

УДК 612.172

Михайло Бачинський, к.т.н., Олена Гевко, к.м.н., Сервер Аблязов.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В АВТОМАТИЗОВАНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМАХ ПРИ ДІАГНОСТИЦІ ІШЕМІЧНОЇ ХВОРОБИ СЕРЦЯ

Перераховані основні види сучасних автоматизованих комп'ютерних діагностичних систем. Відображено основний принцип діагностики ішемічної хвороби серця даними системами, та його основні недоліки. Наведено основні показники діагностичної цінності сучасних методів автоматизованої діагностики ішемії міокарду та їх середні значення. Для вибору рішення про коректність оцінки ступеня ішемізації міокарда використано критерій Неймана-Пірсона.

Ключові слова: ІШЕМІЯ, МІОКАРД, ЕЛЕКТРОКАДІОСИГНАЛ, СЕГМЕНТ, ДОСТОВІРНІСТЬ, КРИТЕРІЙ

Michaylo Bachinskyu, Olena Gevko, Server Ablyazov.

METHODS OF DECISION MAKING IN AUTOMATED COMPUTER DIAGNOSTIC SYSTEMS IN THE DIAGNOSIS OF CORONARY HEART DISEASE

Lists the main types of modern automated computer diagnostic systems. Reflects the basic principle of coronary heart disease diagnostics danymi systems, and its main drawbacks. The main indicators of the diagnostic value of modern methods of automated diagnosis of myocardial ischemia and their averages. To select a decision on the correct assessment of myocardial ischemia used the Neyman-Pearson.

Keywords: ISCHEMIA, MYOCARDIUM, ELEKTROKADIOSYHNAL, SEGMENT, RELIABILITY, CRITERION

Недостатність кровопостачання міокарда, яка викликана порушенням рівноваги між коронарним кровоплином і метаболічними потребами міокарда називається ішемічною хворобою серця (ІХС). Ця хвороба є основною причиною високої смертності серед людей працездатного віку, що в свою чергу спонукає до вчасної діагностики ішемічних змін міокарду.

В сучасній кардіології для діагностики стану серця використовують автоматизовані комп'ютерні діагностичні системи (АКДС), які дозволяють проводити накопичення, стиснення, передачу, візуалізацію, зберігання великої кількості даних, що полегшує роботу кардіолога. Застосування цих систем дає можливість автоматизувати процес спостереження, вимірювання і аналізу параметрів електрокардіосигналу (ЕКС), та автоматично формувати попередній діагноз, на основі якого кардіолог робить висновок про присутність чи відсутність патології. До числа АКДС належать системи мобільного голтерівського моніторингу, носимі, портативні кардіомонітори, електрокардіографи на базі портативних ПК. Вони використовуються в палатах реанімації, палатах інтенсивного спостереження за пацієнтами, машинах швидкої допомоги і т.п. («Cardio» м. Київ, «Кардіосенс» ХАІ-Медіка м. Харків...).

Незважаючи на велику різноманітність АКДС, принцип діагностики ішемії міокарду в них однаковий і полягає в оцінці зміщення сегменту S-T відносно ізоелектричної лінії, так як основними проявами ішемічного ураження міокарду на ЕКС є підйом або депресія сегменту S-T. В нормі відхилення сегменту S-T від ізоелектричної лінії не перевищує $\pm 0,1$ мВ. Однак, сучасні автоматизовані системи діагностики ІХС визначають присутність чи відсутність патологічних зміщень сегментів S-T тільки в характерних точках ЕКС. Це знижує достовірність результатів діагностики, так як форма зміщення сегменту S-T відносно ізоелектричної лінії залежить від ступеня ішемізації міокарду, тому знімання інформації тільки в одній точці сегменту S-T є недостатнім. В умовах дрейфу ізоелектричної лінії,

опрацювання сигналу тільки на сегменті S-T також є недостатнім, тому необхідно враховувати весь кардіокомплекс.

Існує велика кількість розроблених методів автоматизованої обробки ЕКС та побудованих на їх основі спеціалізованих пакетів діагностичних програм. Основними показниками діагностичної цінності цих методів є чутливість та специфічність. Чутливість методу визначається як відношення кількості істинно позитивних результатів, отриманих при проведенні дослідження, до суми істинно-позитивних і псевдо-негативних результатів. Специфічність методу визначається як відношення кількості істинно-негативних результатів, отриманих при проведенні дослідження, до суми істинно-негативних і псевдо-позитивних результатів. Значення цих показників дуже варіюють і багато в чому залежать від контингенту обстежуваних пацієнтів. На даний час вони складають в середньому: чутливість – 55-81%, специфічність – 61-100%. Але ці методи не дають оцінки достовірності результатів автоматичного аналізу конкретно для кожного окремого пацієнта, тому удосконалення АКДС для оцінки достовірності ступеня ішемізації міокарду кожного окремого пацієнта є актуальною проблемою.

Для вирішення цієї проблеми пропонується підхід, який базується на тому, що вся інформація про наявність чи відсутність патології зосереджена в усьому ЕКС, що представляє собою випадковий процес, який залежить від рівня ішемізації міокарду. Для вибору рішення про коректність оцінки ступеня ішемізації міокарда використано критерій Неймана-Пірсона, в основі якого лежить ідеологія розрізнення двох гіпотез: норма чи патологія.

Імовірність вірогідної оцінки спектральної густини потужності ЕКС обчислюється за формулою:

$$p_d = 1 - \Phi(U - m_1) / \sqrt{D_1}, \quad (1)$$

де m_1 – усереднені значення математичного сподівання ЕКС;

D_1 – усереднені значення дисперсії оцінок математичних сподівань ЕКС;

U – поріг розрізнення між нормою та патологією.

Поріг розрізнення U між нормою та патологією обчислюється за формулою:

$$U = \sqrt{D_0} \Phi^{-1}(1 - p_f) + m_0, \quad (2)$$

де m_0 і D_0 – математичне сподівання і дисперсія усередненого значення спектральної густини потужності вибірки сегментів ЕКС;

p_f – імовірність помилки вибрано з ряду значень $p_f = (0.001, 0.01, 0.1)$.

Вибраний критерій дозволяє своєчасно виявляти ішемічні епізоди міокарду, що підвищує якість діагностики ІХС на початкових стадіях.

Література:

1. Макаров Л.М. Холтеровское мониторирование / Л.М.Макаров – М.: Медпрактика, 2007.- 216 с.
2. Тихонов В.И. Статистическая радиотехника / В.И.Тихонов - М; Радио и связь, 1982. - 624 с.