

## АНАЛИЗ ЭЛЕКТРЕТНЫХ СВОЙСТВ КРОВИ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГРУПП КРОВИ

*Н.В. Николаева<sup>1</sup>, д.м.н., профессор; Г.А. Вечерский<sup>2</sup>,  
О.В. Николаева<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>УО «Гомельский государственный медицинский университет»,  
<sup>2</sup>«Белорусская медицинская академия последипломного образования»,  
г. Минск*

Проведено обследование 75 человек, страдающих ИБС, представленной стабильной стенокардией функциональный класс I-III и 24 человек без признаков ишемической болезни сердца (контрольная группа). По результатам анализа электретных свойств крови получено, что с увеличением функционального класса стабильной стенокардии характерным является увеличение остаточного заряда. Величина остаточного заряда также отличалась в зависимости от групп крови у больных ИБС и в контрольной группе. Полученные результаты свидетельствуют о взаимодействии изменений величины остаточного заряда у больных ИБС и группы крови.

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, электретные свойства крови.

The survey samples include 75 person with ischemic heart disease in the form of the stable stenocardia functional class I-III and 24 person without signs of ischemic heart disease (control group). The analysis of blood electret properties shows that increase of functional class of stable stenocardia is characterized by the increase in a residual charge. The size of a residual charge also depends on blood group at the patients with ischemic heart disease and in control group. The received results testify to the dependence between residual charge size changes at the patients with ischemic heart disease and blood group.

**Keywords:** ischemic heart disease, electret properties of blood.

**Введение:** Ишемическая болезнь сердца (ИБС) занимает первое место в структуре заболеваемости и смертности населения. Смертность от нее в 1,5 раза превышает смертность от всех онкологических заболеваний.

Гемореологические показатели у больных ИБС значительно отличаются от аналогичных в группе здоровых лиц. Из этого следует, что патологический процесс приводит к достоверному повышению вязкости крови и вязкости плазмы. Это обусловлено возрастными преобразованиями гемоваскулярного гомеостаза. В свою очередь, дестабилизация гемоваскулярного гомеостаза лежит в основе развития ишемии миокарда у больных ИБС, и особенно в старших возрастных группах [1].

ИБС - проблема, весьма подробно освещенная как в отечественной, так и в зарубежной литературе. Это ведет к появлению новых поколений диагностической техники и изменения концепции проведения лечебных мероприятий у больных. Современным аспектом проблемы ИБС представляется определение роли гемоваскулярного гомеостаза в развитии изменений [3, 4].

Практическая медицина не всегда может применить достижения технических наук при обследовании пациентов не только в связи с их длительностью, дороговизной и сложностью, но часто и в связи с отсутствием научного обоснования таких исследований.

В современной лабораторной практике отсутствуют средства и методы, которые позволяют определять структурное состояние крови и её изменение. В физике диэлектриков для этого используется метод электрентотермического анализа [5]. Структурированное состояние компонентов крови обуславливает электрентный эффект.

Доказано, что кровь человека представляет собой многокомпонентную систему и пространственную структуру, содержащую жидкокристаллические термотропные соединения и белково-полисахаридные комплексы. При проведении термостимулированной деполяризации в электрически нейтральной крови будет происходить разрушение водородных связей, ответственных за образование гидратных оболочек вокруг большинства компонентов крови. Затем происходит необратимое изменение структуры белков без разрыва полипептидной цепи и на последнем этапе процесса - интенсивная термоокислительная деструкция входящих в состав крови органических соединений. Все это приводит к высвобождению носителей заряда. Их перемещение обуславливает возникновение термостимулированных токов. С помощью метода термостимулированных токов установлено, что кровь человека проявляет электрентный эффект, обусловленный координационной природой надмолекулярной структуры её компонентов [3].

При проведении термостимулированной деполяризации в электрически нейтральной крови происходит высвобождение носителей заряда. Их перемещение обуславливает возникновение термостимулированных токов.

Цель настоящей работы – применить метод термостимулированных токов для исследования электрентных свойств крови, взятых у пациентов с различными группами крови, и провести интерпретацию полученных результатов с позиций фундаментальных представлений об электрентном эффекте.

**Материалы и методы исследования.** Обследовано 99 человек, 65 мужчин и 34 женщины, что составило 65,66% и 34,34%, соответственно. Средний возраст пациентов – мужчин составил  $51,9 \pm 5,70$  лет, женщин –  $52,0 \pm 5,77$  лет, соответственно.

В исследование были включены 75 пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) с различной длительностью коронарного анамнеза, представленной стабильной стенокардией напряжения I-III функциональных классов (ФК).

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) диагностировалась на основании типичных жалоб, анамнестических сведений, данных электрокардиографии (ЭКГ) и трансторакальной эхокардиографии (ЭХО-КГ), холтеровского мониторирования (ХМ), нагрузочных проб (ВЭП, ЭФИ).

Группу контроля составили 24 пациента без признаков поражения сердечно-сосудистой системы.

В исследуемые группы не включались больные старше 60 лет, с сохранением нестабильного состояния, вплоть до 4-х суток от момента поступления в стационар, с постоянной формой мерцательной аритмии, с искусственным водителем ритма сердца, с острым коронарным синдромом, застойной сердечной недостаточностью, с отсутствием устойчивого синусового ритма (суправентрикулярные тахикардии, узловой ритм, частая экстрасистолия по типу аллоритмии).

В исследовании использовали периферическую кровь пациентов I-IV групп по системе АВО, с положительным резус-фактором.

Исследование электрентных свойств крови осуществлялось на приборе, разработанном в ИММС им. В. А. Белого НАН Беларуси. Пробу крови (1мл) помещали между алюминиевыми электродами. Регистрировали ток, который возникает в цепи, замыкающей электроды при нагревании образца со скоростью  $5^\circ\text{C}/\text{мин}$ . Получали спектр термостимулированных токов.

**Результаты и их обсуждение.** При проведении электрентотермического анализа образцов крови получали спектр термостимулированных токов (ТСТ). Площадь под кривой ТСТ пропорциональна остаточному заряду образца крови, который характеризует наличие в образце электрически активных элементов. ГОСТ 25209-82 позволяет рассчитать данный

остаточный заряд (указанная величина кратна  $\times 10^{-11}$  Кл), который является количественной характеристикой образца, с точки зрения его квази-электретного состояния. Полученные спектры ТСТ (зависимости величины ТСТ от температуры) подвергали математической обработке путем цифровой фильтрации и интегрирования средствами OriginLab 7.0 с получением значения остаточного заряда электрета.

Среди групп пациентов с ИБС было 28 человек (37,33%) с O(I) группой крови, уровень остаточного заряда составил 63,38 (38,66-85,17); со A(II) группой крови 33 человека (44%) и уровень остаточного заряда – 41,04 (17,30-80,44), соответственно; с B(III) группой крови 10 человек (13,33%), остаточный заряд –38,17 (24,64-80,15); с AB(IV) – 4 человека (5,34%), с уровнем остаточного заряда – 67,25 (52,34-157,60). В контрольной группе было 5 человек (21,83%) с O(I) группой крови, уровень остаточного заряда составил  $21,85 \pm 4,99$ ; со A(II) группой крови – 10 (41,67%) и уровень остаточного заряда –  $27,44 \pm 15,57$ , соответственно; с B(III) группой крови – 6 (25%), остаточный заряд –  $18,80 \pm 7,06$ ; с AB(IV) – 3 (12,50%) пациента, с уровнем остаточного заряда –  $24,37 \pm 5,40$ . Межгрупповой анализ показал повышение уровня остаточного заряда с увеличением функционального класса. При сравнении групп статистически значимые различия были получены по O(I), B(III) группах крови ( $p < 0,005$ ).

**Выводы.** С помощью метода термостимулированных токов установлено, что кровь человека проявляет электретный эффект, обусловленный координационной природой надмолекулярной структуры ее компонентов. Полученные данные свидетельствуют, что уровень остаточного заряда значительно отличается в группе контроля и группах больных ИБС не только по функциональному классу, но и по группе крови. Проведение исследований на стыке медицины и физики конденсированных состояний позволяет получить новую информацию о том, что электретный эффект крови является как функцией, так и фактором инициирования биохимических процессов в организме человека, что требует дальнейшего изучения и поиска новой информации.

### Литература

1. Лишневецкая В.Ю. Роль дестабилизации гемоваскулярного гомеостаза в развитии ишемии миокарда у больных ИБС старших возрастных групп //Украинский терапевтический журнал.-2004.-№1
2. Пинчук Л.С., Кравцов А.Г., Зотов С.В. Термостимулированная деполяризация крови человека // Журнал технической физики.-2001.-Том 71. - выпуск 5.
3. Amouyel P. The concept of individual cardiovascular risk management // Eur. Heart J. - 2000. - Vol. 2. - P. D2-D4.
4. Berk B.C. Vascular smooth muscle growth: autocrine growth mechanisms // Physiol. Rev. - 2001. - Vol. 81. - P. 999-1030.
5. Electrets / Ed. by G. M. Sessler. Vol. 1. Morganhill (Ca), 1999. - 431 p.