



УДК 57.016:57.017/62-93

МЕТОДИКА АВТОМАТИЗАЦІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ РИТМУ СЕРЦЯ

Лідія Володимирівна Новікова¹, Євгеній Олександрович Плеханов¹

¹ Кафедра Інформаційно-вимірювальних технологій електроніки та інженерії/Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, Україна

Адреса для листування: Лідія Новікова, к.т.н., доцент

Місце роботи: Кафедра Інформаційно-вимірювальних технологій електроніки та інженерії,
Херсонський національний технічний університет

Email: gingary1979@gmail.com

Анотація. Робота присвячена розробці методики автоматизованого аналізу варіабельності серцевого ритму за RR –інтервалами без психоемоційного навантаження і при психоемоційній пробі.

Кардіоінтервали визначали по фотоплетізмограмі при дослідженні на поліграфі. Психоемоційна проба складалася з випробувань „на ім’я”.

Проведено топологічне та геометричне визначення параметрів графа фазового портрету ритмограми. За результатами побудовані типові фазові портрети. Визначена діагностична таблиця параметрів.

Розроблений алгоритм класифікації на основі статистичної процедури Вальда з використанням критерію Розенбаума, який дозволяє виявити інформативність обумовлених параметрів графічного аналізу.

Ключові слова: ритмограма, психоемоційна проба, інтервал.

Вступ. У цей час методи та засоби психофізіологічних досліджень широко використовуються в багатьох прикладних областях: діагностиці стану людини-оператора, професійному відборі, детекції неправди при карних і службових розслідуваннях. В основі цих методів лежить реєстрація фізіологічних сигналів систем кровообігу, подиху, вегетативної нервової системи, вихідні рівні й зміни яких відбивають стан психоемоційної сфери обстежуваного. При цьому виникає потреба в автоматизації методики діагностування стану. Розвиток медичних автоматизованих діагностичних систем в значній мірі пов'язано з появою нових способів цифрової

обробки даних, вдосконаленням методів розпізнавання біосигналів і впровадженням нових комп'ютерних технологій.

Матеріали та методи дослідження. Метою даної роботи є експериментальна апробація методики автоматизованого дослідження ритму серця.

При цьому вирішували наступні завдання:

1. Вибір методики автоматизованого оцінювання серцевого ритму.
2. Проведення топологічного та геометричного аналізу графу
3. Апробація оцінювання психоемоційного стану людини за графічним аналізом фазового портрету ВСР.

Предмет дослідження – показники реакції ВСР організму на емоційну пробу.

Об'єкт дослідження. Об'єктом є динаміка варіабельності серцевого ритму за результатами поліграфічних досліджень.

Методи дослідження: поліграфічні методи визначення частоти серцевих скорочень, математична модель серцевого ритму, геометричні та топологічні параметри графа.

В роботі в якості матеріалу для аналізу варіабельності серцевого ритму використані данні поліграфічних досліджень 20 обстежених. Вік обстежених від 18 до 21 року. Створено дві групи: навчання та контрольна. В групах навчання проводилася психоемоційна проба "на ім'я" при раніше відомому імені того, хто випробується. Тест складався із 7 питань, що задають у наступній послідовності: нейтральній- контрольній-контрольній-значимій- контрольній-контрольній-нейтральній. Час між двома питаннями - не менш 25 с, час між групами - не менш 5 хв. Варіабельність серцевого ритму визначали за тривалістю серцевого циклу отриманого з фонокардіограми (ФКГ). Дослідження проводили з використанням поліграфу «Бар'єр-14»..

Результати досліджень. З метою встановлення якісної картини читання ФКГ проведено аналіз розташування датчиків на тілі. Було виявлено, що при розташування датчика верхнього дихання на грудині картина нечітка, а при розміщені на живості стає читкою.

За проведеним аналізом моделі ритму серця показано, що варіабельність серцевого ритму, що визначається по RR –інтервалам відбиває стан не тільки серцевої, а й нервової систем.

Для оцінки зміни серцевого ритму використано метод нелінійної динаміки, де на відміну від існуючих методів де розглядається тільки вигляд фігури в запропонованій методиці автоматизовано в програмі «Ритм -експрес» будується граф залежності інтервалу від Після цього визначаються геометричні характеристики та топологічні характеристики.

При геометричному методі аналізу ВСР отримана "хмара" апроксимується еліпсом, і обчислюються наступні параметри: величина півосей еліпса; координати центра еліпса X_c ; кут повороту еліпса α ; площа апроксимуючого еліпса.

Визначали параметри топологічного аналізу графа, а також геометричні параметри та будується еліпс новій системі координат.

Далі проведена обробка експериментальних результатів тестування на поліграфі з визначенням стресового стану при психоемоційній пробі. За результатами проведено розрахунок і побудовані фазові портрети серцевого циклу в спокійному (1) і стресовому станах (2).

Обговорення результатів. За результатами роботи визначено, що в якості методики автоматизованого дослідження серця можна використовувати топологічний аналіз параметрів графів ритмограм. При цьому тривалість вікна моніторингу повинна бути рівною 5 кардіоінтервалам, яка обумовлена характерним часом регуляції варіабельності серця (5 сек). Показано, що за допомогою графічного методу аналізу ритмограм можна визначати стресовий стан при психоемоційній пробі з використанням реакції серцево – судинної системи при пробі „на ім'я”. Розроблений алгоритм класифікації на основі статистичної процедури Вальда з використанням критерію Розенбаума, який дозволяє виявити інформативність обумовлених параметрів графічного аналізу. Проведена експериментальна апробація класифікаційної процедури, яка дозволяє становити функціональний стан.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гизатуллин Р.Х., Сандомирский М.Е., Еникеев Д.А., Стоянов А.С. Анализ variability сердечного ритма и его применение. // Здоровоохранение Башкортостана. -1998. - № 5-6. С. 136-142.
2. Майоров О.Ю. Некоторые методические и методологические подходы к математическому анализу сердечного ритма в условиях эмоционального напряженной деятельности и эмоционального стресса. – В сб.: Диагностика здоровья. –Воронеж: ВГУ, 1990. – С. 142 -143.
3. Лужков П. В., Парашин В. Б., Шамкина Л. А. Разработка графического анализа variability сердечного ритма. // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника.- 2004.- № 10.- С. 44-49.
4. Новиков В.А. СОГЛАСОВАННОСТЬ РЕАКЦИИ СЕРДЕЧНО –СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ И МОРФОЛОГИИ БИОЖИДКОСТИ В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ // Биомедицинская инженерия и электроника. – 2013. – № 1;
URL: biofbe.esrae.ru/184-917 (дата обращения: 10.11.2017)..