

ційних технологій при відпрацюванні практичних і комунікаційних навичок, міжнародний і вітчизняний досвід у впровадженні та використанні імітаційних технологій в освітній практиці.

*Література:*

1. Актуальні питання якості медичної освіти // Матеріали XII всеукр. науково-практ. конф. з міжнар. участю «Медична освіта 2016». – № 2. – С. 121–123.

2. Изаренков Д.И. Обучение диалогической речи / Д.И. Изаренков. – Москва : Русский язык, 1986. – 160 с.

3. Симуляционное обучение в медицине. – Москва : первый МГУ им. И.М. Сеченова, 2013. – 288 с.

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИМУЛЯЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ТЕОРЕТИЧНИХ КАФЕДРАХ**

Попова Л.Д., Наконечна О.А., Стеценко С.О.

**Вступ.** У наш час симуляційні методи навчання широко використовуються в практичній підготовці медичних фахівців у різних країнах [1, 2]. Завдяки застосуванню симуляційних технологій створюються необхідні умови для освоєння й закріплення практичних навичок, відпрацювання конкретних навичок без нанесення шкоди пацієнту [3].

Реалістична комп'ютерна симуляція дає можливість набути певних навичок за умови меншого ризику, а вартість забезпечує об'єктивну оцінку результату навчання [3].

За останні роки симуляційні методи формування клінічних навичок знайшли також застосування і в нашій країні [3, 4], проте ці технології майже не використані в процесі навчання студентів-медиків на теоретичних кафедрах.

**Метою** роботи є аналіз стану використання симуляційних технологій під час підготовки медичних фахівців й окремих перспектив застосування цих технологій на теоретичних кафедрах.

**Основна частина.** Симуляційні методи в медицині використовуються багато років. Вони тісно пов'язані з розвитком медичних знань та науково-технічним прогресом.

Першими документальними свідченнями про медичні тренажери є французькі пологові фантоми VIII ст. Вони були виготовлені за ескі-зами Анжеліки де Кюдрі (Angelique Marguerite le Boursier du Coudrey, 1712–1783) і допомогли їй навчити приблизно 5 тисяч повитух і більше 500 хірургів.

З розвитком хімії полімерів виникли передумови для створення сучасних пластикових манекенів з електронним управлінням. 1960 року норвезьким підприємцем Асмундом Лаердалом було представлено перший дослідний зразок манекена для відпрацювання навичок штучного дихання.

Перший комп'ютерний симулятор мозку для навчання анестезії було спроектовано в університеті Південної Каліфорнії в шістдесяті роки, але манекен не отримав широкого визнання, тому що комп'ютери в той час були дуже дорогими, а медичні школи не визнавали інших засобів навчання, крім біля ліжка хворого. Важливим кроком у розвитку медичних симуляторів стала розробка на початку 80-х років ХХ ст. математичних моделей

фізіологічних процесів серцево-судинної й дихальної систем та їхньої взаємодії з лікарськими препаратами. Моделювання фізіології було передумовою для створення роботів-пацієнтів.

1992 р. професори Девід Габа та Джері Купер провели в Бостоні так званий «The Great Simulation Experiment», у процесі якого отримано вагомі докази ефективності симуляційних технологій. Результатом цього було створення 1993 р. в Гарварді Центру медичної симуляції.

Паралельно з використанням математичних модулів симуляційний тренінг успішно розвивався в іншому напрямку - з залученням стандартизованих пацієнтів. Цей тип симуляційних технологій застосовувався під час проведення випускного екзамену. Такий тип тестування було названо «Clinical Practical Examination». Національна Рада медичних екзаменаторів США офіційно затвердила практику використання стандартизованих пацієнтів на IV–VII курсах навчання. Перше обов'язкове тестування студентів-медиків США (клінічні навички – етап II) як частина державної програми ліцензування було проведено 2004 р.

У нашій країні симуляційні технології знайшли своє використання в основному в закладах післядипломної освіти [3–5]. У них проводяться тренінги з використанням манекенів провідних західних фірм з надання домедичної та медичної допомоги, з надання екстреної допомоги при невідкладних станах, з відпрацювання алгоритму спеціалізованої серцево-легеневої реанімації [3]. Міждисциплінарні тренінги дають можливість відпрацьовувати навички із залученням у процес медичних фахівців різних спеціальностей [3]. У цих закладах також використовують комп'ютерні симуляційні програми, які дають можливість відпрацювати конкретні навички без ризику для хворого і сприяють формуванню клінічного мислення. У навчальних медичних закладах симуляційні методи в основному використовуються на етапі державних іспитів і меншою мірою на деяких клінічних кафедрах.

Що стосується теоретичних кафедр, симуляційні технології практично не застосовуються в процесі навчання.

Можливі напрямки використання симуляційних методів на теоретичних кафедрах, зокрема на кафедрі біологічної хімії:

Використання комп'ютерних симуляційних програм під час викладу теоретичного матеріалу. Студентам-медикам важко сприймати абстрактну інформацію без візуалізації процесу. Доцільно було б створити комп'ютерні програми для візуалізації хоча б деяких тем з дисципліни. Наприклад, механізмів дії гормонів, матричних синтезів та ін.

Використання комп'ютерних програм для імітації проведення лабораторних робіт. Це зменшить витрати на реактиви й дасть змогу кожному студенту провести роботу до отримання позитивного результату, що сприятиме процесу засвоєння матеріалу.

Слід зазначити, що впровадження симуляційних методів у процес навчання на теоретичних кафедрах потребує певних матеріальних витрат як на етапі придбання комп'ютерних класів, так і на етапі створення комп'ютерних програм. Проте ці витрати будуть виправданими, зважаючи на високу ефективність симуляційної освіти та проведення лабораторних робіт без використання реактивів.

### **Висновки:**

1. Симуляційні методи є ефективними й необхідними для навчання медичних фахівців.

2. На кафедрі біохімії вони можуть бути використані як у процесі надання теоретичних матеріалів, так і під час проведення лабораторних робіт.

### *Література:*

1. National Growth in Simulation Training within Emergency Medicine Residency Programs / Y. Okuda [et al.] // Acad. Em. Med. – 2008. – № 15. – P. 1–4.

2. Симуляционное обучение в медицине / под ред. проф. А.А. Свистунова; сост. М.Д. Горшков. – Москва : Издательство Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2013. – 288 с.

3. Використання методик стимуляційного навчання у підвищенні професійної компетентції лікарів та пара медиків на кафедрах ДЗ «ЗМАПО МОЗ України» / О.С. Никоненко, С.Д. Шаповал, С.М. Дмитрієва, Т.О. Грицун // Медична освіта. – 2016. – № 2. – С. 120,123.

4. Использование компьютерных стимуляторов в самостоятельной работе врачей-интернов и курсантов на кафедре офтальмологии / Н.Г. Завгородняя, О.А. Рудычева, Н.С. Луценко [и др.] // Матеріали VII навч.-метод. конф. ДЗ «ЗМАПО МОЗ України». – Запоріжжя. – 2010. – С. 31–32.

5. Роль симуляційних методів навчання на післядипломному етапі медичної освіти лікарів загальної практики - сімейних лікарів / О.Г. Шекера, Л.Ф. Матюха, Н.В. Малютіна [та ін.] // Зб. наук. праць співробітників НМАПО ім. П.Л. Шупика. – 2014. – Вип. 23 (1). – С. 643–647.

## **СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ФАНТОМНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В НЕЙРОХІРУРГІЇ ЯК РІЗНОВИД СИМУЛЯЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ЛІКАРІВ-НЕЙРОХІРУРГІВ**

П'ятикоп В.О., Аврунін О.Г., Тимкович М.Ю., Кутовий І.О., Полях І.О.

Стереотаксичні операції, що вимагають високоточних методів нейровізуалізації, спеціалізованої прецизійної хірургічної апаратури і обчислювальних методів визначення локалізації внутрішньомозкових «мішеней», є одними з найбільш наукоємних втручань у нейрохірургії. Незважаючи на розвиток засобів сучасної інтраскопії й хірургічної робототехніки, основною проблемою залишається забезпечення точності наведення нейрохірургічного інструменту до заданої структури мозку [1, 2]. Це пов'язано з необхідністю багаторазового перетворення систем координат: внутрішньомозкової стереотаксичної, операційного поля, інтроскопічної візуалізації, стереотаксичного маніпулятора [3]. Для цього, як правило, використовуються методи обчислювальної рентгенограмометрії й афінних перетворень у тривимірному просторі.

Ще одним способом наведення (за відсутності аналітичних методів) є технологія фантомного моделювання за допомогою імітації втручання на спеціалізованій просторовій моделі голови – фантомі [4, 5]. Традиційний фантом – це пристрій з координатними шкалами, який дозволяє натурно промодельовати вплив на конкретну внутрішньомозкову структуру для визначення параметрів (кутів і глибини) наведення хірургічного інструмента.