

хирургические операции не были эффективными еще у 7 (6,5 %) пациентов, некротический процесс прогрессировал и через 8 суток им были выполнены ампутации на уровне стопы, на уровне голени еще у 2 (1,7 %). У 21 (19,6 %) пациента ампутировали пальцы стоп в различные сроки лечения. Вскрытие гнойников, повторные некрэктомии были выполнены у 62 (58 %) пациентов на фоне интенсивного комплексного лечения, сохранить стопу и конечность удалось у 83 (77,6 %) пациентов. Ампутации выполнены у 24 (22,4 %) пациентов. Умерло 4 (3,7 %), 3 из них в послеоперационном периоде.

### **Выводы**

Реальные возможности улучшения результатов лечения осложненных форм СДС состоят в следующем:

1. Необходимо проводить скрининг пациентов с СД для раннего выявления СДС, проведения своевременного лечения и профилактики прогрессирования поражения стопы.

2. Профилактика гнойно-некротических осложнений состоит в обучении пациентов правилам ухода за ногами, активной их позиции в отношении регулярного наблюдения у врача, строгой коррекции гликемии.

3. При наличии распространенного некроза и гнойных затеков на нижней конечности следует активно выполнять оперативное вмешательство, однако не стремиться к радикальной хирургической обработке при выраженном отеке стопы, так как нет четких границ глубины распространения гнойно-некротического процесса, лучшие результаты наблюдали при многоэтапных некрэктомиях (рац. предложение № 1 от 10.02.2012 г., № 16 от 18.09.2012 г.).

4. Прежде чем определить показания к ампутации конечности (малой, большой, высокой), следует всеми доступными и возможными методами стремиться отграничить гнойно-некротический процесс и по возможности перевести влажную гангрену в сухую (рац. предложение № 8 от 11.11.2014 г.).

5. Реваскуляризация является основой лечения пациентов при нейроишемической форме СДС. Успех реваскуляризации определяет результат лечения и судьбу пациента. Следует использовать по показаниям применение разных способов реваскуляризации (эндоваскулярный, хирургический и гибридный).

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бреговский, В. Б. Поражения нижних конечностей при сахарном диабете / В. Б. Бреговский, А. А. Зайцева, А. Г. Залевская. — СПб.: Диля, 2004. — 234 с.
2. Нагорнев, В. А. Сахарный диабет и атеросклероз / В. А. Нагорнев, А. Д. Денисенко // Мед. акад. журнал. — 2008. — № 1. — С. 159–167.
3. Светухин, А. М. Вопросы патогенеза и тактика комплексного хирургического лечения гнойно-некротических форм синдрома диабетической стопы / А. М. Светухин, А. Б. Земляной // Хирургия. — 2003. — № 3. — С. 85–88.

**УДК 616.663.96**

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРОТЕИНУРИИ**

**Танана В. С., Вершинина Л. В.**

**Научный руководитель: д.м.н., профессор И. А. Новикова**

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь**

### **Введение**

Определение белка в моче — одно из наиболее массовых исследований, выполняемых в клинико-диагностических лабораториях. Для правильной постановки диагноза и проведения адекватного лечения необходимо использовать точные методы качественной и количественной оценки белка в моче. Несмотря на массовость проведения анализов и кажущуюся простоту исследования, точное определение белка в моче является сложной задачей. Для использования

в практике лабораторий были разработаны и предложены ряд методов, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки [1]. Аргументы в пользу выбора конкретного метода для решения поставленных конкретных задач до сих пор остаются предметом обстоятельных обзоров и исследований.

Для количественного определения белка в моче в клинических лабораториях используют в основном два типа методов: турбидиметрические и колориметрические. Турбидиметрические методы основаны на преципитации белка различными химическими агентами: сульфосалициловой кислотой (ССК), трихлоруксусной кислотой, бензетоний хлоридом. Изменение интенсивности света, проходящего через мутный раствор, зависит от количества и размеров образующихся преципитатов и позволяет судить о концентрации белка.

Метод ССК, разработанный еще в 1926 г. F. V. Kingsbury с соавторами, до сих пор остается самым распространенным. Основные его преимущества состоят в простоте выполнения анализа, доступности реактива, возможности приготовления реагента в лабораторных условиях. В то же время турбидиметрические методы плохо поддаются стандартизации, часто приводят к получению ошибочных результатов [2].

К группе колориметрических методов определения белка относятся метод Лоури, биуретовый и методы, основанные на связывании белка с органическими красителями и индикаторами. В 1983 г. Y. Fujita с соавторами предложили использовать для определения белка в моче органический краситель — пирогаллоловый красный (ПГК) — пирогаллолсульфофталеин C<sub>19</sub>H<sub>12</sub>O<sub>8</sub>S. Метод основан на фотометрическом принципе измерения оптической плотности окрашенного комплекса, образующегося при взаимодействии молекул белка с молекулами комплекса красителя ПГК и молибдата натрия (Pyrogallol Red-Molybdate complex). В случае же с ПГК (кислые растворы которого окрашены в желтый цвет) при отщеплении протонов от ОН-групп (при соответствующем повышении pH или при образовании комплекса с металлом), цвет раствора меняется на красный или фиолетовый. Связывание в кислой среде (pH 2,5) белками комплекса краситель ПГК-ионы молибдена сдвигает максимум поглощения с 400 до 600 нм, что позволяет проводить количественное определение белка в моче в широком диапазоне концентраций [3].

Метод обладает рядом достоинств:

- прост и удобен для выполнения как в неавтоматизированном режиме, так и после адаптации к автоанализатору;
- за счет значительного разведения образца мочи в реакционной смеси снижается влияние на результаты фотометрии состава мочи;
- образование комплекса протекает в среде с высокой буферной емкостью, что обеспечивает протекание реакции при стабильном значении pH вне зависимости от состава и pH мочи;
- широкий диапазон линейной зависимости между величиной поглощения и концентрацией белка позволяет избежать необходимости разведения многих образцов мочи.

При выборе конкретного метода для количественного определения белка в моче. Как правило, руководствуются следующими соображениями:

- величиной затрат на исследование с учетом стоимости реактивов, оборудования, времени, необходимого для его выполнения, и квалификации персонала лаборатории;
- аналитическими характеристиками метода, включающими чувствительность, специфичность, надежность;
- устойчивостью к воздействию экзогенных и эндогенных соединений, колебаниям белкового состава мочи.

### **Цель**

Сопоставление двух методов определения белка в моче (турбидиметрического с сульфосалициловой кислотой и колориметрического с пирогаллоловым красным).

### **Материал и методы исследования**

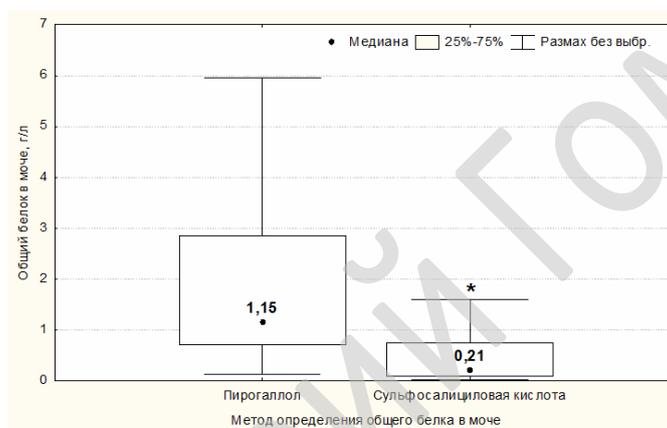
Было проанализировано 34 пробы утренней порции мочи пациентов, находящихся на стационарном лечении в ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ». После центрифугирования при 3000 об/мин в течение 10 минут, пробу делили на две равные части и определяли концентрацию белка: в

одном образце — турбидиметрически по степени мутности пробы мочи с ССК, а в другом — колориметрически по интенсивности окраски пробы мочи с пирогалловым красным. Измерение осуществляли на фотометре «Solar» при длине волны, указанной в инструкции к тест-системам.

Статистический анализ проводился с использованием пакета прикладного программного обеспечения «Statistica» 6.1. С учетом результатов проверки на нормальность распределения использованы непараметрические методы статистики — критерий U Манн — Уитни. Данные представлены как медиана и интерквартильный размах (25; 75 %). Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Нами установлено, что в целом по группе обследованных лиц концентрация белка при определении колориметрическим методом с использованием пирогаллового красного в 3,5 раза выше, чем аналогичный показатель, определяемый турбидиметрически с сульфосалициловой кислотой ( $p < 0,001$ ). Концентрация общего белка в моче, определенная различными методами представлена на рисунке 1



**Рисунок 1 — Концентрация общего белка в моче, определенная различными методами**  
**Примечание: \* различия статистически значимы при  $p < 0,05$**

Учитывая, что границы нормальных значений белка в моче при определении ПГК-методом составляют до 0,100 г/л, а ССК-методом — 0,033 г/л, можно сделать вывод, что полученные результаты вполне логичны. Однако при индивидуальном анализе полученных данных было выявлено, что среди обследованных пациентов только в двух образцах содержание белка было менее 0,03 г/л (ССК-метод), а при использовании ПГК-метода у этих же пациентов примерно в 10 раз выше. Для суждения о степени соответствия результатов оценки протеинурии ССК и ПГК-методами мы сгруппировали результаты пациентов по степени протеинурии (ССК-метод) следующим образом: 1 группа — 0,04–0,1 г/л ( $n = 7$ ); 2 группа — более 0,1 до 1 г/л ( $n = 25$ ); 3 группа — более 1 до 3 г/л ( $n = 7$ ). У 1 человека содержание белка в моче методом ССК было более 3 г/л (7,4 г/л). При этом установлено, что в диапазоне с меньшей концентрацией белка (группа 1) результаты ПГК были в 9 раз выше, чем ССК; во второй группе (концентрация белка до 1 г/л) — в 6 раз; а в 3-й — только в 3,7 раза. Среднестатистические значения концентрации белка в разных группах представлены в таблице 1.

**Таблица 1 — Соответствие результатов оценки белка в моче методами ССК и ПГК в зависимости от степени протеинурии**

Группы пациентов	Концентрация белка, г/л	
	ССК-метод	ПГК-метод
1	0,065 (0,05; 0,085)	0,59 (0,24; 0,79)*
2	0,25 (0,15; 0,55)	1,52 (0,86; 2,20)*
3	1,60 (1,30; 2,21)	5,95 (5,25; 8,00)*

\* Различия статически значимы в сравнении между группами,  $p < 0,05$ .

Данные представлены в виде Me (25; 75%).

У пациента с концентрацией белка 7,4 г/л (ССК-метод) практически такое же значение получено при использовании ПГК (7,6 г/л).

Таким образом, проведенные исследования продемонстрировали, что сопоставимость результатов, полученных при определении белка в моче ССК-методом и ПГК-методом, зависит от степени протеинурии: различия максимальны (до 10 раз) при легкой и умеренной протеинурии, минимальны (вплоть до полного отсутствия) — при массивной протеинурии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов, А. В. Способен ли метод определения белка в моче пирогаллоловым красным претендовать на роль основного / Е. С. Ларичева, Ю. Н. Андреев, А. В. Козлов // Лабораторная диагностика. — 2009. — № 1. — С. 1–3.
2. Пупкова, В. И. Определение белка в моче и спинномозговой жидкости: информационно-методическое пособие / В. И. Пупкова, Л. М. Прасолова. — Кольцово, 2005. — С. 4–6, 11–13.
3. Анисимович, П. В. [и др.] // Сорбционные и хроматографические процессы. — 2015. — Т. 15, Вып. 2. — С. 224.

УДК 663.6

### ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УПОТРЕБЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

*Тарабарова Е. Н., Максименко Т. О.*

Научный руководитель: *Л. В. Хрущева*

Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский колледж»  
г. Гомель, Республика Беларусь

#### *Введение*

Минеральные воды — это подземные воды, для которых характерно повышенное содержание биологически активных компонентов и которые обладают специфическими физико-химическими свойствами. В зависимости от состава минеральная вода используется как в качестве наружного, так и внутреннего лечебного средства.

Минеральные воды бывают природные и искусственно приготовленные. Природные минеральные воды проявляются в виде источников (родников), а также выводятся из недр Земли буровыми скважинами. Искусственные минеральные воды изготавливают из химически чистых солей, используя озерную или морскую соль.

#### *Цель*

Изучить особенности грамотного практического применения минеральной воды, ее влияние на организм человека.

#### *Материал и методы исследования*

Изучение научно-практической литературы, анкетирование учащихся УО «Гомельский государственный медицинский колледж» с последующим анализом результатов. В исследованиях приняло участие 57 учащихся в возрасте от 18 до 30 лет и 25 преподавателей.

#### *Результаты исследования и обсуждение*

По химическому составу различают гидрокарбонатные, хлоридные, сульфатные и смешанные минеральные воды.

- Гидрокарбонатные (щелочные) воды, уменьшают спазм привратника, способствует удалению слизи из дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, увеличивает секрецию ферментов поджелудочной железы и желчи.
- Хлоридные воды, содержащие анионы хлора и катионы натрия, относятся к соленым маломинерализованным водам. При их приеме усиливается секреция желудочного сока, они оказывают небольшое желчегонное и слабительное действие, задерживают в организме воду.
- Сульфатные воды содержат катионы натрия и анионы сульфата, они снижают желудочную секрецию, имеют способность почти не всасываться в кишечнике, извлекать избы-