

УДК 57.086

М.З. Ольховецький

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СПОСІБ ДИНАМІЧНОГО МОНИТОРИНГУ МАСИ ТІЛА ПАЦІЄНТА В КЛІНІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

M.Z. Olkhovetskyi

PATIENT BODY WEIGHT DYNAMIC MONITORING METHOD IN MEDICAL PRACTICE

В реаліях сучасного світу, що динамічно розвивається центральною проблемою є забезпечення належної якості життя людини у умовах впливу негативних чинників, зокрема перманентних стресів, нерегулярного харчування, що накладає відбиток на стан системи травлення та ендокринної системи. За визначенням Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я (ВООЗ) цукровий діабет (ЦД) належить до глобальних медико-соціальних викликів [1].

Зростання захворюваності на ЦД в останні роки в усьому світі, набуває загрозливого масштабу глобальної епідемії. Така ж ситуація складається в Україні, де відбувається неспинне зростання поширеності цукрового діабету – з 1,8% - у 2009 році до 2,9% - у 2012 році. Тому одним із першочергових завдань національної системи охорони здоров'я є вирішення завдань, пов'язаних із ЦД. Це обумовлено не лише прогресуючим зростанням кількості хворих на ЦД, а й з надзвичайно високим ризиком розвитку його ускладнень, зокрема з боку серцево-судинної системи [2], які призводять до втрати працездатності, інвалідизації та смертності цієї категорії хворих.

Одним із найбільш загрозливих станів для здоров'я та життя пацієнта є гіпоглікемія, що може супроводжуватися втратою свідомості та комою, тому актуальною є задача визначення необхідної дози інсуліну для внутрішньовенної інфузії. Найчастіше виникає проблема неможливості оперативного встановлення особи пацієнта і, відповідно одержання необхідних відомостей про його фізіологічний стан, які містяться в історії хвороби в умовах надання невідкладної медичної допомоги

Тому необхідно обладнати кімнати інтенсивної терапії ліжками за допомогою яких можна виміряти масу тіла пацієнта, що в подальшому полегшить визначення необхідної дози вводимого препарату.

Цю технічну проблема усувається шляхом застосування конструкційних рішень із відносно низьким рівнем складності – модифікацією ліжка яке буде використовуватися при реабілітації хворих. Реалізувати це можна за допомогою обладнання ліжка електронною вагою. Для цього необхідно вмонтувати тензорезистивну пластину, за допомогою якої буде відбуватися вимірювання маси тіла пацієнта. Принцип дії такого виробу ґрунтується на основі реєстрації зміни опору відповідного елемента резистивного типу – тензорезистора (рис. 1). Він є ключовим елементом для вимірювання маси пацієнта. Деформуючись під вагою хворого електричний опір тензорезистора змінюється пропорційно до зміни навантаження на нього.

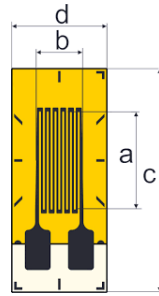


Рис. 1. Конструкція тензорезистивної пластини. А,В,С,Д – конструкційні розміри

В подальшому готовий тензорезистор приклеюють до поверхні об'єкта, деформацію якого необхідно виміряти. Деформація приводить до стискування та розтягування «витків» тензорезиста за рахунок чого буде змінюватися його опір. Запропоновано замість традиційно використовуваних систем важелів, які пропорційно зменшують тиск на пластину, застосувати електронну схему масштабування із використанням референтної напруги зміщення підсилювача з програмованим коефіцієнтом підсилення задля забезпечення можливості «вписати» діапазон варіації зміни опору чутливого елемента у динамічний діапазон аналого-цифрового перетворювача схеми. Також в конструкцію необхідно внести інтерфейс вз'язку із апаратом автоматизованого дозування препарату для внутрішньовенної інфузії та контролер який опрацьовує дані про зміну опору тензопластини, та інтерпретує її в необхідну дозу (мл/с) та концентрацію (ммоль/л) відповідної речовини. Задля забезпечення мобільності варто використати автономне джерело живлення.

Задля унеможливлення впливу на обчислений результат побічних чинників (зміна маси постільної білизни, харчування пацієнта) запропоновано використати згладжування вхідної послідовності варіації маси фільтром ковзного середнього із довжиною ядра рівною 10000 (за частоти дискретизації 1 КГц), а за критерій розрізнення хибних даних від досліджуваної динаміки зміни маси пацієнта використати метод градієнтного приросту, що описується виразом $P_{var.valid} \leq dU / dt$, де $P_{var.valid}$ – валідне значення приросту контрольованого параметра, dU – приріст вхідної напруги, dt – приріст часу, рівний 10 сек.

Обґрунтована конструкція, при її активному впровадженні та використанні дасть змогу значно мінімізувати затрачений медиком час на реабілітацію пацієнта, та обрахування необхідної дози препарату для інфузії, що в подальшому може покращити якість надання медичної допомоги хворому та в деяких випадках зберегти життя. Також конструкція вигідно вирізняється економічністю та енергоефективністю за рахунок застосування дешевих поширених на ринку комплектуючих.

Література

1. КОНЦЕПЦІЯ Державної цільової соціальної програми «Цукровий діабет на період до 2018 року» [Електронний ресурс] : ПОВІДОМЛЕННЯ про оприлюднення проекту розпорядження Кабінету Міністрів України, 2016. – Режим доступу: http://www.moz.gov.ua/ua/portal/Pro_20140110_2.html

2. Дозорський В.Г. Метод виявлення проявів ішемічної хвороби серця для медичних систем контролю стану пацієнта / В.Г. Дозорський, В.В. Фалендиш, Л.С. Дедів, Ю.Б. Паляниця // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КрНУ, 2015. – Випуск 1 частина 1 (90). – 178 с.