

ПРОБЛЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В МЕДИЦИНІ

У роботі представлено комп'ютерну модель життєдіяльності організму людини під назвою «Віртуальний пацієнт СКІФ», яка може знайти застосування як в навчанні, так і в клінічній практиці. Вона призначена для спеціалістів у сфері медичних наук, прикладного програмування, медичної кібернетики та інформатики.

Із розвитком інформаційного суспільства зростає необхідність у використанні інформаційних технологій в кожній сфері діяльності. Нині важко уявити роботу з інформацією без застосування персональних комп'ютерів та телекомунікаційних засобів.

З кожним роком все більше медичних установ використовують інформаційні технології на всіх етапах лікувально-діагностичного процесу, за допомогою яких вбачають можливість управління ресурсами, зменшення черг, виключення помилок, забезпечення сучасного рівня лікування населення в різних регіонах, як міських, так і віддалених сільських.

Під час підготовки майбутніх лікарів до професійної діяльності на сьогоднішній день значна увага приділяється дослідженню можливостей використання сучасних інформаційних технологій для підвищення якості та вірогідності медичної діагностики, призначення належного лікування та профілактики захворювань.

В минулому роль медицини у розвитку інформаційних технологій була порівняно невеликою, однак, з того часу як високошвидкісні обчислення над великими обсягами даних і зростання частки медичних досліджень, які спираються на математичне (комп'ютерне) моделювання стали звичайними у клінічній практиці, стало зрозумілим, що можливості ІТ стають ключовими факторами в галузі медицини [1].

Складність навчання медичної професії полягає в тому, що лікар працює в ситуаціях, які далекі від екзаменаційних шаблонів [2]. Тому основним елементом його професійної компетентності вважається клінічне мислення та індивідуальний підхід до обстеження і лікування кожного пацієнта, який має врахувати максимально можливу кількість чинників, що впливають на кінцевий результат. Разом з тим, обстеження і діагностування в цілому ряду випадків разом з об'єктивними даними базується на припущеннях.

Функціонування живого організму як складної адаптивної системи залежить від природи та особливостей зв'язків її складових частин, різноманіття і розгалуженість яких вимагають створення потужного теоретичного апарату для їх ефективного вивчення. Сьогодні в світі реалізуються значні дослідження та проекти щодо використання різних математичних та комп'ютерних моделей в лікувально-діагностичному процесі.

Протягом останніх 15 років у Вінницькому національному медичному університеті ім. М.І. Пирогова розроблялась комп'ютерна модель життєдіяльності організму людини, яка отримала назву «Віртуальний пацієнт «СКІФ» (система комп'ютерної ідентифікації функцій)». Дана модель має інноваційний підхід до сприйняття механізмів функціонування організму людини.

Система «СКІФ» відображує природні механізми та процеси, що протікають на клітинному рівні будь-якого органу людини. Дана технологія моделювання процесів життєдіяльності організму людини є спробою вирішення надзвичайно трудомісткого завдання побудови системної фізіологічної моделі функціонування організму людини. Вона враховує всі відомі взаємозв'язки між різними органами, системами та зовнішнім середовищем.

На базі цієї технології побудовані медичні симулятори, які можуть знайти застосування в рівній мірі, як в навчанні, так і в клінічній практиці.

В навчальному процесі комп'ютерна модель використовується як експериментальна програма, за допомогою якої студенти-медики здійснюють дослідження відповідних фізіологічних явищ та клінічних процесів, мають можливість візуалізувати розв'язок ряду медичних задач, проводити демонстрацію «уявних» експериментів тощо.

Підчас самостійної роботи з медичним стимулятором «СКІФ» студенти можуть: спостерігати за рухом крові по судинах в режимі «Гемодинаміка»; вивчати механізм генерації сигналів ЕКГ в режимі «Віртуальне серце»; досліджувати параметри будь-якого органу; моделювати патології прохідності судин; вивчати дихальну систему та газообмін в конкретних органах; роботу видільної системи і водно-сольового обміну; режими введення, розподілу та виведення лікарських засобів; працювати з різними сценаріями патологічних процесів.

Наприклад, в режимі «Гемодинаміка» можна спостерігати в реальному масштабі часу схему руху крові по судинах стимулятора в усіх колах кровообігу. В інтерактивному режимі можна зменшувати просвіт артеріол аж до повного припинення кровотоку в судинній системі даного органу і спостерігати на загальній схемі кровообігу в реальному масштабі часу зміни відповідних показників. На рисунку подані графіки зміни тиску у відповідних артеріях і венах внаслідок зменшення наполовину просвіту артеріоли правої півкулі головного мозку (кров поступає по сонній артерії).



Симуляція зменшення просвіту артеріоли

В клінічній практиці лікар ще до початку лікувально-діагностичного процесу може з високою точністю прогнозувати його результати для конкретного пацієнта, проводити коригування лікувальних дій для вибору оптимальної тактики лікування. Це відкриває практично необмежені перспективи застосування подібних систем.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Інформаційні технології у житті сучасного лікаря [Електронний ресурс] / О.І. Олар. – Режим доступу:

http://molbuk.ua/vashe_zdorovya/p_zdorovya/83548-informaciyni-tekhnologiyi-u-zhytti-suchasnogo-likarya.html

2. Вороненко Ю.В. Електронні навчальні посібники для відображення медичних процедурних знань: принципи, етапи створення, методологія /Ю.В.Вороненко, О.П.Мінцер, В.В.Краснов - Київ, 2009. - С.35.

КУЛИК Анатолій Ярославович – д.т.н., професор, зав. кафедри біофізики, інформатики та медичної апаратури Вінницького національного медичного університету ім. М.І.Пирогова.

Наукові інтереси:

- адаптивні алгоритми кодування і передавання інформації
- стиснення статичних і динамічних відеозображень
- перетворення та аналіз процесів в базисі ортогональних функцій
- оцінка стану організму людини та інших біологічних об'єктів

ОСТАПЕНКО Емілія Миколаївна – старший викладач кафедри біофізики, інформатики та медичної апаратури Вінницького національного медичного університету ім. М.І.Пирогова.

Наукові інтереси: дидактичні умови формування інформаційної культури; інноваційні технології в сфері збору, оброблення та передачі медичної інформації.

Ключові слова: ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ, КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ, МЕДИЧНИЙ СИМУЛЯТОР.