

## ВИКЛАДАННЯ В ЄВРОПІ КЛІНІЧНОЇ ФАРМАКОЛОГІЇ НА ДОДИПЛОМНОМУ ЕТАПІ СТУДЕНТАМ МЕДИКАМ: СУЧАСНІ ТРЕНДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ. Огляд

*Хайтович М.В.* <https://orcid.org/0000-0001-6412-3243>

*Пінський Л.Л.* <https://orcid.org/0000-0002-2120-5887>

*Темірова О.А.* <https://orcid.org/0000-0002-9752-6898>

*Потаскалова В.С.* <https://orcid.org/0000-0002-6255-7513>

*Савельєва-Кулик Н.О.* <https://orcid.org/0000-0002-5358-632X>

*Половинка В.О.* <https://orcid.org/0000-0002-5893-5402>

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, Україна*

nik3061@gmail.com

**Актуальність.** Випускник медичного факультету серед професійних компетенцій має не лише визначати лікарські засоби для лікування типових захворювань, але і вміти корегувати помилки у призначенні лікарських засобів; попереджувати, виявляти та повідомляти про побічні реакції на лікарські засоби; консультувати пацієнтів щодо правильного прийому лікарських засобів тощо, забезпечуючи ефективну, безпечну та економічно обгрунтовану фармакотерапію. Вказані професійні компетенції набуваються при вивченні дисципліни «клінічна фармакологія»

**Ціль:** розглянути сучасні дані щодо викладання дисципліни «клінічна фармакологія» студентам медичних факультетів у європейських закладах вищої освіти.

**Методи.** Аналіз даних, представлених в PubMed за ключовими словами «клінічна фармакологія», «додипломна освіта», «медичний».

**Результати.** Клінічна фармакологія, як навчальна дисципліна, базується на даних доказової медицини та сучасних стандартів лікування, але при цьому вчить персоналізованому застосуванню лікарських засобів (на основі глибоких знань фармакокінетики та фармакогенетики), при цьому пацієнт отримує «правильний» препарат, у «правильній» дозі, що дозволяє мінімізувати ризик виникнення побічних реакцій та зниження прихильності до терапії. Кожен 1 фунт стерлінгів, інвестований у клінічну фармакологію, заощаджує 6 фунтів стерлінгів за рахунок зменшення кількості помилок при призначенні та побічних ефектів від лікарських засобів, протидії поліфармації тощо.

Європейські експерти з клінічної фармакології та терапії у 2018 році досягли консенсусу щодо ключових результатів навчання студентів медичних факультетів, розроблено 34 компетенції (знання за 20 субкатегоріями, навички за 11 субкатегоріями, ставлення – за 3 субкатегоріями), план інтегрованої контекстно-орієнтованої європейської освітньої програми з клінічної фармакології та терапії.

**Висновки.** Розроблена система проблемно-орієнтованого інтегрованого в освітню програму з медицини вивчення дисципліни «Клінічна фармакологія та терапія» в європейських закладах вищої освіти дозволяє забезпечити єдиний стандарт призначення лікарських засобів випускниками медичних факультетів.

**Ключові слова:** клінічна фармакологія, додипломне навчання, медичний факультет.

**Актуальність.** Випускник медичного факультету серед професійних компетенцій має не лише визначати лікарські засоби для лікування типових захворювань, але і вміти корегувати помилки у призначенні лікарських засобів; попереджувати, виявляти та повідомляти про побічні реакції на лікарські засоби; консультувати пацієнтів щодо правильного прийому лікарських засобів тощо, забезпечуючи ефективну, безпечну та економічно обгрунтовану фармакотерапію. Вказані професійні компетенції набуваються при вивченні дисципліни «клінічна фармакологія»

**Ціль:** розглянути сучасні дані щодо викладання дисципліни «клінічна фармакологія» студентам медичних факультетів у європейських закладах вищої освіти.

### МЕТОДИ

Аналіз даних, представлених в PubMed за ключовими словами «клінічна фармакологія», «додипломна освіта», «медичний».

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

*Вимоги до сучасного випускника медичного факультету*

Як відомо, основні компетенції, необхідні для випускника медичного факультету, заздалегідь визначені освітньою програмою та залежать від середовища, в якому він зрештою буде провадити професійну діяльність [1]. Рекомендують шість областей загальної компетенції, включаючи науковий підхід до клінічної практики; охорону

**Субкатегорії з клінічної фармакології та терапії [12]**

Компетенції	Субкатегорії
Знання	1. Вступ до клінічної фармакології та терапії
	1.1. Базисні принципи
	1.2. Лікарські засоби в охороні здоров'я та суспільстві
	2. Фармакодинаміка
	2.1. Механізм дії
	2.2. Доза-реакція
	3. Фармакокінетика
	3.1. Всмоктування, розподіл, метаболізм, виведення
	3.2. Концентрація-час
	3.3. Повторна доза лікарського засобу
	4. Індивідуальна варіабельність відповіді лікарського засобу
	4.1. Базисні принципи
	4.2. Фармакокінетична варіабельність
	4.3. Фармакогенетична варіабельність
	5. Прихильність до лікування, згода
	5.1. Прихильність до лікування
	5.2. Згода
	6. Терапевтичний лікарський моніторинг
	6.1. Базисні принципи
	6.2. Використання ефекту та концентрації лікарського засобу
	7. Несприятливі побічні реакції
	7.1. Базисні принципи
	7.2. Медикаментозна алергія
	7.3. Діагноз, менеджмент, профілактика
	7.4. Фармаконагляд
	8. Взаємодія лікарських засобів та протипоказання
	8.1. Взаємодія лікарських засобів
	8.2. Протипоказання
	9. Медичні помилки
	10. Розробка лікарських засобів, розвиток та регулювання
	10.1. Розробка та розвиток лікарських засобів
	10.2. Регулювання
	11. Менеджмент лікарських засобів
	11.1. Національні та локальні настанови
11.2. Формуляри та настанови	
12. Призначення на основі доказової медицини	
12.1. Базисні принципи	
12.2. Оцінка лікарських засобів та клінічні дослідження	
12.3. Знаходження відповідної інформації про лікарські засоби	
13. Законні та етичні аспекти призначень	
13.1. Законні аспекти	
13.2. Етичні аспекти	
14. Призначення особливим пацієнтам	
14.1. Пацієнти похилого віку	
14.2. Порушення печінкових функцій	
14.3. Порушення ниркових функцій	
14.4. Вагітні жінки та жінки, які планують вагітність	
14.5. Лактація	
14.6. Діти	
15. Раціональне призначення	
15.1. Раціональні аспекти призначень	
15.2. Вибір дози	
16. Клінічна токсикологія	
17. Неправильне використання лікарських засобів	
18. Комплементарна та додаткова терапія	
19. Використання антибіотиків та антибіотикорезистентність	
20. Часто вживані лікарські засоби та засоби високого ризику	
Навички	21. Медикаментозний анамнез
	22. Раціональне призначення
	23. Підрахунок дози лікарського засобу
	24. Виписування рецепту
	25. Немедикаментозна терапія
	26. Комунікація
	27. Огляд призначень
	28. Несприятливі побічні реакції
	29. Клінічна токсикологія
	30. Отримання інформації із протоколів та настанов для підтримки призначень
	31. Моніторинг лікарських засобів
Ставлення	32. Аналіз ризик-вигода
	33. Визнання персональних обмежень у знаннях
	34. Визнання виваженого підходу до впровадження нових препаратів

здоров'я пацієнтів; практику, спрямовану на громаду; комунікацію та співпрацю; дослідження; професіоналізм. При цьому лікар повинен мати компетенції науковця, практика і дослідника [2], бути мотивований до самостійного навчання, щоб бути «учнем протягом усього життя» [3].

Щоб полегшити академічну та професійну мобільність, важливо забезпечити єдиний стандарт призначення лікарських засобів випускниками медичних закладів [4]. При цьому рекомендують такі професійні компетенції:

- оцінювати переваги та недоліки найбільш частих лікарських форм та обирати відповідну форму при лікуванні конкретного пацієнта;

- визначати лікарські засоби для лікування типових захворювань і виписувати пацієнту рецепт;

- оцінювати інформацію про лікарські засоби із комерційних та некомерційних джерел та використовувати її для раціонального призначення, критично реагувати на фармацевтичну рекламу;

- виявляти помилки у призначенні лікарських засобів, зокрема, антимікробних препаратів;

- консультувати пацієнтів щодо правильного прийому лікарських засобів, забезпечуючи прихильність до фармакотерапії;

- попереджувати, виявляти та повідомляти про побічні реакції на лікарські засоби.

Вказані професійні компетенції набуваються переважно при вивченні дисципліни «клінічна фармакологія», викладання якої у закладах вищої освіти України, зокрема в Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця, було запроваджено у 1983 році [5].

*Значення дисципліни «Клінічна фармакологія для сучасного випускника медичного університету*

Як відомо, дисципліна «фармакотерапія» навчає використовувати сучасні рекомендації та протоколи на основі доказової медицини при лікуванні певних захворювань. На додаток до цього, дисципліна «клінічна фармакологія» вчить використовувати лікарські засоби при лікуванні конкретного пацієнта, враховуючи тяжкість стану, коморбідність, поліфармацію, особливості геному тощо. На основі сучасних знань з клінічної фармакокінетики та фармакогенетики через персоналізовані клініко-фармакологічні підходи пацієнт отримує «правильний» препарат, у «правильній» дозі. Це дозволяє мінімізувати ризик виникнення побічних реакцій та зниження прихильності до терапії.

Бурхливий розвиток клінічної фармакології розпочався у другій половині ХХ сторіччя, коли

стали активно вивчати міжіндивідуальні відмінності у реакціях на ліки, генетично обумовлені особливості фармакокінетики лікарських засобів.

Нині значимість клінічної фармакології для галузі охорони здоров'я визначається великою кількістю лікарських засобів на фармацевтичному ринку України [6], оскільки клінічна фармакологія дозволяє вирішити проблеми, пов'язані із мультиморбідністю та поліфармацією. Ґрунтовне знання клінічної фармакології дозволяє уникнути медичних помилок і обійти потенційно небезпечну взаємодію лікарських засобів, забезпечити максимально ефективну та безпечну фармакотерапію, покращити якість життя пацієнтів [7].

Доведено, що кожен 1 фунт стерлінгів, інвестований у клінічну фармакологію, заощадить 6 фунтів стерлінгів за рахунок покращення безпеки та зменшення побічних ефектів від лікарських засобів (на які припадає 6,5 % усіх госпіталізацій); зменшення кількості помилок при призначенні; скасування зайвих призначень; переходу від високовартісних нових ліків до використання, наприклад, більш економічно ефективних біосимілярів [8].

Варто зазначити, що анкетування студентів медичного факультету, проведені в Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця у 2021-2022 роках, продемонструвало, що 95 % студентів вважають оволодіння навичками з клінічної фармакології важливим для їх подальшого професійного життя.

*Проблеми спеціальності «клінічна фармакологія»*

Спеціальності «клінічний фармаколог» важко виокремити свою унікальну ідентичність серед дедалі більшої кількості лікарів в галузі охорони здоров'я, які призначають лікарські засоби, і вчених, які вивчають наукові аспекти фармакогенетики. Саме широта застосування терапевтичних засобів є як сильною, так і слабкою стороною спеціальності. Широкий спектр практики важко вписати в сучасну модель медичного фахівця, а з іншого боку, ця спеціальність пропонує майже безмежні можливості для молодих практикуючих лікарів. Тому клінічна фармакологія — це міждисциплінарна галузь, яка охоплює всі компоненти взаємовідносин між ліками та людиною [9].

В Україні відсутня лікарська спеціальність «Клінічна фармакологія», і намітилась тенденція «розмивання» навчальної дисципліни «Клінічна фармакологія», механічного поглинання її дисципліною «Внутрішня медицина». Розглядається навіть можливість повної ліквідації клінічної

фармакології, як обов'язкового компоненту освітньої програми для студентів-медиків, що в корні суперечить сучасним європейським та світовим тенденціям, направленим на підготовку фахівців з ефективною та безпечною фармакотерапією.

#### *Наслідки низької освіти з клінічної фармакології*

В наш час багаточисленними дослідженнями доведено, що помилки в фармакотерапії призводять до несприятливих ефектів, які можуть подовжити перебування в лікарні, викликати незаплановану повторну госпіталізацію, суттєво збільшити захворюваність, смертність і витрати на охорону здоров'я [10]. Причому, ці помилки переважно пов'язані із неадекватною освітою з клінічної фармакології та терапії.

Відомо, що країни з низьким і середнім доходом мають найвищі показники смертності та захворюваності, відстають від країн з високим рівнем доходу за кількістю клінічних випробувань і підготовлених дослідників, а також за даними популяційних фармакогенетичних досліджень. Тому світову спільноту турбує те, що відсутність досвіду з клінічної фармакології, обмежені можливості навчання та відсутність місцевих геномних даних можуть сприяти нерівності у здоров'ї та обмежувати застосування прецизійної медицини [11].

#### *Сучасні тренди викладання клінічної фармакології в європейських країнах*

У більшості європейських медичних шкіл клінічну фармакологію та терапію викладають як один або два окремі курси. Викликає занепокоєння те, що в деяких освітніх програмах педагогічне навантаження на дану дисципліну становить лише 1 % загального педагогічного навантаження [12]. Анкетування студентів Великої Британії виявило, що хоча викладання клінічної фармакології є високоякісним, його кількість замала [13]. Цим пояснювали те, що клініцисти після закінчення медичного університету часто мають обмежений досвід з деяких основоположних принципів клінічної фармакології, зокрема фармакокінетики [14]. Тому була запропонована парадигма VOICE, яка передбачала підтримку видимості (Visibility) спеціальності «клінічна фармакологія», створення її публічного іміджу та роз'яснення її привабливості для потенційних фахівців (Outreach), інтеграцію з іншими дисциплінами (Integration), охоплення занедбаних галузей (Coverage) та використання емісарів спеціальності (Emissaries), особливо молодих представників цієї дисципліни, для її популяризації як у сфері охорони здоров'я, так і загалом в суспільстві [14].

Британське фармакологічне товариство створило нову основну навчальну програму, яка містить 32 твердження про основні знання, 21 твердження про основні навички та 18 тверджень про основні ставлення [15].

У 2018 році Європейські експерти з клінічної фармакології та терапії досягли консенсусу щодо ключових результатів навчання [12]. Було запропоновано оцінювати знання з клінічної фармакології та терапії за 20 субкатегоріями, навички за 11 субкатегоріями, а основні ставлення – за 3 субкатегоріями (табл. 1).

Багато зусиль в європейських країнах було витрачено на інтеграцію викладання фармакології та клінічної фармакології з клінічними предметами [16]. Основними цілями визнано забезпечення балансу викладання та навчання в малих і великих групах, практичних занять та самонавчання. Вирішено, що більшість практичних занять мають будуватись на обговоренні клінічних випадків і розв'язанні проблем лікування, навчанні на основі конкретних випадків. Запропоновані такі форми навчання: написання звітів про клінічні випадки з аргументованим поясненням терапевтичної тактики; розгляд навичок призначення препаратів пацієнтам як частину комунікаційних навичок; оцінку результатів клінічних випробувань; семінари з призначення лікарських засобів. Студенти при цьому мають оволодіти такими навичками: співвідносити клінічні ознаки та симптоми захворювання з написанням рецептів; критично оцінювати варіанти лікування; заповнювати лист призначень стаціонарного пацієнта, подавати повідомлення про побічні реакції на лікарські засоби; проводити менеджмент взаємодії лікарських засобів.

Студенти-медики також навчаються використанню електронних ресурсів, зокрема для отримання інформації про ліки. Важливим інформаційним джерелом є Британський національний формуляр лікарських засобів, а також спеціалізовані сайти: Drug Bank (<https://go.drugbank.com/>), «LIVERTOХ» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547852/>), Hep Drug Interactions (<https://www.hep-druginteractions.org/checker>), Covid19 Drug Interactions (<https://www.covid19-druginteractions.org/>), Cancer Drug Interactions ([www.cancer-druginteractions.org](http://www.cancer-druginteractions.org)), як і комп'ютерне навчання.

Важливо, щоб програма з клінічної фармакології була чіткою та зрозумілою, інтегрованою поздовжньо в усю освітню професійну програму, починаючи якомога раніше [12]. Рекомендують на 2 і 3 курсах вивчати «основні принципи клінічної

фармакології», на 4 курсі – «інтегровану клінічну допомогу», на 5 курсі – «спеціальні призначення»; а на 6 курсі – «управління надзвичайними ситуаціями і токсичністю». Таким чином, на молодших курсах студент навчається здобувати нові знання і пояснювати механізми дії лікарських засобів. Ці базові принципи фармакології включені та інтегровані з предметами горизонтальних модулів перших років навчання. Другий крок передбачає застосування студентами цих знань в клінічних умовах для розвитку навичок раціонального призначення та вирішення терапевтичних проблем. Третій крок вимагає формування у студентів ставлення, необхідного для оцінки схем медикаментозної терапії та застосування нових лікарських засобів, а також для участі в прийнятті рішень щодо лікування. Це сприяє консолідації отриманих знань і навичок. «Спіральне» розташування вертикального модуля дозволяє повернутися до важливих тем, щоб спиратися на більш ґрунтовні та просунуті аспекти знань за останні роки навчання, наголошуючи на фармаконагляді та безпеці пацієнтів у терапевтичному процесі. Як приклад застосування спіральної схеми – використання препаратів, що діють на ренін-ангіотензин-альдостеронову систему (РААС). Із студентами 2 та 3 курсів викладач розглядає механізми дії та основні клінічні показання. Під час клінічної практики для студентів 4-го курсу викладач пропонує більш глибоко розглянути побічні реакції, взаємодію лікарських засобів та протипоказання, тоді як студенти 5-го курсу дізнаються більше про використання препаратів, націлених на РААС, у особливих популяціях пацієнтів, наприклад у геріатрії, при вагітності тощо. На 6 році навчання викладач пояснює токсичність препаратів, спрямованих на РААС, і їх використання при невідкладних станах.

Старі навчальні програми надто багато уваги приділяли теорії, у новій навчальній програмі зосереджують навчальний процес на переліку основних ліків, включаючи до 100 основних препаратів. Лікарські засоби вибирають, щоб висвітлити їхні фармакологічні властивості, підкреслюючи основні фармакокінетичні, фармакодинамічні та фармакотерапевтичні принципи, спрямовані на правильне використання лікарських засобів при лікуванні різних захворювань. На 4-му та 5-му курсах основна увага має приділятися поширеним побічним реакціям і протипоказанням, а на 6 курсі – невідкладним станам і антидотам. Основний перелік ліків упорядковують за системами органів разом із загальними клінічними станами, при

яких вони показані. Це підкреслює проблемно-орієнтований підхід до навчання, що допомагає розвинути глибоке розуміння клінічної фармакології та покращує інтеграцію в межах освітньої програми.

Доведено, що проблемно-орієнтовані методи навчання у студентів-медиків асоціюються із більш високим рівнем знань і навичок з призначення лікарських засобів, порівняно із традиційними. Активне навчання дозволяє студентам вивчати тему в контексті реальної проблеми, наприклад, обговорення клінічних випадків [10]. Для вдосконалення навичок студентів важливо, щоб вони брали участь у рольових іграх із симульованими пацієнтами, виписували призначення реальним пацієнтам під наглядом досвідченого клініциста.

Система оцінювання має бути надійною, обґрунтованою, здійсненою і прийнятною та мати позитивний вплив на навчальний процес. Важливо, щоб результати навчання були сумісні з навчальним середовищем та оцінювальною діяльністю протягом усієї медичної освітньої програми (конструктивне узгодження) [10].

Важливим кроком була оцінка результатів впровадження нової освітньої програми у єдиному іспиті [17]. Студенти оцінювались за всіма рівнями компетенції згідно піраміди Міллера (рис. 1).

В результаті було розроблено план інтегрованої контекстно-орієнтованої європейської освітньої програми з клінічної фармакології та терапії (рис. 2), що описує, коли і як можна викладати та оцінювати результати навчання протягом раннього (тобто 1-3 роки навчання в Європі та 1-2 роки в США) та в наступні роки (тобто 4-6 роки навчання в Європі та 3-4 роки в США) медичної освітньої програми [12].

Європейська асоціація клінічної фармакології та терапевтів залишається активною спільнотою вчених і багатопрофільних практиків, які мають хороші можливості для того, щоб протягом наступних 25 років добре служити охороні здоров'я, регулюванню, промисловості та багатьом іншим секторам, а також сприяти інноваціям у відкритті, оцінці та найкращому використанні лікарських засобів в Європі [18].

Аналіз результатів опитування 99 викладачів клінічної фармакології та терапії з 95 медичних навчальних закладів Європи дозволив встановити, що тридцять викладачів (30,3 %) ділилися або спільно створювали цифрові освітні ресурси [19].



Рис. 1. Піраміда Міллера та методи оцінювання

	Hajj & Umrah	Research & Evidence	Pathological sciences	Anatomy & Imaging	Clinical Skills	Use of Medicine	Professional Development	Family Health
Year 2: Fundamentals of clinical science - 1						Basic principles of clinical pharmacology - 1		
Year 3: Fundamentals of clinical science - 2						Basic principles of clinical pharmacology - 2		
Year 4: Clinical Practise -1						Integrated clinical care		
Year 5: Clinical Practise -2						Specific population prescribing		
Year 6: Pre-Internship						Emergency and toxicity management		

Рис. 2. Викладання клінічної фармакології в медичному закладі вищої освіти в інтеграції з фундаментальними та клінічними дисциплінами [1]

*Перспективи викладання дисципліни «Клінічна фармакологія»*

Результати сучасних досліджень доводять, що клінічна фармакологія дедалі більше включатиме використання великих обсягів даних. Будуть потрібні нові підходи для управління цією інформацією, аналізу, інтерпретації та перекладу її в корисні формати для прийняття рішень у розробці лікарських засобів і терапії [13]. Зокрема потрібна уніфікація великих обсягів інформації щодо фармакокінетики, фармакодинаміки, побічних реакцій та взаємодій лікарських засобів.

Серед перспективних напрямків розвитку освіти з клінічної фармакології – покращити видимість спеціальності, щоб підкреслити клінічну та економічну цінність, яку вона може принести галузі охорони здоров'я [8]. Причому інформація має бути розрахована не лише на лікарів та фармацевтів, але і бути спрямована на кожного громадянина.

Фахівці з клінічної фармакології мають бути готовими вирішувати зростаючі проблеми мультиморбідності та поліфармації, за необхідності координуючи призначення лікарів первинної та вторинної ланок охорони здоров'я. Тому в сфері

освіти велике значення має створення спільних із фахівцями фундаментальних та клінічних дисциплін навчальних курсів, наприклад, з основ клінічної фармакокінетики (спільно з кафедрою біохімії), фармакогенетики (спільно з кафедрою медичної генетики), психофармакології (спільно із кафедрою психіатрії) тощо. Потрібно забезпечити включення тестових завдань з клінічної фармакології (з профілактики та діагностики побічних ефектів лікарських засобів, з оцінки ризиків взаємодії лікарських засобів при поліфармації тощо) до ліцензованого інтегрованого іспиту «Крок-2. Медицина» та об'єктивованого структурованого клінічного іспиту. В межах безперервного професійного розвитку лікаря необхідно передбачити щорічне обов'язкове удосконалення компетентностей з клінічної фармакології через включення актуальних питань дисципліни в різні навчальні курси.

**ВИСНОВКИ**

Отже, в наш час клінічна фармакологія надає лікарю багато можливостей, зокрема розуміння та прогнозування факторів (наприклад, генетичних,

взаємодії лікарських засобів, особливостей харчування, звичок тощо), які можуть впливати на дозування лікарських засобів, ефективність та/або побічні ефекти.

Лікарські засоби випускник медичного закладу має вміти призначати раціонально (тобто ефективно, безпечно та економічно обґрунтовано).

## REFERENCES

1. Alsanosi SA. A New Vision of Teaching Clinical Pharmacology and Therapeutics for Undergraduate Medical Students. *Advances in Medical Education and Practice*. 2022;13:567-575. DOI: 10.2147/AMEP.S359704.  
View at:  
Publisher Site: <https://www.dovepress.com/a-new-vision-of-teaching-clinical-pharmacology-and-therapeutics-for-un-peer-re> Viewed-fulltext-article-AMEP  
PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35656121/>  
PubMed Central: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9153941/>
2. Dankner R, Gabbay U, Leibovici L, Sadeh M, Sadetzki S. Implementation of a competency-based medical education approach in public health and epidemiology training of medical students. *Isr J Health Policy Res*. 2018;7(1):13. DOI: 10.1186/s13584-017-0194-8.  
View at:  
Publisher Site: <https://ijhpr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13584-017-0194-8>  
PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29463297/>  
PubMed Central: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5819693/>
3. Cadarin L, Suter N, Dante A, Williamson SN, Devetti A, Palese A. Self-directed learning competence assessment within different healthcare professionals and amongst students in Italy. *Nurse Educ Pract*. 2012;12(3):153-158. DOI: 10.1016/j.nepr.2011.10.013.  
View at:  
Publisher Site: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1471595311001636>
4. Brinkman DJ, Tichelaar J, Okorie M, Bissell L, Christiaens T, Likic R, Mačiulaitis R, Costa J, Sanz EJ, Tamba BI, Maxwell SR, Richir MC, van Agtmael MA, Education Working Group of the European Association for Clinical Pharmacology and Therapeutics (EACPT). Pharmacology and therapeutics education in the European Union needs harmonization and modernization: a cross-sectional survey among 185 medical schools in 27 countries. *Clin Pharmacol Ther*. 2017. 102(5):815-822. DOI: 10.1002/cpt.682.  
View at:  
Publisher Site: <https://ascpt.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cpt.682>  
PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28295236/>  
PubMed Central: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5655694/>
5. Viktorov O.P. [Clinical pharmacology: the main stages in the world and in Ukraine]. *Rational pharmacotherapy = Ratsional'na farmakoterapiya*. 2011; 20(3):5-16. [in Ukrainian]  
View at:  
Publisher Site: <https://rpht.com.ua/ua/archive/2011/3%2820%29/pages-5-16/klinichna-farmakologiya-golovni-etapi-v-sviti-ta-v-ukrayini>
6. Kovalenko VN, Kozhukhov SN. [Clinical pharmacology as a science: a role in modern medicine]. *Ukrainian Journal of Cardiology = Ukraïns'kiy kardiologičnij zhurnal*. 2017;1:11-15. [in Russian]  
View at:  
Publisher Site: <http://ucardioj.com.ua/index.php/UJC/article/View/83>  
Researchgate: [https://www.researchgate.net/publication/318307835\\_Kliniceskaa\\_farmakologia\\_kak\\_nauka\\_rol\\_v\\_sovremennoj\\_medicine](https://www.researchgate.net/publication/318307835_Kliniceskaa_farmakologia_kak_nauka_rol_v_sovremennoj_medicine)
7. Quesnelle KL, Zaveri NT, Schneid SD, Blumer JB, Szarek JL, Kruidering M, Lee MW. The importance of collaboratively designing pharmacology education programs. *Pharmacol Res Perspect*. 2021 May;9(3):e00773. DOI: 10.1002/prp2.773  
View at:  
Publisher Site: <https://bpspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/prp2.773>  
URL: <https://bpspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/prp2.773>
8. Walker L, Bennett F, Scourfield A, Payne R. The future of clinical pharmacology in the NHS. *Prescriber*. 2021; 32(2):20-23. DOI: 10.1002/psb.1893.  
View at:  
Publisher Site: <https://wchh.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/psb.1893>
9. Gulmez SE, Aydin V, Akici A. Footprints of Clinical Pharmacology in Turkey: Past, Present, and Future. *Clinical Therapeutics*. 2020; 42(2):351-362. DOI: 10.1016/j.clinthera.2019.12.014.  
View at:  
Publisher Site: [https://www.clinicaltherapeutics.com/article/S0149-2918\(19\)30598-3/fulltext](https://www.clinicaltherapeutics.com/article/S0149-2918(19)30598-3/fulltext)  
PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31955969/>

10. Brinkman DJ, Monteiro T, Monteiro EC, Richir MC, van Agtmael MA, Tichelaar J. Switching from a traditional undergraduate programme in (clinical) pharmacology and therapeutics to a problem-based learning programme. *European Journal of Clinical Pharmacology*. 2021; 77(3):421-429. DOI: 10.1007/s00228-020-03027-3.  
View at:  
Publisher Site: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00228-020-03027-3>  
PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33098019/>  
PubMed Central: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7867513/>
11. Wenning L, Pillai GC, Knepper TC, Ilic K, Ali AM, Hibma JE. Clinical Pharmacology Worldwide: A Global Health Perspective. *Clin Pharmacol Ther*. 2021;110(4):946-951. DOI: 10.1002/cpt.2274.  
View at:  
Publisher Site: <https://ascpt.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cpt.2274>  
PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33893656/>
12. Brinkman DJ, Tichelaar J, Mokka LB, Christiaens T, Likic R, Maciulaitis R, Costa J, Sanz EJ, Maxwell SR, Richir MC, van Agtmael MA, Education Working Group of the European Association for Clinical Pharmacology and Therapeutics (EACPT) and its affiliated Network of Teachers in Pharmacotherapy (NOTIP). Key Learning Outcomes for Clinical Pharmacology and Therapeutics Education in Europe: A Modified Delphi Study. *Clin Pharmacol Ther*. 2018; 104(2):317-325. DOI: 10.1002/cpt.962.  
View at:  
Publisher Site: <https://ascpt.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cpt.962>  
PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29205299/>  
PubMed Central: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6099198/>
13. Brouwer KLR, Schmidt S, Floren LC, Johnson JA. Clinical Pharmacology Education – The Decade Ahead. *Clin Pharmacol Ther*. 2020; 107(1): 37-39. DOI: 10.1002/cpt.1652.  
View at:  
Publisher Site: <https://ascpt.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cpt.1652>  
PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31709518/>  
PubMed Central: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6937203/>
14. Aronson J.A. How a VOICE for clinical pharmacology turns into a RECIPE for its development. *Transl Clin Pharmacol*. 2016; 24(1):1-6. DOI: 10.12793/tcp.2016.24.1.1  
View at:  
Publisher Site: <https://www.tcpharm.org/DOIx.php?id=10.12793/tcp.2016.24.1.1>  
Researchgate: [https://www.researchgate.net/publication/298328683\\_How\\_a\\_VOICE\\_for\\_clinical\\_pharmacology\\_turns\\_into\\_a\\_RECIPE\\_for\\_its\\_development](https://www.researchgate.net/publication/298328683_How_a_VOICE_for_clinical_pharmacology_turns_into_a_RECIPE_for_its_development)
15. Wallace MJ, Zecharia A, Guilding C, Tucker S, McFadzean J. Developing a new undergraduate pharmacology core curriculum: The British Pharmacological Society Delphi Method. *Pharmacol Res Perspect*. 2021;9(4):e00832. DOI: 10.1002/prp2.832.  
View at:  
Publisher Site: <https://bpspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/prp2.832>  
PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34346189/>  
PubMed Central: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8334254/>
16. Kshirsagar NA, Bachhav SS, Kulkarni LA, Vijaykumar. Clinical pharmacology training in India: Status and need. *Indian Journal of Pharmacology*. 2013; 45(5): 429-434. DOI: 10.4103/0253-7613.117718  
View at:  
Publisher Site: <https://www.ijp-online.com/article.asp?issn=0253-7613;year=2013;volume=45;issue=5;epage=429;epage=433;aulast=Kshirsagar>  
PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24130374/>  
PubMed Central: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3793510/>
17. Donker EM, Brinkman DJ, Richir MC, Papaioannidou P, Likic R, Sanz EJ, Christiaens T, Costa JN, Ponti F, Böttiger Y, Kramers C, van Agtmael MA, Tichelaar J, Erasmus+ consortium EuroPE+ and the EACPT Education Working Group. The European Prescribing Exam: assessing whether European medical students can prescribe rationally and safely. *European Journal of Clinical Pharmacology*. 2022; 78(6):1049-1051. DOI: 10.1007/s00228-022-03301-6.  
View at:  
Publisher Site: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00228-022-03301-6>  
PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35243516/>  
PubMed Central: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9107449/>
18. Coleman JJ, Samer C, Zeitlinger M, van Agtmael M, Rongen GA, Marquet P, Simon T, Singer D,



Manolopoulos VG, Böttiger Y. The European Association for Clinical Pharmacology and Therapeutics – 25 years' young and going strong. *European Journal of Clinical Pharmacology*. 2019; 75(6):743-750. DOI: 10.1007/s00228-019-02690-5.

View at:

Publisher Site: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00228-019-02690-5>

PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31093706/>

19. Bakkum MJ, Richir MC, Papaioannidou P, Likic R, Sanz EJ, Christiaens T, Costa JN, Mačiulaitis R, Dima L, Coleman J, Tichelaar J, van Agtmael MA, Education Working Group of the European Association for Clinical Pharmacology and Therapeutics (EACPT) and its affiliated Network of Teachers in Pharmacotherapy (NOTIP). *EurOP<sup>2</sup>E*

– the European Open Platform for Prescribing Education, a consensus study among clinical pharmacology and therapeutics teachers. *European Journal of Clinical Pharmacology*. 2021; 77(8):1209-1218. DOI: 10.1007/s00228-021-03101-4.

View at:

Publisher Site: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00228-021-03101-4>

PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33624120/>

PubMed Central: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8275529/>

Article history:  
Received: 17.09.2022  
Revision requested: 22.09.2022  
Revision received: 25.09.2022  
Accepted: 27.09.2022  
Published: 30.09.2022

TEACHING CLINICAL PHARMACOLOGY OF UNDERGRADUATE MEDICAL STUDENTS IN EUROPE:  
CURRENT TRENDS AND PROSPECTS. Review

*Khaitovych M.V., Pinsky L.L., Temirova O.A., Potaskalova V.S., Saveliieva-Kulyk N.O., Polovinka V.O.*

*Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine*

[nik3061@gmail.com](mailto:nik3061@gmail.com)

**Relevance.** Among the professional competencies, a graduate of a medical faculty should not only determine drugs for the treatment of typical diseases, but also be able to correct errors in prescribing; warn, identify and report adverse drug reactions; advise patients on the correct intake of drug, etc., providing effective, safe and economically justified pharmacotherapy. These professional competencies are acquired when studying the discipline «Clinical pharmacology».

**Objective** – to consider the current data on teaching of the discipline «Clinical pharmacology» to students of medical faculties in European institutions of higher education.

**Methods.** Analysis of data presented in PubMed using the keywords «clinical pharmacology», «undergraduate education», «medical».

**Results.** Clinical pharmacology, as an educational discipline, is based on the data of evidence-based medicine and modern treatment standards, but at the same time teaches the personalized use of drugs (based on deep knowledge of pharmacokinetics and pharmacogenetics), while the patient receives the «right» drug, in the «right» dose, which allows you to minimize the risk of side effects and reduce adherence to therapy. Every £1 invested in clinical pharmacology saves £6 by reducing prescribing errors and adverse drug reactions, tackling polypharmacy and more.

In 2018, European experts in clinical pharmacology and therapeutics reached a consensus on the key learning outcomes of students of medical faculties, – 34 competencies were developed (knowledge with 20 subcategories, skills with 11 subcategories, attitudes – with 3 subcategories), a plan for an integrated context-oriented European educational program in clinical pharmacology and therapy.

**Conclusions.** The developed system of problem-oriented, integrated into the educational program of medicine, study of «Clinical pharmacology and therapy» in European institutions of higher education allows to ensure a uniform standard of prescription of drugs by graduates of medical faculties.

**Keywords:** clinical pharmacology, undergraduate studies, medical faculty.