

## Досвід впровадження навичок ультразвукографічних досліджень в навчальну програму студентів Національного медичного університету імені О.О.Богомольця на практичних заняттях з хірургії

Козлов С. М.<sup>1</sup>, Лісов О. І.<sup>2</sup>

Опубліковано	Секція	УДК
28.02.2025	Освіта/Педагогіка	616-089:378.147:61-057.875:616-073

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14996342>

**Анотація.** Ультрасонографія (УЗД) відіграє важливу роль у сучасній хірургії завдяки своїй неінвазивності, точності та швидкості діагностики. У медичних навчальних закладах спостерігається зростаючий інтерес до впровадження практичних навичок УЗД у навчальні програми для підвищення клінічної компетентності майбутніх хірургів. Стаття висвітлює важливість інтеграції ультрасонографії в освітній процес, аналізує ефективність різних методів навчання та їхній вплив на якість підготовки студентів. Результати показують, що навчання УЗД покращує здатність студентів до швидкого ухвалення рішень в умовах невідкладної допомоги та сприяє підвищенню впевненості у роботі з пацієнтами.

**Ключові слова:** ультрасонографія, хірургія, медична освіта, клінічні навички, практична підготовка.

### Experience in implementing ultrasound research skills into the curriculum of students of the Bogomolets National Medical University in practical classes in surgery

**Summary.** Ultrasonography (US) is crucial in modern surgery due to its noninvasiveness, accuracy, and rapid diagnostic capabilities. Medical schools are increasingly integrating practical US training into their curricula to improve the clinical competence of future surgeons. This article highlights the significance of integrating US training into the educational process, analyzes the effectiveness of various teaching methods, and evaluates their impact on the quality of student training. The findings indicate that US training improves students' ability to make prompt decisions in emergency care settings and increases their confidence in patient management. To assess the learning outcomes, the following was conducted:

- ☒ - Theoretical testing to test knowledge of ultrasound diagnostics.
- ☒ - Practical tests on simulation devices and real patients.

<sup>1</sup> канд. мед. наук, доцент кафедри хірургії № 3, Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, <https://orcid.org/0000-0002-2359-8581>

<sup>2</sup> канд. мед. наук, доцент кафедри хірургії № 3, Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, <https://orcid.org/0000-0003-2072-2767>

☑ - Student questionnaires to assess the level of satisfaction with the training and confidence in their own skills.

Analysis of the results showed a significant improvement in the level of knowledge and practical skills of students in the experimental group compared to the control group. Students who underwent ultrasound training demonstrated the following benefits:

1. Improvement in practical skills: Students from the experimental group were better oriented in using the ultrasound device, performed diagnostic examinations faster, and identified pathological changes more accurately.

2. Better diagnostics: In conditions of clinical case simulations, students with additional ultrasound training made decisions about the diagnosis and treatment tactics faster.

3. Satisfaction with the educational process: The survey showed that the majority of students in the experimental group noted an increase in confidence in their practical skills and a desire to continue improving in the field of ultrasound.

The results of this study indicate the need to integrate ultrasonography into the curriculum for students studying under the "Surgery" curriculum. Such integration helps prepare future doctors to use modern technologies in practice, which significantly increases the effectiveness of diagnostics and treatment of patients.

Ultrasound training also contributes to the development of interdisciplinary skills: students better understand anatomy, physiology and pathophysiology, which allows them to make faster and more accurate decisions in critical situations.

One of the main challenges in implementing ultrasound in medical programs is the need for access to modern equipment and qualified instructors. However, investments in educational infrastructure can significantly improve the quality of education and prepare more competent specialists. The use of modern devices can increase students' readiness for practical use in clinical practice after receiving a diploma. In our opinion, doctors of all clinical specialties should have basic ultrasound skills for abdominal organs and major vessels by the end of the 6th year. An additional block of competencies may include specialized programs for cardiology, endocrinology, gynecology, and angiography.

**Keywords:** ultrasonography, surgery, medical education, clinical skills, practical training.

### Вступ

Ультрасонографія є невід'ємною частиною сучасної медицини, особливо в хірургічній практиці. Вона дозволяє лікарям отримувати важливу діагностичну інформацію без інвазивних втручань, що робить її незамінною в умовах невідкладної допомоги та при плануванні хірургічних втручань. В останні роки надзвичайної актуальності та цінності в діагностиці невідкладних станів при травмі живота набуло фокусне ультразвукове оцінювання для виявлення травми (FAST). Перевагами даної методики являються швидкість виконання, виявлення вільної рідини в черевній порожнині та підозри на ушкодження паренхіматозних органів, за умови достатньої підготовки та досвіду дослідника. Порівняння діагностичної ефективності FAST з діагностичним перитонеальним лаважем та комп'ютерної томографії (КТ) наводиться в таблиці 1. [1]

Таблиця 1

Порівняння ДПЛ, FAST та КТ в разі травми живота

	ДПЛ	FAST	КТ
Переваги	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Раннє оперативне визначення</li> <li>◆ Виконується швидко</li> <li>◆ Може виявити пошкодження кишківника</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Раннє оперативне визначення</li> <li>◆ Неінвазивне</li> <li>◆ Виконується швидко</li> <li>◆ Повторюваність</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Анатомічний діагноз</li> <li>◆ Неінвазивна</li> <li>◆ Повторюваність</li> <li>◆ Візуалізує заочеревинні структури</li> </ul>

	◆ Немає необхідності транспортування з реанімаційної зони	◆ Немає необхідності транспортування з реанімаційної зони	◆ Візуалізує кісткові та м'які тканини ◆ Візуалізує позапросвітне повітря
Недоліки	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Інвазивний</li> <li>◆ Ризик травми, пов'язаної з процедурою</li> <li>◆ Потрібна декомпресія шлунка та сечовипускання для профілактики ускладнень</li> <li>◆ Не повторюється</li> <li>◆ Заважає інтерпретації наступної КТ або FAST</li> <li>◆ Низька специфічність</li> <li>◆ Може пропустити травми діафрагми</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Залежне від оператора</li> <li>◆ Кишкові гази та підшкірне повітря спотворюють зображення</li> <li>◆ Може пропустити травми діафрагми, кишківника та підшлункової залози</li> <li>◆ Не повністю оцінює заочеревинні структури</li> <li>◆ Не візуалізує позапросвітного повітря</li> <li>◆ Габітус може обмежити чіткість зображення</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Вища вартість і триваліша процедура</li> <li>◆ Вплив опромінення та контрастних речовин, що вводяться внутрішньовенно</li> <li>◆ Може пропустити травми діафрагми</li> <li>◆ Може пропустити деякі травми кишківника та підшлункової залози</li> <li>◆ Потрібне транспортування із зони реанімації</li> </ul>
Показання	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Аномальна гемодинаміка в разі тупої травми живота</li> <li>◆ Проникаюча травма живота без інших показань до негайної лапаротомії</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Аномальна гемодинаміка в разі тупої травми живота</li> <li>◆ Проникаюча травма живота без інших показань до негайної лапаротомії</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Нормальна гемодинаміка в разі тупої або проникаючої травми живота</li> <li>◆ Проникаюча травма задньої/ бічної стінки живота без інших показань до негайної лапаротомії</li> </ul>

Ринок праці в медичній галузі швидко змінюється, і сучасність вимагає від медичних фахівців оволодіння сучасними діагностичними та цифровими технологіями. Застосування цифрових технологій у їхньому навчанні допомагає готувати випускників, які вже мають необхідні цифрові навички, що може зробити їх більш конкурентоспроможними на ринку праці. [2, 3, 4]. Дослідження показують, що навчання ультразвуковим методам може значно підвищити ефективність медичної освіти. Так, у роботах Larson et al., McAuley DJ, Sidhu HS [5, 6, 7] було показано, що студенти, які отримують підготовку з ультразвукової діагностики на ранніх етапах свого навчання, демонструють кращі результати на практичних іспитах та краще орієнтуються в клінічних ситуаціях, що вимагають швидкого діагностичного рішення.

За даними дослідження Hill та Robinson [8], інтеграція УЗД у навчальні програми позитивно впливає на розвиток критичного мислення у студентів. Цей підхід дозволяє краще розуміти анатомію, фізіологію та патофізіологію завдяки візуалізації процесів у реальному часі.

Однак у традиційних програмах медичних факультетів ультрасонографія ще не набула належного місця в освітньому процесі. Більшість студентів зустрічаються з УЗД лише на стажуванні або під час спеціалізації.

Сучасні медичні освітні програми повинні відповідати вимогам часу та включати практичні навички роботи з передовими технологіями, серед яких ультразвукове дослідження займає одне з центральних місць. Метою даної статті є аналіз ефективності впровадження УЗД у навчальні програми з хірургії та оцінка його впливу на підготовку студентів.

#### *Матеріали та методи*

У дослідженні взяли участь 100 студентів медичних університетів на останніх курсах навчання. Всі вони пройшли стандартну хірургічну підготовку, однак лише експериментальна група (50 студентів) мала додаткові заняття з ультразвукової діагностики.

На базах кафедри хірургії №3 НМУ імені О. О. Богомольця в навчальному процесі використовуються сучасні УЗД апарати кабінетів ультразвукової діагностики клінічних баз, де студентам демонструють реальні дослідження пацієнтам, в тому числі при ургентних станах, враховуючі чергування відділень хірургії по швидкій допомозі м. Києва. Широко використовується в клінічній практиці та демонструється студентам під час практичних занять Canon Xario 200 з застосуванням конвексного та лінійного датчиків (апарат представлений на рис. 1.)



**рис. 1. Апарат Canon Xario 200**

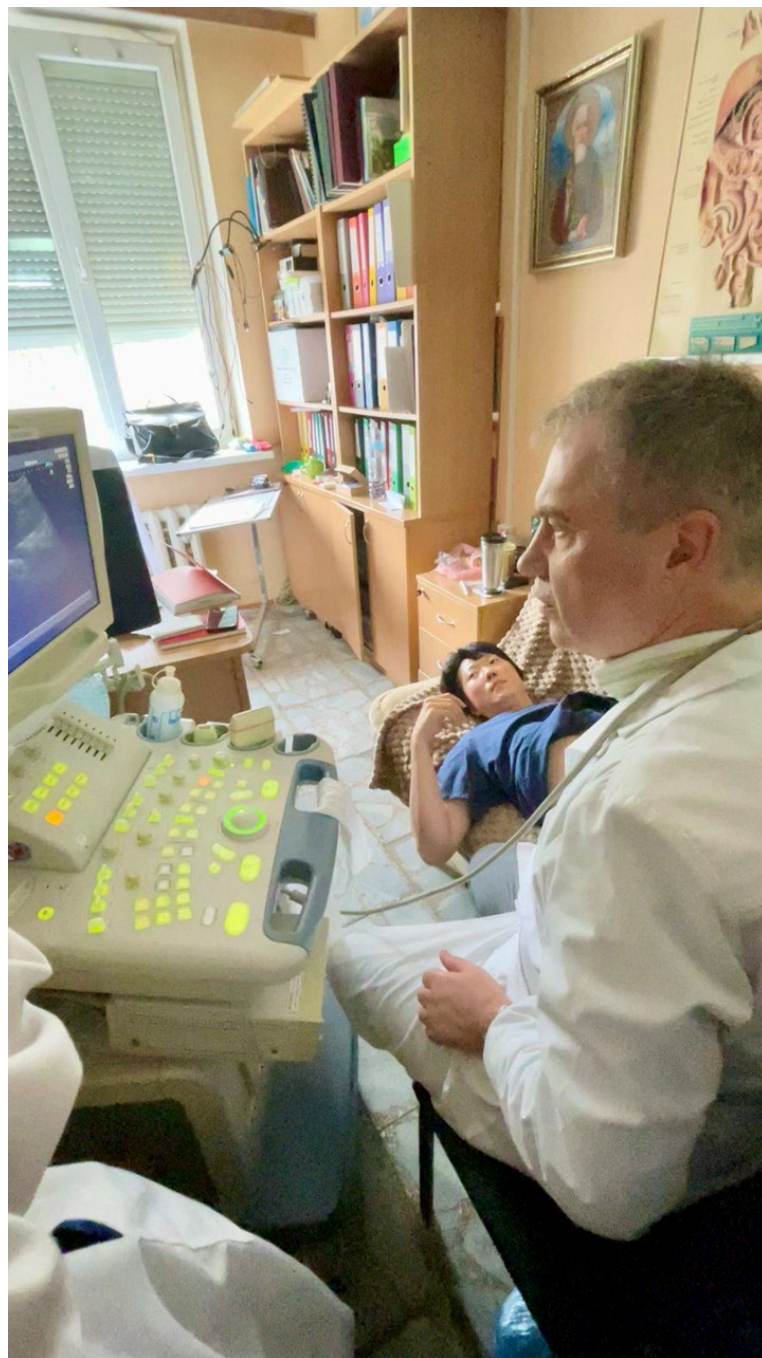
Наявні, та широко використовуються, навчальні фільми та мультимедійний матеріал для теоретичної підготовки.

Тематичні навчальні кімнати оснащені сучасними ультразвуковими апаратами (Toshiba Nemio, рис. 2.), для практичних занять та тренінгів залучаються провідні фахівці променевої діагностики. Особливу увагу приділяємо самостійній роботі студентів з налаштування приладу, вибору датчика відповідно до діагностичного завдання тощо (див. Рис 2).



**Рис. 2. Апарат Toshiba Nemio**

Після опанування базових навичок студенти старших курсів вже виступають в якості інструкторів для початківців (студентів 4-го курсу). В окремих випадках, найбільш успішні студенти старших курсів допускаються до проведення досліджень під наглядом керівника курсу в пацієнтів клінічної бази та приймають участь клінічному розборі. (рис. 3, 4, 5)



**Рис 3. Викладач демонструє студентам особливості УЗД діагностики**



**Рис. 4. Студент-старшокурсник допомагає молодим колегам опонувати практичні навички з УЗД**



**Рис. 5. Студенти засвоюють отримані навички**

Навчальний процес складався з таких компонентів:

1. Теоретичний блок: Лекції щодо фізики ультразвуку, будови УЗД-апаратів, методології проведення ультразвукових обстежень та діагностичних критеріїв різних патологій. Особливий акцент було зроблено на застосуванні ультрасонографії у невідкладних ситуаціях, таких як травма, гострий живіт та кровотечі.
2. Практичні тренінги: Студенти навчалися виконанню базових ультразвукових досліджень на симуляторах та за допомогою реальних пацієнтів. Основними методами були FAST (Focused Assessment with Sonography in Trauma), виявлення рідини в черевній порожнині, судинні дослідження, а також діагностика гриж та запальних процесів.
3. Симуляційні вправи: Студенти брали участь у симуляціях реальних клінічних випадків, де необхідно було швидко ухвалити діагностичні рішення з використанням УЗД.

### Результати

Для оцінки результатів навчання було проведено:

- Теоретичне тестування для перевірки знань з ультразвукової діагностики.
- Практичні тести на симуляційних апаратах та реальних пацієнтах.
- Анкетування студентів з метою оцінки рівня задоволеності навчанням та впевненості у власних навичках.

Аналіз результатів показав значне покращення рівня знань та практичних навичок у студентів експериментальної групи порівняно з контрольною. Студенти, які пройшли навчання з УЗД, продемонстрували такі переваги:

1. Покращення практичних навичок: Студенти з експериментальної групи краще орієнтувалися у використанні УЗД-апарату, швидше виконували діагностичні обстеження та точніше визначали патологічні зміни.

2. Краща діагностика: В умовах симуляцій клінічних випадків студенти з додатковим навчанням УЗД швидше ухвалювали рішення щодо діагнозу та лікувальної тактики.

3. Задоволення навчальним процесом: Анкетування показало, що більшість студентів експериментальної групи відзначали підвищення впевненості у своїх практичних навичках та бажання продовжити вдосконалення в області УЗД.

Результати цього дослідження свідчать про необхідність інтеграції ультрасонографії в навчальну програму для студентів які навчаються за навчальною програмою «Хірургія». Така інтеграція допомагає підготувати майбутніх лікарів до використання сучасних технологій на практиці, що значно підвищує ефективність діагностики та лікування пацієнтів.

Навчання УЗД також сприяє розвитку міждисциплінарних навичок: студенти краще розуміють анатомію, фізіологію та патофізіологію, що дозволяє їм швидше та точніше ухвалювати рішення в критичних ситуаціях.

Одним з головних викликів у впровадженні УЗД у медичні програми є потреба в доступі до сучасного обладнання та кваліфікованих інструкторів. Проте, інвестиції в навчальну інфраструктуру можуть значно підвищити якість освіти та підготувати більш компетентних фахівців. Використання сучасних приладів дозволяє підвищити готовність студентів до практичного їх використання в клінічній практиці після отримання диплому. На нашу думку, лікарі всіх клінічних спеціальностей мають володіти навичками базового ультразвукового обстеження органів черевної порожнини та магістральних судин по завершенні 6 курсу. Додатковий блок компетенцій може включати спеціалізовані програми для кардіології, ендокринології, гінекології, ангіохірургії.

### Висновки

Впровадження навичок ультрасонографії у навчальну програму хірургії значно покращує підготовку студентів, дозволяючи їм отримати важливі інструменти для роботи з пацієнтами. Це сприяє розвитку клінічних навичок, швидкості ухвалення рішень та впевненості у використанні сучасних діагностичних методів. Подальші дослідження можуть бути зосереджені на оптимізації навчальних методик, а також на вивченні довгострокового впливу таких змін на клінічну практику випускників.

Перспективи розвитку

Майбутні дослідження та розвиток освітніх програм повинні передбачати інтеграцію ультразвукових досліджень у різні медичні спеціалізації, що дозволить готувати багатопрофільних фахівців для сучасної медичної практики. Створення симуляційних центрів з повноцінним обладнанням також сприятиме вдосконаленню практичних навичок та кращій підготовці студентів до реальних клінічних ситуацій.

**Список використаних джерел**

1. ATLS. Невідкладна медична допомога при травмі. Поглиблений курс для студентів / пер. з англ. — К. : Наш Формат, 2023. — 464 с. ISBN 978-617-8277-00-0.
2. Андріянова О. Ю., Каськова Л. Ф., Янко Н. В., Яценко П. І. Використання мультимедійних технологій в освітньому процесі під час дистанційного навчання. Вісник проблембіології і медицини. 2021. № 3 (161). С. 181–184. DOI: <https://www.doi.org/10.29254/2077-4214-2021-3-161-181-184> (дата звернення: 20.02.2023).
3. Дворник В. М., Кузь Г. М., Єрис Л. Б., Тесленко О. І., Кузь В. С. Тенденції сучасної медичної освіти. Сучасні тренди розвитку медичної освіти: перспективи і здобутки: матеріали навч.-наук. конф. з міжнар. участю, м. Полтава, 24 березня 2022 р. Полтава, 2022. С. 88–89.
4. Сікорська О. О., Орду К. С. Дистанційна освіта у закладах вищої медичної освіти України: недоліки та переваги. Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2021. Т. 2, № 84. С. 75–78. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/36875> (дата звернення: 20.02.2023).
5. McAuley DJ, Ward JP. Ultrasound in medical education: impact on clinical practice. \*Journal of Surgical Education\*. 2018.
6. Larson SA et al. Teaching ultrasound to medical students: integrating into the curriculum. \*Medical Education\*. 2020.
7. Sidhu HS, Olubaniyi BO, Bhatnagar G. Role of simulation-based training in ultrasound education. \*Journal of Clinical Ultrasound\*. 2021.
8. Hill RE, Robinson AC. The role of ultrasound in surgical decision-making. \*Surgical Clinics of North America\*. 2019.