

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ

<sup>1</sup>Икромова Шахло Анваровна, <sup>2</sup>Худойкулов Жамолiddин Иномович

<sup>1</sup>Студентки Самаркандского государственного медицинского университета

<sup>2</sup>Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14285161>

**Аннотация:** Современные применения электрохимии в медицине разнообразны: от миниатюрных батарей, регулирующих сердцебиение людей с сердечными заболеваниями, до водородных топливных элементов, питающих космические корабли. Электрохимические аналитические методы используются для очистки воды, анализа микропримесей в воздухе и воде, экологического мониторинга, регулирования содержания веществ в тканях головного мозга, ответственных за возникновение таких заболеваний, как болезнь Паркинсона. Болезнь Паркинсона, проявляющаяся значительным непроизвольным тремором конечностей и головы, обусловлена недостатком дофамина в мозгу больных. Дофамин — один из так называемых нейротрансмиттеров, химических веществ, выделяемых нервными клетками головного мозга. Сигналы мозга передаются с помощью этих веществ

**Ключевые слова:** болезнь Паркинсона, биологическая система, слабый электролит, диссоциация.

## ELECTROCHEMICAL TREATMENT AND DIAGNOSTIC METHODS

**Abstract:** Modern applications of electrochemistry in medicine are diverse: from miniature batteries that regulate the heartbeat of people with heart disease to hydrogen fuel cells that power spacecraft. Electrochemical analytical methods are used for water purification, analysis of trace impurities in air and water, environmental monitoring, regulation of the content of substances in brain tissues responsible for the occurrence of diseases such as Parkinson's disease. Parkinson's disease, which manifests itself as significant involuntary tremors of the limbs and head, is caused by a lack of dopamine in the brain of patients. Dopamine is one of the so-called neurotransmitters, chemical substances secreted by nerve cells in the brain. Brain signals are transmitted with the help of these substances

**Keywords:** Parkinson's disease, biological system, weak electrolyte, dissociation.

## ВВЕДЕНИЕ

Профессор Р.М. Уайтман с кафедры химии Университета Индианы (США) рассказал, что содержание нейротрансмиттеров можно напрямую измерить с помощью электрохимических методов. определенный. Это может привести к успешному лечению болезни Паркинсона путем замены недостаточного уровня дофамина. Кроме того, профессор Р.М. Уайтман измерял различные химические вещества в мозге крыс с помощью электрохимических электродов. На основе информации, полученной в ходе этих экспериментов, электрофизиологи изучают, как химические вещества в мозге осуществляют свое действие. Эти знания могут в конечном итоге привести к новым способам контроля или предотвращения некоторых заболеваний, связанных с мозгом.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Руденко В.Г., Янукян Э.Г. Справочник по математике, Пятигорск, 2022,

Электрические шагомеры созданы для людей с заболеваниями сердца. Простота автоматизации, селективность и чувствительность электрохимических методов привели к разработке электрохимических датчиков для обнаружения большинства загрязняющих веществ в воздухе и природных водах, а также других агентов, влияющих на жизнь человека и окружающую среду.

Сложные многокомпонентные системы, включающие низкомолекулярные вещества (ионы, молекулы), макромолекулы (белки, нуклеиновые кислоты), супрамолекулярные структуры и клеточные элементы. Биологические среды могут включать сыворотку и плазму крови, мочу, профильтрованный желудочный сок, спинномозговую жидкость, пот и цитоплазму клеток.

Происходящих при прохождении электрического тока через биологические системы, имеет большое значение для медицины. Различные диагностические и лечебные методы электрофизиологии и физиотерапии основаны на свойствах электропроводности жидкостей и тканей организма. Электродиагностику применяют для выявления изменений реакций мышц и двигательных нервов на раздражение электрическим током при ряде заболеваний нервной и мышечной системы. Изменения электрической возбудимости как двигательного нерва, так и иннервируемых им мышц возникают при некоторых заболеваниях нервно-мышечной системы, в результате чего можно определить область и степень поражения нервно-мышечной системы. Электрический ток и электромагнитные поля широко используются в медицинской практике. Так, к электротерапевтическим методам лечения относятся электростимуляция, гальванизация, лечебный электрофорез, диатермия, индуктометрия, сверхвысокочастотная терапия и др.<sup>2</sup>

Измерение электропроводности растворов слабых электролитов позволяет определить их важнейшие свойства — степень и константу диссоциации. Этим же методом можно измерить концентрацию некоторых электролитов в растворе, растворимость и продукты растворимости малорастворимых солей, основность органических кислот, степень минерализации воды, почвы и почвы.

Биологические ткани и жидкости содержат большое количество электролитов и обладают очень высокой электропроводностью. Наличие электролитов в организме частично определяет осмотическое давление и коллоидное состояние белков клетки и межклеточного пространства. Электролиты усиливают окислительно-восстановительные процессы, способствуют нейтрализации токсичных продуктов, а также росту, размножению и кроветворению. Бактерицидное и дезинфицирующее действие солей тяжелых металлов связано со степенью диссоциации. Многие лекарства являются электролитами, и фармакологическое действие определяется ионами, входящими в их состав.

Различные патологические изменения развиваются при диссоциации и количественном изменении состава некоторых электролитов в организме. При многих заболеваниях изучение электролитных нарушений и их своевременная коррекция иногда имеют решающее значение для успешного лечения больных.

Организм человека представляет собой своего рода топливный элемент, преобразующий химическую энергию пищи в электрическую, а затем в механическую

<sup>2</sup> Святкина К.А., Белогорская Е.В. «Детские болезни» - М.: Медицина, 2020.

энергию. В основе этих процессов лежат различные окислительно-восстановительные биологические реакции.

В живых системах важнейшими донорами электронов являются атомы водорода органических молекул, а важнейшим акцептором электронов — кислород. Однако прямое присоединение водорода к кислороду в живых системах не происходит. Ряд сложных реакций осуществляется с помощью переносчиков электронов с промежуточным окислительно-восстановительным потенциалом. Склонность к участию в окислительно-восстановительных реакциях можно определить путем измерения окислительно-восстановительных потенциалов. Окислительно-восстановительный потенциал вещества является мерой его способности принимать или отдавать электроны от другого вещества.

### ЛИТЕРАТУРНЫЙ АНАЛИЗ И МЕТОДОЛОГИЯ

Поскольку ионы воздействуют на организм не только качественно, но и количественно, будущим врачам важно знать законы, определяющие ту или иную степень диссоциации электролитов, а также причины, определяющие распад молекул электролита на ионы.

Биологические жидкости организма, внутренние и межклеточные жидкости содержат большое количество сильных и слабых электролитов, играющих важную роль в функционировании живых систем. Многие биохимические процессы в организме происходят при непосредственном участии электролитов. Ионы металлов являются активаторами многих ферментов и регулируют скорость биохимических процессов (регуляторная функция). Одной из важных функций ионов в организме является биоэлектрическая функция.

Возникновение разности потенциалов в клеточных мембранах связано с особым распределением ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$ . Изменение соотношения концентраций этих ионов основано на передаче нервных импульсов.

Проницаемость биологических мембран в основном определяется концентрацией электролитов. Поддержание постоянного уровня электролитов очень важно для нормального функционирования всего организма. Определение состава электролитов в тканях и жидкостях позволяет диагностировать некоторые патологические состояния.

Методы кондуктометрического анализа применяются для контроля различных химических и фармацевтических препаратов (антибиотики, алкалоиды, аминокислоты, пептиды, анальгетики и многие другие лекарственные вещества), для контроля процессов очистки и качества воды, для оценки и определения загрязненности сточных вод в санитарно-гигиенических целях. анализ. . концентрация солевых растворов, содержание солей в минеральных, морских и речных водах и т.д.

Методы кондуктометрии весьма эффективны для точной оценки клинического состояния организма. Таким образом, в целом удельная электропроводность мочи человека  $(165-229) \cdot 10^{-2} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$  между . При заболеваниях почек (нефрит, нефросклероз, гломерулонефрит) электропроводность мочи снижается до  $(86,5-138,0) \cdot 10^{-2} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ . Снижение электропроводности мочи связано с уменьшением концентрации  $\text{NaCl}$  и увеличением содержания белка. При диабете электропроводность мочи снижается также за счет увеличения неэлектролитного сахара. Исследования желудочного сока показали, что электропроводность желудочного сока и общая кислотность в присутствии свободной  $\text{HCl}$  являются коррелирующими величинами. Если удельная электропроводность при  $18^\circ\text{C}$  ниже  $80 \cdot 10^{-2} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$ , кислотность  $(100-125) \cdot 10^{-2} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$  является нормальной

кислотностью и 125 10 - выше 2 Ом. - 1 см -1 - повышенная кислотность. При заболевании костного мозга, связанном с перепроизводством клеток крови, повышается сопротивление свертыванию цельной крови. Снижение электропроводности крови наблюдается при пневмонии и сахарном диабете, уремии и желтухе.

### **ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ**

Методы кондуктометрии также используются при анализе крови. Например, при увеличении числа гематокрита наблюдается повышение резистентности крови человека. В процессе свертывания крови, то есть при изменении ее агрегатного состояния, меняется ее электропроводность. Электропроводность начинает падать при образовании в крови фибрина, а затем и при образовании тромба.

Снижение электропроводности продолжается до момента наступления ретракции и фибринолиза, при которых из крови удаляется сыворотка и растворяется сгусток. После этого электропроводность крови увеличивается.

Для оценки общего количества электролитов широко используется кондуктометрический метод. Например, при анализе воды минеральных источников, сточных вод промышленных предприятий, при контроле качества питьевой воды.

Кондуктометрическое титрование широко применяется для определения концентрации электролитов в окрашенных и мутных средах. В частности, когда традиционные индикаторы трудно использовать, в биологических средах, а также в растворах, содержащих сильные окислители и восстановители. Преимуществом кондуктометрического титрования является возможность автоматизации процесса.

Поэтому широкое внедрение кондуктометрических методов в практику медицинских исследований позволит повысить точность и чувствительность многих видов измерений, упростить и унифицировать процедуры получения важной для диагностики и лечения информации, повысить информативность отдельных методов и получить полностью новую информацию позволяющую о свойствах биологических объектов.<sup>3</sup>

Значение рН растворов можно определить с помощью потенциометрии. Измерение рН является одним из наиболее важных и часто используемых методов в биохимии, поскольку от значения рН зависят многие важные свойства и активности биологических макромолекул, а также поведение клеток организма. Сегодня трудно представить хотя бы одну клиническую лабораторию, которая не использует рН-метры для получения диагностически важной информации. Преимущество этого метода измерения рН перед другими (колориметрическими) состоит в том, что его можно использовать при работе с белком, а также при работе с окрашенными и мутными растворами.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Потенциометрический метод можно использовать для определения стандартных термодинамических величин. Измерение ЭДС гальванических цепей широко применяется как весьма точный и надежный метод определения стандартных окислительно-восстановительных потенциалов, констант равновесия химических и биохимических реакций и других термодинамических функций. Потенциометрическое определение

<sup>3</sup> Воробьева ГН, Данилова АН. Практикум по вычислительной математике. М.: «Средняя школа», 2020.

окислительно-восстановительных потенциалов с использованием ЭМП не является обязательным. Поскольку большинство реакций в организме являются окислительно-восстановительными, знание и сравнение нормальных окислительно-восстановительных потенциалов для разных систем при одной и той же концентрации может предсказать, в каком направлении примет конкретная реакция. В результате различных изменений обмена веществ в организме в норме и при различных патологических состояниях баланс постоянно нарушается и смещается в сторону его установления. Без окислительно-восстановительных потенциалов невозможно понять природу тканевого дыхания и многих обменных окислительно-восстановительных процессов в организме.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Руденко В.Г., Янукян Э.Г. Справочник по математике, Пятигорск, 2022,
2. Святкина К.А., Белогорская Е.В. «Детские болезни» - М.: Медицина, 2020.
3. Воробьева ГН, Данилова АН. Практикум по вычислительной математике. М.: «Средняя школа», 2020.
4. Н. Бэйли. Математика в биологии и медицине. М.: Мир, 1970.
5. Кесовогорская центральная районная больница
6. Мурадова Д. и др. СПИРТЛАРНИНГ АММИАК БИЛАН ЦИАНЛАШ РЕАКЦИЯСИНИНГ ТЕРМОДИНАМИКАСИ //Журнал естественных наук. – 2022. – Т. 2. – №. 1. – С. 75-76.