

Є.І. СОКОЛ

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

С.С. ЛАПТА

Український державний університет залізничного транспорту, Харків, Україна,
e-mail: *stas69@ukr.net*.

О.І. СОЛОВЙОВА

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

КІБЕРНЕТИЧНА МОДЕЛЬ ВСМОКТУВАННЯ ГЛЮКОЗИ У КРОВ ІЗ КИШКІВНИКА ЛЮДИНИ У НОРМІ

Анотація. Розв'язано актуальну задачу математичного моделювання процесу всмоктування глюкози із кишківника людини в нормі з урахуванням його моторики. Для опису цього процесу сучасна фізіологія та медицина наразі практично не мають відповідних клінічних даних та навіть методів отримання цих даних. Ця задача має сенс першого етапу більш глибоких досліджень функції всмоктування глюкози з кишківника, які набули особливої актуальності у зв'язку з потребою в удосконаленні наявних цифрових засобів оброблення та реєстрації відповідної медико-діагностичної інформації та розроблення нових методів. Наведено дійсний вигляд функції інтенсивності всмоктування глюкози з кишківника людини у нормі, який узгоджений як із відомими відповідними їй «побічними усередненими нормальними клінічними даними», так і з усіма поняттями у гастроентерології та фізіології. Застосування отриманих у статті результатів безперечно підвищить якість діагностики цукрового діабету (порушень глюкозного гомеостазу) та вдосконалисть систему автоматичного керування інсуліновою помпою.

Ключові слова: всмоктування глюкози із кишківника людини у кров у нормі, кібернетична математична модель, чисельні експерименти, параметрична ідентифікація моделі.

ВСТУП

Задача математичного моделювання біохімічного транспорту глюкози крізь стінку кишківника на молекулярному мікрорівні в процесі її механічного макроруху вздовж нього є комплексною, що підвищує її складність і потребує розв'язання. Це зумовило застосування до неї такого самого комплексного кібернетичного методу математичного моделювання.

Ця задача має також практичне значення, пов'язане із потребою в удосконаленні наявних цифрових методів оброблення і реєстрації відповідної медико-діагностичної інформації та розробленні нових методів. Математичне моделювання зазначених процесів у нормі має сенс першого етапу більш глибоких досліджень їхніх патологій, діагностики та терапії. Крім того, ця задача є складовою в математичному моделюванні процесів вуглеводного обміну, актуальному не тільки безпосередньо в діагностиці та терапії цукрового діабету (ЦД) [1], а також у розробленні медико-технічних приладів його діагностики та інсулінотерапії [2].

За останні 60 років було запропоновано вже кілька десятків більш досконалих математичних моделей системи регуляції вуглеводного обміну людини, порушення у якій призводять до ЦД. Оскільки ця система включає у себе механізм фізіологічного надходження глюкози у кров із кишківника, виникла потреба і в його математичному моделюванні.

Існує численна сучасна наукова література, наприклад [3], з експериментального фізіологічного дослідження на глибокому молекулярному біохімічному мікрорівні процесів активного біохімічного транспорту глюкози до крові крізь епітеліальні клітини стінки кишківника та їхнього математичного моделювання для інтерпретації експериментальних даних. Однак наведені в ній наукові