

ХАРАКТЕР ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ФОТОЭЛЕКТРОННОЙ ЭМИССИЕЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИЕЙ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

О.В. Сорокин¹, В.Ю. Дружинин¹, В.Г. Ефименко¹, М.Е. Голубкова¹,
К.В. Попов¹, А.Д. Куимов¹, К.Г. Коротков², В.Ю. Куликов¹

¹ГОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет
Росздрава» (г. Новосибирск)

²НИИ физической культуры и спорта
(г. Санкт-Петербург)

В статье приводятся данные о возможных физиологических и биофизических механизмах, вовлечённых в процесс формирования стимулированной фотоэлектронной эмиссии кожи. Приводятся оригинальные данные по моделированию состояния ишемии и реперфузии с закономерностями, отражающимися на характере эмиссии. Целью работы явилось определение особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма и характера фотоэлектронной эмиссии

Ключевые слова: вегетативная регуляция сердечного ритма, взаимосвязь активности ВНС с показателями фотоэлектронной эмиссии, биоэлектрография, микроциркуляция

Актуальность проблемы. В России среди причин смерти от сердечно-сосудистых заболеваний ишемическая болезнь сердца (ИБС) занимает первое место. Важно отметить, что в популяции только около 40–50 % всех больных ИБС знают о наличии у них болезни и получают соответствующее лечение, в то время как в остальных случаях заболевание остается нераспознанным. Такая ситуация обусловлена тем, что обычные методы исследования, прежде всего ЭКГ и УЗИ сердца, выполняются в покое и не могут выявить характерных для ИБС изменений, а более информативные методы, такие как нагрузочные пробы, коронарография, значительно сложнее и проводятся только по особым показаниям. Кроме того, у части пациентов встречается безболевого ишемия миокарда, не позволяющая вовремя заподозрить заболевание. В этой связи особую актуальность приобретает разработка новых скрининговых методов исследования (модулей) способных не только быстро обследовать большую группу людей с формированием «группы риска» подозрительной на ИБС с последующим уточнением диагноза традиционным способом, но и обосновать индивидуальную стратегию лечебных и профилактических мероприятий с учетом вариантов баланса в системах вегетативной регуляции.

Цель работы: определение особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма и характера фотоэлектронной эмиссии (метод газоразрядной визуализации – ГРВ-метод) у пациентов с ИБС [1]. Исходя из этого, были поставлены следующие задачи:

1. Выявить кардиоинтервалографические признаки, отражающие характер вегетативной регуляции у больных ИБС.
2. Изучить взаимосвязь между особенностями вегетативной регуляции и характером фотоэлектронной эмиссии пальцев рук в норме и при ИБС.
3. Выявить ГРВ-критерии, сопряжённые с тяжестью течения ИБС и структурой метаболического профиля.

Материалы и методы. Исследование проводилась в течение 2008–2010 годов в рамках совместной работы кафедр нормальной физиологии, факультетской терапии НГМУ и НИИ физической культуры и спорта (СПб.).

Критерии включения в исследование: пациенты с наличием ИБС, подтвержденной нагрузочными пробами, амбулаторным мониторингом ЭКГ, или наличием инфаркта миокарда с типичным зубцом Q в анамнезе. Всего в исследовании приняли участие 26

человек, которые обследовались после подписания ими информированного согласия. У всех обследованных лиц оценивался общий и биохимический анализы крови.

Функциональное состояние вегетативной нервной системы (ВНС) определялось методом кардиоинтервалографии (математическое преобразование варибельности длительности сердечного цикла, позволяющее судить об экстракардиальных влияниях на ритм сердца) [2, 3]. Оценка фотоэлектронной эмиссии пальцев рук регистрировалась с помощью ГРВ-оборудования (метод ГРВ представляет собой компьютерную регистрацию и последующий анализ газоразрядного свечения любых биологических объектов, помещенных в электромагнитное поле высокой напряженности) [4].

Статистические результаты оценивались с использованием программы Statistica 6.0. Применялись непараметрические методы оценки результатов (ранговая корреляция Спирмена). Представлены значения коэффициента Спирмена (S), имеющие достоверность $p < 0,05$.

Результаты. Нами было обнаружено, что площадь свечения пятого пальца правой руки положительно коррелирует с сердечной фракцией креатинфосфокиназы (КФК) ($S = 0,59$), а также содержанием в крови общего белка ($S = 0,6$), прямого билирубина ($S = 0,5$) и концентрации глюкозы ($S = 0,43$) (рис. 1). КФК является ранним маркером некроза миокарда, и нами было показано, что увеличение КФК напрямую связано с увеличением площади свечения пятого пальца. Любопытно отметить, что, с точки зрения традиционной китайской медицины, на пятом пальце находится проекция акупунктурного меридиана сердца. Корреляционные взаимоотношения между вегетативными, биохимическими и общим анализом крови представлены в табл. 1.

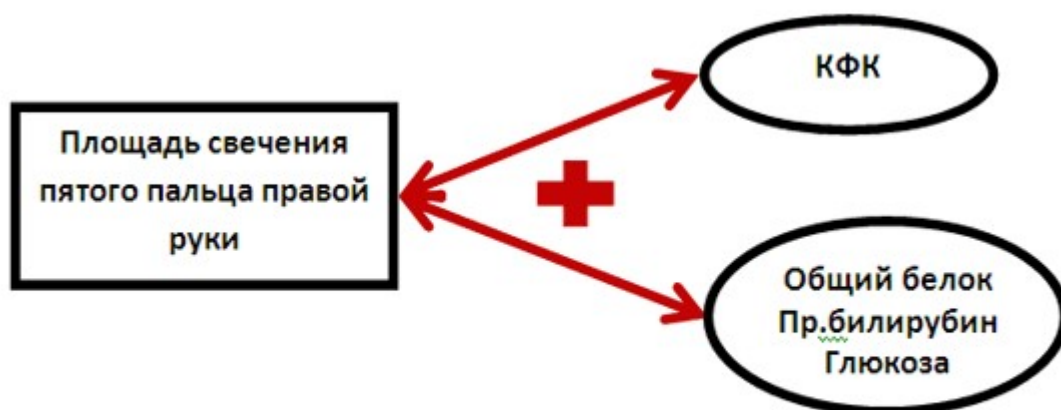


Рис. 1. Связь между площадью фотоэлектронной эмиссии и показателями биохимии крови

Таблица 1

Корреляционные взаимоотношения между вегетативными, биохимическими параметрами и общим анализом крови

Параметры КИГ	Холестерин	Эритроциты	СОЕ	Калий	Натрий
HF, mc2	+0,77	-0,66	-	-	-
LF norm, п.у.	-0,67	+0,63	-0,57	-	-
HF norm, п.у.	+0,67	-0,63	+0,57	-	-
LF/HF	-0,67	+0,63	-0,57	-	-
%VLF	-0,66	-	-	-	-
%HF	+0,78	-0,57	-	-	-
RRNN, mc	+0,65	-	-	-	-
ЧСС, уд./мин	-0,61	-	-	-	-
СК, с2	-	-	-	-0,83	-
BP, с	-	-	-	-	+0,89

ИВР, у.е.	–	–	–	–	–0,94
ИН, у.е.	–	–	–	–	–0,86

Примечание. В таблице указан коэффициент Спирмена; HF – абсолютные значения мощности спектра в высокочастотном диапазоне, связанным с дыхательными движениями, отражающим респираторно-синусовую аритмию, вызванную колебанием тонуса парасимпатического отдела; HF norm, n.u. – нормализованное значение мощности в высокочастотном диапазоне, связанном с парасимпатической активностью; %HF – относительное значение мощности спектра в высокочастотном диапазоне; LF norm, n.u. – нормализованное значение мощности спектра в низкочастотном диапазоне, отражающем симпатические влияния; LF/HF – коэффициент баланса симпато-/парасимпатических влияний; %VLF (относительное значение очень низкочастотных колебаний) отражает уровень основного обмена, влияние гуморально-метаболических факторов и системы терморегуляции; RRNN – средняя длительность сердечного цикла; СК (среднеквадратичное отклонение длительности сердечного цикла) увеличивается с ростом парасимпатической активности; ВР; ИВР (индекс вегетативного равновесия) указывает на соотношение между активностью симпатического и парасимпатического отделов ВНС; ИН (индекс напряжения) отражает степень централизации управления сердечным ритмом.

Следующим этапом работы явилась оценка связи между ВНС и биохимическими показателями крови. Было обнаружено, что уровень содержания в крови холестерина выше у пациентов с более высоким тонусом парасимпатической нервной системы. В то же время уровень холестерина ниже у пациентов с более низкой симпатической активностью (рис. 2). Поскольку катехоламины обладают жиромобилизующим действием, то длительная симпатикотония сопровождается уменьшением жирового депо [5].

Также было обнаружено, что чем выше уровень симпатической активности у пациентов с ИБС, тем выше содержание эритроцитов в крови. В то же время у пациентов с более высокой парасимпатической активностью наблюдается более низкое содержание эритроцитов. К тому же скорость оседания эритроцитов имеет обратную зависимость, что является вполне разумным (рис. 3). Данное обстоятельство может объяснять ряд феноменов, связанных с гиперкоагуляционным трендом у пациентов с ИБС.

Из полученных данных видно, что концентрация ионов натрия и калия положительно коррелирует с активностью парасимпатической нервной системы и отрицательно – с активностью симпатической нервной системы (рис. 4). Поскольку калий и натрий связаны с процессом возбуждения в кардиомиоцитах, то изменение содержания этих ионов, сопряженных с активностью симпатической и парасимпатической систем, может провоцировать электрическую нестабильность миокарда.



Рис. 2. Корреляционные связи между активностью ВНС и содержанием в крови холестерина

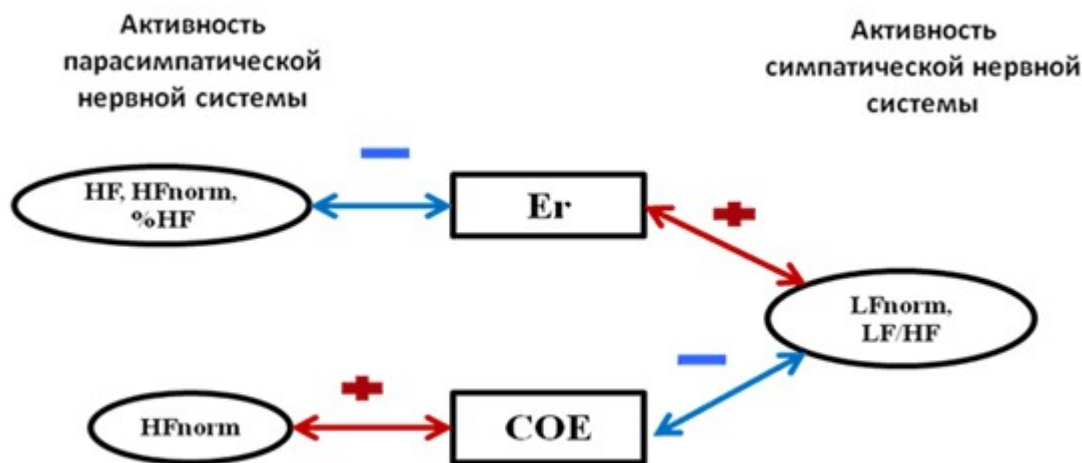


Рис. 3. Корреляционные связи между активностью ВНС, содержанием в крови эритроцитов и скоростью оседания тромбоцитов

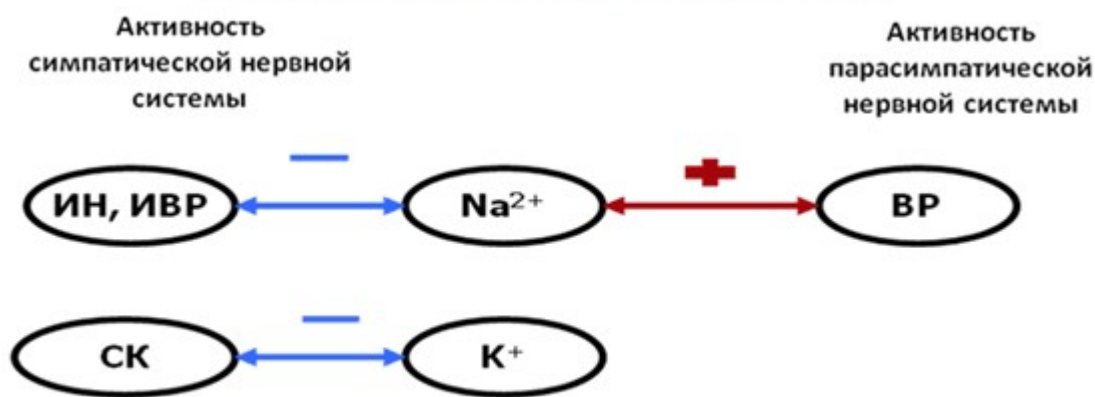


Рис. 4. Корреляционные связи между активностью ВНС и содержанием в крови ионов натрия и калия

Далее мы рассматривали взаимосвязь между активностью ВНС и показателями фотоэлектронной эмиссии. Было выявлено, что увеличение уровня централизации управления сердечного ритма с переходом на энергетически затратный и низкоэффективный вариант регуляции связано с уменьшением площади свечения ($S = 0,58$). При этом увеличение общей мощности спектра нейрогуморальных регуляций положительно коррелирует со средней интенсивностью свечения ($S = 0,49$) (рис. 5).

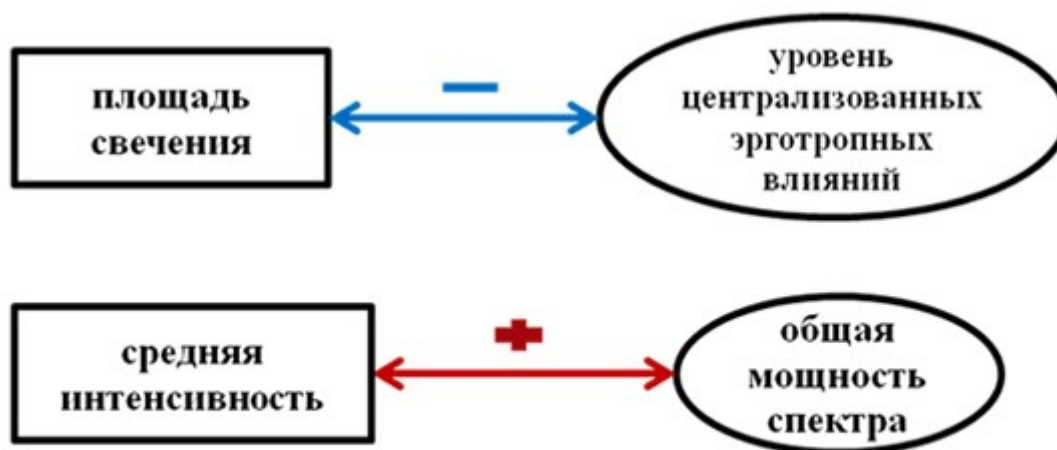


Рис. 5. Иллюстрация корреляционных связей между активностью ВНС и показателями фотоэлектронной эмиссии

Таким образом, нами обнаружена взаимосвязь между биохимическими показателями крови пациентов с ИБС и активностью отделов ВНС, в частности мощностью спектра в низком и высоком частотном диапазоне, отражающем типологические особенности течения ИБС. Указанные параметры могут рассматриваться не только как возможные предикторы тяжести течения ИБС, но и как критерии прогноза заболевания и обоснования дифференцированных методов лечения и методов вторичной профилактики. Обнаруженные нами особенности вегетативной регуляции, тесно коррелирующие с изменениями характера фотоэлектронной эмиссии, указывают на наличие тесной взаимосвязи между вариантами висцеральной регуляции, индивидуальным метаболическим профилем пациента и характером электронно-возбужденных состояний в исследуемых тканях у больных ИБС, оцениваемых ГРВ-методом. Наличие выявленных закономерностей представляет существенный интерес в плане оптимизации диагностических, лечебных и профилактических мероприятий у больных с ИБС.

Список литературы

1. Сорокин О. В. Физиологические и биофизические предикторы ГРВ-эмиссии / О. В. Сорокин, А. И. Ходанов, В. Ю. Куликов // Наука, информация, сознание : сб. трудов конгресса. – СПб., 2009. – С. 54–55.
2. Баевский Р. М. Статистический, корреляционный и спектральный анализ пульса в физиологии и клинике / Р. М. Баевский, Ю. Н. Волков, И. Г. Нидеккер // Математические методы анализа сердечного ритма : сб. трудов. – М. : Наука, 1968. – С. 51–61.
3. Баевский Р. М. Временная организация функций и адаптационные возможности организма. Теоретические и прикладные вопросы временной организации биосистем / Р. М. Баевский. – М. : Наука, 1976. – С. 88–95.
4. Коротков К. Г. Основы ГРВ биоэлектрографии / К. Г. Коротков. – СПб. : ГИТМО, 2001. – С. 68–79.
5. Покровский В. М. Физиология человека / В. М. Покровский, Г. Ф. Коротько. – М. : Медицина, 2003. – С. 456.