

34. СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПУЛЬСОВОГО СИГНАЛА ПРИ НАРУШЕНИИ ГЕМОДИНАМИКИ

Бороноев В.В., Гармаев Б.З., Цыдыпова Е.Д.

Отдела физических проблем при Президиуме Бурятского научного центра СО
РАН, г. Улан-Удэ

Аннотация. В рамках исследований корреляций между заболеваниями сердца (гипертония, ишемическая болезнь) и значениями спектральных и статистических характеристик пульсовой волны лучевой артерии установлено, что предложенный критерий - коэффициент вариации вейвлет-коэффициентов – позволяет выявить наличие этих заболеваний сердечно-сосудистой системы. Для их дифференциации необходимо использовать другую спектральную характеристику - энергетический коэффициент спектра.

Существенная диагностическая значимость спектральных характеристик пульсового сигнала лучевой артерии обусловлена тем, что сигнал периферического пульса, в частности лучевой артерии, содержит информацию о многих физиологических процессах, протекающих в организме. В пульсовом сигнале лучевой артерии находят свое отражение как процессы высших уровней регуляции, так и многие гемодинамические показатели сердечно-сосудистой системы [1], что создает предпосылки для выявления корреляций между заболеваниями сердца (артериальная гипертензия, гипертония, ишемическая болезнь (ИБС)) и значениями спектральных и статистических характеристик пульсовой волны лучевой артерии.

В рамках исследований получены следующие результаты. Установлено, что раннее предложенный критерий - коэффициент вариации вейвлет-коэффициентов – позволяет выявить наличие заболеваний сердечно-сосудистой системы (ССС), но не дифференцирует их. При этом его величина на масштабе 30 миллисекунд в диастолической части пульсового сигнала варьирует в пределах $0.2 \div 0.4$.

Для дифференцирования заболеваний ССС предложено дополнительно использовать энергетический коэффициент спектра (ЭК) равный отношению суммарной спектральной мощности в диапазоне частот от 0.6 до 10 Гц. к соответственной величине в диапазоне от 10 до 48 Гц. Показано, что значения параметра ЭК при гипертонии статистически достоверно отличается от аналогичных значений при ишемической болезни сердца, их средние значения равны 430 и 1060 соответственно. Различие в абсолютных значениях параметра ЭК связано с

перераспределением спектральной мощности пульсовой волны из высокочастотной части спектра (10-48 Гц) в низкочастотную (0,6-10 Гц) при ИБС и обратным явлением при гипертонии.

Типичные пульсовые сигналы условно-здорового человека, больных гипертонией и ИБС, а также результаты обработки их различными методами анализа представлены на рис. 1.

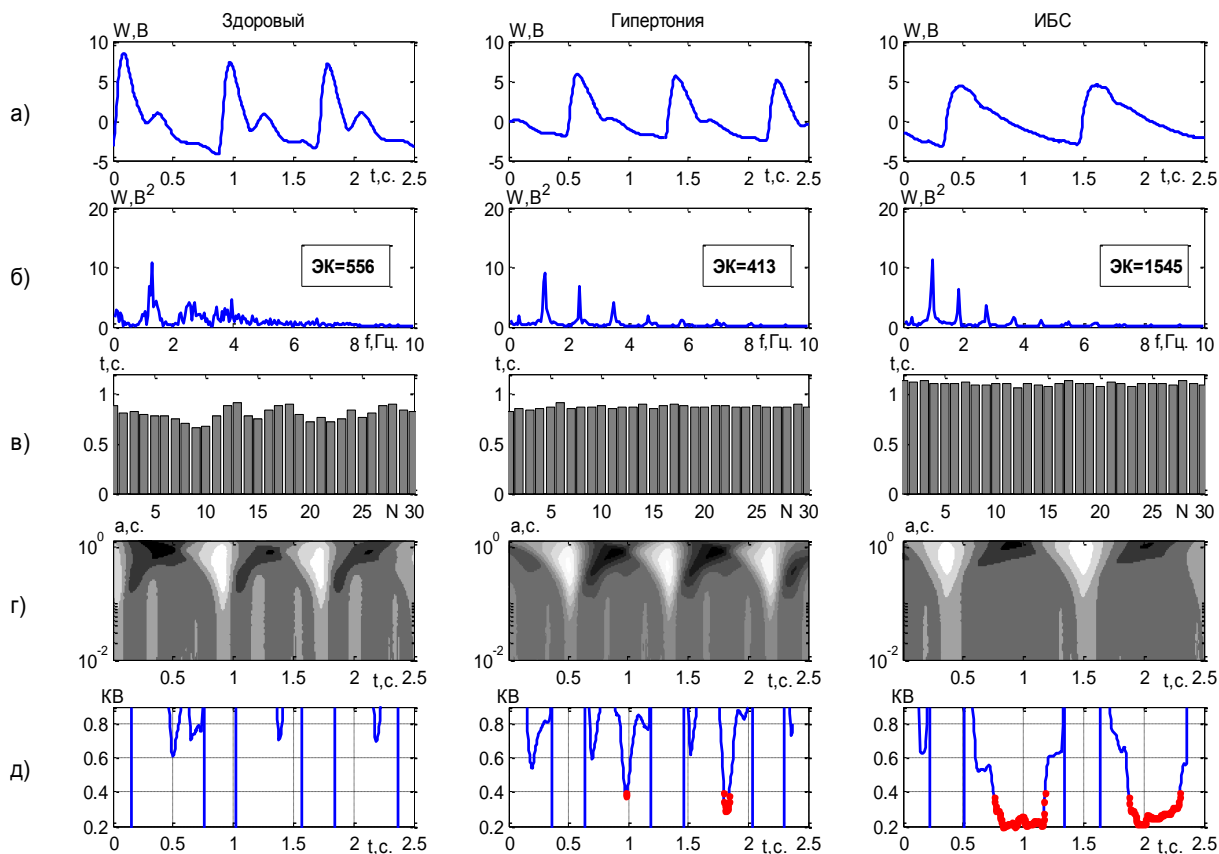


Рис. 1. Пульсовые волны условно-здорового человека и больных гипертонией и ИБС (а); спектральные плотности мощности (б); RR-интервалы (в); вейвлет-образы (г); коэффициенты вариации вейвлет-коэффициентов на масштабе 30 миллисекунд (д).

Таким образом, установлена корреляция между значениями энергетического коэффициента ЭК спектра и коэффициента вариации KV вейвлет-коэффициентов с состоянием сердечно-сосудистой системы человека (здоровое состояние, заболевание гипертонией, заболевание ИБС).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю.В. Наточин. Новое о природе регуляций в организме человека // Вестник Российской Академии наук. – 2000. – Т.70, №1. – С. 21-35