



НОВІ ЗАСОБИ КІБЕРНЕТИКИ, ІНФОРМАТИКИ, ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

УДК 616-76

Є.І. СОКОЛ

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків,
Україна, e-mail: sokol@kpi.kharkov.ua.

С.С. ЛАПТА

Черкаський державний технічний університет, Черкаси, Україна,
e-mail: stas69@ukr.net.

О.І. СОЛОВЙОВА

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків,
Україна, e-mail: olga01@ukr.net.

КОМП'ЮТЕРНО-МОДЕЛЬНЕ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ІНСУЛІНОВОЮ ПОМПОЮ

Анотація. Описано комп'ютерно-модельну модернізацію системи автоматичного керування (САК) біотехнічною системою (БТС) інсулінотерапії «пацієнт–дозатор інсуліну» з найбільш досконалою інтраперитонеальною інсуліновою помпою. Побудовано математичну модель, проведено чисельні експерименти для досягнення нормоглікемії у пацієнта з цукровим діабетом (ЦД) різного ступеня тяжкості, різним виглядом його первинного гіперглікемічного профілю та режимом харчування. Встановлено, що ця БТС інсулінотерапії протягом першої доби роботи дає можливість знизити будь-який гіперглікемічний профіль пацієнта з ЦД до цільового нормоглікемічного профілю здорової людини і надалі підтримувати його необмежено довго. З використанням цієї БТС може бути розв'язана головна триєдина задача інсулінотерапії щодо повної компенсації ЦД у пацієнта.

Ключові слова: біотехнічна система, інтраперитонеальна інсулінова помпа, математична модель, чисельні експерименти, повна компенсація ЦД.

ВСТУП

Останнім часом автоматичні інсулінові помпи [1–5] все більш використовують для лікування пацієнтів з цукровим діабетом (ЦД) [6]. Ці технічні медичні прилади називають «штучною підшлунковою залозою» тому, що вони номінально мають заміщати її фізіологічну інсулінову функцію і повністю компенсувати ЦД у пацієнта [7–9]. При цьому мають бути розв'язані такі завдання (задачі інсулінотерапії):

- 1) стабільна нормалізація рівня глікемії у пацієнта з недопущенням його глибокого або тривалого зниження — нижче 4 ммоль/л (72 мг/дл);
- 2) стабільна нормалізація рівня глікемії у пацієнта з недопущенням його хронічного перевищення — 6.1 ммоль/л (110 мг/дл);
- 3) забезпечення окремих незначних постпрандіальних (після вживання їжі) перевищень верхньої межі нормоглікемії у пацієнта для підтримки глікозного енергоспоживання його організму.

Розв'язання першої і другої задач інсулінотерапії має запобігти розвитку у пацієнта як можливої швидкої гіпоглікемічної коми, так і пізніх судинних і нервових ускладнень діабету. Головна проблема замісної інсулінотерапії ЦД

© Є.І. Сокол, С.С. Лапта, О.І. Соловйова, 2023