

РЕФЕРАТ

Дисертацію виконано на 73 аркушах, вона містить 2 додатки та перелік посилань на використані джерела з 39 найменувань. У роботі наведено 22 рисунки та 9 таблиць.

Актуальність теми. Цукровий діабет — це хронічне захворювання, яке потребує постійного медичного догляду і нагляду з боку самого хворого, щоб попередити можливі ускладнення та зменшити ризик довгострокових ускладнень. Згідно з даними International Diabetes Federation (IDF), в світі нараховується більше 415 мільйонів хворих на діабет людей. Гіпоглікемія є нагальною проблемою для хворих на діабет першого типу (тобто таких, організм котрих не може самостійно виробляти інсуліну). Відповідно до статистики, хворі на діабет першого типу мають в середньому два приступи симптоматичної гіпоглікемії кожного тижня і один тяжкий приступ гіпоглікемії один раз на рік.

Прогнозування приступів нічної гіпоглікемії у хворих є необхідним для попередження падіння рівня глюкози в плазмі крові нижче норми у нічний час доби. У випадку падіння рівня глюкози нижче норми, функціонування організму порушується, що може призвести до смерті. Тому створення методів прогнозування нічної гіпоглікемії є важливою задачею, в результаті вирішення якої можна зменшити ризики для життя хворих на цукровий діабет.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалась згідно з планом науково-дослідних робіт кафедри прикладної математики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є розробка математичних методів прогнозування нічної гіпоглікемії для попередження приступів нічної гіпоглікемії у хворих на діабет першого типу.

Для досягнення вказаної мети було розв'язано такі задачі:

- розробити методику виділення ключових значень з часового ряду показів CGM;
- проаналізувати існуючі математичні методи прогнозування;
- систематизувати існуючі математичні методи прогнозування нічної гіпоглікемії у хворих на діабет першого типу;
 - обрати та пристосувати методи на основі машинного навчання для вирішення задачі прогнозування нічної гіпоглікемії;
 - створити програмне забезпечення, що реалізує обрані методи машинного навчання;
 - провести експериментальне дослідження створеного програмного забезпечення на клінічних даних хворих на діабет першого типу.

Об'єктом дослідження є математичні методи прогнозування нічної гіпоглікемії у хворих на діабет 1-го типу.

Предметом дослідження є розробка та дослідження математичного методу прогнозування нічних приступів гіпоглікемії у хворих на цукровий діабет 1-го типу на основі фізіологічних і демографічних показників за допомогою методів машинного навчання.

Методи дослідження. Для розв'язання поставленої задачі використовувалися такі методи: методи машинного навчання (для розроблення методів розв'язання задачі прогнозування нічної гіпоглікемії у хворих на діабет першого типу); методи теорії алгоритмів та програмування (для програмної реалізації розроблених алгоритмів); методи теорії ймовірності та математичної статистики (для аналізу результатів експериментів).

Наукова новизна одержаних результатів складається з наступних положень:

- уперше використано демографічні дані та час замірів рівня глюкози в крові разом зі значеннями рівня глюкози в крові для побудови прогнозу, на відміну від існуючих методів, де використовується лише значення рівня глюкози в крові;
- уперше розроблено методику виокремлення ключових значень рівня глюкози в крові з показань пристроїв CGM;

– удосконалено методи прогнозування нічної гіпоглікемії у хворих на діабет першого типу і отримано кращі результати, ніж у наявних методів.

Практичне значення одержаних результатів. Запропоновано методику, за допомогою якої можна відібрати ключові значення рівня глюкози в крові з показів CGM без наявної додаткової інформації щодо схеми лікування та часу прийомів їжі, що дозволяє звести покази CGM до випадку, коли хворий міряє рівень глюкози за допомогою проб крові з пальця. Розроблено методи прогнозування нічної гіпоглікемії у хворих на діабет першого типу на основі методів машинного навчання, які дозволяють отримати кращі результати, ніж у наявних методів. Оцінено вплив демографічних даних на результати прогнозування.

Апробація результатів дисертації. Основні положення й результати роботи представлено на 18-тій міжнародній конференції SAIT 2016 (2016 р.) та VII конференції молодих вчених ПМК-2016 (2016 р.).

Публікації. Результати дисертації викладено в 3 наукових працях, у тому числі:

– VII конференція молодих вчених ПМК-2016. Тези «Прогнозування нічної гіпоглікемії у хворих на діабет 1-го типу на основі дерев прийняття рішень»;

– VII конференція молодих вчених ПМК-2016. Тези «Методика прогнозування нічної гіпоглікемії у хворих на цукровий діабет 1-го типу за допомогою нейронних мереж»;

– 18-та міжнародна конференція SAIT 2016. Тези «Виділення ключових значень з показів CGM для прогнозування нічної гіпоглікемії у хворих на цукровий діабет 1-го типу».

Ключові слова: нічна гіпоглікемія, методи машинного навчання, прогнозування, діабет 1-го типу, прогнозування глікемії на базі показань проб крові з пальця.