

РОЗРОБКА АВТОНОМНОГО ПУЛЬСОКСИМЕТРА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розробка автономного пульсоксиметра за допомогою якого можна фіксувати зміни пульсової оксиметрії. Користувачем виступає як кваліфікований фахівець, так і звичайна людина. Розглянуто переваги автономного пульсоксиметра над стаціонарним.

Ключові слова: пульсоксиметр, датчик, світлодіод, пульс, сатурація, медицина.

Abstract

Development of an autonomous pulse oximeter with which you can record changes in pulse oximetry. The user is both a qualified specialist and an ordinary person. The advantages of an autonomous pulse oximeter over a stationary one are considered.

Keywords: pulse oximeter, sensor, LED, pulse, saturation, medicine.

Вступ

Сучасні інформаційні технології все більше використовуються в галузі охорони здоров'я, що буває зручним, а часом просто необхідним. Завдяки цьому медицина набуває сьогодні абсолютно нових рис. Особливої уваги заслуговує автономний пульсоксиметр, який глобально використовується у діагностичній та операційній практиці, а також широко доступний в побуті. Пульсоксиметр є легким у використанні та розумінні, також посів вагоме місце під час епідемії Covid-19 своєю зручністю та активно використовується населенням в даний момент часу. Вважається, що в багатьох випадках Covid-19 непередбачуваний і підступний, адже хвороба може мати безсимптомний період - легені страждають, але людина цього може і не помічати. Тому, пульсоксиметри незамінні, коли через ускладнення хвороби розвивається киснева недостатність та на фоні цього інші супровідні захворювання.

З 2007 року моніторинг насичення киснем крові рекомендований ВООЗ усім пацієнтам під час оперативних втручань. У 2011 році експертна робоча група рекомендувала скринінг новонароджених за допомогою пульсоксиметрії для збільшення виявлення критичних природжених вад серця.

Результат дослідження

Пульсоксиметр - фоточутливий медичний прилад, застосовується для виміру частоти серцевих скорочень і рівня насичення (сатурації) крові киснем, тобто він показує кількість кисню в еритроцитах (червоних кров'яних тільцях), які, як відомо, містять гемоглобін, який переносить кисень. І, відповідно, чим гемоглобіну більше - тим багатше киснем кров.

Пульсоксиметричний датчик має два світлодіоди, які пропускають червоне і інфрачервоне світло через периферійні ділянки тіла (пальці, мочки вуха). Передане світло потім приймається фотодетектором («реєстратором»). Насичена киснем (тобто гемоглобіном) кров поглинає світло інакше, ніж збіднена, тому кількість червоних і інфрачервоних променів, поглинутих кров'ю, скажімо, в пальці, може вказати на статус насичення \ сатурації крові гемоглобіном \ киснем.

Результат - співвідношення гемоглобіну, насиченого киснем до загального рівня гемоглобіну в крові (SPO2) - відображається на моніторі в процентах. Норма, як правило, варіюється в діапазоні від 95 до 100%. При серйозних хронічних респіраторних захворюваннях, таких як ХОЗЛ, нормою вважаються 88-92%.

Одночасно при визначенні рівня насичення крові киснем вимірюється пульс: пропущений через кровоносну судину промінь пульсує, повторюючи ритм серцевих скорочень.

Важливо: показник сатурації, отриманий за один раз, не можна приймати за постійну величину - пульсоксиметр використовує для усереднення показань за певний період часу спеціальний алгоритм.

Переваги автономного пульсоксиметра:

1. час автономної роботи не менше 24 годин;
2. пульсоксиметр оснащений яскравими дисплеєм;
3. зручні, компактні розміри, апарат можна носити в футлярі в сумці, що дозволяє тримати його завжди під рукою;
4. показники вимірювання завжди максимально точні;
5. результат вимірювань відображається через кілька секунд;
6. дуже простий у використанні;
7. прилад допомагає швидше отримати результати, ніж газовий аналіз;
8. не вимагає проколу шкіри і контрольного забору крові, як СО-оксиметри;
9. на отримання результату йде небагато часу, що особливо важливо при наявності проблем з диханням;
10. є тривожна сигналізація;
11. забезпечено стійка індикація сатурації при низькому наповненні пульсу і значних рухових перешкодах;
12. аббревіатура повідомлень, що виводяться на індикатори, виконана українською мовою, проста і зрозуміла;
13. пульсоксиметр забезпечений сталеву скобою («прищіпкою»), що дозволяє фіксувати прилад на ношах при транспортуванні потерпілого або на халаті (поясі) лікаря.

Висновок

У даній роботі доведено тісний зв'язок медицини та інформаційних технологій, а також розкритий принцип роботи автономного пульсоксиметра та представлено переваги автономного над стаціонарним пульсоксиметром.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пульсоксиметр [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80> (дата звернення: 27.02.2021).
2. Інформаційні технології в медицині [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97_%D0%B2_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D1%96 (дата звернення: 27.02.2021).
3. Пульсоксиметр – помічник в боротьбі з коронавірусом [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://beurer-belarus.by/reviews/poleznaya-informatsiya/pulsoksimetr-pomoshchnik-v-borbe-s-koronavirusom/> (дата звернення: 27.02.2021).

Кривуш Ярослав Ігорович, студент групи ІКІ-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yarik.krywush@gmail.com

Богомолів Сергій Віталійович, к.т.н., доцент каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua

Kryvush Yaroslav, student of the group ICE-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yarik.krywush@gmail.com

Bohomolov Serhii, Ph.D., Ph.D., Associate Professor kaf. OT, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua