

УДК 621.317

М.О. Березанська, гр. ПГ-91мп
КПІ ім. Ігоря Сікорського

ОГЛЯД ТА СУЧАСНИЙ СТАН ДАТЧИКІВ СЕРЦЕВОГО РИТМУ

Анотація. В даній статті був приведений огляд та сучасний стан датчиків серцевого ритму, де було визначено, що датчик серцевого ритму – це певний пристрій, що застосовується для моніторингу частоти серцевих скорочень для використання цих даних в нинішній час чи для подальших досліджень. Також представлені види цих датчиків по типу їх кріплення і по типу підключення.

Ключові слова: датчик серцевого ритму, пульсометр, датчик.

ВСТУП

В наш час технології стрімко зростають, тому використання датчиків серцебиття знайшло застосування не лише в сфері медицини, а й в повсякденному житті. Наприклад, під час занять спортом необхідно контролювати свій пульс, для розуміння чи необхідно зменшити навантаження, чи навпаки збільшити. І на заміну звичайного підрахунку пульсу, на допомогу прийшли датчики вимірювання серцевого ритму, які значно спрощують цю задачу, а також економлять час.

Пульсометр – це пристрій, що застосовується для спостереження за частотою скорочень серця в реальному часі чи для запису показників для послідуєчих дослідів.

Даний датчик знайшов широке застосування серед людей які займаються спортом або просто тренуються [1].

Перші зразки даного пристрою складались з корпусу та двох електродів, які прикріплювалися до грудної клітки. Основним призначенням пульсометру був контроль пульсу.

В більш сучасних пульсометрах, окрім датчика серцевого ритму, для зручності використання містяться додаткові функції, такі як: годинник, секундомір, крокомір, календар та ін. [1].

ОГЛЯД ДАТЧИКІВ ВИМІРЮВАННЯ СЕРЦЕВИХ СКОРОЧЕНЬ

Існує багато різних класифікацій датчиків вимірювання серцевих скорочень:

- за методом вимірювання;
- за типом передачі сигналу;
- за способом підключення.

Основні способи вимірювання частоти серцевих скорочень поділяються на механічні, електричні і оптичні.

Механічний використовується в тонометрах, які фіксують частоту перепаду тиску, викликаних роботою серця [2].

Електричний метод використовується за рахунок того, що в процесі скорочення серцевих м'язів, виділяються мікро струми. Найбільше застосування знайдено для обладнання зняття електрокардіограми та в нагрудних датчиках вимірювання пульсу.

Ці два методи вимірювання серцевого ритму мають певні недоліки – це необхідність в тісному контакті з тілом. У випадку з механічним способом датчик безпосередньо повинен бути притиснутим до шкіри, де судини знаходяться не глибоко. А в випадку з електричним способом необхідно знаходитися якомога ближче до серця [3].

В основі роботи оптичного пульсометру, що застосовується в переносній електроніці, є технологія фотоплетизмографії. Даний датчик містить в собі світлодіоди, які випускають світло, і датчики, які реєструють рівень його відображення. Принцип його роботи полягає в тому, що в шкірі людини знаходиться велика кількість тонких капілярів, що наповнені кров'ю. Коли серце скорочується, то тиск підвищується і кров більш активно поширюється в судинах і це означає, що поглинається більше світла. Датчик це реєструє, і через певний проміжок часу проводиться підрахунок кількості таких сплесків за хвилину і таким чином визначається частота серцевого ритму [3].

В залежності від розташування датчики поділяються на нагрудні, влаштований та датчик пульсації крові.

1. Нагрудний датчик. Являється найбільш точним датчиком визначення пульсу. Даний датчик кріпиться до грудей за допомогою спеціального ремня, а також має автономне джерело живлення, що запускається при появі пульсу. Потім сигнал передається на певну відстань на приймач. Перевагами даного датчика є те, що він являється одним із найбільш точних при будь-якій погоді. До недоліків можна віднести незручність при постійному використанні [4].

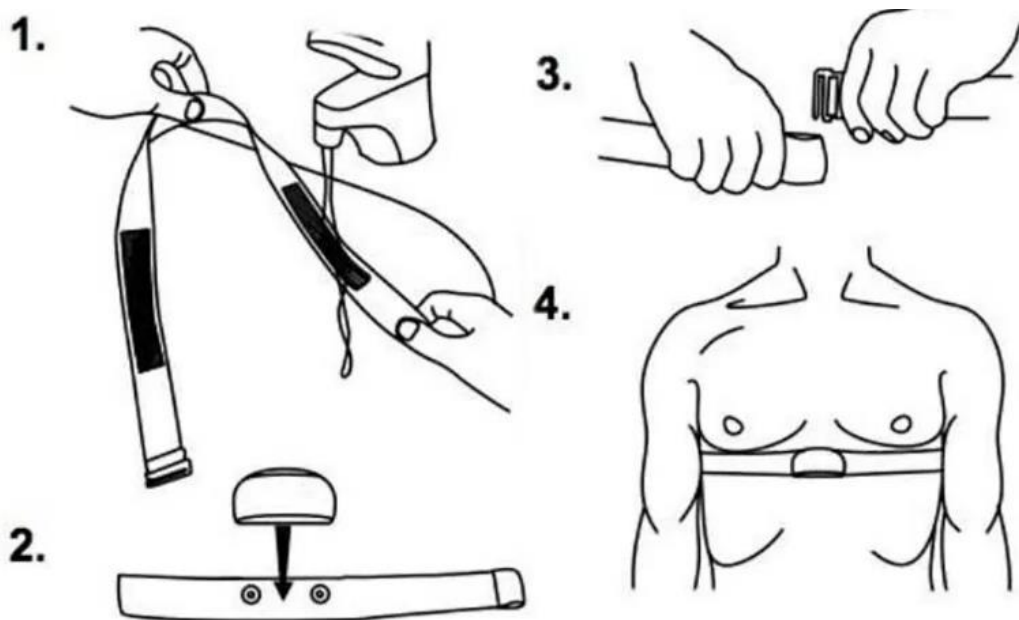


Рис.1. Кріплення нагрудного датчика [5].

2. Влаштований датчик. В нинішній час пульсометри без використання нагрудного датчика дозволяють визначати пульс за допомогою двох електродів на корпусі пульсометра, які прикладаються до тіла на декілька секунд. Дані прилади популярні серед користувачів через зручність і простоту використання, але вони не надають такої ж точності, як нагрудний датчик. Дані прилади з влаштованим вимірюванням бувають декількох типів: фітнес-браслет,

годинник або пульсометр-каблучка. Перевагами цих датчиків є простота у використанні, так як датчик знаходиться на внутрішній стороні пульсометра, для того щоб знаходитись в безпосередній близькості з тілом, до недоліків можна віднести, що на їх точність сильно впливає холод, або не чітка фіксація на тілі [6].

3. Датчик пульсації крові. Даний датчик кріпиться на мочку вуха чи на палець. Ритм серця визначається по пульсації крові в тканинах.

На мочку вуха. Вся інформація відображається на дисплеї пристрою, який без проблем можна носити в кармані. Перевагами датчика пульсації крові є те що він легкий і компактний, недоліками - перетискає мочку вуха або спадає, а також при холодній погоді можливе неточне відображення даних.

На палець. Кріпиться як прищіпка, або у вигляді рукавиці. До переваг можна віднести що, по мірі звикання не відчувається на руці, а до недоліків - не точні показання при холодній температурі.

Навушники-пульсометри. Побудовані з внутрішнім монітором серцебиття. Перевагами є – при використанні датчика даного типу можна суміщати приємне з корисним, тобто слухати музику та слідкувати за пульсом, а недоліки – заважають зосередитись [4,6].

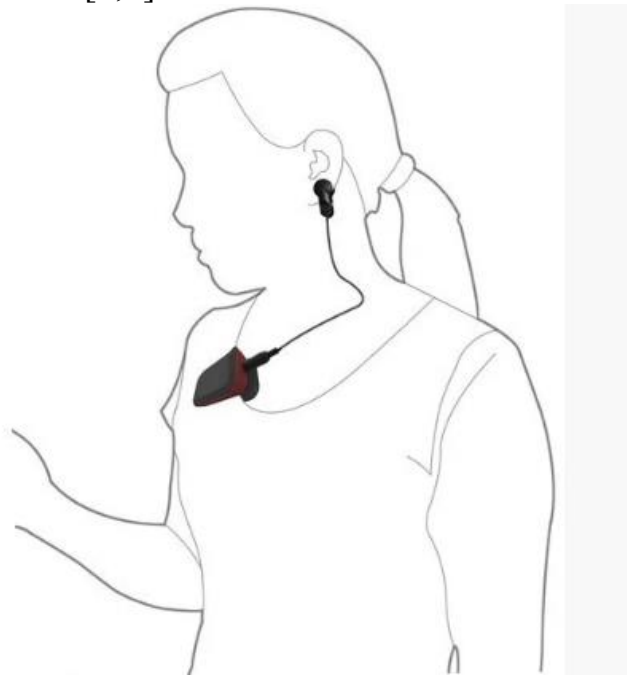


Рис.2. Датчик пульсації крові з кріпленням на мочку вуха [7].

В залежності від типу передачі сигналу датчики поділяться на аналогові та цифрові.

Аналоговий – підключається до певних пристроїв, наприклад до тренажерів або смартфонів. Після того, як сигнал починає зніматися, аналоговий пульсометр видає не закодоване повідомлення. Тому, якщо поряд працюють декілька аналогових пульсометрів, часто відбувається зчитування даних з чужих пульсометрів. А також може не працювати якщо знаходиться поблизу високовольтних ліній електропередачі.

Цифровий – не боїться перешкод і транслює більш точні показники [6].

За способом підключення датчиків поділяються на: дротові та бездротові датчики.

Дротовий датчик з'єднаний з приладом безпосередньо за допомогою дроту, дана конструкція є надійною тому, що захищена від перешкод.

Бездротовий датчик. В ньому дані передаються по радіоканалу як в аналоговому так і в цифровому вигляді. Певним недоліком є необхідність заміни елементів живлення, а також можливе порушення передачі сигналу в умовах радіоперешкод [8].

ВИСНОВКИ

Використання датчиків серцевого ритму значно спрощує і пришвидшує визначення пульсу в різних умовах. В наш час вони знайшли широке застосування не лише в медичній сфері, а й серед спортсменів, для яких контроль серцебиття є невід'ємною частиною.

За рахунок того, що на сьогоднішній день є велика кількість всіляких типів та видів датчиків серцевого ритму, то у людей є можливість підібрати пульсометр під свої потреби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Как выбрать пульсометр или монитор сердечного ритма для катания на велосипеде, беге, финесе [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.velootpusk.ru/velolife/equipment/187/>
- [2] Какой пульсометр выбрать [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://f.ua/articles/kak-vybrat-pulsometr.html>
- [3] Обзор фитнес-браслета Xiaomi [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ixbt.com/mobile/xiaomi-mi-band-3-review.html>
- [4] Как выбрать пульсометр для бега? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://med-magazin.ua/articles/view/386/>
- [5] Эластичный нагрудный ремень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://crosswoodchurch.com/products>
- [6] Как выбрать пульсометр GARMIN для тренировок [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.garmin.ru/about/posts/kak-vybrat-pulsometr-garmin-dlya-trenirovok/>
- [7] Пульсометр HRM-2935 с датчиком на ухо [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://activ-ua.com/p132674083-pulsometr-hrm-2935.html>
- [8] Основы электрокардиографии [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/uk/clinical-guidelines-uk/cardiology-uk/section-5-uk/glava-1-osnovi-elektrokardiografii/>

Науковий керівник: к.т.н. Півторак Д. О.