

результатов белой крови обнаружено повышенное содержание гранулоцитов во всех исследуемых группах. Это можно связывать с тем, что гранулоциты способны проявлять противовоспалительное действие. Также гранулоциты составляют мощную антибактериальную защитную систему. Нельзя не отметить и фактор стресса, так как при нанесении комбинированной травмы количество нейтрофилов может увеличиваться.

В результате проведенных исследований и общего их анализа можно сделать следующие выводы.

### Литература

1. Арьев, Т. Я. Термические поражения / Т. Я. Арьев. — М.: Медицина, 1966. — 210 с.
2. Клиническая лабораторная диагностика: национальное руководство в 2 томах / под ред. В. В. Долгова, В. В. Меньшикова. — Т. 1. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 928 с.
3. Клиническая лабораторная диагностика: национальное руководство в 2 томах / под ред. В. В. Долгова, В. В. Меньшикова. — Т. 2. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 808 с.
4. Кочетыгов, Н. И. Ожоговая болезнь / Н. И. Кочетыгов. — М.: Медицина, 1983. — 421 с.
5. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников. — 3-е издание. — М.: Медпресс-информ, 2009. — 896 с.
6. Справочник. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных / Т. В. Абрашова, Я. А. Гуцин, М. А. Ковалева и др. — СПб.: Изд-во «ЛЕМА», 2013. — 116 с.
7. Хабриев, Р. У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Р. У. Хабриев. — М.: Медицина, 2005 г. — 832 с.
8. Шень, Н. П. Ожоги у детей / Н. П. Шень. — М.: Триада-Х, 2011. — 148 с.
9. Юшков, Б. Г. Понятие нормы в физиологии (физиологические константы лабораторных животных) / Б. Г. Юшков, В. А. Черешнев. — Екатеринбург, 2016. — 616 с.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

УДК 613.31:612.014.461

**В.И. Баньков, Е.М. Гагарина, Т.В. Сафина**

*Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация*

Разработана методология регистрации «структурно-функционального отпечатка» питьевой воды, которая позволяет в системе сравнения оценить качество воды, используемой в разных отраслях жизнеобеспечения, а сам «отпечаток» может являться функциональным критерием состояния питьевой воды.

**Ключевые слова:** импульсное сложно модулированное электромагнитное поле; функциональное качество воды; жизнеобеспечение.

## DETERMINATION OF FUNCTIONAL PROPERTIES OF DRINKING WATER

**V.I. Bankov, E.M. Gagarina, T.V. Safina**

*Ural state medical university, Yekaterinburg, Russian Federation*

Developed registration methodology of structural-functional water “imprint” gives an opportunity to comparatively grade the water quality for array of life support systems, and this “imprint” by itself can be used as functional criterion for water mode.

**Keywords:** impulse multiple modulated electromagnetic field; water quality; life support.

Вода является основой жидких сред организма и представляет собой сложный раствор — полиэлектролит. Вода — это универсальный растворитель для солей, сахаров, простых спиртов, в молекулах которых имеются заряженные (полярные) группы. Вода обладает уникальным свойством разрывать практически все виды молекулярных и межмолекулярных связей и образовывать растворы.

При растворении вещества в воде происходит гидратация — взаимодействие вещества с водой, при котором молекулы воды не разрушаются, а вещество образует с ней соединения — гидраты. Мелкие ионы прочно удерживают определенное количество молекул воды (связанная вода), в то время как вблизи крупных ионов происходит постоянный обмен молекул воды между гидратной оболочкой и раствором (несвязанная, или свободная, вода). Из всех жидкостей вода имеет самое большое поверхностное натяжение, благодаря которому она стремится принять форму с минимальной площадью поверхности (капля, шар).

Значительные силы сцепления молекул воды в живых клетках обеспечивают им сохранение формы и плотности. В жидких средах организма нет собственно солей, кислот и оснований, а есть их ионы.

Белки, нуклеиновые кислоты — это растворы биополимеров, которые являются полиэлектролитами. При их диссоциации (гидратации) в растворе образуются многозарядные полиионы большой молекулярной массы, которые не проходят через большинство биологических мембран, в то время как ионы малых размеров проходят через полупроницаемые мембраны.

Липиды являются неполярными веществами — они не смешиваются с водой и потому могут разделять водные растворы на отдельные секторы подобно тому, как их разделяют мембраны. Неполярные части молекул гидрофобны. Гидрофобные взаимодействия играют важную роль в обеспечении стабильности биологических мембран, а также многих белковых молекул, нуклеиновых кислот и других субклеточных структур. Вода служит средой для транспорта различных веществ. Эту роль она выполняет в крови, лимфе, экскреторных механизмах и пищеварительном тракте [1; 2; 3; 4].

Несмотря на все вышеперечисленные представления о свойствах воды и ее значении в обменных процессах органов и тканей, для оценки качества воды используют такие параметрические критерии, которые только косвенно отражают реальные процессы, происходящие в живом организме с участием воды. Такими косвенными критериями являются: 1) чистота воды — отсутствие

загрязнений, болезнетворных бактерий, солей тяжелых металлов; 2) минерализация — наличие макро- и микроэлементов, необходимых для живого организма; 3) жесткость воды — определенное количество растворенных солей кальция (Ca) и магния (Mg); 4) pH — кислотно-щелочной баланс (рекомендуемые параметры pH воды в пределах 7,35–7,45 и более); 5) ОВП (окислительно-восстановительный потенциал) — способность воды вступать в биохимические реакции; 6) поверхностное натяжение — рекомендуемый параметр от 43 дин/см до 73 дин/см; 7) структурированность, т.е. параметры воды должны быть близки к параметрам жидких сред организма (понятие есть, но технические величины, позволяющие зарегистрировать этот критерий, отсутствуют).

### Цель работы

Разработать технологию определения структурно-функциональных параметров питьевой воды, позволяющих реально оценить воздействие воды на организм человека.

Выбранные параметры. «Относительная кластерность» [3] и поляризация «ионообразованных» кластеров [2], вместе позволяющие зарегистрировать «структурно-функциональный отпечаток» воды.

Обоснования выбранных параметров. Жидкая вода имеет рыхлую и неоднородную структуру. В ней существуют кластеры и пустоты. Кластеры образованы десятками и сотнями достаточно прочно связанных между собой, ориентированных на ионы молекул воды, образуя так называемую связанную воду. Пустоты разорваны свободными молекулами воды, способными принимать всевозможные виды ориентации. Между кластерами и пустотами происходит непрерывный обмен молекулами: связанные становятся свободными, а свободные ассоциируют. Таким образом, вода способна принимать специфическую полимерную форму, конфигурацию молекул по типу «структурного отпечатка», в котором главную роль играет система кластеров, а сформированные ими поляризационные явления обеспечивают электрический градиент [3; 5; 6; 10].

Известно, что проникновение воды в клетки ткани может осуществляться: 1) по осмотическому градиенту за счет диффузии и разности осмотического или коллоидно-осмотического давления, 2) в направлении, противоположном осмотическому градиенту за счет разности гидростатического давления (путем ультрафильтрации) и самое главное — 3) за счет наличия электрического поляризационного градиента, известного как электроосмос. Именно последнее свойство обеспечивает гидрофобные взаимодей-

твия ферментов, клеток и играет важную роль в обеспечении стабильности биологических мембран, а также многих белковых молекул, нуклеиновых кислот и других субклеточных структур [3; 4; 9].

Таким образом, все вышеперечисленное явилось основанием для разработки методологии, позволяющий регистрировать «структурный отпечаток» воды, отражающий ее функциональные свойства, или иначе «структурно-функциональный отпечаток» воды.

Методология регистрации «структурно-функционального отпечатка» воды. Регистрация функциональных свойств воды (или иначе «структурного отпечатка») осуществлялась на установке «Аквалегия», разработанной на кафедре нормальной физиологии Уральского государственного медицинского университета (рис. 1).

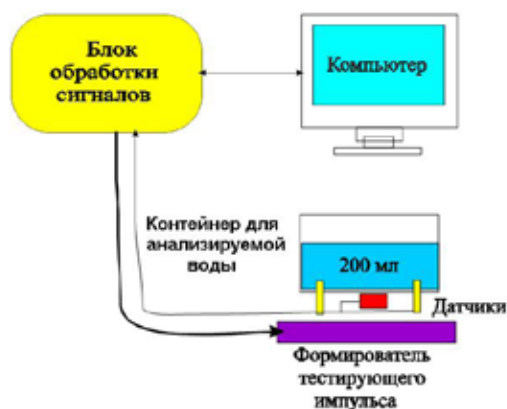


Рис. 1. Блок-схема установки «Аквалегия», предназначенной для регистрации «структурно-функционального отпечатка» воды

Установка снабжена калибровочной и самотестирующей системой, кроме того, внешний контроль проводимого измерения осуществлялся ионометром ЭВ-74, рН-метром HANNA и редокс-измерителями OPR, а также мультитестами типа ИПЛ-113.

Основной принцип, положенный в систему определения функциональных параметров воды, состоит в регистрации ответного сигнала фиксированного объема воды при воздействии на нее слабым импульсом сложно модулированного электромагнитного поля [5; 6; 7]. Условия исследования: температура воздуха +24 °С, влажность 88%, температура воды +21 °С, объем каждой исследуемой пробы воды 200 мл. Проведены анализы 345 проб питьевой воды. На рис. 2 представлены результаты анализа пяти проб водных растворов в виде графоаналитического сравнения артезианской воды (1) с водопроводной водой (6, район ВИЗ-а г. Екатеринбург).

### Результаты и их обсуждение

В исследованиях использовался классический физиологический раствор, представляющий собой 0,9% раствор NaCl (основной компонент) с высоким содержанием других, сопутствующих этому раствору ионов солей. Такой раствор имел ток поляризации около  $160 \pm 5$  мкА при высоком уровне коллективной организации кластерной системы, составляющей 2,0 усл. Ед. С другой стороны, дистиллированная вода имеет самый низкий уровень поляризации  $15 \pm 5$  мкА и минимальное количество ионов с соответствующей кластерной организацией -0,37 усл. Ед. Явно «идеальную» дистиллированную воду, по всей видимости, известными способами получить невозможно. Водопроводная вода имеет ток поляризации  $117 \pm 5$  мкА, в отличие от нее фильтр изменил ее свойства в лучшую сторону всего на 8,8%, при этом артезианская вода оказалась более качественной (19%).

### Вывод

Разработана методология регистрации «структурно-функционального отпечатка» питьевой воды, которая позволяет в системе сравнения оценить качество воды, используемой в разных отраслях жизнеобеспечения, а сам «отпечаток» может являться функциональным критерием состояния питьевой воды.

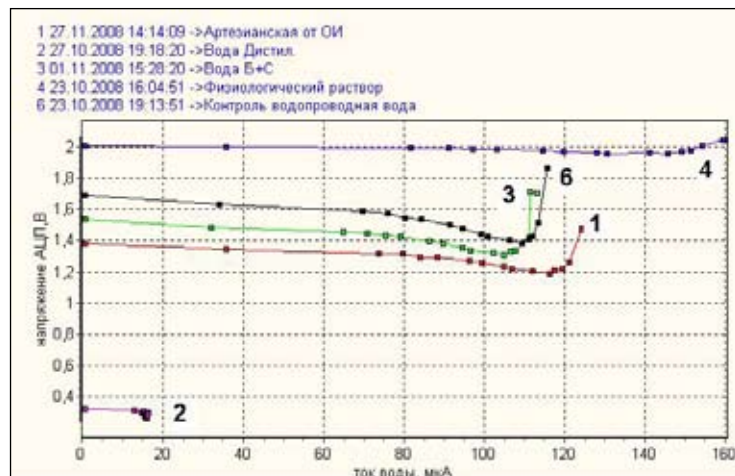


Рис. 2. По вертикали: уровень ответного электромагнитного сигнала кластерной системы воды в исследуемых пробах; по горизонтали: ток поляризации водородно-связанных кластеров, объединенных вокруг определенного иона (точки на графике). Верхний график — физиологический раствор, нижний — дистиллированная вода. Бутилированной водой (3) и калибровочных стандартов: физиологический раствор (4) и дистиллированная вода (2)

### Литература

1. Баньков, В. И. Вода, электромагнитные поля и жизнь человека / В. И. Баньков. — LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2017. — 234 с.
2. Уоттерсон, Д. Г. Роль воды в функционировании клетки / Д. Г. Уоттерсон // Биофизика. Вып. 1. — Т. 36. — 1991. — С. 5—30.
3. Аксенов, С. И. Вода и ее роль в регуляции биологических процессов / С. И. Аксенов. — Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. — 212 с.
4. Брандтс, Дж. Ф. Конформационные переходы белков в воде и смешанных водных растворителях / Дж. Ф. Брандтс // Структура и стабильность биологических макромолекул. — М.: Мир, 1973. — С. 174—254.
5. Баньков, В. И. Электромагнитные информационные процессы биосферы / В. И. Баньков. — Изд-во УГМА, Екатеринбург, 2004. — 208 с.
6. Giudice, E. Water as a Free Electric Dipole Laser / E. Giudice, G. Preparata, G. Viticello // Physical review letters. — 1988. — Vol. 61, № 5. — P. 1085—1088.
7. Барабаш, Ю. М. Динамика параметров водных систем под действием слабого электромагнитного излучения / Ю. М. Барабаш. — М.: Наука. — 285 с.
8. Баньков, В. И. Низкочастотные импульсные сложно модулированные электромагнитные поля в медицине и биологии (экспериментальные исследования) / В. И. Баньков, Н. П. Макарова, Э. К. Николаев. — Екатеринбург: Издательство Урал. Ун-та, 1992. — 100 с.
9. Волькенштейн, М. В. Биофизика / М. В. Волькенштейн. — М.: Наука, 1988. — 592 с.
10. Фурмаков, Е. Ф. Исследование гидродинамических свойств длительно существующей свободной поверхности воды / Е. Ф. Фурмаков // В сб. Фундаментальные проблемы естествознания и техники. — Вып. 30. — СПб., 2005. — С. 34—38.

---

## ДЕТСКИЙ ТРАВМАТИЗМ В СОВРЕМЕННОМ МЕГАПОЛИСЕ

УДК 616-001-053.2

**А.А. Голубкова<sup>1</sup>, Н.В. Чистякова<sup>2</sup>, Е.Г. Кожевников<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация*

<sup>2</sup> *Детская городская клиническая больница № 9, г. Екатеринбург, Российская Федерация*

В крупном промышленном городе проведен анализ детского травматизма с 2010-го по 2016 год. Установлена негативная динамика увеличения количества травм, с ежегодным темпом прироста в 3,5%. В структуре наибольшую долю составляли бытовая и уличная травмы, соответственно 43,4 и 39,0%. Наиболее тяжелые травматические повреждения имели место у пострадавших в ДТП, треть из них (30%) нуждались в госпитализации и лечении в стационаре. Для более полного учета травм и расследования обстоятельств необходима их официальная регистрация в «ЦГиЭ». Другое направление профилактики — корректировка образовательных программ по БЖД.

**Ключевые слова:** детский травматизм, структура и профилактика.

## CHILD INJURIES IN A MODERN CITY

**A.A. Golubkova<sup>1</sup>, N.V. Chistyakova<sup>2</sup>, E.G. Kogevnikov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Ural state medical university, Yekaterinburg, Russian Federation*

<sup>2</sup> *Children's city clinical hospital № 9, Yekaterinburg, Russian Federation*

In a large industrial city, an analysis of children's injuries was carried out from 2010 to 2016. The negative dynamics of the increase in the number of injuries has been established, with an annual growth rate of 3.5%. In the structure, the largest share was domestic and street injuries, respectively 43.4 and 39.0%. The most severe traumatic injuries took place in the victims of the accident, a third of which (30%) needed to be hospitalized. For a more complete account of injuries and investigation of circumstances, their official registration in the "Center of Hygiene and Epidemiology" is necessary. Another direction is the adjustment of educational programs.

**Keywords:** child injuries, structure and prevention.