоровье, снижают иммунитет. Очень значительна их роль в провокации многочисленных серьезных заболеваний.

Совершенствование методов диагностики идет по пути получения новых характеристик получаемой информации. Патологическое состояние организма тесно связано с изменениями содержания химических элементов в биологических жидкостях, органах и тканях, что приводит к отклонениям в обменных процессах и нейрофизиологических функциях, нарушениям внутриклеточных и системных механизмов адаптации. Следовательно, выявление нарушений баланса макро- и микроэлементов в организме человека за длительный период времени представляет собой новый подход в медицинской диагностике различных стрессовых ситуаций.

Цель. Особую пользу может принести анализ волос при изучении влияния на организм человека некоторых макро- и микроэлементов. Такое исследование дает возможность выявить наличие патологических процессов еще на начальной стадии, что позволяет внести соответствующую корректировку в профилактику заболевания. Поэтому, целью исследования стало определение элементного состава волос человека, подверженного стрессовому воздействию. Предполагалось сделать анализ более экономичным и экспрессным для расширения области практического применения методов в медицинской диагностике.

Материалы и методы исследования. Объектом данного исследования, который надежно отражает процессы, связанные с метаболизмом элементов в организме, были выбраны волосы человека. В них с течением времени происходит концентрирование макро- и микроэлементов.

Исследования проводили, используя лазерный атомно-эмиссионный многоканальный спектрометр LSS-1, который предназначен для качественного, полуколичественного и количественного определения состава твердых, жидких и газообразных материалов посредством анализа эмиссионных спектров плазмы, возбуждаемой излучением двухимпульсного Nd:YAG-лазера с активной модуляцией добротности

резонатора. Прибор позволяет определять более семидесяти химических элементов, проводить математическую обработку результатов анализа и получать микрофотографию поверхности образца. Возможность программно изменять параметры регистрации спектров позволяет находить оптимальные условия для определения концентрации элементов в каждом конкретном случае. Анализировали суммарный результаты действия 30 последовательных сдвоенных лазерных импульсов на точку образца волос. При этом энергия каждого импульса составляет 36 мДж, межимпульсный интервал — 8 мкс.

Возможность значительного увеличения интенсивности спектральных линий без существенного изменения степени деструкции образцов превращает двухимпульсную лазерную атомно-эмиссионную спектрометрию в преимущественный метод количественного анализа биоматериалов.

Результаты. В ходе исследования был определен изменение интенсивностей линий ряда жизненно необходимых элементов по длине волос человека. Следует отметить серьезное изменение в интенсивности спектральных линий кальция. Дальнейшее определение количественного состава волос показало резкое падение концентрации данного химического элемента в определенный момент времени, что, как выяснилось, было связано с серьезной стрессовой ситуацией, потребовавшей лечения в стационаре. Следовательно, в момент, когда добавляется мощный стрессовый фактор, организм человека может окончательно выйти из строя.

Выводы (заключение). Таким образом, проведенные комплексные исследования характеризуются высокой чувствительностью и позволяют делать выводы о состоянии организма. Возможность выявления наличия стрессов по анализу интенсивностей линий химических элементов по длине волос человека помогает находить причины существующего дисбаланса, целенаправленно подбирать биологически активные добавки, препараты, корректировать питание, вовремя оказывать психологическую помощь и избегать развития серьезных заболеваний.

Определение факта и времени резкого изменения содержания элементов может быть одним из маркеров при диагностике заболеваний и поможет наметить пути коррекции основных направлений при лечении.