

эрозивно-язвенного поражения слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки.

Нейроэндокринные сдвиги в этот период проявляли своё влияние большей частотой клинических симптомов заболеваний гастродуоденальной зоны у девочек ($p < 0,01$).

У детей всех возрастов, проживающих на экологически благоприятных территориях локализация болей обычно имела неопределённый характер.

У детей дошкольного возраста боли в области живота чаще носили тупой (52,8%) или подострый (38,9%) характер. Преобладали ранние боли (50,0%), которые отличались незначительной интенсивностью и частотой. В 38,7% случаев не выявлено взаимосвязи между появлением болей и приемом пищи, а также физической нагрузкой (68,8%).

Диспепсический синдром у них проявлялся тошнотой и рвотой (17,5% и 16,3%), снижением аппетита (20,1%), реже изжогой (13,7%), склонностью к запорам (11,2%), отрыжкой (11,2%), неустойчивым стулом (10,0%).

У школьников боли в эпигастральной области носили подострый характер (61,6%), а в 29,6% случаев были острыми. Ранние боли (через 15-20 минут после приема пищи) отмечены у больных в 40,2% случаев, несколько реже они были поздними (33,1%). Интенсивность болевого синдрома у большинства детей (в 60,3% случаев) была незначительной, однако частота болевых приступов была выше.

В регионах с экологически условно благоприятным состоянием, дети дошкольного возраста, при сохранении болевого синдрома в местах типичной локализации, достоверно чаще жаловались на боли в области всего живота ($p < 0,05$). Вместе с тем, в 19,6% случаев заболевание протекало без болевого синдрома. Наряду с ранними болями после приема пищи, достоверно чаще имели место поздние ($p < 0,001$) и голодные боли ($p < 0,001$), что свидетельствует о распространении воспалительного процесса на все отделы желудка и двенадцатиперстной кишки. У детей, проживающих на этих территориях, физическая нагрузка вызывала ранние (в 1,9 раза чаще, чем в экологически благоприятных регионах) и поздние (в 7,1 раз чаще) болевые ощущения.

У детей дошкольного возраста, проживающих на экологически неблагоприятных территориях, боли в области живота в 66,7% случаев носили острый характер ($p < 0,001$). У этих детей достоверно чаще отмечалась болезненность одновременно в нескольких зонах и по всему животу ($p < 0,05$). Значительно реже максимальная локальная болезненность при пальпации соответствовала области жалоб.

Подострая и тупая разновидности абдоминальной боли встречались достоверно реже в сравнении с детьми из экологически благоприятных регионов.

У детей школьного возраста увеличение экологической нагрузки приводило к росту частоты жалоб на болевые ощущения в местах типичной для поражения гастродуоденальной зоны локализации: эпигастральной (29,8%), пилорoduоденальной областях (32,7%), а также в правом подреберье (14,9%), подтвержденных пальпаторной болезненностью в указанных зонах. При этом характер болевого синдрома у большинства

детей (73,6%) был преимущественно острым, приступообразным.

У детей из экологически неблагоприятных районов значительно чаще выявлялся гиперацидный синдром с типичными для него диспепсическими расстройствами в виде рвоты, изжоги склонности к запорам, соответственно, в 20,2%, 22,1%, 19,9% случаев против 11,2%, 17,2% и 13,6% случаев у детей из экологически благополучных территорий ($\chi^2 = 22,189$; $p < 0,001$). У детей 7-15 лет влияние факторов неблагоприятной внешней среды проявлялось учащением (почти в 2 раза) болевого синдрома при выполнении физической нагрузки в виде появления ранних (42,9%) и поздних (49,1%) болей. При этом приступы абдоминальных болей у половины больных возникали ежедневно $p < 0,001$). Они были выраженными (в 63,8% случаев) и продолжительными (у 82,7% детей), подтвержденные локальной пальпаторной болезненностью у всех больных.

Значительные различия выявлены также при сравнении основных клинических проявлений астеноневегетативного синдрома у детей с патологией гастродуоденальной зоны, проживающих на территориях с разным экологическим состоянием.

Показано, что у пациентов, проживающих на экологически неблагоприятных территориях по сравнению с такими же возрастными группами детей из экологически благоприятных регионов, достоверно чаще выявляются эмоциональная лабильность и повышенная утомляемость как в школьном ($\chi^2 = 37,058$; $p < 0,001$), так и в дошкольном возрасте ($\chi^2 = 21,888$; $p < 0,001$).

Таким образом, работа показала, что у детей с хроническими заболеваниями желудка и двенадцатиперстной кишки, проживающих на территориях с неодинаковым экологическим состоянием, характер клинических проявлений имел свои особенности, что необходимо учитывать при выборе тактики лечения и реабилитации больных детей.

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ НИЗКОАМПЛИТУДНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ

Щербакова Т.Ф., Седов С.С., Козлов С.В.,
Култынов Ю.И. Инсаров А.Ю.

*Казанский государственный технический
университет им. А.Н. Туполева, Казань*

Анализ биоэлектрических сигналов сердца и головного мозга человека интенсивно развивается в направлении обнаружения низкоамплитудных электрических потенциалов сердца (НАП), которые заключают в себе важную диагностическую информацию. Среди большого числа методов анализа НАП заметную роль играет спектральный метод [1]. Данная работа посвящена анализу по спектру электрокардиосигнала (ЭКС) одного из видов НАП - поздних потенциалов желудочков сердца (ППЖ). Наличие ППЖ на ЭКС говорит о повышенной (до 50%) вероятности развития у данного пациента аритмий сердца, в том числе и опасных для жизни [2]. Поэтому их обнару-

жение является актуальной задачей медицинских электронных систем.

Среди методов анализа НАП наибольшее распространение получил метод Симсона [3]. Это амплитудно-временной метод, основанный на регистрации ЭКС с поверхности тела пациента по трем ортогональным отведениям X, Y, Z, временном усреднении сигнала для накопления полезного сигнала и последующим вычислением амплитуды вектора ЭДС сердца:

$$U = \sqrt{U_X^2 + U_Y^2 + U_Z^2} \quad (1)$$

Анализ ППЖ по методу Симсона заключается в вычислении по амплитуде вектора ЭДС трех параметров, при превышении которыми определенных порогов делается вывод о наличии ППЖ. Параметры метода, как и значения порогов являются общепринятыми. Однако отмечается [1] низкая ценность этого метода у больных с передним инфарктом миокарда и нарушениями проведения. В то же время, на результаты спектрального анализа ППЖ не влияют нарушения проведения и локализация инфаркта миокарда. Поэтому развитие этого метода представляет несомненный научный и практический интерес.

Существуют различные подходы к спектральному анализу ППЖ, и различия эти касаются выбора вида ЭКС для анализа, а также выбора длины и временной локализации анализируемого участка. После получения спектра сигнала анализируются соотношения между энергиями сигнала в различных полосах частот, и эти соотношения сравниваются с различными порогами.

Многие исследователи не нашли достоверных различий в спектрах пациентов с ППЖ и без ППЖ [1]. Это объясняется большой чувствительностью метода к выбору параметров анализируемого участка ЭКС. Кроме того, отсутствует единство в выборе системы отведений, определении анализируемых участков ЭКС, а также не сформировано единого вида параметра спектра, по которому анализируется наличие ППЖ. Целью данной работы является обоснованный выбор длины и локализации участка ЭКС для спектрального анализа, определение вида коэффициента, показывающего наличие или отсутствие ППЖ по спектру, и значения граничной частоты в спектре, при котором коэффициент вычисляется.

При разработке спектрального критерия наличия или отсутствия ППЖ мы опирались на амплитудно-временной метод Симсона, который был реализован на практике в виде кардиологической компьютерной системы [4]. На этой системе прошли исследование на ППЖ по методу Симсона 207 пациентов, у 86 из которых зафиксировано отсутствие ППЖ и у 121 - наличие ППЖ. У всех пациентов проводился спектральный анализ определенного участка амплитуды вектора ЭДС сердца с помощью математического аппарата быстрого преобразования Фурье (БПФ) [5]. Частота дискретизации сигнала была выбрана 1000 Гц,

т.к. верхняя частота спектра ППЖ составляет 400-450 Гц.

Длина участка сигнала для спектрального анализа была выбрана на основе данных литературы 128 мс. При меньших длинах значительно повышается доля высокочастотных составляющих спектра. За начало участка была взята точка на заднем фронте QRS-комплекса, амплитуда которой равна 40 мкВ, так как сигналы после этой точки считаются низкоамплитудными [1,2]. Это область возможного появления ППЖ. При этом в спектр не входят высокоамплитудные отсчеты заднего фронта комплекса QRS, которые могут подавить полезный сигнал. Таким образом, для выбранной длины участка и частоты дискретизации спектральные составляющие будут определены в полосе частот 0-500 Гц с шагом 8 Гц.

В результате тщательного анализа полученных спектров была эмпирически отмечена связь между наличием ППЖ и повышением доли высокочастотных составляющих спектра. Соответственно у пациентов без ППЖ доля высокочастотных составляющих была ниже, чем у пациентов с ППЖ. Для определения количественного значения указанного различия спектров предлагается разбивать спектр на две полосы частот и вычислять отношение энергии сигнала верхней полосы к энергии нижней. Однако, учитывая то, что в исходном сигнале не содержится информации о фазе (все отсчеты положительны), упростим вычисления. Вместо энергии сигнала будем вычислять суммарную амплитуду спектральных составляющих, которая пропорциональна энергии:

$$K = \frac{\sum_{i=f}^{500} U_i}{\sum_{i=0}^{f-1} U_i}, \quad (2)$$

где 0 и 500 - частоты нижней и верхней спектральных составляющих; f - граница раздела спектра на нижнюю и верхнюю полосы частот.

Далее обозначим: $K_{ППЖ-}$ - значения коэффициента K (2), полученного для 86 пациентов без ППЖ и $K_{ППЖ+}$ - значения коэффициента K полученного для 121 пациента с ППЖ. Таким образом мы имеем две случайные величины для которых необходимо найти такое значение f, при котором $K_{ППЖ+}(f)$ и $K_{ППЖ-}(f)$ статистически значимо, и при этом максимально различаются. Для этого мы использовали известный статистический критерий Вилькоксона [6].

Граничная частота f менялась от 0 Гц до 500 Гц, с шагом 8 Гц и для каждого пациента из обеих групп вычислялся K(f). Для каждого значения f оценивалось статистическое различие двух случайных величин $K_{ППЖ+}(f)$ и $K_{ППЖ-}(f)$. Критическая область по критерию Вилькоксона при $n_1=86$ и $n_2=121$ и уровне значимости $q=5\%$ составила $u_{\alpha} \leq 4370$; $u_{\beta} \geq 6035$.

Полученные значения u для каждой граничной частоты спектра представлены в таблице.

Таблица.

F, Гц	8	16	24	32	40	48	56	64	72
u	5235	5450	5646	6218	6697	7070	7347	7381	7500
F, Гц	80	88	96	104	112	120	128	136	144
u	7531	7515	7448	6298	4740	4664	4554	4700	4838

При дальнейшем увеличении частоты значение u не попадает в критическую область. Из данных таблицы следует, что при значениях f от 32 до 104 Гц различия, наблюдаемые между двумя выборками, следует считать существенными, причем наибольшее различие наблюдается при $f=80$ Гц. Это значение частоты было выбрано в качестве оптимальной границы при вычислении коэффициента K . При этом статистическое различие средних значений двух выборок $K_{ППЖ-}(80)$ и $K_{ППЖ+}(80)$ по критерию Стьюдента [6] составило при уровне значимости $q=5\%$ и $k=n_1+n_2-2$ степенях свободы: $t=5.13$, $t_{q,k}=1.96$. Итак: $|t| > t_{q,k}$, что подтверждает гипотезу о статистической значимости расхождений наблюдений в двух выборках.

Для принятия решения о наличии либо отсутствии ППЖ по коэффициенту K необходимо определить порог принятия решения. Были построены гистограммы случайных величин $K_{ППЖ-}(80)$ и $K_{ППЖ+}(80)$. При этом оба распределения оказались одномодальными. Значение порога - $K_{гр}$ составило 2.8 по критерию максимального правдоподобия:

$$P_1(K_{ППЖ+})/P_1(K_{ППЖ-})=1.$$

Ниже данного порога лежит область принятия решения об отсутствии ППЖ; выше - область принятия решения о наличии ППЖ. При этом доля ошибочных решений для имеющейся выборки составила 13%, что вполне приемлемо для медицинских автоматизированных диагностических систем.

Таким образом, нами разработан дополнительный критерий оценки наличия или отсутствия ППЖ на ЭКС по спектру сигнала и определена оптимальная граница частот для вычисления коэффициента K . Этот критерий может применяться совместно с критерием метода Симсона для анализа поздних потенциалов желудочков сердца на электрокардиосигнале.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куламбаев Б.Б. и др. Электрокардиография высокого разрешения: некоторые методические подходы при анализе поздних потенциалов желудочков сердца. Кардиология, 1994, №5-6.
2. Шушляпин О.И., Николенко Е.Я., Шелест А.Н. Регистрация поздних желудочковых потенциалов при обследовании лиц с повышенным риском внезапной смерти. Кардиология, 1990, №11.
3. Simson M.B. Use of signals in the terminal QRS-complex to identify patients with ventricular tachycardia after myocardial infarction. Circulation, 1981, V64, №2.
4. Седов С.С. Система анализа низкоамплитудных потенциалов сердца на основе статистического алгоритма поиска характерных точек электрокардиосигнала. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, Казань, 1998.
5. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов /Пер. с англ.; Под ред. Ю. Н. Александрова. -М.: Мир, 1978.

6. Ван дер Варден Б. Л. Математическая статистика. -М.: Изд. иностранной литературы, 1960. 434 с.

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЛИПИДОВ В ЛЕЙКОЦИТАХ У БОЛЬНЫХ ПАНКРЕАТИТОМ

Юанов А.А.

Кабардино-Балкарский государственный университет, Нальчик

Липиды являются важной составной частью лейкоцитов. Основная масса локализована в гиалоплазме лейкоцитов. Большая часть липидов входит в состав клеточных структур, другая же откладывается в виде жировых капель, не имеющих оболочек и служит энергетическим резервом (И.М. Раскин 1977г; Г.И. Козанец с соавторами 1982г; Б.С. Нагоев, 1986г). Предполагается, что усиление фагоцитарной активности лейкоцитов сопровождается увеличением в них содержания липидов, а снижение липидов в клетке сопровождается закономерным угнетением функционально-метаболической и фагоцитарной функции лейкоцитов. В связи с этими данными проведено изучение содержания липидов в лейкоцитах у 17 больных острым (6 больных) и с обострением хронического панкреатита (11 больных) в возрасте от 24 до 66 лет. Выявление липидов в лейкоцитах проводили окраской суданом черным по методике Э.Пирса (1962г) в модификации И.М. Раскина (1977). Нормальные показатели содержания липидов в лейкоцитах ($224 \pm 2,3$ усл.ед.) установлены при обследовании 30 доноров. Исследования липидов в лейкоцитах у обследованных больных проводили на высоте острого процесса или обострения хронического процесса (1-4 дни), в периоде угасания клинических процессов (5-8 дни) и в периоде реконвалесценции т.е. перед выпиской больных из стационара. Все больные получали консервативное лечение.

В результате проведенных исследований у больных острым панкреатитом ($167 \pm 3,4$ усл. ед.) и при обострении хронического панкреатита ($183 \pm 2,4$ усл.ед.) обнаружено закономерное и достоверное снижение содержания липидов в лейкоцитах с максимально выраженным угнетением в периоде разгара заболевания или на высоте обострения. В периоде угасания клинических симптомов, параллельно положительной динамике заболевания т.е. уменьшению болей в правом подреберье, снижению температуры и купированию симптомов интоксикации происходило возрастание липидов в лейкоцитах ($180 \pm 4,1$ усл. ед.; $194 \pm 3,5$ усл.ед. соответственно). В период ранней реконвалесценции т.е. перед выпиской больных из стационара уровень содержания липидов в лейкоцитах продолжали повышаться, однако, исследуемые показатели оставались еще существенно сниженными ($207 \pm 3,3$ усл.ед. при остром; $212 \pm 2,8$ при хроническом