

УДК 617.7

Н. А. Ульянова, *д-р мед. наук, доц.*,
Л. В. Венгер, *д-р мед. наук, проф.*,
В. А. Дроздін

ЗАСТОСУВАННЯ СИМУЛЯЦІЙНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ В ОФТАЛЬМОЛОГІЇ

Одеський національний медичний університет

Найважливішим завданням сучасної медичної освіти є створення умов для розвитку у студентів і курсантів компетенцій, стійких практичних навичок, здатності швидко приймати рішення, бездоганно виконувати маніпуляції та втручання. Нині ці завдання розв'язуються за допомогою симуляційних технологій [1; 2]. У навчальний процес впроваджується застосування численних фантомів, моделей, муляжів, тренажерів, віртуальних симуляторів [3].

Основними перевагами симуляційного навчання в медицині є отримання клінічного досвіду у віртуальному середовищі без ризику для пацієнта, можливість об'єктивної оцінки досягнутого рівня майстерності, комфортні умови відпрацювання навички: необмеженість у часі та кількості спроб виконати маніпуляцію, відсутність стресового фактора, який виникає при перших самостійних маніпуляціях у клінічних умовах [3–5]. Основний недолік симуляційного навчання — досить висока вартість, що потребує розробки раціональних підходів до його застосування.

Використання симуляційних методів навчання в офтальмології дає змогу скоротити тривалість опанування складними хірургічними методиками, прискорити курс навчання для досягнення хірургічної компетент-

ності, підвищити безпеку пацієнтів [6–9]. Проте для максимально ефективного використання цих методів необхідно знати їх переваги та недоліки, чітко визначити доцільність і алгоритм їх застосування.

Мета даної роботи — вивчити досвід застосування симуляційних методів навчання в офтальмології та зіставити його з власними напрацюваннями кафедри.

Найбільш необхідним в офтальмології є впровадження методів симуляційного навчання при формуванні компетенцій діагностики стану очного дна, лікування катаракти, захворювань заднього відрізка очного яблука.

Для відпрацювання навичок прямої офтальмоскопії застосовують симулятор Eyesi direct (VRmagic, Mannheim, Німеччина), у якому для навчання використовується віртуальна реальність [10], розроблений і впроваджується в практику апаратно-програмний комплекс для навчання офтальмоскопії у дітей грудного віку [11]. Проте залишаються актуальними і більш прості, дешеві симулятори, побудовані на основі контейнера, який імітує очне яблуко, і змінних фото патологічних картин очного дна [12]. Саме на основі останнього принципу на кафедрі офтальмології ОНМедУ створені симулятори патології

заднього відрізка ока. Апаратний комплекс складається з моделі очного яблука, набору слайдів з офтальмоскопічною картиною очного дна в нормі та за умов патології, прямого офтальмоскопа. Симулятор Eyesi direct (VRmagic, Mannheim, Німеччина) створений для тренування непрямої офтальмоскопії. Апарат допомагає відпрацювати навички огляду периферії очного дна [10]. Прилад, який застосовується на кафедрі офтальмології ОНМедУ, створений співробітниками кафедри, також дозволяє опанувати технікою зворотної офтальмоскопії, що потребує наявності додаткової фундус-лінзи. Зміна положення очного протеза в зазначеному комплексі дає змогу наочно демонструвати студентам навички топографічної діагностики патології центрального та периферичного відділів сітківки.

Окрім обладнання для діагностики патологічних змін очного дна, лікування катаракти, створюються та вводяться у практику використання симулятори для імітації невідкладних станів в офтальмології [13], зокрема моделювання видалення стороннього тіла рогівки [14]; відпрацювання методики місцевої анестезії в офтальмології [15], техніки вітреоретинального оперативного втручання [16], техніки операцій при косоокос-

ті в умовах Wet Lab [17; 18], лазерної ретинопексії [19], задньої капсулотомії [20].

Метою застосування симуляційних методик навчання при підготовці офтальмохірургів є скорочення термінів відпрацювання мікрохірургічних навичок, зменшення ризику ускладнень при оперативному втручанні в клінічних умовах хірургами-початківцями. Одним з найбільш досконалих апаратів для симуляційного навчання факоемульсифікації є Eyesi cataract simulator (VRmagic, Mannheim, Німеччина). Комплекс передбачає максимальне наближення до реальності відтворення механічних властивостей тканин, що надає змогу відпрацьовувати таку складну маніпуляцію, як капсулорексис. Окрім капсулорексису, обладнання дозволяє відтворювати і відпрацьовувати бімануальну техніку, тренування розколення ядра та його подрібнення, гідродисекцію, імплантацію інтраокулярної лінзи, іригацію, аспірацію [10]. Застосування тренажерів віртуальної реальності сприяє поліпшенню оволодіння клінічно значущими навичками хірургів, які не виконували ще самостійних оперативних втручань або виконали менш як 75 операцій [21]. Близькі за результатами дані, отримані в роботах A. S. Thomsen et al. (2017) і C. K. Lam et al. (2016), які оцінювали навички внутрішньокапсульної навігації, антитреморного тренування, внутрішньокапсульного антитреморного тренування, бімануального тренування, капсулорексису, подрібнення ядра кришталика із застосуванням симулятора Eyesi cataract simulator у досвідчених і недосвідчених хірургів [22; 23].

На окрему увагу заслуговує відпрацювання на моделі навичок впевненої поведінки хірургів за умов розриву задньої капсули і втрати склоподібного тіла [24]. Ефективними виявилися симуляційні методики при удосконаленні мікрохірургічних навичок невідомою рукою

хірурга при бімануальній техніці факоемульсифікації [25; 26].

Альтернативою застосування апаратних симуляційних методик є тренування в Wet Lab, коли катаракта відтворюється на видаленому оці тварини із застосуванням різних методик (ін'єкції формаліну, мікрохвильовий вплив) [27]. Такий метод має свої переваги та недоліки. Найбільш суттєвий недолік — необхідність дотримання санітарно-гігієнічних норм при роботі з біологічним матеріалом. У свою чергу, найбільш вагомою перевагою є максимальне наближення умов відпрацювання навичок мікрохірургії катаракти до клінічних. Тому на кафедрі офтальмології застосовується двоетапне відпрацювання навичок факоемульсифікації. На першому етапі резиденти практично-тренувального курсу відпрацьовують координацію дрібних рухів при бімануальній техніці оперування на апараті MicrovisTouch (ImmersiveTouch). Програмне забезпечення платформи дозволяє покроково, починаючи з симуляційних завдань, спрямованих на тренування координації рухів при роботі з бінокулярним операційним мікроскопом, відпрацювати всі етапи факоемульсифікації катаракти, пов'язані з розтинами оболонки ока, у тому числі процедуру кругового безперервного капсулорексису. Після оволодіння цими навичками резидент переходить до етапу безпосередньої факоемульсифікації на енуклійованому оці тварини. Слід зазначити, що в тренувальному центрі кафедри офтальмології ОНМедУ використовується повноцінна факомашина Alcon Everest (Alcon, США). При цьому резиденти мають можливість працювати з матеріалом та обладнанням, максимально наближеними до реальних операційних умов.

Згідно з класифікацією за рівнем реалістичності, запропонованою М. Д. Горшковим [4], розрізняють сім рівнів реалістичності: візуальний, тактильний,

реактивний, автоматизований, апаратний, інтерактивний та інтегрований. У відповідності до наведеної класифікації, на кафедрі офтальмології реалізоване застосування симуляційних методів до четвертого рівня включно, як на додипломному, так і післядипломному етапі навчання. Мета застосування методів симуляційного навчання на додипломному етапі — відпрацювання навичок прямої та непрямої офтальмоскопії, які є в програмі підготовки спеціалістів і магістрів. На післядипломному етапі, в інтернатурі, увага зосереджена на відпрацюванні хірургічних навичок: базове відпрацювання моторики рухів, накладання швів на шкіру та кон'юнктиву, капсулорексис, виконання факоемульсифікації. Застосування методів симуляційного навчання дозволяє підвищити зацікавленість студентів до предмета.

Висновки

Застосування методів симуляційного навчання в офтальмології дозволяє створити умови для стандартизованого відпрацювання практичних навичок, зменшення термінів опанування мікрохірургічною технікою, зниження ризику для пацієнтів. Опанування методами симуляційного навчання в офтальмології має стати невід'ємною частиною підготовки лікарів-офтальмологів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Запорожан В. М. Без інноваційних методів навчання підготувати сучасного лікаря неможливо / В. М. Запорожан // Ваше здоров'я. – 2014. – № 14/15. – С. 7.
2. Максименко С. Д. Роль симуляційних технологій у клінічному навчанні студентів, оцінювання результатів навчання : метод. рекомендації / С. Д. Максименко, М. М. Філоненко. – К. : НМУ ім. О. О. Богомольця, 2012. – 11 с.
3. Simulation and its role in training / Hoda Samia, Sadaf Khan, Justin Lawrence, Conor P. Delaney // Clin. Colon Rectal Surg. – 2013. – Vol. 26, № 1. – P. 47–55.

4. *Симуляционное обучение в медицине* / под ред. проф. А. А. Свистунова ; сост. М. Д. Горшков. – М. : Изд-во Первого МГМУ им. И. М. Сеченова, 2013. – 288 с.

5. *Симуляційне навчання у медицині* — складова частина у процесі підготовки лікаря-спеціаліста / М. М. Корда, А. Г. Шульгай, С. Й. Запорожан, М. Ю. Крицак // *Медична освіта*. – 2016. – № 4. – С. 17–20.

6. Liu E. Y. Canadian ophthalmic microsurgery course: an innovative spin on wet lab-based surgical education / E. Y. Liu, B. Li, C. M. Hutnik // *Can. J. Ophthalmol.* – 2016. – Vol. 51, № 5. – P. 315–320.

7. Meara D. J. Simulation in cranio-maxillofacial training / D. J. Meara, S. Coffey Zern // *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 2016. – Vol. 24, № 4. – P. 376–380.

8. Gillan S. N. Ophthalmic surgical simulation: a new era / S. N. Gillan, G. M. Saleh // *JAMA Ophthalmol.* – 2013. – Vol. 131, № 12. – P. 1623–1624.

9. Ahkee E. Y. Simulated eye surgery: the future of ophthalmology training? / E. Y. Ahkee, L. T. Lim // *Medical Teacher.* – 2016. – Vol. 38, № 3. – P. 320–321.

10. *Ophthalmology for undergraduate and postgraduate clinical education* / D. Shu Wei Ting, S. S. Khung Peng Sim, C. Wen Leng Yau [et al.] // *Int. J. Ophthalmol.* – 2016. – Vol. 9, № 6. – P. 920–924.

11. Бакуткин В. В. Виртуальные технологии обучения офтальмологии у детей грудного возраста / В. В. Бакуткин, О. И. Чичев, Н. Р. Нугаева // *Виртуальные технологии в медицине*. – 2017. – № 1. – С. 12–13.

12. *Evaluation of a tool to teach medical students direct ophthalmoscopy* / T. B. Hoeg, B. P. Sheth, D. S. Bragg, J. D. Kivlin // *Wisconsin medi-*

cal journal. – 2009. – Vol. 108, № 1. – P. 24–26.

13. Phillips L. Addressing ophthalmology education for newly matriculated emergency medicine residents using innovative models / L. Phillips, L. Stack, R. J. Thurman // *Simul. Healthc.* – 2015. – Vol. 10, № 6. – P. 381–385.

14. “Low-tech” simulation of corneal foreign body removal / K. Gallagher, P. F. Lin, A. Koukkoulli [et al.] // *Can. J. Ophthalmol.* – 2016. – Vol. 51, № 5. – P. 386–389.

15. *Evaluation of an ophthalmic anesthesia simulation system for regional block training* / B. Mukherjee, J. V. Venkatakrisnan, B. George, M. Sivaprakasam // *Ophthalmology.* – 2015. – Vol. 122, № 12. – P. 2578–2580.

16. Vergman A. S. Virtual vitreoretinal surgery: validation of a training program / A. S. Vergman, A. H. Vestergaard, J. Grauslund // *Acta ophthalmol.* – 2017. – Vol. 95, № 1. – P. 60–65.

17. *A novel method for teaching key steps of strabismus surgery in the wet lab* / C. A. White, J. A. Wrzosek, D. A. Chesnutt [et al.] // *J AAPOS.* – 2015. – Vol. 19, № 5. – P. 468–470.

18. *Description and validation of a structured simulation curriculum for strabismus surgery* / K. R. Gertsch, A. Kitzmann, S. A. Larson [et al.] // *J AAPOS.* – 2015. – Vol. 19, № 1. – P. 3–5.

19. Moisseiev E. Simulation of laser retinopexy around retinal breaks for ophthalmologist in training / E. Moisseiev, A. Loewenstein // *Ophthalmologica.* – 2015. – Vol. 233, № 1. – P. 51–55.

20. Moisseiev E. Simulation of neodymium: YAG posterior capsulotomy for ophthalmologist in training / E. Moisseiev, A. Michaeli // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2014. – Vol. 40, № 2. – P. 175–178.

21. *Operating room performance improves after proficiency-based virtual re-*

ality cataract surgery training / A. S. Thomsen, D. Bach-Holm, H. Kjaerbo [et al.] // *Ophthalmology.* – 2017. – Vol. 124, № 4. – P. 524–531.

22. *High correlation between performance on a virtual-reality simulator and real-life cataract surgery* / A. S. Thomsen, P. Smith, Y. Subhi [et al.] // *Acta ophthalmol.* – 2017. – Vol. 95, № 3. – P. 307–311.

23. *Virtual phacoemulsification surgical simulation using visual guidance and performance parameters as a feasible proficiency assessment tool* / C. K. Lam, K. Sundaraj, M. N. Sulaiman, F. A. Qamarruddin // *BMC Ophthalmol.* – 2016. – Vol. 16. – P. 88.

24. Turnbull A. M. Confidence of ophthalmology specialist trainees in the management of posterior capsule rupture and vitreous loss / A. M. Turnbull, S. C. Lash // *Eye (Lond).* – 2016. – Vol. 30, № 7. – P. 943–948.

25. *Ophthalmic surgical simulation in training dexterity in dominant and non-dominant hands: results from a pilot study* / L. A. Gonzalez-Gonzalez, A. R. Payal, J. E. Gonzalez Monroy, M. K. Daly // *J. Surg. Educ.* – 2016. – Vol. 73, № 4. – P. 699–708.

26. Saleh S. Greater nondominant hand proficiency is not associated with enhanced simulated surgical performance / S. Saleh, S. Uppal, V. Sharma // *Can. J. Ophthalmol.* – 2016. – Vol. 50, № 5. – P. 350–353.

27. *Porcine cataract creation using formalin or microwave treatment for an ophthalmology wet lab* / R. W. Machuk, S. Arora, M. Kutzner, K. F. Damji // *Can. J. Ophthalmol.* – 2016. – Vol. 51, № 4. – P. 244–248.

Надійшла 04.05.2017

УДК 617.7

Н. А. Ульянова, Л. В. Венгер, В. А. Дроздін
ЗАСТОСУВАННЯ СИМУЛЯЦІЙНИХ МЕТОДІВ
НАВЧАННЯ В ОФТАЛЬМОЛОГІЇ

У статті наведені дані про застосування симуляційних методів навчання в офтальмології. Найбільш поширеними є симуляційні методики засвоєння навичок діагностики патологічних змін очного дна, лікування катаракти, невідкладних станів у офтальмології, техніки вітреоретинального оперативного втручання, лазерної ретинопексії, задньої капсулотомії. Використання методів симуляційного навчання в офтальмології дозволяє створити умови для стандартизованого відпрацювання практичних навичок, скорочення термінів опанування мікрохірургічною технікою, зменшення ризику для пацієнтів.

Ключові слова: офтальмологія, симуляційні методи навчання.

UDC 617.7

N. A. Ulianova, L. V. Venger, V. A. Drozdin
THE USAGE OF SIMULATION TEACHING METHODS IN OPHTHALMOLOGY

In a review of the literature there are presented data on the use of simulation methods of training in ophthalmology. The most common is the simulation technique of mastering skills diagnosis of pathological changes in fundus, treatment of cataract, emergency conditions in ophthalmology, vitreoretinal surgery equipment, laser retinopexy, posterior capsulotomy. Application of simulation training in ophthalmology to create conditions for standardized practical skills, reducing term of mastering microsurgical technique, to reduce the risk to patients.

Key words: ophthalmology, medical simulation education.