

УДК 616.127-005.8-07:007

### НЕЙРОСЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИАГНОСТИКИ Q-ИНФАРКТА МИОКАРДА НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ КАРТИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ СЕРДЦА

Н. Ш. Загидуллин, Ш. З. Загидуллин,  
Н. Х. Хафизов, Р. Х. Зулкарнеев

*Башкирский государственный медицинский  
университет*

Определена эффективность новой нейросетевой модели диагностики инфаркта миокарда, основанной на картировании поверхности сердца.

*Ключевые слова:* инфаркт миокарда, нейросетевая модель, картирование поверхности сердца.

В последние несколько десятков лет заболевания сердечно-сосудистой системы прочно вышли на первое место как причина смертности. Недоступность некоторых методик диагностики острого инфаркта миокарда (ОИМ), таких как коронарография, во многих случаях затрудняют установление точного диагноза и наблюдение за его динамикой. Картирование поверхности сердца (КПС) является доступным и достаточно эффективным дополнительным методом диагностики коронарных событий. Развитие современных систем логического анализа данных побуждает к поиску новых способов диагностики сердечно-сосудистых заболеваний путем создания автоматизированной системы регистрации и обработки данных, с программным обеспечением их алгоритмами диагностики.

Цель работы — оптимизация диагностики инфаркта миокарда путем разработки нейросетевой модели диагностики Q-инфаркта миокарда в подостром периоде с помощью картирования потенциалов сердца на поверхности грудной клетки.

Создана нейросетевая (НС) модель диагностики Q-инфаркта миокарда (ИМ) различных локализаций на основании данных картирования поверхности сердца (КПС). КПС в 90 отведениях на всей поверхности сердца было проведено у 219 пациентов с Q-передним ( $n = 35$ ), Q-задним ( $n = 43$ ), Q-боковым ( $n = 21$ ), Q-диафрагмальным ( $n = 14$ ) ИМ в подостром периоде и в контрольной группе ( $n = 98$ ). Амплитудные значения зубцов Q, R, S, T и сегмента ST во всех грудных отведениях были использованы для создания 2-слойной НС модели прямого распространения. Половина данных по группам была использована для обучения НС, а оставшаяся — для тестирования в каждой из групп. Созданная НС модель в виде компьютерной программы была способна оценить вероятность наличия Q-ИМ при 4 указанных локализациях процесса.

При тестировании системы чувствительность оказалась равной 100 % в контроле, 83,3 % — при

боковом, 85,7 % — при диафрагмальном, 94,74 % — заднем и 100 % — переднем Q-ИМ и чувствительность — 94,76 %. При тестировании контрольной и объединенной групп больных с ИМ чувствительность и специфичность достигала 100 % и 97,4 % соответственно.

Таким образом, показана высокая эффективность НС моделирования диагностики Q-ИМ, основанная на картировании поверхности сердца.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта («Методы ранней топической диагностики ишемической болезни сердца в целях сохранения работоспособности человека», проект № 08-06-00797а).

УДК 616.248:616.127

### CGSA — АНАЛИЗ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Р. Х. Зулкарнеев, Ш. З. Загидуллин,  
Н. Ш. Загидуллин, Г. М. Абдрахманова,  
А. М. Каюмова

*Башкирский государственный медицинский  
университет*

Проведена оценка информативности спектрального анализа CGSA в диагностике функционального состояния сердечно-сосудистой системы у здоровых лиц и больных бронхиальной астмой.

*Ключевые слова:* CGSA-анализ, вариабельность сердечного ритма, сердечно-сосудистая система, бронхиальная астма.

Значительный прогресс в исследовании вегетативной регуляции сердечного ритма связан с внедрением спектрального анализа. Akselrod S. и др. впервые показали, что спектральная мощность в различных частотных диапазонах вариабельности сердечного ритма (ВСР) отражает влияние симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Вместе с тем использование гармонического спектрального анализа для исследования вариабельности сердечного ритма не лишено недостатков. В нем используется чисто линейный подход к исследованию сигнала, в то время как в биомедицинских данных могут присутствовать достаточно мощные нелинейные хаотические составляющие, существенно искажающие результаты спектрального анализа, особенно в низкочастотном диапазоне.

Предложенный Y. Yamamoto и др. спектральный анализ CGSA (Coarse Graining Spectral Analysis — спектральный анализ с перешкалированием по оси времени) позволяет снять это ограничение. С его помощью удается представить сиг-

нал в виде суммы гармонической и хаотической составляющих. Хаотическая составляющая исследуется методами нелинейной динамики, которые позволяют оценить ее фрактальность. По данным авторов, мощность хаотических колебаний  $P_f$  составляет 70—90 % от общей спектральной мощности ВСР  $P_{tot}$ . Показатель спектральной экспоненты  $b$  отражает динамическую сложность хаотических колебаний ВСР. Увеличение этого показателя свидетельствует о снижении сложности хаотических колебаний.

Нами обследовано 39 больных бронхиальной астмой (БА), 20 мужчин и 19 женщин, средний возраст  $34 \pm 2$  года, с легким персистирующим течением. Величина  $ОФВ_1$  у всех больных превышала 80 % от должной и находилась в пределах нормы. В качестве контрольной группы (КГ) обследовано 39 здоровых лиц: 17 мужчин и 22 женщины, возраст  $26 \pm 6$  лет. Регистрировалась ЭКГ во II отведении в течение 10 мин. Данные анализировались с помощью экспериментального аппаратно-программного комплекса «Респикард 1.2».

В спектре вариабельности ВСР в обеих группах наибольший вклад, около 90 %, составила хаотическая фрактальная компонента  $P_f$ . У больных БА с легким персистирующим течением была повышена ЧСС, снижены коэффициент вариации кардиоинтервалов  $RR_{CV}$ , общая  $P_{tot}$  и хаотическая спектральная мощность  $P_f$ , гармоническая мощность в низкочастотном диапазоне  $P_{gLF}$  и в высокочастотном диапазоне  $P_{gHF}$ . В то же время относительные показатели  $ВСР P_f/P_{tot}$ ,  $P_{gLF}/P_{tot}$ ,  $P_{gHF}/P_{tot}$  и отношение  $P_{gHF}/P_{gLF}$  не имели отличий с КГ. Следует отметить существенно более высокую величину спектральной экспоненты  $b$  у больных БА, что отражает «упрощение» динамики сердечного ритма.

**Параметры вариабельности  
сердечного ритма у больных БА**

Показатели	КГ	БА
ЧСС, / мин.	$75,40 \pm 1,40$	$82,80 \pm 1,90^{**}$
$RR_{CV}$ , %	$6,30 \pm 1,18$	$4,50 \pm 0,25^*$
$b$	$0,91 \pm 0,28$	$1,25 \pm 0,07^{**}$
$P_{tot}$ , $mc^2/Гц * 10^6$	$2,87 \pm 0,25$	$1,28 \pm 0,16^{**}$
$P_f$ , $mc^2/Гц * 10^6$	$2,53 \pm 0,70$	$1,13 \pm 0,14^{**}$
$P_f/P_{tot}$ , %	$87,80 \pm 0,70$	$89,70 \pm 0,60$
$P_{gLF}$ , $mc^2/Гц * 10^4$	$12,90 \pm 2,10$	$5,85 \pm 0,88^{**}$
$P_{gLF}/P_{tot}$ , %	$4,90 \pm 0,70$	$4,90 \pm 0,30$
$P_{gHF}$ , $mc^2/Гц * 10^6$	$18,30 \pm 2,60$	$8,10 \pm 2,10^{**}$
$P_{gHF}/P_{tot}$ , %	$6,10 \pm 0,60$	$4,60 \pm 0,70$
$P_{gHF}/P_{gLF}$	$1,60 \pm 0,30$	$3,90 \pm 1,30$

\*  $p < 0,05$ ,

\*\*  $p < 0,01$  относительно КГ.

Таким образом, CGSA-анализ ВСР существенно повышает информативность функцио-

нальной диагностики сердечно-сосудистой системы. При легком течении бронхиальной астмы существенно нарушена вегетативная регуляция сердечного ритма.

УДК 616.31-085.847

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ  
ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ  
ПРИ ЛЕЧЕНИИ НЕКОТОРЫХ  
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

**В. Ф. Михальченко, Е. Е. Васенев,  
О. А. Антипова, С. В. Баркова**

*Волгоградский государственный медицинский университет*

Определена эффективность применения транскраниальной электростимуляции при лечении стоматологических заболеваний.

*Ключевые слова:* транскраниальная электростимуляция, стоматологические заболевания.

Транскраниальная электростимуляция (ТЭС) является новым, но уже достаточно изученным методом немедикаментозного лечения во многих отраслях медицины. Поиск новых нелекарственных методов терапевтического воздействия на организм пациента остается актуальной проблемой экспериментальной и клинической медицины.

Противоболевое действие ТЭС является наиболее изученным. Оно изучалось на экспериментальных моделях и в клинике различных медицинских дисциплин. Важно дифференцировать острые боли, при которых можно прогнозировать их окончание, и хронические, с трудом прогнозируемые по продолжительности и продолжающиеся иногда всю жизнь. Хроническая боль больше соответствует понятию синдрома и сопровождается развитием депрессивных состояний. В этом случае одни анальгетики зачастую не обеспечивают должного эффекта обезболивания, поэтому большое значение при хронической боли приобретают вспомогательные лекарственные средства и методы нелекарственной коррекции.

На кафедре терапевтической стоматологии Волгоградского медицинского университета с 1994 года используется ТЭС для лечения больных стомалгией с различной фоновой патологией. Частота встречаемости этого заболевания в последние годы не снижается, а, наоборот, увеличивается, что связано с возрастанием роли стрессорных событий как психопатологических причин возникновения стомалгии. При лечении стомалгии с применением ТЭС у 56,7 % больных произошло полное исчезновение болевых и парестетических ощущений в полости рта, у 39 % больных наблюдалось сни-