

УДК 533.9.082.5; 621.373.826; 621.793.79

М.П. Патапович<sup>1</sup>, И.Д. Пашковская<sup>2</sup>, Лэ Тхи Ким Ань<sup>1</sup>, Н.И. Нечипуренко<sup>2</sup>,  
Ж.И. Булойчик<sup>1</sup>, А.П.Зажогин<sup>1</sup>

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ МЕТАБОЛИЗМА МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ БОЛЬНЫХ (ОНМК) МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ АТОМНО- ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ ВОЛОС ПО ИХ ДЛИНЕ**

<sup>1</sup> *Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030 Минск,  
Беларусь*

*[Masha\\_P@tut.by](mailto:Masha_P@tut.by); [zajogin\\_an@mail.ru](mailto:zajogin_an@mail.ru)*

<sup>2</sup> *РНПЦ неврологии и нейрохирургии. ул. Ф. Скорины, 24, 220114, Минск, Беларусь*

Среди причин смертности по частоте церебральный инсульт конкурирует с ишемической болезнью сердца и злокачественными новообразованиями. Ишемический инсульт находится на первом месте среди причин инвалидизации взрослого населения во всем мире. В 2005 году, по приблизительным оценкам ВОЗ, в мире насчитывалось 62 миллиона людей, перенесших инсульт. Каждый год около 15 миллионов человек переносят первичный инсульт; из них у 5 миллионов болезнь имеет летальный исход и в 5 миллионах случаев отмечается стойкая инвалидизация. Неврологи и ученые пытаются изменить эту печальную статистику. В медицинской диагностике различных стрессовых ситуаций развивается новый подход, основанный на выявлении нарушений баланса макро- и микроэлементов в организме человека за длительный период времени.

В последнее время все больший интерес представляют исследования волос для выявления состояния обмена макро- и микроэлементов в организме и токсического воздействия отдельных тяжелых металлов. В Республике Беларусь проводятся исследования, выясняющие участие и роль макро- и микроэлементов в развитии острой церебральной ишемии [1]. В то же время многие вопросы не совсем ясны. Требуется дальнейшее изучение роли эссенциальных макро- и микроэлементов (Ca, Mg, K, Na, Fe, Cu, Zn и др.) для выяснения механизмов адаптации организма при данной патологии. Анализ содержания элементов в волосах является одним из наиболее лучших методов оценки состояния минерального обмена в организме.

Для разработки перспективных методов экспресс-анализа состояния обмена макро- и микроэлементов в организме в течение нескольких лет проведены экспериментальные исследования образцов волос по их длине с помощью лазерного излучения. Для проведения исследований использовался лазерный атомно-эмиссионный многоканальный спектрометр LSS-1. Анализировались суммарные результаты действия 20 последовательных лазерных импульсов (энергия 60 мДж, межимпульсный интервал 8 мкс) на точку для образца волос через 0,5 см (примерно соответствующий интервалу роста волос в половину месяца). В случае необходимости каждый участок может быть разбит на точки размером 0,3 мм.

Забор волос произведен у 12 женщин в остром периоде различных нарушений мозгового кровообращения. У всех больных острые нарушения мозгового кровообращения развились на фоне артериальной гипертензии различных степеней. Полуколичественная оценка динамики изменения содержания элементов оценивалась

по длине волос в интервале, предшествующем госпитализации, от 5 месяцев до 2,5 лет.

О сложности процессов, происходящих во время заболевания, свидетельствуют данные, полученные для кальция, натрия и калия. На рис.1 приведены примеры изменения содержания определяемых элементов для двух больных с диагнозом повторный атеротромбический ифаркт мозга в правом КБА. Конечный диагноз для госпитализированных больных одинаков, а предшествующие периоды довольно сильно различаются.

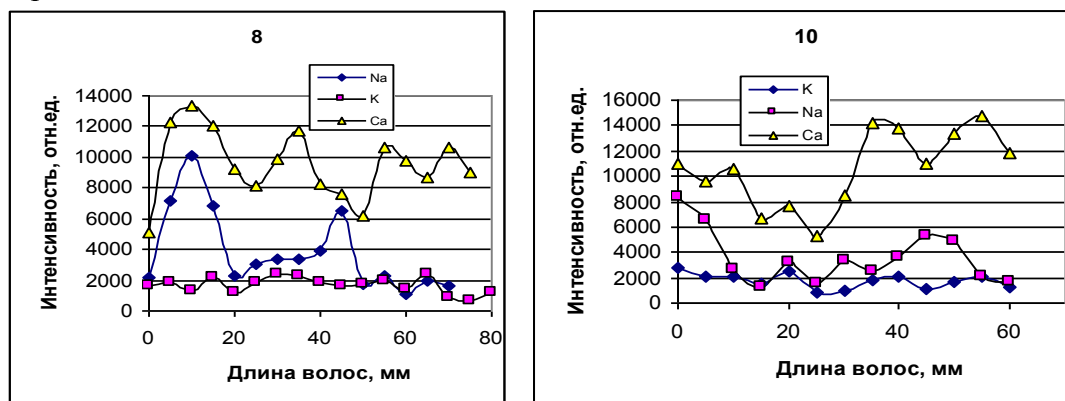


Рис. 1. Интенсивность спектральных линий Ca, K и Na в последовательных точках по длине волос пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения.

Приведенные графики отчетливо демонстрируют определенную закономерность между интенсивностью линий кальция и натрия и течением болезни. Анализ изменения концентрации натрия в течение 6 месяцев для больной №8 показывают, что за 4 месяца до госпитализации уровень натрия изменялся скачкообразно, а затем возвращался примерно на прежний уровень. Аналогичные изменения наблюдаются и для больной №10. За последний месяц, предшествующий госпитализации, уровень натрия у №10 резко вырос, в то время как у больного №8 эти изменения наблюдаются на месяц раньше, а ко времени госпитализации уровень кальция и натрия резко упал.

Все это свидетельствует об изменении вне- и внутриклеточного содержания натрия и калия в плазме и эритроцитах и устойчивом нарушении работы «калий-натриевого насоса» в этот период [1].

Определение содержания основных макро- и микроэлементов может являться хорошим дополнительным индикатором для выявления причин существующего дисбаланса, что поможет целенаправленно подбирать биологически активные добавки, препараты, корректировать питание. Важно также и то, что эффективность проведенной коррекции может быть проконтролирована повторными анализами в реальном масштабе времени, вплоть до нескольких десятков минут.

[1] Нечипуренко Н.И., Лихачев С.А., Пашковская И.Д., Зажогин А.П., Недзьведь Г.К. // Вестн НАН Беларуси. Серия мед. наук. 2009. №2. С. 5-9.