

УДК 616.12/24-083.98:37.091.12:005.963.5

DOI: 10.22141/2224-0586.6.85.2017.111615

Дацюк О.І.^{1,2}, Очеретна О.Л.¹, Бевз Г.В.¹, Дацюк Л.В.³, Озимий В.А.⁴¹ Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, м. Вінниця, Україна² Вінницька обласна клінічна лікарня ім. М.І. Пирогова, м. Вінниця, Україна³ Вінницький обласний клінічний онкологічний диспансер, м. Вінниця, Україна⁴ Українська військово-медична академія, м. Київ, Україна

Використання симуляційних технологій для формування компетентності клінічних ординаторів і аспірантів у проведенні серцево-легеневої реанімації

Резюме. Мета роботи — оцінка ефективності симуляційних технологій у процесі формування та підтримання в клінічних ординаторів і аспірантів практичних навичок серцево-легеневої реанімації та компетенцій надання невідкладної допомоги. Був проведений проспективний аналіз навчання та засвоєння теоретичних знань та практичних навичок із проведення серцево-легеневої реанімації клінічними ординаторами та аспірантами. Встановлено, що симуляційні форми навчання з використанням сучасних манекенів сприяють швидкому, ефективному та безпечному формуванню в слухачів курсу як технічних, так і нетехнічних навичок надання невідкладної допомоги.

Ключові слова: серцево-легенева реанімація; симуляційний тренінг

Вступ

Однією з найбільш актуальних галузей застосування стимуляційного навчання є невідкладна допомога та реанімація, оскільки підготовка лікарів із питань реанімації та інтенсивної терапії має складну організаційно-деонтологічну специфіку.

Аналіз ускладнень у медицині продемонстрував, що причиною більшості нещасних випадків (70–80 %) є прояв людського фактора або сукупності так званих нетехнічних навичок [11]. Згідно з даними літератури, одним із найбільш ефективних методів зниження частоти ускладнень та смертності є симуляція або клінічне моделювання, що дозволяє не тільки успішно використовувати набуті на тренажерах навички роботи в клінічній практиці, але й найкраще відпрацювати командну взаємодію (нетехнічні навички) [8, 12].

Симуляція в медичній освіті — це сучасна технологія навчання та оцінки практичних навичок, умінь і знань, заснована на реалістичному моделюванні,

імітації клінічної ситуації чи окремо взятої фізіологічної системи, для чого можуть використовуватися біологічні, механічні, електронні та віртуальні (комп'ютерні) моделі [2]. На сьогодні не викликає сумнівів необхідність упровадження цього методу навчання в процес обов'язкової післядипломної підготовки лікарів всіх спеціальностей, які надають невідкладну медичну допомогу. Так, у введеному у 2010 році в рекомендації Американської асоціації серця (American Heart Association, АНА) з серцево-легеневої реанімації (СЛР) та невідкладної допомоги при серцево-судинних захворюваннях розділі «Навчання, впровадження і робота в команді» [10] уперше розглядаються питання оптимальних методів навчання навичок реанімації, впровадження алгоритму заходів щодо запобігання смерті та передових методів, пов'язаних з роботою в команді. Зазначено, що реалістичні манекени можуть бути корисними для інтеграції знань, умінь та навичок під час навчання інтенсивній терапії [10]. В оновлених

© «Медицина невідкладних станів», 2017

© Видавець Заславський О.Ю., 2017

© «Emergency Medicine», 2017

© Publisher Zaslavsky O.Yu., 2017

Для кореспонденції: Дацюк Олександр Іванович, доктор медичних наук, професор кафедри хірургії № 1 з курсами урології та анестезіології й реаніматології, Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, 21018, Україна, факс: (0432) 35-05-63, (0432) 66-13-93; e-mail: datsyuk4@ukr.net

For correspondence: Alexandr Datsyuk, MD, Professor, Department of clinical surgery № 1 course of urology and course of anesthesiology and reanimation, M.I. Pirogov Vinnytsia National Medical University, Pirogov st., 56, Vinnytsia, 21018, Ukraine; fax: (0432) 35-05-63, (0432) 66-13-93; e-mail: datsyuk4@ukr.net

рекомендаціях АНА від 2015 року вказується, що використання манекенів із високоточним відтворенням функцій для навчання з інтенсивної терапії може мати переваги щодо покращення навичок роботи наприкінці курсу [9].

З вересня 2014 року на кафедрі хірургії № 1 із курсом анестезіології та інтенсивної терапії Вінницького національного університету ім. М.І. Пирогова впроваджено в навчальний процес практику стимуляційних тренінгів. Симуляційно-тренінговий центр університету являє собою профілізований імітаційний кабінет, оснащений тренажерами та комп'ютерними симуляторами.

Завдання стимуляційного тренінгу «Серцево-легенева та церебральна реанімація»: 1) сформулювати та удосконалити технічні навички базової СЛР у випадках раптової серцевої смерті; 2) відпрацювати практичні алгоритми базової СЛР відповідно до національного протоколу та принципів доказової медицини; 3) відпрацювати навички командного спілкування, а саме здатність приймати рішення, лідерські та організаторські якості тощо [7]. У дослідженні, проведеному на симуляторах при моделюванні травматичного шоку, доведено вірогідне зростання командної майстерності в процесі тренінгу [6].

Метою нашої роботи стала оцінка ефективності симуляційних технологій у процесі формування та підтримання в клінічних ординаторів і аспірантів практичних навичок серцево-легеневої реанімації та компетенцій надання невідкладної допомоги.

Матеріали та методи

Із вересня 2014 року відпрацювання практичних навичок та змодельованих клінічних ситуацій із теми «Серцево-легенева та церебральна реанімація» для клінічних ординаторів і аспірантів здійснюється в навчально-тренінговому центрі Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова.

Одним із етапів нашої роботи стала оцінка ефективності застосування симуляційних технологій навчання під час проведення практичних занять із клінічними ординаторами та аспірантами. Останнє розглядається в загальному вигляді у двох взаємопов'язаних та взаємодіючих аспектах: педагогічному та соціальному [3], які оцінюються таким чином: знання, навички та оцінка ставлення/поведінки.

У дослідженні взяли участь 243 клінічних ординатори й аспіранти I року навчання (2014–2016 навчальні роки). Середній вік студентів становив $30,2 \pm 1,4$ року. Тренінгам передували лекція та практичне заняття за темою «Серцево-легенева та церебральна реанімація». Власне симуляційний тренінг проводився в групах з 6–8 осіб, середня тривалість — 6 годин.

При проведенні тренінгів використовувалися манекени II–III рівня реалістичності; реальне обладнання палат інтенсивної терапії, інструменти та витратні матеріали.

Симуляційне заняття структурно поділялося на 7 етапів:

- 1) первинна оцінка знань (претест);
- 2) брифінг (англ. *briefing* — «інструктаж»);
- 3) симуляційний тренінг (відпрацювання маніпуляційних навичок на манекенах);
- 4) дебрифінг (аналіз навчального процесу, у тому числі й на підставі серії питань, які ставить викладач);
- 5) кінцеве тестування (посттест);
- 6) підбивання підсумків;
- 7) анонімне анкетування.

Для оцінки знань клінічних ординаторів і аспірантів ми використовували тестовий контроль: первинну оцінку знань (претест) порівнювали з результатами кінцевого тестування (посттест). Правильність проведення практичних навичок із СЛР оцінювалась відповідно до Уніфікованого клінічного протоколу екстреної медичної допомоги «Раптова серцева смерть» (Наказ МОЗ України № 34 від 15 січня 2014 року), європейських рекомендацій (European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015), рекомендацій Американської асоціації серця (2015 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care) [1, 4, 5].

Для оцінки навичок та правильності виконання базового алгоритму СЛР використовували контрольний лист (чек-лист), його застосовували для проведення дебрифінгу та оцінки ефективності тренінгу. Чек-лист включав оцінку виконання таких дій: перевірка безпеки, перевірка свідомості, пульсу на сонних артеріях, початок проведення СЛР з компресії грудної клітки (алгоритм С-А-В), відновлення прохідності дихальних шляхів, дотримання співвідношення вентиляції й компресії (30 : 2) тощо.

Оцінку ставлення/поведінки оцінювали за допомогою анкетного методу.

Статистичну обробку даних виконували із застосуванням електронних таблиць Excel і пакета статистичної обробки інформації SPSS 13 (©SPSS Inc.).

Результати та обговорення

Вступною частиною практичного заняття є обов'язкове висвітлення актуальності теми, коротке формулювання теоретичної й практичної доцільності вивчення теми та формування навчальних цілей розвитку особистості.

Підготовчий етап заняття включає визначення та обговорення ключових анатомо-фізіологічних особливостей серцево-судинної та легеневої систем, що є принциповим для розуміння фізичних механізмів штучного кровообігу та штучного дихання. Також на підготовчому етапі заняття необхідне ознайомлення учасників тренінгу з особливостями симуляційного навчання, симуляційним центром та його обладнанням, з конструкцією та функціональними можливостями манекенів, контроль вихідного рівня знань.

Основним етапом заняття на базі симуляційного центру є практичне відпрацювання навичок та алгоритму базової СЛР, після засвоєння яких виконуються симуляційні сценарії, у яких курсантам доводиться по черзі виступати в ролі лідера та виконавця, приймати рішення й діяти у типових критичних ситуаціях при різних видах зупинки серця (асистоля, фібриляція шлуночків, шлуночкова тахікардія без пульсу).

Надзвичайно важливою й відповідальною частиною симуляційного навчання є дебрифінг — обговорення після виконання сценаріїв. Слово «дебрифінг» узятє з військової термінології, у якій воно означає «розбір польотів». У медичному симуляційному навчанні під дебрифінгом розуміють аналіз навчального процесу, у тому числі завдяки серії питань, що ставить викладач. Мета дебрифінгу — змусити клінічних ординаторів та аспірантів підійти до вирішення проблеми з різних точок зору і тим самим дати їм більше можливостей для вибору дій. Він побудований так, щоб курсанти сконцентрувалися на ключових питаннях і визначили причинно-наслідковий зв'язок подій.

Підсумковий етап заняття включає оцінювання кінцевого рівня знань, зокрема за допомогою тестових завдань. Тестові завдання містять інформацію про необхідні для засвоєння знання, тому що орієнтовані на чітко визначений перелік питань, складений на базі навчальної програми, що сприятиме досягненню максимального результату її засвоєння.

При порівнянні вихідного та кінцевого теоретичного рівня отримані такі дані: середній бал первинної оцінки знань (претест) — $4,30 \pm 1,81$, кінцевого

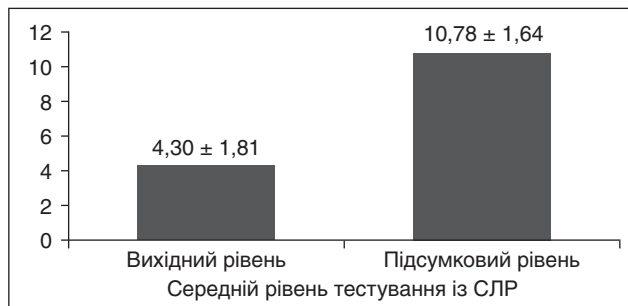


Рисунок 1. Порівняння оцінки вихідного (претест) та підсумкового (посттест) рівнів теоретичних знань із питань серцево-легеневої та церебральної реанімації (максимальна кількість балів за тестування — 12)

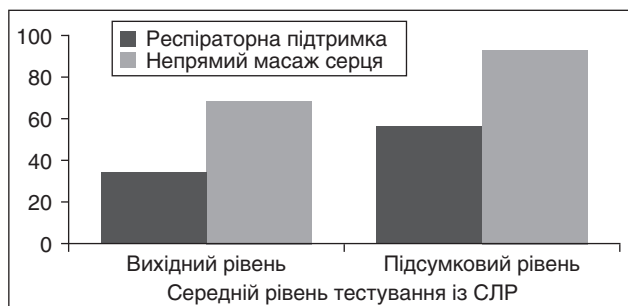


Рисунок 2. Відсоткове співвідношення якості серцево-легеневої реанімації до і після тренінгу

тестування (посттест) — $10,78 \pm 1,64$. Результати аналізу, наведені на рис. 1, свідчать про вірогідне підвищення кінцевої оцінки знань порівняно з первинним, базовим рівнем серед курсантів, які брали участь у симуляційному тренінгу ($p < 0,001$).

У результаті визначення вихідного рівня практичних навичок надання реанімаційної допомоги отримані такі дані серед клінічних ординаторів та аспірантів: середній бал за проведення штучної вентиляції легенів після лекції та відпрацювання практичних навичок збільшився на 22 %, за проведення непрямого масажу серця — на 25 % ($p < 0,05$) (рис. 2).

Результати проведеного аналізу чек-листів свідчать, що найбільш частими помилками при проведенні СЛР є: низька частота компресій за хвилину (58 %), тривалі інтервали між компресіями та штучною вентиляцією легенів (ШВЛ) (22,2 %), недотримання співвідношення компресії/вентиляції (25,1 %), неправильна підтримка дихальних шляхів (37,9 %), висока частота ШВЛ (50,6 %).

Висновки

1. Розроблено та впроваджено план та структуру практичного заняття з використанням симуляційних технологій із теми «Серцево-легенева реанімація», що дозволяє оптимізувати навчальний процес для клінічних ординаторів та аспірантів.

2. Використання в структурі практичного заняття з теми «Серцево-легенева реанімація» симуляційних технологій навчання сприяє об'єктивному оцінюванню вихідного рівня професійної підготовки, форсованому набуттю практичних навичок та підвищенню рівня компетенції.

3. Система тестування вихідного та підсумкового рівня знань із питань надання СЛР дозволяє простежити збільшення рівня теоретичних знань в 2,5 раза (у середньому — з $4,30 \pm 1,81$ бала до $10,78 \pm 1,64$ бала; $p < 0,001$).

4. Порівняльний аналіз результатів оцінки техніки виконання базових прийомів серцево-легеневої реанімації до і після тренінгу показує покращення навичок із збільшенням середнього бала за проведення штучної вентиляції легенів на 22 %, за проведення непрямого масажу серця — на 25 % ($p < 0,05$).

5. Симуляційні технології навчання в структурі практичних занять акцентують увагу клінічних ординаторів та аспірантів на необхідності оволодіння навичками роботи в команді та їх відпрацювання.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Інформація про внесок авторів в підготовку статті

Дацюк О.І. — концепція і дизайн дослідження.

Очеретна О.Л. — аналіз отриманих даних.

Бевз Г.В. — збір матеріалу.

Дацюк Л.В. — написання тексту.

Озимий В.А. — обробка матеріалу, оформлення публікації.

Список літератури

1. Наказ МОЗ України від 15 січня 2014 року № 34. Уніфікований клінічний протокол екстреної медичної допомоги «Рантова серцева смерть». URL: <http://document.ua/prozatverdzhennja-ta-vprovadzhenja-mediko-tehnologichnih-d-doc189851.html>.
2. Симуляционное обучение в медицине / Под ред. проф. Свистунова А.А. Составитель Горшков М.Д. — М.: Изд-во Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2013. — 288 с., ил.
3. Створення симуляційного центру: засади та керівні настанови. Досвід Програми «Здоров'я матері та дитини»: Посібник. — К.: Вістка, 2015. — 56 с.
4. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation / G.D. Perkins, A.J. Handley, R.W. Koster [et al.] // *Resuscitation*. — 2015. — Vol. 95. — P. 81-99.
5. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support / J. Soar, J.P. Nolan, B.W. Böttiger [et al.] // *Resuscitation*. — 2015. — Vol. 95. — P. 1001-1047.
6. Evaluation of trauma team performance using an advanced human patient simulator for resuscitation training / J.B. Holcomb, R.D. Dumire, J.W. Crommett [et al.] // *J. Trauma*. — 2002. — Vol. 52, № 6. — P. 1078-1085.
7. Impact of intrapartum simulation-based training on clinical knowledge, technical and non-technical skills. Thesis by Ana Reynolds (Saraiva). — University of Porto, 2012. — URL: <http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/75206>.
8. Murin S. Simulation in procedural training: at the tipping point / S. Murin, N.S. Stollenwerk // *Chest*. — 2010. — Vol. 137, № 5. — P. 1009-1011.
9. Part 14: Education: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care / F. Bhanji, A.J. Donoghue, M.S. Wolff [et al.] // *Circulation*. — 2015. — Vol. 132, 18 Suppl. 2. — P. 561-573.
10. Part 16: education, implementation, and teams: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care / F. Bhanji, M.E. Mancini, E. Sinz [et al.] // *Circulation*. — 2010. — Vol. 122, 18 Suppl. 3. — P. 920-933.
11. Reason J.T. Human Error / J.T. Reason. — Cambridge: Cambridge University Press, 1990. — 302 p.
12. Teaching anaesthesia induction to medical students: comparison between full-scale simulation and supervised teaching in the operating theatre / H. Hallikainen, O. Väisänen, T. Randell [et al.] // *Eur. J. Anaesth.* — 2009. — Vol. 26, № 2. — P. 101-104.

Отримано 20.05.2017 ■

Дацюк А.И.^{1,2}, Очеретная О.Л.¹, Бевз Г.В.¹, Дацюк Л.В.³, Озимый В.А.⁴¹ Винницкий национальный медицинский университет имени Н.И. Пирогова, г. Винница, Украина² Винницкая областная клиническая больница имени Н.И. Пирогова, г. Винница, Украина³ Винницкий областной онкологический диспансер, г. Винница, Украина⁴ Украинская военно-медицинская академия, г. Киев, Украина

Использование симуляционных технологий для формирования компетентности клинических ординаторов и аспирантов в проведении сердечно-легочной реанимации

Резюме. Цель работы — оценка эффективности симуляционных технологий в процессе формирования и поддержания у клинических ординаторов и аспирантов практических навыков сердечно-легочной реанимации и компетенций оказания неотложной помощи. Был проведен проспективный анализ обучения и усвоения теоретических знаний и практических навыков по проведению сердечно-легочной реанимации клиническими

ординаторами и аспирантами. Установлено, что симуляционные формы обучения с использованием современных манекенов способствуют быстрому, эффективному и безопасному формированию у слушателей курса как технических, так и нетехнических навыков оказания неотложной помощи.

Ключевые слова: сердечно-легочная реанимация; симуляционный тренинг

A.I. Datsyuk^{1,2}, O.L. Ocheretna¹, H.V. Bevz¹, L.V. Datsyuk³, V.A. Ozymyi⁴¹ M.I. Pirogov Vinnytsia National Medical University, Vinnytsia, Ukraine² M.I. Pirogov Regional Clinical Hospital, Vinnytsia, Ukraine³ Vinnytsia Regional Clinical Oncological Dispensary, Vinnytsia, Ukraine⁴ Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv, Ukraine

Using simulation techniques to raise the level of cardiopulmonary resuscitation competence among clinical residents and post-graduate students

Abstract. Background. Simulation in medical education is a modern teaching method based on realistic modeling and simulation of clinical situation or particular physiological system, and can be used for evaluation of practical skills, abilities and knowledge. Biological, mechanical, electronic and virtual/computer models may be applied for this purpose. Nowadays, simulation is one of the most effective ways to reduce the incidence of complications and mortality. This technique allows to acquire clinical practical skills and to improve teamwork cooperation (non-technical skills) due to work on simula-

tors. The purpose of the study was evaluating the effectiveness of simulation technology in education and maintenance of practical skills in cardiopulmonary resuscitation (CRP) and the first aid competence among clinical residents and post-graduate students. **Materials and methods.** Prospective analyses of CRP learning, memorization of theoretical knowledge and practical skills were conducted among clinical residents and post-graduate students by the educational and training center of Vinnytsia National Medical University. 243 clinical residents and post-graduate students of their first year (2014–2016

years) were enrolled in the study. The average age of students is 30.2 ± 1.4 years. 6-hour simulation training course was carried out in groups of 6–8 people. 7-stage simulation training course included: primary evaluation of knowledge (pre-test); briefing; simulation training; debriefing (analysis of an educational process, including the series of questions asked by a teacher); final test (post-test); summarizing; anonymous questionnaires. During the training, there were used II–III realistic level dummies, original chambers of intensive therapy, as well as tools and supplies. Attitude/behavior was assessed by the questionnaire. A test control was used to check the qualifications of clinical residents and post-graduate students, i.e. pre-tests were compared with the results of the final tests. A checklist was used to estimate the clinical residents' and graduate students' CRP skills, and to correct the implementation of the basic algorithm. The checklist included: check of consciousness, carotid pulse, CPR start with chest compressions (C-A-B algorithm), restoration of breathing, ventilation and compression ratio (30 : 2) etc. Attitude/behavior assessment was conducted by the questionnaire. Excel and statistical data processing SPSS 13 (© SPSS Inc.) were used for statistical analysis. **Results.** Basic and final theoretical levels were compared, and the following information was received: an average score for basic knowledge

(pre-test) was 4.30 ± 1.81 , the final test (post-test) showed 10.78 ± 1.64 . The survey results indicate that the final assessment of knowledge among students who participated in the training simulation ($p < 0.001$) showed a significant increase by 2.5 times compared to their basic level. As a result of finding the basic practical skills level to provide intensive care among residents and post-graduate students, the following data arose: the average score for conducting artificial respiration after the lecture and practical skills increased by 22 %, the conducting of indirect heart massage increased by 25 % ($p < 0.05$). Checklists results analysis shows that the most frequent errors during CPR are as follows: low frequency of chest compression per minute (58 %), long intervals between chest compression and ventilation (22.2 %), failure of chest compression/ventilation ratio (25.1 %), incorrect support of respiratory tract (37.9 %), high frequency ventilation (50.6 %). **Conclusions.** Using CRP simulation technologies in practice helps objectively evaluate basic professional qualification, quickly accumulate practical skills, and raise the level of competence. Simulation technology in the frame of practical courses emphasizes the importance of the ability to work in a team.

Keywords: cardiopulmonary resuscitation; simulation training