

Adamovych O.: <https://orcid.org/0000-0001-5729-1118> ^{ABDE}
Rudnytska Kh.: <https://orcid.org/0000-0002-9474-7863> ^{AB}
Vasylyv M-A.: <https://orcid.org/0000-0002-2107-3394> ^{AB}
Sohuiko R.: <https://orcid.org/0009-0003-0855-1237> ^{AB}
Masna Z.: <https://orcid.org/0000-0003-2057-7061> ^{ABEF}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest. / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Rudnytska Khryssyna Ihorivna / Рудницька Христина Ігорівна
Danylo Halytsky Lviv National Medical University / Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
Ukraine, 79010, Lviv, 69 Pekarska str. / Адреса: Україна, 79010, м. Львів, вул. Пекарська 69
Tel.: +380671113077 / Тел.: +380671113077
E-mail: kristinarudnytska@gmail.com

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті

Received 27.10.2024 / Стаття надійшла 27.10.2024 року
Accepted 04.03.2025 / Стаття прийнята до друку 04.03.2025 року

DOI 10.29254/2077-4214-2025-1-176-356-365

UDC 378.147:61

Tretiak I. M., Kudria I. P., Tretiak N. G., Shevchenko T. I., Shaposhnyk O. A., Prykhodko N. P.

INTEGRATION OF THE "VIRTUAL PATIENT" MODEL INTO THE INTERNAL MEDICINE TEACHING PROCESS

Poltava State Medical University (Poltava, Ukraine)

tretiak29@gmail.com

In contemporary medical education, simulation-based learning is actively implemented as an innovative method that effectively addresses the challenges of traditional approaches and ensures a high standard of training for future physicians. The aim of this study is to evaluate the feasibility of integrating the virtual patient simulator Body Interact into the educational environment for the study of internal medicine. Simulation-based modeling with a virtual patient enables students to combine theoretical knowledge with practical skills and clinical experience. The integration of such a simulator into the internal medicine curriculum is an effective teaching strategy for future physicians, particularly in fostering clinical reasoning, teamwork, and the development of both practical and communication skills. At present, the use of virtual patients in medical education offers a wide array of benefits, including realistic clinical scenarios, interactivity, a safe learning environment, objective assessment, flexibility, and accessibility, all of which significantly enhance the quality of training for future physicians. However, the implementation of virtual patients is not without limitations, such as reduced realism, potential technical errors, dependence on technology, cost and accessibility, and a limited range of clinical cases for consideration in the curricula of higher medical institutions. It is essential to note that these limitations are not critical and can be mitigated through the use of supplementary teaching methods. The use of virtual patients represents a promising and important avenue for advancing medical education. This cutting-edge technology offers a qualitatively enhanced level of training for future physicians, promoting the development of their clinical competence, critical thinking, and preparedness for independent practice. Further refinement of such systems has the potential to deepen their integration into educational programs and further improve the quality of medical education.

Key words: virtual patient, simulation-based learning, medical education.

Introduction.

The rapid advancement of digital technologies in the modern world has become a driving force behind transformations across various fields, and medical education is no exception. In light of the growing demands for the training of future physicians, who must be prepared to swiftly adapt to the complex and dynamic nature of medical practice, the integration of innovative approaches into the educational process has gained significant importance. Medical education is aimed at producing highly competent specialists capable of inde-

pendently making decisions in challenging clinical situations, demonstrating critical and creative thinking, and possessing well-developed communication skills, as well as the ability to collaborate effectively within a team [1].

Simulation-based learning represents a significant innovation in modern medical education, offering a solution to the limitations of traditional teaching methods and ensuring high-quality training for future healthcare professionals. In conventional education, students often do not have the opportunity to encounter the full spectrum of clinical cases due to the lack of suitable patients

and ethical-deontological constraints. One of the key advantages of simulation-based training, in contrast to traditional approaches, is the ability to repeatedly perform exercises, mastering them to the level of automatism. It also allows the recreation of a broad range of clinical scenarios that students may encounter in real-world practice, as well as the adaptation of the learning process to meet individual needs [2]. The outcomes of simulator-based training provide an objective assessment of students' competence and highlight areas that require further development.

In the contemporary world, achieving high performance necessitates effective communication skills, the ability to collaborate in teams to solve complex problems, conflict resolution, as well as critical and creative thinking to identify solutions using modern information technologies. Furthermore, it requires individuals to independently work on enhancing their cultural and intellectual development [1]. The development of these skills and cognitive abilities within the educational environment is facilitated through interactive technologies and active learning methodologies.

The digital era presents new challenges for future professionals, who must be capable of self-directed learning, critical thinking, and applying their knowledge in practice. This involves analyzing situations, solving problems, and gathering and processing information. The advancement of these competencies in the learning process is enabled by digital technologies and active student participation in the educational environment [3].

To address these challenges effectively, modern education must focus on fostering skills in autonomy, collaboration, creative and critical thinking, and responsibility. It should closely mirror real clinical environments, promoting the development of reflection and self-assessment [4]. Achieving these objectives requires the integration of cutting-edge pedagogical technologies.

One of the innovative approaches in medical education is the integration of software designed to simulate clinical cases using virtual patients. Body Interact is a state-of-the-art simulation tool specifically developed for use in higher medical education institutions. It offers both students and educators the opportunity to engage with virtual patients, enabling them to solve clinical problems and justify their decisions within a secure and controlled environment [5]. Computer simulations facilitate the creation of a broad range of clinically realistic scenarios, providing future healthcare professionals with the opportunity to explore various situations and gain valuable experience in making well-informed medical decisions [6].

In contrast to traditional teaching methods, which typically involve theoretical lectures, practical sessions with mannequins, or direct patient interactions under the supervision of instructors, virtual patients introduce new avenues in medical training. They make it possible to simulate scenarios that, in real-world practice, might be rare, exceptionally complex, or even pose significant risks to the patient.

The aim of the study.

To evaluate the viability of integrating the virtual patient simulator Body Interact into the educational framework for the study of internal medicine.

Main part.

The incorporation of virtual patients into medical education represents a highly effective approach for cultivating clinical reasoning among future healthcare professionals [4, 7]. This method enhances learners' ability to critically analyze symptoms, make evidence-based decisions, and weigh both clinical and ethical considerations when formulating treatment plans. A key aspect of this approach is the refinement of decision-making skills.

Virtual patients can be programmed to alter their clinical state in response to the learner's choices, allowing for the simulation of a variety of clinical scenarios. This facilitates the exploration of the consequences of different treatment strategies. For instance, learners can engage in decision-making processes such as selecting diagnostic tests, determining therapeutic options, and monitoring patient responses to interventions. Rather than simply memorizing theoretical knowledge, students acquire the essential skill of applying their understanding to real-world scenarios – an integral component of medical education. This method fosters the development of critical thinking, the ability to navigate complex clinical situations, and clinical judgment, all of which are indispensable for effective medical practice [7].

A significant benefit of virtual patients lies in their ability to provide access to a broad spectrum of clinical cases. The flexibility to create and model diverse clinical situations is a major advantage. Most importantly, these systems allow real-time interaction with the virtual patient, which simulates the dynamic nature of clinical practice.

Physician reasoning follows logical principles that ensure effective clinical decision-making. In particular, a learner's logical thought process – especially when establishing and refining a preliminary diagnosis – relies on analyzing the associative relationships between symptoms and syndromes [4]. Mastery of these skills is crucial for the development of future medical professionals and plays a pivotal role in the delivery of high-quality patient care.

An effective approach to teaching clinical reasoning is practical training in simulation centers utilizing interactive software. Clinical reasoning involves the analysis of symptoms and the formulation of a diagnosis based on a systematic approach. This process requires not only a strong theoretical foundation but also the ability to integrate knowledge with practical skills. Virtual patients represent a highly effective tool for refining these competencies.

At the Department of Internal Medicine No. 1 at Poltava State Medical University, students in their IV and VI years enhance their expertise and acquire hands-on experience using the Body Interact virtual patient simulator, which operates on the Body Interact Studio platform, offering comprehensive control over the learning process. The program features a wide range of clinical scenarios of varying complexity in disciplines such as surgery, obstetrics and gynecology, pediatrics, emergency care, and internal medicine, including 30 therapeutic simulation cases relevant to cardiology, gastroenterology, nephrology, hematology, and emergency situations.

The virtual patient model provides medical students with the opportunity for "safe practice," allowing them to navigate patient management from initial assessment

to diagnosis and treatment planning, all within a controlled environment [5, 6].

Before the simulation begins, the instructor and students select a specific virtual patient case based on the lesson's topic. Students are provided with key patient information (general details and a brief medical history) and then proceed to conduct an objective examination in either a vertical or horizontal position. A range of tools and functions is available to assist students in managing the virtual patient. These tools include:

- patient positioning: this feature allows students to adjust the patient's position for various examinations and treatments, ensuring a realistic simulation. For instance, the patient can be repositioned for lung auscultation or to assess peripheral edema in the lower limbs.
- complaints: students can engage with the virtual patient to gather complaints using predefined questions, which the patient answers accordingly.
- history: this tool enables the collection of the patient's medical and personal history through structured queries, helping students gather crucial information and develop communication skills.
- physical examination: students can conduct a physical examination (e.g., palpation, percussion, auscultation) to refine their practical skills and interpret findings. For example, students can auscultate the heart or lungs by moving the stethoscope over specific areas or perform deep palpation to identify pain or discomfort in the gastrointestinal tract. The program generates sounds and sensations to enhance students' understanding of the clinical presentation.
- diagnostics: students can assign relevant diagnostic tests (e.g., blood counts, urinalysis, imaging tests) based on the case and analyze the results.
- specialist consultation: this function allows students to request consultations with specialists such as surgeons or intensivists, promoting teamwork and decision-making in complex clinical scenarios.
- treatment: students can prescribe appropriate medications, considering patient-specific factors and their condition, fostering decision-making responsibility and the ability to make informed treatment choices.

Following the completion of each case, detailed reports are generated, facilitating the evaluation of both individual and group performance, and offering valuable insights for refining decision-making processes. The capabilities of the virtual patient render simulation-based education a highly effective method for preparing future healthcare professionals for real-life clinical practice. In this regard, instructors play a crucial role by providing essential support to foster the development of skills and confidence, which are critical for success in the constantly evolving healthcare landscape.

Body Interact represents more than just a simulation tool; it is a comprehensive platform that integrates theoretical knowledge with practical skills and clinical experience [5, 8]. The incorporation of virtual patients into the study of internal medicine proves to be an effective approach for cultivating clinical reasoning, practical competencies, communication skills, and teamwork among medical students [9].

Clinical practice is intrinsically linked to decision-making in complex and often uncertain situations. Virtual patients offer an optimal environment for honing these decision-making abilities, where each choice has tangi-

ble consequences that directly affect the progression of treatment and patient outcomes.

Students acquire the ability to determine the appropriate sequence of actions necessary for establishing a diagnosis and formulating a treatment plan. Virtual scenarios offer the opportunity to make decisions based on the patient's complaints, medical history, physical examination findings, and diagnostic test results. Each decision made during the interaction with the virtual patient can lead to specific consequences—ranging from improvements in the patient's condition to deterioration or even the emergence of complications. This allows students to critically analyze their actions, identify potential errors, and work toward preventing them in real-world clinical settings. This methodology fosters the development of logical reasoning and facilitates the automation of clinical decision-making processes [4, 10].

Additionally, virtual patients can be programmed to simulate situations involving ethical dilemmas, such as choices regarding treatment modalities or providing patients with comprehensive information. This enhances the development of ethical judgment and encourages responsible decision-making.

The scenarios involving virtual patients are carefully designed to mirror authentic clinical cases, allowing future physicians to train in environments that closely replicate real-life conditions. This provides an opportunity for students to apply the knowledge gained during theoretical lectures and hands-on sessions in a practical context.

Engaging with virtual patients also contributes to the enhancement of differential diagnostic skills, a core component of clinical reasoning [4, 10]. Students must integrate a combination of presenting symptoms and syndromes to formulate a preliminary diagnosis, distinguish between similar clinical conditions, order relevant diagnostic tests, and conduct a differential diagnosis.

Moreover, Body Interact promotes the development of both analytical and strategic thinking, as students are not only required to justify and establish a final clinical diagnosis but also to propose appropriate treatment plans, taking into account potential risks and the anticipated efficacy of the chosen therapy.

Engaging with atypical or complex cases cultivates critical thinking, analytical abilities, and the capacity to make informed decisions in the face of uncertainty [7]. This approach is fundamental in preparing future healthcare professionals to navigate the complexities and unpredictability inherent in real-world medical environments.

It is widely recognized that numerous medical situations necessitate prompt diagnosis and immediate intervention. Virtual simulations enable students to practice decision-making protocols for such scenarios, ensuring their readiness to perform effectively under stress and make sound judgments in urgent situations [10].

Body Interact offers a distinctive advantage by enabling students to review and evaluate their mistakes without posing any risk to actual patients. Error-based learning is a cornerstone of medical education, as medical practice carries significant responsibility, where errors can have profound consequences for patient health and safety.

Additionally, virtual patients have great potential to enhance teamwork. Effective medical care often

depends on collaboration among various specialists. Modern simulation platforms create opportunities for interdisciplinary training, wherein students from diverse medical fields work collectively to address clinical challenges. This promotes the development of communication skills, collaborative problem-solving, and collective decision-making – skills that are indispensable in the multifaceted healthcare environment [1].

Body Interact emerges as a frontrunner in simulation technology, offering several key benefits:

- **realistic clinical scenarios:** the platform facilitates the simulation of a broad spectrum of clinical cases across multiple specialties, granting students personalized, hands-on clinical experience.

- **Interactivity:** future practitioners are actively involved with virtual patients by collecting complaints, taking medical histories, performing physical examinations, ordering diagnostic tests, interpreting results, and formulating treatment plans.

- **safe learning environment:** students are encouraged to explore various approaches and make decisions without the risk of harming real patients, fostering deeper learning and skill mastery.

- **objective feedback:** automated, impartial assessments allow students to focus on refining their clinical reasoning and therapeutic strategies.

- **flexibility and accessibility:** Body Interact provides the flexibility for both independent study and collaborative teamwork, accessible from virtually any location without the need for costly specialized equipment. It also offers real-time simulations as well as pause-mode features for greater adaptability.

Considering the numerous advantages of virtual patients, it is important to acknowledge that their implementation is also accompanied by certain challenges. First and foremost, the development and ongoing maintenance of such programs are costly endeavors, requiring significant financial investments and technological resources. The accessibility of virtual patients depends on the infrastructure of educational institutions and their willingness to invest in cutting-edge technologies. Furthermore, even the most sophisticated simulations cannot entirely replace the interaction with real patients, which involves not only clinical elements but also the emotional and ethical dimensions of medical practice. It is well-recognized that healthcare professionals often encounter stress or psychological pressure when interacting with actual patients, particularly in critical situations. However, virtual patients are incapable of replicating the emotional intensity and high-pressure scenarios found in real-life clinical settings.

One limitation of these systems is that they are unable to adapt to unconventional actions taken by the learner, as all possible scenarios are pre-programmed. This constraint limits the opportunity to “think outside the box” or experiment in unconventional situations.

While Body Interact is effective in cultivating clinical reasoning and diagnostic acumen, it does not offer sufficient opportunities to practice physical examination – an essential component of clinical expertise [3, 8]. Physical examination encompasses not only theoretical knowledge but also hands-on skills, including inspection, palpation, percussion, auscultation, and the use of medical instruments. Virtual patients cannot fully substitute the experience of direct patient interaction, potentially

resulting in underdeveloped skills in physical touch and examination techniques.

Students trained exclusively with Body Interact may face difficulties when transitioning to real-world patient interactions. Virtual simulations may foster an illusion of competence, which may not align with the nuances and challenges of clinical practice, where precision in physical assessments and medical procedures is imperative.

Moreover, training with virtual patients does not adequately prepare students for the full spectrum of challenges encountered in teamwork or patient interactions. This includes navigating complex emotional states of patients or managing unpredictable responses, which are inherent in real clinical environments.

In conclusion, the limitations associated with the use of virtual patients can be summarized as follows:

- **limited realism:** virtual patients cannot replicate the full complexity and unpredictability of real clinical scenarios, nor can they replace the critical interpersonal communication with patients, which involves emotional rapport and other key aspects, particularly in emergency or atypical situations.

- **potential technical flaws:** simulations may contain errors or inaccuracies within the software, potentially leading to incorrect evaluations of student actions or misrepresentations of clinical situations, necessitating careful attention and critical analysis of simulation results.

- **dependency on technology:** such systems require modern equipment and reliable internet connectivity, which may not always be available.

- **cost and accessibility:** the implementation and maintenance of these advanced technologies present a financial burden for many educational institutions due to the high initial and ongoing costs.

- **limited variety of clinical cases:** while Body Interact offers a broad range of clinical scenarios, the selection remains finite, potentially limiting students’ exposure to rare or complex diseases and reducing opportunities to develop comprehensive diagnostic skills.

These limitations should be carefully considered when integrating virtual patients into the educational framework of higher medical institutions.

It is crucial to emphasize that these challenges are not insurmountable and can be effectively addressed through the incorporation of complementary educational methods. While Body Interact is an invaluable tool in the preparation of future medical professionals, its implementation should be harmonized with other educational approaches, such as hands-on experience with real patients, clinical practice, educational clinical conferences, and interactive lectures incorporating feedback mechanisms.

The educational experience facilitated by virtual patients is highly interactive and engaging, promoting a more robust and efficient acquisition of knowledge.

In contemporary educational settings, finding an equilibrium between virtual patient simulations and traditional instructional methods is imperative to ensure a comprehensive and holistic preparation for aspiring physicians. In the context of global disruptions, such as warfare or pandemics, which impede access to clinical settings and practical training, the role of virtual patients has become increasingly critical [5, 8]. They represent an indispensable tool for ensuring continuity in medical ed-

education, even in circumstances of limited access to clinical environments [6, 7]. This paradigm shift underscores the importance of blending simulation-based training with conventional learning models to foster the development of all requisite skills and competencies.

In summary, Body Interact serves as a highly effective resource for the training and professional development of future healthcare practitioners. It offers an integrated approach to education, enabling students to merge theoretical knowledge with practical experience, while also enhancing clinical reasoning, honing communication skills, and cultivating effective team collaboration.

Conclusions.

The incorporation of virtual patients is a forward-thinking and promising advancement in medi-

cal education. This cutting-edge technology provides a novel and enhanced level of preparation for medical students, contributing significantly to the development of their clinical acumen, critical thinking abilities, and capacity for independent practice. Further refinement and expansion of these simulation systems will undoubtedly bolster their integration into educational curricula, thereby improving the overall quality of medical training.

Prospects for further research.

The ongoing exploration and adoption of innovative technologies in educational settings will play a pivotal role in enhancing both the retention of theoretical knowledge and the acquisition of practical skills, ultimately elevating the standard of medical education.

DOI 10.29254/2077-4214-2025-1-176-356-365

УДК 378.147:61

Третяк І. М., Кудря І. П., Третяк Н. Г., Шевченко Т. І., Шапошник О. А., Приходько Н. П.

ІНТЕГРАЦІЯ МОДЕЛІ «ВІРТУАЛЬНИЙ ПАЦІЄНТ» У ПРОЦЕС НАВЧАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ МЕДИЦИНИ

Полтавський державний медичний університет (м. Полтава, Україна)

tretiak29@gmail.com

В сучасній медичній освіті активно впроваджують симуляційне навчання як інноваційний метод, що дозволяє ефективно вирішувати проблеми традиційних підходів та забезпечити високий рівень підготовки майбутніх лікарів. Мета дослідження – проаналізувати доцільність інтеграції віртуального симулятора пацієнта Body Interact у навчальне середовище при вивченні внутрішньої медицини. Симуляційне моделювання за допомогою віртуального пацієнта допомагає здобувачам освіти поєднувати теоретичні знання з практичними навичками та клінічним досвідом. Інтеграція такого симулятора у процес вивчення внутрішньої медицини є ефективним методом навчання майбутніх лікарів, а саме, розвитку у них клінічного мислення, здатності роботи в команді та відпрацювання практичних та комунікативних навичок. В теперішній час впровадження віртуальних пацієнтів у медичну освіту пропонує широкий спектр переваг, зокрема, реалістичні клінічні сценарії, інтерактивність, безпечне навчальне середовище, об'єктивна оцінка, гнучкість та доступність, що значно покращує якість підготовки майбутніх лікарів. Використання віртуальних пацієнтів не позбавлене деяких недоліків: обмеження реалістичності, можливість технічних помилок, залежність від технологій, вартість та доступність, обмежений набір клінічних випадків, які потрібно враховувати у навчальному процесі вищих медичних закладів. Важливо зазначити, що ці недоліки не є критичними та можуть бути компенсовані за допомогою інших методів навчання. Використання віртуальних пацієнтів є важливим та перспективним напрямком медичної освіти. Ця новітня технологія забезпечує якісно новий рівень підготовки майбутніх лікарів, сприяє розвитку їхньої клінічної компетентності, критичного мислення та готовності до самостійної роботи. Подальше вдосконалення таких систем здатне ще більше інтегрувати їх у навчальні програми та підвищити якість медичної освіти.

Ключові слова: віртуальний пацієнт, симуляційне навчання, медична освіта.

Вступ.

У сучасному світі неймовірно швидкий розвиток цифрових технологій став рушійною силою змін у багатьох сферах, і медична освіта не є винятком. У зв'язку з підвищеними вимогами до підготовки майбутніх лікарів, які мають бути готовими до швидкої адаптації у складних і динамічних умовах медичної практики, важливе значення набуває використання інноваційних підходів у навчальний процес. Навчання в медичних закладах освіти передбачає обов'язкову підготовку майбутнього медичного спеціаліста, здатного самостійно приймати рішення в складних клінічних ситуаціях, демонструвати навички критичного і творчого мислення, а також мати розвинуті комунікативні навички та вміння спільно працювати в команді [1].

Симуляційне навчання є важливою інновацією в сучасній медичній освіті, яка допомагає подолати обмеження традиційного навчання та забезпечити якісну підготовку майбутніх медичних фахівців. При класичному навчанні здобувачі освіти не завжди мають змогу ознайомитися з усім різноманіттям клінічних випадків через відсутність відповідних пацієнтів і етико-деонтологічні обмеження. Однією з основних переваг імітаційного тренінгу порівняно з традиційною системою є можливість багаторазового виконання вправ, доведення їх до автоматизму, відтворення широкого спектра клінічних сценаріїв з якими здобувачі можуть зіткнутися в реальній практиці та адаптація навчального процесу до індивідуальних потреб [2]. Результати виконання тренінгу на симуляторі дозволяють об'єктивно оцінити рівень підготовки та

виявити області, які потребують додаткового опрацювання.

В теперішній час для досягнення високих результатів, необхідно бути комунікабельними, вміти працювати в команді для вирішення непростих ситуацій, шукати вихід у конфліктних ситуаціях, мислити критично і творчо, знаходячи шляхи вирішення проблем з використанням сучасних інформаційних технологій, самостійно працювати над підвищенням власного культурного рівня [1]. Розвиток вищезазначених умінь та пізнавальних навичок в освітньому середовищі відбувається за допомогою інтерактивних технологій та активного навчання здобувачів освіти.

Сьогодні цифрова епоха ставить перед майбутніми фахівцями нові завдання. Вони повинні вміти самостійно навчатися, критично мислити та застосовувати свої знання на практиці, тобто аналізувати ситуації, вирішувати завдання, збирати та обробляти інформацію. Розвиток цих здібностей та пізнавальних навичок у навчальному процесі забезпечується за допомогою цифрових технологій та активної участі здобувачів в освітньому середовищі [3].

Для успішного вирішення поставлених завдань сучасна освіта повинна будуватись на формуванні навичок самостійності, співпраці, творчого і критичного мислення, відповідальності, бути максимально наближеною до умов реального клінічного середовища, сприяти розвитку рефлексії та самооцінки [4]. Усе це вимагає впровадження новітніх педагогічних технологій.

Одним із таких підходів є впровадження програмного забезпечення для симуляції клінічних випадків із використанням віртуальних пацієнтів. Body Interact – це передовий інструмент симуляційного моделювання, розроблений спеціально для використання у вищих медичних навчальних закладах. Він надає можливість здобувачам та викладачам працювати з віртуальними пацієнтами, що дозволяє вирішувати клінічні задачі та обґрунтовувати прийняті рішення у безпечному та контрольованому середовищі [5]. Комп'ютерні симуляції дають змогу створювати різноманітні клінічні кейси, що наближені до реальності, забезпечуючи майбутніх фахівців можливістю опрацювати різні сценарії та здобувати досвід прийняття зважених медичних рішень [6].

У порівнянні з традиційними методами навчання, які включають теоретичні лекції, практичні заняття з використанням манекенів чи роботу з реальними пацієнтами під керівництвом викладачів, віртуальні пацієнти відкривають нові горизонти в підготовці медичних кадрів. Вони дозволяють моделювати ситуації, які в реальному житті можуть бути рідкісними, надзвичайно складними чи навіть небезпечними для пацієнта.

Мета дослідження.

Проаналізувати доцільність інтеграції віртуального симулятора пацієнта Body Interact у навчальне середовище при вивченні внутрішньої медицини.

Основна частина.

Застосування віртуальних пацієнтів у медичній освіті є ефективним способом розвитку клінічного мислення майбутніх лікарів [4, 7]. Такий підхід дозволяє покращити вміння аналізувати симптоми, приймати обґрунтовані рішення та враховувати як клініч-

ні, так і етичні аспекти лікування. Одним із ключових аспектів є вдосконалення навички прийняття рішень.

Віртуальні пацієнти можуть бути запрограмовані таким чином, щоб змінювати свій стан залежно від рішень здобувача освіти. Це дозволяє відтворювати різноманітні сценарії та аналізувати наслідки різних підходів до лікування. Наприклад, запитання та відповіді, вибір варіантів терапії, призначення діагностичних тестів та спостереження за реакцією пацієнта на такі тести. Замість того, щоб лише запам'ятовувати інформацію, здобувачі освіти вчаться застосовувати знання на практиці, що є одним із найважливіших елементів медичної підготовки. Цей підхід сприяє розвитку критичного мислення, аналізу складних ситуацій і навичок клінічного судження, які є життєво необхідними для медичної практики [7].

Доступність до різноманітних клінічних кейсів – одна з головних переваг віртуальних пацієнтів. Це можливість створювати та моделювати різноманітні клінічні випадки. Найважливішим моментом є те, що існує можливість взаємодії з віртуальним пацієнтом у режимі реального часу.

Мислення лікаря підпорядковується загальними логічними принципами, які забезпечують його ефективність. Логічне мислення здобувача освіти, особливо при встановленні попереднього діагнозу та його подальшого уточнення, ґрунтується на аналізі асоціативних зв'язків між симптомами та синдромами [4]. Володіння цими знаннями є важливим для кваліфікації майбутнього лікаря та визначає якість медичної допомоги пацієнтам.

Одним із ефективних способів навчання клінічному мисленню є практичні заняття в симуляційних центрах з використанням інтерактивних програм. Клінічне мислення включає аналіз симптомів і встановлення діагнозу на основі системного підходу, що потребує не тільки глибоких теоретичних знань, але й здатності поєднувати їх з практичними навичками. Віртуальні пацієнти є дієвим інструментом для вдосконалення цих вмінь.

На кафедрі внутрішньої медицини № 1 Полтавського державного медичного університету здобувачі освіти IV та VI курсів вдосконалюють свої знання та отримують практичний досвід на віртуальному симуляторі пацієнта Body Interact, який працює на платформі Body Interact Studio з можливостями управління навчальним процесом. Програма пропонує варіанти клінічних сценаріїв різного ступеню складності за напрямками: хірургія, акушерство та гінекологія, педіатрія, невідкладні стани, терапія, зокрема 30 симуляційних випадків терапевтичного профілю, що застосовуються при вивченні кардіології, гастроентерології, нефрології, гематології, невідкладних станів та інші.

Модель віртуального пацієнта надає можливість майбутньому лікарю «безпечного тренування» ведення пацієнта від збору скарг до діагностики та комплексного лікування [5, 6].

Перед початком симуляції викладач разом зі здобувачами обирають конкретний варіант віртуального пацієнта, враховуючи тему заняття. Далі майбутні лікарі отримують певні дані про пацієнта (загальні відомості, коротке викладення історії хвороби), після чого надається можливість об'єктивного обстеження пацієнта у вертикальному чи горизонтальному поло-

женнях. Студентам доступні різноманітні інструменти та функції. У своєму розпорядженні здобувачі освіти мають необхідні інструменти та функції для роботи з цим віртуальним пацієнтом:

- положення пацієнта: надає можливість змінювати положення для проведення різних методів обстеження та лікування, що є дуже важливим для реалістичності симуляції, наприклад, повернути спиною при аускультації легень або оглянути нижні кінцівки при визначенні наявності периферичних набряків;

- скарги: надає можливість провести бесіду з пацієнтом та зібрати скарги, використовуючи шаблонні питання, на які відповідає віртуальний пацієнт;

- анамнез: надає можливість збору інформації про історію захворювання та життя пацієнта, використовуючи структуровані питання, які допомагають тим, хто навчається не пропустити важливі деталі та розвинути навички комунікації;

- фізикальний огляд: надає можливість проведення об'єктивного обстеження пацієнта – пальпація, перкусія, аускультація, що дозволяє здобувачам відпрацьовувати практичні навички та інтерпретувати отримані результати. Наприклад, проводити аускультацію серця чи легень переміщуючи фонендоскоп по відповідним точкам та вислуховувати звуки (шуми), або проводити глибоку пальпацію шлунково-кишкового тракту, де пацієнт буде відчувати і виказувати скарги на біль чи неприємні відчуття. Всі звуки (шуми) та інші відчуття, генерує програма, що допомагає молодим лікарям краще зрозуміти клінічну картину захворювання;

- діагностика: надає можливість призначити найбільш інформативні методи дослідження від загальноклінічних (загальний аналіз крові та сечі, біохімічний аналіз крові тощо) до інструментальних (електрокардіографія, ехокардіографія, комп'ютерна томографія з контрастуванням тощо) для кожного конкретного випадку та аналізувати їх результати;

- виклик спеціаліста: надає можливість викликати на консультацію інших спеціалістів, таких як хірург або реаніматолог, що є дуже важливим для навчання командній роботі та приймати рішення у складних клінічних ситуаціях;

- лікування: надає можливість призначити необхідні лікарські препарати з правильним їх дозуванням, враховуючи індивідуальні особливості пацієнта та його захворювання, що сприяє розвитку відповідальності здобувачів та їх вмінню приймати обґрунтовані рішення щодо лікування.

За результатами кожного опрацьованого кейсу формуються детальні звіти, що сприяють аналізу особистих чи колективних результатів та дозволяють вдосконалити підхід до прийняття рішень. Всі ці можливості віртуального пацієнта роблять симуляційне навчання ефективним методом підготовки майбутніх лікарів до реальної клінічної практики. Викладачі відіграють важливу роль у становленні майбутніх фахівців, надаючи їм необхідну підтримку для розвитку навичок та впевненості, які є критично важливими для досягнення успіху в сучасній системі охорони здоров'я, яка постійно змінюється.

Body Interact – це не просто інструмент симуляції, це платформа, яка сприяє інтегрованому навчанню, поєднуючи теоретичні знання з практичними навичками та клінічним досвідом [5, 8]. Впровадження

віртуального пацієнта в процес вивчення внутрішньої медицини є ефективним методом для розвитку у майбутніх лікарів клінічного мислення; практичних та комунікативних навичок, роботи в команді [9].

Клінічна практика нерозривно пов'язана з прийняттям рішень у неоднозначних і часто складних ситуаціях. Віртуальні пацієнти є чудовим інструментом для відпрацювання навичок прийняття рішень у контрольованому середовищі, де кожен вибір має наслідки, що впливають на хід «лікування».

Здобувачі освіти вчать правильно визначати послідовність кроків для встановлення діагнозу та призначення лікування. Віртуальні сценарії дають можливість приймати рішення на підставі скарг, даних анамнезу, об'єктивного та результатів додаткового обстеження пацієнта. Кожне рішення, яке приймається під час роботи з віртуальним пацієнтом, може призводити до певного наслідків – від покращення стану пацієнта до погіршення або навіть виникнення ускладнень. Це дає можливість майбутнім лікарям аналізувати свої дії, розуміти можливі помилки та працювати над їх уникненням у реальній практиці. Такий підхід сприяє розвитку логічного мислення та дозволяє довести алгоритм дій до автоматизма [4, 10].

Віртуальні пацієнти також можуть моделювати ситуації, що містять етичні виклики, наприклад, питання вибору методу лікування або надання повної інформації пацієнту. Це сприяє розвитку навичок етичного мислення та прийняття відповідальних рішень.

Сценарії роботи з віртуальними пацієнтами максимально відповідають реальним клінічним ситуаціям, що дозволяє майбутнім лікарям тренуватися в умовах, наближених до реального життя. Завдяки цьому вони можуть застосовувати знання, отримані при вивченні теоретичного матеріалу на лекціях та практичних заняттях.

Робота з віртуальними пацієнтами сприяє розвитку навичок диференціальної діагностики, яка є невід'ємною частиною клінічного мислення [4, 10]. Здобувачі освіти повинні вміти базуватися на комплексі характерних симптомів і синдромів встановити попередній діагноз, виокремлювати певні синдромоподібні захворювання, призначити ряд додаткових методів лабораторного та інструментального обстеження, провести диференціальний діагноз.

Body Interact сприяє розвитку аналітичних і стратегічних навичок, оскільки здобувачі освіти повинні не лише обґрунтувати і сформулювати заключний клінічний діагноз, а й призначити в подальшому адекватне лікування, враховуючи можливі ризики та ефективність терапії.

Робота з нетиповими або складними випадками розвиває критичне мислення, навички аналізу та здатність приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності [7]. Це сприяє підготовці майбутніх лікарів до роботи в складних і непередбачуваних умовах реальної практики.

Не секрет, що багато медичних ситуацій вимагають швидкої діагностики та негайного втручання. Віртуальні симуляції дозволяють здобувачам освіти відпрацьовувати алгоритми дій у таких випадках, що забезпечує готовність до роботи в умовах стресу і вміння приймати правильні рішення в екстрених ситуаціях [10].

Body Interact дозволяє розбирати і аналізувати свої помилки без ризику для реальних пацієнтів. У навчанні дуже важливо отримувати досвід на основі помилок. Медична практика передбачає високий рівень відповідальності, оскільки помилки лікаря можуть мати серйозні наслідки для життя та здоров'я пацієнтів.

Віртуальні пацієнти мають потенціал для вдосконалення командної роботи. У медичній практиці успішне лікування часто залежить від взаємодії між різними фахівцями. Сучасні симуляційні платформи дозволяють створювати сценарії для навчання міждисциплінарних команд, у яких здобувачі освіти різних спеціальностей співпрацюють задля вирішення клінічних задач. Це сприяє розвитку навичок комунікації, взаємодії та колективного прийняття рішень, що є надзвичайно важливими для роботи у складному медичному середовищі [1].

Body Interact – це лідер серед симуляційного моделювання, який має багато переваг:

- **реалістичні клінічні сценарії:** дозволяє моделювати різноманітні клінічні випадки в практиці лікарів різних спеціальностей, що дає здобувачам можливість отримати індивідуальний клінічний досвід;
- **інтерактивність:** дозволяє майбутнім фахівцям активно взаємодіяти з віртуальними пацієнтами: збирати скарги та анамнез, проводити фізикальне обстеження, призначати лабораторно-інструментальні методи дослідження та проводити їх інтерпретацію з подальшим призначенням лікування;
- **безпечне навчальне середовище:** дозволяє здобувачам вільно експериментувати та приймати рішення без небезпеки завдати шкоди реальним пацієнтам, що сприяє глибшому засвоєнню матеріалу;
- **об'єктивна оцінка:** дозволяє автоматично здобувачам отримувати об'єктивну оцінку своєї роботи та зосереджуватися на вдосконаленні мистецтва лікування;
- **гнучкість та доступність:** дозволяє використовувати для самостійного навчання або для роботи в команді в будь-якому місці та без потреби в дорогівартісному спеціалізованому обладнанні, а також пропонує симуляцію в реальному часі та режимі паузи.

Зважаючи на численні переваги віртуальних пацієнтів, варто також зазначити, що їхнє впровадження супроводжується певними викликами. Перш за все, розробка і підтримка таких програм є досить коштовним процесом, що потребує значних фінансових вкладень та технічних ресурсів. Доступність віртуальних пацієнтів залежить від інфраструктури навчальних закладів та їхньої готовності інвестувати в сучасні технології. Крім того, навіть найкращі симуляції не можуть повністю замінити взаємодію з реальними пацієнтами, яка включає не лише клінічні аспекти, а й емоційний та етичний контекст медичної практики. Відомо, що у роботі з реальними пацієнтами лікарі нерідко стикаються зі стресом або психологічним тиском, особливо в критичних ситуаціях. Віртуальні пацієнти не здатні створити аналогічний рівень емоційної напруги.

Одним із недоліків таких систем є те, що вони не можуть адаптуватися до нетипових дій здобувача освіти, оскільки всі можливі сценарії визначені заздалегідь. Це обмежує можливість «думати поза

рамками» або експериментувати в нестандартних ситуаціях.

Body Interact добре підходить для тренування клінічного мислення та діагностичних навичок, але не забезпечує достатнього рівня практики фізичного обстеження, що є основною складовою роботи лікаря [3, 8]. Фізикальне обстеження передбачає не лише теоретичні знання, але й практичні навички – уміння проводити об'єктивне обстеження: огляд, пальпацію, перкусію, аускульту; здатність використовувати медичні інструменти.

Віртуальні пацієнти не можуть повністю замінити досвід спілкування, що може призвести до недостатнього розвитку навичок фізичного контакту з пацієнтом.

Здобувачі освіти, які навчаються виключно на Body Interact, можуть мати труднощі з адаптацією до роботи з реальними пацієнтами. Віртуальні симуляції можуть створити ілюзію впевненості, яка не завжди відповідає справжнім умовам клінічної практики, де потрібна точність у фізичному обстеженні та маніпуляціях.

Навчання з віртуальними пацієнтами не готує до повного спектра викликів роботи в колективі, з реальними людьми, включаючи складні емоційні стани пацієнтів або непередбачувані реакції.

Підсумовуючи всі недоліки використання віртуальних пацієнтів, можна виділити наступні ключові аспекти:

- **обмеження реалістичності:** не можуть відтворювати повну складність і непередбачуваність реальних випадків та замінити собою повноцінне спілкування з пацієнтом, яке включає в себе емоційний контакт та інші важливі аспекти, особливо в екстрених або нестандартних ситуаціях;
- **можливість технічних помилок:** може містити помилки або неточності через програмне забезпечення, що впливає на неправильне оцінювання дій здобувача або ж до спотворення клінічної ситуації, що потребує уважності та критичного ставлення до результатів симуляції;
- **залежність від технологій:** потрібне сучасне обладнання та стабільне підключення до Інтернету;
- **вартість та доступність:** впровадження та підтримка сучасних технологій є фінансовим тягарем для багатьох навчальних закладів через їх високу вартість.
- **обмежений набір клінічних випадків:** Body Interact пропонує великий вибір клінічних випадків, але їх кількість обмежена, що може призвести до браку досвіду у майбутніх лікарів при роботі з рідкісними чи складними захворюваннями.

Ці недоліки потрібно враховувати при використанні віртуальних пацієнтів у навчальному процесі закладів вищої медичної освіти.

Важливо зазначити, що ці недоліки не є критичними та можуть бути компенсовані за допомогою інших методів навчання. Body Interact є цінним інструментом для підготовки майбутніх медичних фахівців, але його слід використовувати в поєднанні з іншими формами навчання, такими як робота з реальними пацієнтами, клінічні практики, навчальні клінічні конференції та клінічні лекції з системою «feedback».

Навчальний процес з використанням віртуальних пацієнтів інтерактивний та захопливий, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

У сучасних умовах важливо знайти баланс між використанням віртуальних пацієнтів та іншими формами навчання, щоб забезпечити повноцінну підготовку майбутніх лікарів, а у контексті глобальних змін та викликів, таких як війна, пандемії, що обмежують доступ здобувачів освіти до лікувальних закладів та клінічної практики, значення віртуальних пацієнтів значно зросло [5, 8]. Вони стали необхідним інструментом, який дозволяє забезпечувати безперервність медичної освіти навіть в умовах обмеженого доступу до клінічної практики [6, 7]. Це вимагає поєднання симуляційного навчання із традиційними формами підготовки, для повного оволодіння всіма необхідними вміннями та навичками.

Таким чином, Body Interact – це ефективний інструмент для навчання та розвитку майбутніх лікарів. Він забезпечує інтегрований підхід до навчання,

дозволяючи здобувачам поєднувати теорію з практикою, розвивати клінічне мислення, вдосконалювати практичні та комунікативні навички, а також навчатися ефективній командній роботі.

Висновки.

Використання віртуальних пацієнтів є важливим та перспективним напрямком медичної освіти. Ця новітня технологія забезпечує якісно новий рівень підготовки майбутніх лікарів, сприяє розвитку їхньої клінічної компетентності, критичного мислення та готовності до самостійної роботи. Подальше вдосконалення таких систем здатне ще більше інтегрувати їх у навчальні програми та підвищити якість медичної освіти.

Перспективи подальших досліджень.

Подальше освоєння та впровадження інноваційних технологій у навчальний процес сприятиме покращенню засвоєння теоретичних знань та професійних навичок, що підвищить якість медичної освіти.

References / Література

- Kelly S, Smyth E, Murphy P, Pawlikowska T. A scoping review: virtual patients for communication skills in medical undergraduates. *BMC Med Educ.* 2022;22(1):429. DOI: [10.1186/s12909-022-03474-9](https://doi.org/10.1186/s12909-022-03474-9).
- Kudria IP, Kulishov SK, Tretiak NH. Symuliatyini tekhnologii v suchasnomu osvithomu protsesi pidhotovky maibutnikh likariv. *Visnyk problem biologii i medytsyny.* 2020;2(156):198-201. DOI: [10.29254/2077-4214-2020-2-156-198-201](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2020-2-156-198-201). [in Ukrainian].
- Bychkov SO, Tsivenko OI, Cherkova NV, Dushyk LM. Analiz dosvidu symuliatyinoho navchannia u formuvanni hotovnosti maibutnikh likariv do praktychnoi diialnosti. *Aktualni problemy suchasnoi medytsyny.* 2022;9:5-11. DOI: [10.26565/2617-409X-2022-9-01](https://doi.org/10.26565/2617-409X-2022-9-01). [in Ukrainian].
- Maslova HS, Tretiak NH, Kudria IP, Shaposhnyk OA. Orhanizatsiia naukovo-doslidnoi roboty studentiv pry yvchenni vnutrishnoi medytsyny yak peredumova u formuvanni profesiinoi osobystosti likaria. *Visnyk problem biologii i medytsyny.* 2021;2(160):158-161. DOI: [10.29254/2077-4214-2021-2-160-158-161](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2021-2-160-158-161). [in Ukrainian].
- Zhdan VM, Babanina MYu, Kitura YeM, Tkachenko MV, Shylkina LM, Kyrian OA. Symuliatyini tekhnologii u navchanni simeinykh likariv. *Simeina medytsyna.* 2019;4(84):94-6. [in Ukrainian].
- Kolesnyk MYu. The first experience of using the Body Interact simulation interactive training platform as a part of interns' attestation. *Medychna osvita.* 2020;2:71-4. DOI: [10.11603/me.2414-5998.2020.2.11150](https://doi.org/10.11603/me.2414-5998.2020.2.11150).
- Plackett R, Kassianos AP, Mylan S, Kambouri M, Raine R, Sheringham J. The effectiveness of using virtual patient educational tools to improve medical students' clinical reasoning skills: a systematic review. *BMC Med Educ.* 2022;22(1):365. DOI: [10.1186/s12909-022-03410-x](https://doi.org/10.1186/s12909-022-03410-x).
- Dushyk L, Mykhailychenko V, Tsivenko O. Symuliatyine navchannia u pidhotovtsi maibutnikh likariv yak sposib rozvytku yikhnoho praktychnoho dosvidu. *Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnymy systemamy.* 2021;3:92-105. DOI: [10.20998/2078-7782.2021.3.08](https://doi.org/10.20998/2078-7782.2021.3.08). [in Ukrainian].
- Yatsyshyn R, Cherniuk N, Drohometetska O, Kuryliv H, Salyzhyn T, Boichuk Yu. Importance of integrated simulation approaches in medical education when teaching therapy disciplines to students of medical faculty. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University.* 2023;10(3):201-7. DOI: [10.15330/jpnu.10.3.201-207](https://doi.org/10.15330/jpnu.10.3.201-207).
- Kozlovska IM, Kolotylo OB, Kulachek YaV, Rusak OB, Marusyk UI, Smandych VS. Pervahy symuliatyinoho navchannia u vidpratsiuvanni praktychnykh navychok i manipulyatsii maibutnikh likariv. *Bukovynskyi medychnyi visnyk.* 2022;26(2):81-5. DOI: [10.24061/2413-0737.XXVI.2.102.2022.15](https://doi.org/10.24061/2413-0737.XXVI.2.102.2022.15). [in Ukrainian].

ІНТЕГРАЦІЯ МОДЕЛІ «ВІРТУАЛЬНИЙ ПАЦІЄНТ» У ПРОЦЕС НАВЧАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ МЕДИЦИНИ

Третяк І. М., Кудря І. П., Третяк Н. Г., Шевченко Т. І., Шапошник О. А., Приходько Н. П.

Резюме. Симуляційне навчання є важливою інновацією в сучасній медичній освіті, яка допомагає подолати обмеження традиційного навчання та забезпечити якісну підготовку майбутніх лікарів. Мета дослідження – проаналізувати доцільність інтеграції віртуального симулятора пацієнта Body Interact у навчальне середовище при вивченні внутрішньої медицини. Симуляційне моделювання за допомогою віртуального пацієнта допомагає здобувачам освіти поєднувати теоретичні знання з практичними навичками та клінічним досвідом. На кафедрі внутрішньої медицини № 1 Полтавського державного медичного університету здобувачі освіти IV та VI курсів вдосконалюють свої знання та отримують практичний досвід на віртуальному симуляторі пацієнта Body Interact, який працює на платформі Body Interact Studio з можливостями управління навчальним процесом. Інтеграція такого симулятора у навчальний процес є ефективним методом навчання майбутніх лікарів, а саме, розвитку у них клінічного мислення, здатності роботи в команді та відпрацювання практичних та комунікативних навичок. В теперішній час впровадження віртуальних пацієнтів у медичну освіту пропонує широкий спектр переваг, зокрема, реалістичні клінічні сценарії, інтерактивність, безпечно навчальне середовище, об'єктивна оцінка, гнучкість та доступність, що значно покращує якість підготовки майбутніх лікарів. Використання віртуальних пацієнтів не позбавлене деяких недоліків: обмеження реалістичності, можливість технічних помилок, залежність від технологій, вартість та доступність, обмежений набір клінічних випадків, які потрібно враховувати у навчальному процесі вищих медичних закладів. Важливо зазначити, що ці недоліки не є критичними та можуть бути компенсовані за допомогою інших методів навчання. Використання віртуальних пацієнтів є важливим та перспективним напрямком медичної освіти. Ця новітня технологія забезпечує якісно новий рівень підготовки майбутніх лікарів, сприяє розвитку їхньої клінічної компетентності,

критичного мислення та готовності до самостійної роботи. Подальше вдосконалення таких систем здатне ще більше інтегрувати їх у навчальні програми та підвищити якість медичної освіти.

Ключові слова: віртуальний пацієнт, симуляційне навчання, медична освіта.

THE INTEGRATION OF THE “VIRTUAL PATIENT” MODEL INTO THE PROCESS OF TEACHING INTERNAL MEDICINE

Tretiak I. M., Kudria I. P., Tretiak N. G., Shevchenko T. I., Shaposhnyk O. A., Prykhodko N. P.

Abstract. Simulation-based learning is an important innovation in modern medical education, helping to overcome the limitations of traditional training and ensuring high-quality preparation of future doctors. The aim of this study is to analyze the feasibility of integrating the virtual patient simulator Body Interact into the educational environment for studying internal medicine. Simulation-based modeling with a virtual patient helps students combine theoretical knowledge with practical skills and clinical experience.

At the Department of Internal Medicine No. 1 of Poltava State Medical University, students of the IV and VI courses enhance their knowledge and gain practical experience using the virtual patient simulator Body Interact, which operates on the Body Interact Studio platform with capabilities for managing the learning process. The integration of such a simulator into the educational process is an effective method for training future doctors, particularly in developing their clinical thinking, teamwork ability, and practical and communication skills.

Currently, the implementation of virtual patients in medical education offers a wide range of advantages, including realistic clinical scenarios, interactivity, a safe learning environment, objective assessment, flexibility, and accessibility, significantly improving the quality of medical training. However, the use of virtual patients is not without some drawbacks: limitations in realism, the possibility of technical errors, dependence on technology, cost and accessibility, and a restricted set of clinical cases, which must be considered in the educational process of higher medical institutions.

It is important to note that these drawbacks are not critical and can be compensated for through other teaching methods. The use of virtual patients is a crucial and promising direction in medical education. This innovative technology ensures a qualitatively new level of training for future doctors, promotes the development of their clinical competence, critical thinking, and readiness for independent work. Further refinement of such systems has the potential to integrate them even more deeply into educational programs and enhance the quality of medical education.

Key words: virtual patient, simulation training, medical education.

ORCID and contributionship / ORCID автора та його внесок до статті:

Tretiak I. M.: <https://orcid.org/0009-0001-8068-681X> ^{ABCDEF}

Kudria I. P.: <http://orcid.org/0000-0002-4885-4721> ^{ABCDEF}

Tretiak N. G.: <https://orcid.org/0000-0002-1936-0239> ^{ABCDEF}

Shevchenko T. I.: <https://orcid.org/0000-0003-4540-8475> ^{ABCDEF}

Shaposhnyk O. A.: <https://orcid.org/0000-0003-4220-9999> ^{ABCDEF}

Prykhodko N. P.: <https://orcid.org/0000-0001-5552-2656> ^{ABCDEF}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Tretiak Ihor Mykolayovych / Третяк Ігор Миколайович

Poltava State Medical University / Полтавський державний медичний університет

Ukraine, 36000, Poltava, 23 Shevchenko str. / Адреса: Україна, 36000, м. Полтава, вул. Шевченка 23

Tel.: 0988880828 / Тел.: 0988880828

E-mail: tretiak29@gmail.com

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 27.09.2024 / Стаття надійшла 27.09.2024 року

Accepted 24.02.2025 / Стаття прийнята до друку 24.02.2025 року