

Показано, что при трении пары хрящ-хрящ в препарате ЛП₃, т.е. содержащем хондроитин сульфат (рисунок 1), реализуются намного меньшие значения коэффициента трения, чем в препаратах-гиалуронатах ЛП₁ и ЛП₂. При этом отмечено, что в отличие от препаратов-гиалуронатов, ЛП₃ хорошо совмещается с сывороткой крови при любых соотношениях. Установлено, что в комплексе с сывороткой крови препарат ЛП₃ обеспечивает синергетический эффект (рисунок 1), проявляющийся в еще большем улучшении смазочного действия таких составов по сравнению со смазочным действием исходных компонентов, а именно, самого ЛП₃ или сыворотки крови. При определенной концентрации ЛП₃ в сыворотке крови значения коэффициентов трения для этих составов практически совпадают с аналогичными значениями для синовиальной жидкости (рисунок 1). Таким образом, экспериментально методом маятниковой трибометрии при трении пары «хрящ-хрящ» установлено, что влияние на смазочное действие сыворотки крови ЛП на основе гиалуронатов и хондроитин сульфата неодинаково. При этом показано, что сочетанное применение препаратов на основе хондроитин сульфата с сывороткой крови придает им наилучшие трибологические характеристики, практически совпадающие с трибологическими характеристиками натуральной синовиальной жидкости (рисунок 1). Следовательно, данные лекарственные средства могут быть эффективно применены как наиболее оптимальные биологические заменители синовиальной жидкости нового поколения.

Выводы

Результаты проведенных исследований являются реальной основой для разработки новых более эффективных «антиартрозных» препаратов на основе сыворотки крови потенциальной базовой жидкокристаллической синовиальной средой для интраартикулярной терапии остеоартроза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цветкова, Е. С. Остеоартроз / Е. С. Цветкова; под ред. В. А. Насонова, Н. В. Бунчук. — 1997. — С. 385–396.
2. Felson, D. T. Osteoarthritis of the knee / D. T. Felson // N. Engl. J. Med. — 2006. — Vol. 354. — P 841–848.
3. Жидкие кристаллы в технике и медицине / С. Ф. Ермаков [и др.]. — Мн., М. 2002.
4. Пинчук, Л. С. Трибология суставов и проблемы современной ортопедии / Л. С. Пинчук, Ю. М. Чернякова, В. А. Гольдаде // Трение и износ. — 2008. — Т. 29, № 3. — С. 293–305.
5. Моделирование и оценка процессов трения синовиальных суставов / В. И. Николаев [и др.] // Проблемы здоровья и экологии. — 2008. — Т. 16, № 2. — С. 100–104.

УДК 616.12-005.4:616.151+537.32+541.67:611.018.5

АНАЛИЗ БИОЭЛЕКТРЕТНЫХ СВОЙСТВ КРОВИ — ИНСТРУМЕНТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ПАТОЛОГИЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

Николаева Н. В., Вечерский Г. А., Николаева О. В.

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Государственное учреждение образования

«Белорусская медицинская академия последипломного образования»

г. Минск, Республика Беларусь

Введение

Физические методы исследования находят все большее применение в медицине для целей диагностики заболеваний. На основе анализа физических параметров и величин нередко удается адекватно оценить изменение состояния пациентов вследствие различных патологи-

ческих нарушений. Это связано с определяющей ролью в общей картине функционирования организма физико-химических превращений, в том числе связанных с перераспределением электрических потенциалов и/или переносом электрических зарядов. Биологические жидкости, играющие важнейшую роль в жизнедеятельности организма, являются средами, в которых эти процессы протекают наиболее интенсивно и могут быть надежно зарегистрированы.

Кровь, как и другие биологические жидкости, является сложноконпонентной средой, свойства которой зависят от состояния различных органов и систем организма человека. Состав и структура крови являются чувствительным индикатором функционального состояния организма, поэтому контроль этих показателей стал неотъемлемой частью общеклинического исследования больных. Ранее проведенными исследованиями установлено, что в результате патологических процессов изменяется диэлектрическая проницаемость и проводимость крови [1]. В последние годы предпринималось изучение свежей крови методом электретно-термического анализа (ЭТА), традиционно применяемого в физике для оценки электретного состояния, причем удалось получить спектры термостимулированных токов (ТСТ), специфические для разных групп крови [2]. Возникновение ТСТ в образце крови, не являющейся классическим поляризованным диэлектриком (электретом), объясняли тем, что кровь человека содержит компоненты, которые являются системами с комплексом связанных электрических зарядов. Экспериментально установленным фактом в настоящее время можно считать наличие электретного состояния во всех веществах, содержащих диполи, ионы или «связанную» воду. В крови, кроме связанной воды, присутствует большое количество полярных групп, а также соединения, имеющие свойства жидких кристаллов (производные холестерина, некоторые белки и др.). Нагревание такой системы сопровождается разупорядочением, разрушением этих структур и высвобождением заряда. Помимо этого, подобные структуры могут образовываться и (или) рекомбинировать вследствие патологических изменений в организме. Таким образом, считается, что кровь представляет собой своего рода «квази-электретную среду» благодаря координационной природе входящих в ее состав надмолекулярных структур, способных при нагревании разрушаться с высвобождением заряда (таким структурам далее присвоена аббревиатура «НМС*»). Однако авторы перечисленных работ отметили ряд результатов ЭТА, не поддающихся однозначной интерпретации, что связывалось с определенными жизненными циклами организма человека и ролью обратимых биохимических процессов в распределении электрических потенциалов в крови. Первое место по распространенности среди населения земного шара занимают заболевания сердечно-сосудистой системы, среди которых значительное место занимает ишемическая болезнь сердца (ИБС). Согласно современным представлениям, одним из основных механизмов развития и прогрессирования ИБС является нарушение функционального состояния крови [3]. Однако до сих пор не проводилось углубленного изучения физическими методами образцов крови, взятых у лиц, страдающих заболеваниями сердечно-сосудистой системы. параметров квази-электретного состояния крови больных ишемической болезнью сердца.

Материал и методы исследования

Проанализированы клинические данные, полученные в результате лечения и обследования 99 человек. 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), в том числе в сочетании с артериальной гипертензией (АГ) и постинфарктным кардиосклерозом в анамнезе, составившие 3 клинические группы. Контрольную группу (4) составили 24 пациента без признаков поражения сердечно-сосудистой системы.

Исследование биоэлектретных свойств крови осуществлялось на измерительном комплексе (АБС-1), разработанном в ИММС им. В. А. Белого НАН Беларуси. Получали спектр термостимулированных токов. Полученные спектры термостимулированных токов (зависимость величины от температуры) подвергали математической обработке путем цифровой фильтрации и интегрирования средствами OriginLab 7.0 с получением значения остаточного заряда электрета согласно [ГОСТ 25209-82].

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием программ «Statistica 6.0» (StatSoft, США). Результаты исследований анализировали методами вариационной статистики [4].

Результаты и их обсуждение

Нами экспериментально установлено, что для проб замороженной крови каждого пациента характерен индивидуальный спектр ТСТ и положение экстремальных областей (пиков) на спектрах ТСТ крови людей, страдающих ИБС, является менее предсказуемым и зависит от большего количества факторов. В рамках каждой клинической группы зарегистрированы как спектры с выраженными пиками, так и спектры, представляющие собой слабо изогнутую токовую линию, хотя и расположенную выше нулевой отметки силы тока. Тем самым, кривая зависимости тока от температуры в пределах одной группы не всегда имеет выраженные, пригодные для интерпретации токовые пики, что может явиться результатом комбинации нескольких слабоинтенсивных пиков, накладывающихся друг на друга. Мы считаем, что это иллюстрирует протекание в узких температурных диапазонах кооперативных процессов высвобождения заряда при разрушении НМС*, имеющих близкую по величине энергию. По-видимому, в отсутствие патологии сердечно-сосудистой системы кровь как объект ЭТА наиболее информативна с точки зрения идентификации токовых пиков, связанных с высвобождением заряда вследствие термически стимулированного разрушения НМС*. Однако при патологиях токовые пики, иллюстрирующие распад этих структур, по-видимому, могут располагаться настолько близко друг к другу на температурной шкале, что сливаются в токовое «галло». Этот эффект может быть объяснен наличием у каждого отдельного пациента нескольких неспецифических механизмов патогенеза ИБС, в том числе близких по характеру протекания. Таким самым, установлена нецелесообразность интерпретации структурных изменений в крови больных ИБС путем анализа расположения и интенсивности отдельных пиков ТСТ, как это сделано ранее для свежей периферической крови [2]. В соответствии с этими соображениями, за характеристический параметр нами принята величина «остаточный заряд электрета». Очевидно, величина остаточного заряда пропорциональна содержанию в данном образце крови НМС*, термостимулированное высвобождение заряда из которых, обуславливающее протекание ТСТ, имеет свою специфику для проб крови каждого конкретного пациента и, обобщенно, для клинических групп больных с различными патологиями.

Для всех клинических групп путем обработки спектров ТСТ получены значения остаточного заряда. Исходили из предположения, что в принятых нами условиях эксперимента существует два фактора, обуславливающих квази-электретное состояние крови) группа крови пациента;

2) характер патологических изменений, выражающийся в определенной для каждой клинической группы концентрации НМС* в крови.

По данным таблицы 1, в ряду клинических групп 1–3, характеризующемся увеличением функционального класса стенокардии пациентов (ФК I–III), имеет место существенный статистически достоверный рост величины остаточного заряда, при этом наблюдаются статистически значимые различия в сравнении с контрольной группой 4 ($p < 0,05$).

Таблица 1 — Внутригрупповой анализ биоэлектретных свойств крови у пациентов различных функциональных классов 1–3 групп

Показатель	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа	Z; p	Z; p	Z; p
------------	------------	------------	------------	------------	------	------	------

	N=25	N=25	N=25	N=24	1-2	1-3	2-3
Величина остаточного заряда, 10^{-11} Кл	58,23; * (39,77–68,57)	89,39; * (59,09–107,44)	108,93; * (84,27–165,8)	23,60* (17,32–27,17)	-2,872; 0,004	-5,074; 0,01	2,493; 0,013

* $p < 0,05$ в сравнении с контрольной группой 4

По данным таблицы 2, рост величины остаточного заряда во всех случаях коррелирует как с увеличением функционального класса стабильной стенокардии напряжения, так и с наличием сопутствующих заболеваний (АГ и наличием постинфарктного кардиосклероза в анамнезе).

Таблица 2 — Внутригрупповой анализ биоэлектрических свойств крови у пациентов различных функциональных классов 1–3 групп в зависимости от наличия сопутствующей патологии (артериальной гипертензии и постинфарктного кардиосклероза в анамнезе)

группа ИБС	Величина остаточного заряда, 10^{-11} Кл, у пациентов со стабильной стенокардией напряжения на фоне сопутствующей патологии	
	с артериальной гипертензией	с постинфарктным кардиосклерозом
1-я группа, (ФК-I)	62,73; (40,02–79,06)	68,57; (57,03–95,26)
2-я группа, (ФК-II)	89,39; (51,57–117,3)	107,44; (95,12–119,28)
3-я группа, (ФК-III)	109,23; (85,56–167,22)	173,95; (166,51–179,14)
p	<0,05	<0,001

В таблице 3 видно, что в контрольной группе 4 величина остаточного заряда существенно не отличается для разных групп крови. Однако различие по группам крови становится достаточно заметным для больных с ИБС, хотя какой-либо явной закономерности в ряду O(I)–A(II)–B(III)–AB(IV) не зарегистрировано. Это может свидетельствовать, что при развитии патологических изменений сердечно-сосудистой системы принадлежность пациента к той или иной группе крови оказывает специфическое влияние на степень нарушения структурированного состояния компонентов крови и надмолекулярных образований.

Таблица 3 — Межгрупповой анализ биоэлектрических свойств крови в зависимости от групп крови

Группы крови	Величина остаточного заряда, 10^{-11} Кл, для клинических групп		p
	1–3 группы	4-я группа	
O (I)	74,17; (24,00–179,84)	23,12; (15,68–27,55)	0,001
A (II)	95,26; (70,44–117,30)	24,93; (1,51–61,67)	0,01
B (III)	77,95; (30,97–109,84)	18,95; (8,45–26,78)	0,006
AB (IV)	52,34 (32,08–77,25)	25,66; (18,45–29,01)	0,069

Заключение

Таким образом, установлены следующие закономерности:

1) спектры ТСТ пациентов с ИБС не всегда позволяют достоверно идентифицировать отдельные токовые пики, в связи с чем целесообразно за базовый характеристический параметр принять величину остаточного заряда по ГОСТ 25209-82, пропорциональную концентрации НМС* в крови;

2) патологии, вызванные течением ИБС, обуславливают при прочих равных условиях существенное возрастание концентрации НМС* в сравнении с условно здоровыми пациентами;

3) увеличение функционального класса стабильной стенокардии напряжения вызывает дальнейшее повышение концентрации НМС*;

4) кровь пациентов с несколькими видами патологии демонстрирует наивысшие значения остаточного заряда, что может свидетельствовать об аномально высокой концентрации НМС* и/или наиболее энергичном их разрушении в ходе ЭТА.

Тем самым, подтверждено предположение, что регистрируемое методом ЭТА повышение концентрации в крови НМС* может явиться неспецифическим маркером сте-

пени патологических изменений сердечно-сосудистой системы, в том числе, по-видимому, дестабилизации гемоваскулярного гомеостаза.

Метод ЭТА может стать несложным информативным инструментом дополнительной диагностики заболеваний, связанных со структурными изменениями в крови. В частности, путем ЭТА удастся объективно оценить изменение содержания в крови НМС*, вызванное патологическими процессами в организме при сердечно-сосудистых заболеваниях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Малая, Л. Т.* Эндотелиальная дисфункция при патологии сердечно-сосудистой системы / Л. Т. Малая, А. Н. Корж, Л. Б. Балковая. — Харьков, 2000.
2. *Реброва, О. Ю.* Статистический анализ медицинских данных / О. Ю. Реброва. — М., 2002.
3. Способ определения группы крови: пат. 5720 Респ. Беларусь / Л. С. Пинчук [и др.] // Афіцыйны бюлетэнь / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. — 2003. — № 4.
4. Pinchuk, L. S. [et al.] // Medical Eng. and Phys. — 2002. — Vol. 24. — P. 361–364.

УДК 616.12+616.24-008.4]:616.831-005.4-03

СОСТОЯНИЕ СЕРДЦА И ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОДТИПА ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Николаева О. В., Деркач Г. Д., Сологуб М. А., Чеховская О. В.

Государственное учреждение образования

«Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Государственное учреждение

«Центральная поликлиника» МВД РБ

Государственное учреждение здравоохранения

«Городская клиническая больница скорой медицинской помощи»

г. Минск, Республика Беларусь

Введение

Сосудистые заболевания головного мозга продолжают оставаться важнейшей медико-социальной проблемой, что обусловлено их высокой долей в структуре заболеваемости и смертности населения, значительными показателями временных трудовых потерь и первичной инвалидности. В настоящее время в мире около 9 млн. человек страдают цереброваскулярными заболеваниями (ЦВЗ), основное место среди которых занимают инсульты. Смертность от ЦВЗ уступает лишь смертности от заболеваний сердца и опухолей всех локализаций и достигает в экономически развитых странах 11–12 % [1].

Рост количества заболеваний сердечно-сосудистой системы и общее старение населения приводят к постоянному увеличению числа больных с цереброваскулярной патологией в связи с чем в последние годы бурно развивается новая междисциплинарная область исследований — кардионеврология, изучающая широкий спектр взаимоотношений сердечно-сосудистой и нервной систем как в норме, так и при различных патологических состояниях. Концепция патогенетической гетерогенности ишемического инсульта базируется на многообразии причин развития острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК), среди которых одно из ведущих мест занимает кардиальная патология. Внедрение кардиологических методов диагностики в клиническую ангионеврологию позволило обнаружить более чем у 70 % пациентов различные сердечные изменения, которые не только выступают как причина ОНМК, но и влияют на течение ишемического инсульта (ИИ). В работе авторов убедительно продемонстрированы различные нарушения ритма и возникновения эпизодов «безболевого» ишемии у пациентов в остром периоде ИИ, которые также усугубляют течение инфаркта мозга [3, 4]. Исходя из этого возникает потребность в совместном ведении таких пациентов неврологами и кардиологами, и определении дальнейшей тактики лечения и реабилитации.