



Огляди

ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ ЧАСОПИС

<http://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/pharm-chas>



DOI: <https://doi.org/10.11603/2312-0967.2026.1.15993>

УДК 615.15:614.255.7

КЛІНІЧНИЙ ФАРМАЦЕВТ У МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНІЙ КОМАНДІ З ТРАНСПЛАНТАЦІЇ: СУЧАСНІ НАПРЯМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

С. С. Климчук¹, І. Я. Городецька², О. Р. Левицька², С. Б. Білоус²

¹КП ЛОР «Міжлікарняна аптека № 272»

²Державне некомерційне підприємство «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького»

levytska.oksana@gmail.com

ІНФОРМАЦІЯ

Надійшла до редакції / Received:
10.02.2026

Після доопрацювання / Revised:
10.03.2026

Прийнято до друку / Accepted:
13.03.2026



Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

Ключові слова:

клінічний фармацевт, мультидисциплінарна команда, трансплантація органів, імуносупресивна терапія, фармакотерапія.

АНОТАЦІЯ

Мета роботи – на підставі критичного аналізу сучасних світових наукових джерел та нормативних вимог теоретично обґрунтувати та структурувати основні вектори професійної активності клінічного фармацевта як ключової ланки мультидисциплінарної команди з трансплантації.

Матеріали і методи. У статті проаналізовані наукові публікації (статті та систематичні огляди), результати рандомізованих клінічних, когортних, ретроспективних, проспективних та амбіспективних досліджень, а також нормативні документи, що стосуються діяльності клінічного фармацевта у складі мультидисциплінарної команди з трансплантації. Використано бібліосемантичний, аналітичний, порівняльний та системний методи дослідження сучасної наукової бази щодо діяльності клінічного фармацевта у сфері трансплантології.

Результати й обговорення. На підставі аналізу літературних джерел структуровано вектори професійної активності клінічного фармацевта у складі мультидисциплінарної команди з трансплантології, котрі включають вплив на: клінічні та економічні результати лікування, тривалість перебування у стаціонарі та частоту повторних госпіталізацій; імуносупресивну терапію після трансплантації; профілактику та лікування цитомегаловірусної інфекції; втручання клінічного фармацевта навчально-освітнього характеру та його діяльність у межах угод про спільну практику. Проведено структурування напрямів втручання клінічного фармацевта на трьох етапах – передтрансплантаційному, перитрансплантаційному, посттрансплантаційному та в амбулаторних умовах.

Висновки. Діяльність клінічного фармацевта у складі мультидисциплінарної команди позитивно впливає на терапевтичну та клінічну ефективність трансплантації, забезпечує виражений позитивний економічний ефект, створення індивідуальних планів фармакотерапії та навчально-освітній супровід пацієнтів після трансплантації, що підвищує їхню прихильність до імуносупресивної терапії. Функціонування клінічного фармацевта у складі мультидисциплінарної команди з трансплантології забезпечує системність його втручання на всіх етапах трансплантації з урахуванням специфіки кожного з них та призводить до розширення його професійних компетенцій завдяки укладенню угод про спільну практику.

ISSN 2312-0967. Фармацевтичний часопис. 2026. № 1

Вступ. В Україні з 2021 р. почався стрімкий розвиток трансплантології, що перетворив надання високотехнологічної медичної допомоги на системну практику. На кінець 2025 р. у 26 спеціалізованих центрах було здійснено 658 пересадок органів, що вдвічі більше, ніж у 2021 р. [1]. Разом із тим у світі щорічно здійснюють понад 150 тисяч трансплантацій органів. При цьому першу трансплантацію цілого органа людини (нирки) виконали саме в Україні, і зробив це ще в 1933 р. у Херсоні Юрій Вороний [2].

У світовій практиці результативність трансплантації зумовлена висококоординованим мультидисциплінарним командним підходом. Мультидисциплінарна команда (МДК) в трансплантології включає фахівців різних клінічних профілів (хірургічного, терапевтичного, анестезіологічного тощо) та середній медичний персонал. Кожен член МДК вносить свій унікальний досвід в управління різними аспектами процесу трансплантації, забезпечуючи пацієнту цілісний догляд. До складу такої МДК входить і клінічний фармацевт (КФ) [3].

Залучення КФ до допомоги пацієнтам з трансплантацією припадає на початок 1970-х років, а перший звіт, що окреслював конкретні види діяльності КФ, було опубліковано в 1976 р. [4]. У ньому, зокрема, йдеться про те, що КФ бере участь в обходах, контролює дозування лікарських засобів (ЛЗ), а перед випискою з лікарні проводить безпосереднє консультування пацієнтів щодо подальшого медикаментозного лікування та дотримання режиму приймання ЛЗ [5].

З того часу КФ став ключовою ланкою МДК з трансплантації у багатьох країнах, забезпечуючи фахову підтримку реципієнтів трансплантатів та живих донорів на всіх етапах: від підготовки до операції до пожиттєвого супроводу після трансплантації [6–12]. Більше того, у США його присутність у штаті трансплантаційного центру є регуляторною вимогою таких організацій, як Об'єднана мережа обміну органами (United Network for Organ Sharing, UNOS) та Центри послуг Medicare та Medicaid (Centers for Medicare & Medicaid Services, CMS). Зазначені вище організації вимагають від центрів трансплантації документувати участь КФ у МДК з трансплантації, щоб відповідати стандартам акредитації. Ці вимоги роблять клінічну фармацію у трансплантології єдиною спеціалізованою сферою фармацевтичної практики у США, де така участь є обов'язковою [4; 13; 14]. При цьому великі трансплантаційні центри у США залучають кількох КФ для догляду за пацієнтами як у стаціонарних, так і в амбулаторних умовах [15]. Разом із тим рівень залучення КФ суттєво відрізняється в різних центрах та на різних етапах трансплантації [11].

Національне опитування, проведене серед КФ у США, дозволило структурувати їхні типові обов'язки. Це насамперед перевірка призначень ЛЗ (95%), а також перевірка (моніторинг) лабораторних показників (92%), дослідження на наявність алергії (88%), управління медикаментозною терапією (92%), участь у щоденних обходах біля ліжок пацієнтів (87%) та їх навчання щодо лікування після

трансплантації (79%), документування виконаних дій (71%) та узгодження призначення ЛЗ під час виписки (58%) [11].

З огляду на вагоме значення КФ у складі МДК з трансплантації актуальним, на наш погляд, є дослідження зарубіжного досвіду його діяльності.

Мета роботи – на підставі критичного аналізу сучасних світових наукових джерел та нормативних вимог теоретично обґрунтувати та структурувати основні вектори професійної активності КФ як ключової ланки МДК з трансплантації.

Матеріали і методи. У статті проаналізовано наукові публікації (статті та систематичні огляди), результати рандомізованих клінічних (РКД), когортних, ретроспективних, амбіспективних досліджень та нормативні документи, що стосуються діяльності КФ у складі МДК з трансплантації.

Використано бібліосемантичний, аналітичний, порівняльний та системний методи дослідження сучасної наукової бази щодо діяльності КФ у сфері трансплантології.

Результати. На підставі аналізу літературних джерел нами структуровано вектори професійної активності КФ, котрі включають вплив на: клінічні та економічні результати лікування, тривалість перебування у стаціонарі та частоту повторних госпіталізацій; імуносупресивну терапію після трансплантації; профілактику та лікування цитомегаловірусної (ЦМВ) інфекції. Крім того, це також втручання КФ навчально-освітнього характеру та його діяльність у межах угод про спільну практику.

Вплив КФ на клінічні та економічні результати лікування

Ретроспективне дослідження, проведене Н. Yang та ін., було присвячене вивченню впливу КФ на медикаментозну терапію після трансплантації нирки. Встановлено, що із 630 втручань КФ у призначення ЛЗ 97,1% були прийняті лікарями. Середня вартість ЛЗ на одного пацієнта знизилася. Під впливом КФ спостерігалось значне зниження частоти використання антибіотиків та тривалості лікування ними, а також вищий рівень контролю артеріального тиску [16].

Ретроспективна клінічна та економічна оцінка внеску КФ у догляд за пацієнтами в МДК з трансплантації печінки, проведена Y.M. Ah та ін. [17], базувалася на аналізі 1 880 задокументованих втручань КФ у 420 реципієнтів з трансплантацією печінки. Найпоширенішим показником ліко-пов'язаних проблем (ЛПП) була потреба в додатковій медикаментозній терапії (42,6%), а відтак – проблеми з дозуванням ЛЗ (23,5%). Найпоширенішим класом ЛЗ, що враховувалися втручанням, були антимікробні ЛЗ (51,4%). Аналіз показав, що діяльність КФ, котра пов'язана з потенційною профілактикою побічних медикаментозних подій, показала співвідношення витрат і вигод у розмірі 3,8 [17].

Ретроспективний аналіз втручань КФ під час виписки пацієнтів після трансплантації, проведений L.F. Lima та ін., засвідчив, що всі ці втручання були класифіковані як доцільні, а 86,4% з них змогли запобігти негативним наслідкам медикаментозної терапії [18].

Когортне дослідження, проведене у Саудівській Аравії, яке включало 255 пацієнтів після трансплантації печінки, показало, що КФ ідентифікували 407 помилок у призначенні ЛЗ (1,6 помилки на пацієнта). Найвищий рівень помилок мало призначення антибіотиків (17,0%), тоді як імунодепресанти, які регулярно застосовуються у пацієнтів після трансплантації печінки, посіли друге місце з менш ніж 14% виявлених помилок [19].

Одноцентрове когортне дослідження, проведене голландськими дослідниками М.В. Mulder та ін., що присвячене оцінці ЛПП у реципієнтів після трансплантації печінки, які отримували або не отримували консультацію КФ амбулаторно, показало таке. У когорті 197 пацієнтів, яка не отримувала консультацію КФ, було виявлено 368, а в когорті 94 пацієнтів, котра отримувала консультацію КФ, – 248 ЛПП. Втручання КФ дозволило зменшити кількість субоптимальних або протипоказаних терапій (2,4% проти 9,5%), призначень непотрібних ЛЗ (17,3% проти 58,7%) та недостатнього дозування ЛЗ (0,4% проти 6,3%) [20].

Французькі вчені М. Duwez та ін. провели клінічну оцінку втручань КФ у амбулаторних пацієнтів після трансплантації легень. Вони встановили, що 1449 випадків втручання КФ призвели до зміни лікування пацієнтів і були в основному пов'язані з неправильним дозуванням ЛЗ (39,6%) та відсутністю лікування (19,6%). Клінічний вплив втручання КФ було оцінено як помірний, великий чи уникнення летального результату – у 57,9%, 7,0% та 0,1% випадків відповідно. Найбільший клінічний вплив згідно з діаграмою Парето демонстрували імуносупресанти, протигрибкові ЛЗ для системного застосування та антитромботичні засоби. Втручання, пов'язані з лікарськими взаємодіями (10%), в основному, становили помірний і великий клінічний вплив (82,3%). Автори роблять висновок, що КФ відіграють ключову роль у виявленні ЛПП, що здебільшого призводять до зміни лікування серед амбулаторних пацієнтів з трансплантацією легень [21].

Систематичний огляд, проведений S. Sam та ін., який включав 4 РКД, 4 когортні дослідження, 3 дослідження «до – після» та 1 квазі-РКД (загалом 1837 учасників) дозволив авторам установити таке. Втручання КФ у перед-, пері- та післятрансплантаційний періоди і в амбулаторних умовах забезпечили раціоналізацію фармакотерапії (призначення, перегляд та оптимізацію призначень ЛЗ), підтримку прихильності до імуносупресивної терапії після трансплантації, а також відповідності дозування та часу приймання ЛЗ; зниження середньої загальної вартості лікування на пацієнта в перший рік спостереження; кращий контроль супутніх захворювань (цукровий діабет, гіпертензія, гіперліпідемія); покращення показників якості життя після трансплантації, що пов'язані зі здоров'ям (як фізичного здоров'я, так і ментального). Автори дійшли висновку, що КФ можуть покращити результати лікування пацієнтів у випадках трансплантації солідних органів (ТСО) [4].

Вплив КФ на тривалість перебування у стаціонарі та частоту повторних госпіталізацій

Одноцентрове ретроспективне когортне дослідження, проведене R. Alsheikh та ін., показало, що впровадження послуг КФ призвело до статистично значущої різниці у тривалості перебування у стаціонарі (5,76 дня за участю КФ проти 6,58 без його участі), однак це не відобразилося на частоті повторних госпіталізацій упродовж 30 днів [22].

Вплив КФ на імуносупресивну терапію після трансплантації

Імуносупресивна терапія після трансплантації є фундаментальною основою, що безпосередньо впливає на результативність трансплантації та тривале збереження здоров'я пацієнта. Недотримання програми імуносупресії призводить до семикратного збільшення ризику відторгнення трансплантата [23].

У медичній практиці найчастіше застосовується поєднання ЛЗ двох основних класів: інгібіторів кальциневрину (такролімус, циклоспорин А) та похідних мікофенолової кислоти (селлсепт або міфортік). Також до другої групи ЛЗ вибору включений азатиоприн, хоча його застосовують значно рідше у зв'язку з повідомленнями щодо ризику розвитку раку шкіри. Своєю чергою похідні мікофенолової кислоти можуть бути замінені на інгібітори mTOR-рецепторів (еверолімус, сіролімус). Це важливо для попередження постраспелантиційних інфекційних ускладнень або за наявності ризику злоскісних новоутворень. Крім того, застосовуються кортикостероїди як ЛЗ для попередження розвитку запального каскаду і приймаються обов'язково протягом 3 місяців після трансплантації. Після цього періоду призначення кортикостероїдів є методом індивідуального підбору ЛЗ [24].

Такролімус є ЛЗ, який часто застосовується з метою імуносупресії після ТСО [25; 26]. Разом із тим цей ЛЗ має вузьке терапевтичне вікно, що негативно впливає на можливість клінічно значущих змін в експозиції ЛЗ (його концентрації в організмі) [27]. Також такролімус має значну внутрішньо-індивідуальну та міжіндивідуальну варіабельність у фармакокінетиці та фармакодинаміці [28]. Коливання мінімального рівня такролімусу в крові вважається предиктором гіршого результату під час трансплантації нирки [25]. Швидкий метаболізм такролімусу пов'язаний із гіршими результатами, такими як відторгнення та зниження функції нирок після трансплантації нирки [29].

Побічні ефекти, пов'язані з такролімусом, часто трапляються навіть у пацієнтів у межах терапевтичного діапазону, незважаючи на ретельний моніторинг ЛЗ [28]. Особливо серйозною проблемою під час лікування такролімусом є нефротоксичність, що може призвести до втрати трансплантата [29; 30].

G. Thölking та ін., використовуючи співвідношення концентрації ЛЗ до дози, показали стійкий зв'язок між швидким метаболізмом/швидким пероральним кліренсом такролімусу та зниженням функції нирок протягом першого місяця після трансплантації нирки. Автори роблять висновок, що такий показник, як співвідношення концентрації такролімусу до дози, може бути інструментом для ідентифікації пацієнтів із ризиком розвитку нефротоксичності [29].

Проблеми із застосуванням такролімусу супроводжують і пацієнтів з трансплантацією печінки: або підвищений ризик можливої втрати трансплантата через низькі рівні такролімусу, або токсичність внаслідок високих рівнів такролімусу [26].

Таким чином, застосування такролімусу як імуносупресанта після трансплантації вимагає ретельного терапевтичного моніторингу для забезпечення ефективності та мінімізації побічних ефектів. Тому важливу роль у правильному застосуванні цього ЛЗ після ТСО відіграє КФ, однією з функцій якого є інтерпретація рівнів такролімусу та рекомендації щодо модифікації фармакотерапії [31].

Позитивна роль КФ в імуносупресивній фармакотерапії з використанням такролімусу після трансплантації підтверджена у низці наукових публікацій. Як зазначали M.J. Schuh та ін., поліпшення терапевтичних рівнів такролімусу після трансплантації печінки спостерігалось після того, як пацієнти отримали консультацію та навчання від КФ [26].

Сприятливий вплив консультацій КФ на терапевтичний рівень такролімусу у пацієнтів після трансплантації нирки з акцентом на правильне введення імуносупресанта, збільшення прихильності пацієнта до лікування та потенційну взаємодію між ЛЗ та їжею показано в роботі G. Massoglia та ін. [32].

R. Lhermitte та ін. констатували, що втручання КФ у медикаментозне лікування після трансплантації нирки збільшило виживаність трансплантата через 1 рік після трансплантації, а також зменшило внутрішньо-індивідуальну варіабельність концентрацій такролімусу [33].

S.A. Thrall та ін. показали, що втручання КФ покращило моніторинг імуносупресивної терапії у 110 реципієнтів після ТСО (нирка, печінка, легені). Воно призвело до зростання щомісячної кількості пацієнтів, які проходили належний моніторинг рівнів такролімусу, циклоспорину та антиметаболітів на 4,1%, 9,5% та 1,5% відповідно. КФ провів 126 узгоджень схем лікування, зафіксував 259 значень результатів зовнішніх лабораторій та направив 9 пацієнтів до інших профільних спеціалістів [34].

Результати ретроспективного дослідження, проведеного H. Yang та ін., засвідчили, що втручання КФ збільшило відсоток пацієнтів, які підтримували рівень такролімусу у цільовому діапазоні концентрації на 7-й день після трансплантації нирки [16].

Систематичний огляд N. Jibai та ін., що включав: 1) 1 РКД, n=50 учасників (вивчення впливу КФ на дотримання пацієнтами імуносупресивної терапії), 2) 1 неконтрольоване дослідження «до – після», n=74 учасники (вивчення рівнів ЛЗ такролімусу до та після фармацевтичних втручань), засвідчив, що інтервенції КФ з навчально-освітньою метою призвели до абсолютного зниження ризику на 33% і 24% відповідно. Обидва дослідження показали порівнянні абсолютні зниження ризику щодо показника «рівень такролімусу в терапевтичному діапазоні» (27% і 24%) після втручання КФ. Таким чином, фармацевтичні втручання знижують кількість ЛПП та покращують дотримання пацієнтами імуносупресивної терапії [35].

Вплив КФ на профілактику та лікування інфекції, спричиненої цитомегаловірусом (ЦМВ)

Відомо, що ЦМВ-інфекція є поширеним ускладненням після трансплантації. Вона може бути як первинною, так і реактивацією латентного вірусу. Противірусна профілактика та превентивна (випереджувальна) терапія є ключовим елементом боротьби з ЦМВ-інфекцією, але вони не повинні розглядатися як взаємовиключні, і кожна стратегія має розглядатися залежно від конкретної ситуації [36].

J.S. Burns та ін. вивчали вплив залучення фармацевта до раннього виявлення та включення пацієнтів у програми допомоги на кількість випадків ЦМВ-інфекції у разі трансплантації. Вони встановили значне зменшення кількості випадків вірусемії – 12,8% у разі залучення фармацевта і 36,2% без такого залучення. Крім того, аналіз витрат і вигод показав, що залучення штатного фармацевтичного працівника для реєстрації пацієнтів у програмах допомоги було економічно вигідним для медичного закладу [37].

N. Wang та ін. провели ретроспективне квазі-експериментальне дослідження, метою якого була оцінка керованого фармацевтом втручання з раціонального використання антимікробних ЛЗ, яке спрямоване на контроль ЦМВ-вірусемії у амбулаторних реципієнтів солідних органів. У групі втручання фармацевта значно більша частка пацієнтів досягла ерадикації (повного зникнення) ЦМВ на 21-й день (84,5% проти 71,7%). Також спостерігалось зниження частоти госпіталізацій, пов'язаних із ЦМВ (11,9% проти 19,0%) та випадків захворювання на ЦМВ інфекцію (5,9% проти 12,0%). У сукупності ці результати свідчать про потенційно важливу роль залучення фармацевта до нагляду за ЦМВ та оптимізації лікування в амбулаторних реципієнтів солідних органів [38].

Втручання КФ навчально-освітнього характеру

Контрольоване дослідження, проведене J. Chambord та ін., показало позитивний вплив КФ на знання пацієнтів після трансплантації нирки про своє лікування (вищий рівень знань був у пацієнтів, котрих консультував КФ, порівняно з тими, кого не консультували (83,3% проти 72,2% відповідно). Крім того, втручання КФ зменшувало частку пацієнтів, які не дотримувалися прихильності до лікування і мали низькі показники знань [39].

F. Khorassani та ін. досліджували роль КФ у покращенні прихильності до лікування у реципієнтів трансплантації з коморбідними психічними розладами. Автори констатували, що КФ можуть сприяти дотриманню режиму лікування та потенційно покращувати його результати у пацієнтів із супутніми психічними розладами, допомагаючи розробити індивідуальний план фармакотерапії [40].

Діяльність КФ у межах угод про спільну практику

Угода про спільну практику (УСП) – це документ, що дозволяє лікарю делегувати КФ певні функції, наприклад, коригування дозувань, призначення лабораторних тестів, ведення хронічних захворювань тощо.

Одноцентрове ретроспективне дослідження К.Е. Rodriguez та ін. було присвячене вивченню інтеграції фармацевта у роботу клініки трансплантації нирки шляхом розробки та впровадження УСП. Було проведено порівняння виписування рецептів на імуносупресори медсестрою, лікарем та фармацевтом протягом трьох часових періодів: до залучення фармацевта, під час розробки та після впровадження УСП. Результати показують, що у першому часовому періоді рецепти виписували медсестри або лікарі (57% та 43% відповідно), у другому – переважно лікарі (72%), а в третьому – здебільшого фармацевти (85%). Таким чином, УСП допомагають знизити робоче навантаження лікарів та медсестер, яке пов'язане з виписуванням рецептів, та посилюють роль фармацевта, використовуючи його експертні знання для виконання певних завдань [41].

Амбіспективне когортне дослідження R. Chelowski та ін. було присвячене оцінці кількості рецептів, виписаних фармацевтами, а також частоти і типів втручань, виконаних ними у межах УСП, амбулаторним пацієнтам у клініці трансплантації нирки. Автори встановили, що фармацевти за період дослідження виписали майже 5,8 тис. рецептів та провели дещо більше 3,8 тис. втручань для 1233 пацієнтів. Найпоширенішими видами втручання були: оцінка медичних записів для виявлення нелікованих станів здоров'я, усунення дублювання терапії та моніторинг призначень ЛЗ з вузьким терапевтичним вікном [42].

Використання цифрових інструментів у діяльності КФ

РКД, проведене Н.М. Gonzales та ін., було присвячене оцінці впливу КФ на безпеку застосування ЛЗ за допомогою мобільного медичного втручання у пацієнтів з трансплантацією нирки. КФ здійснював посттрансплантаційний супровід через мобільний медичний додаток mHealth, котрий інтегрований із ризик-орієнтованими телевізитами та домашнім моніторингом тиску та глюкози. Додаток містив точний режим прийому ЛЗ, своєчасні нагадування та опитування про побічні ефекти [43].

Встановлено, що втручання КФ значно знизило кількість помилок у призначенні ЛЗ (зниження рівня ризику на 61%) та забезпечило значно нижчий ризик важких або загрозливих для життя побічних явищ. Крім того, ці втручання зменшили кількість повторних госпіталізацій [43].

Ще одне РКД, проведене D.J. Taber та ін., також показало, що мобільне медичне втручання КФ через додаток mHealth забезпечувало додатковий клінічний моніторинг і управління медикаментозною терапією у реципієнтів після трансплантації нирки. Це суттєво знизило рівень госпіталізацій (1,08 на пацієнта в рік у контрольній групі проти 0,65 на пацієнта в рік у групі втручання), а також забезпечило значну економію коштів на госпіталізації (870,5 тис. доларів проти 390,5 тис. доларів у групі втручання) [44].

РКД впливу втручання КФ через додаток mHealth на варіабельність такролімусу у реципієнтів після трансплантації нирки засвідчило статистично

значуще зниження внутрішньо-індивідуальної варіабельності ЛЗ з часом порівняно з контрольною групою [45].

N. Jandovitz та ін. вказують, що впровадження телемедичних фармацевтичних послуг пацієнтам після трансплантації нирок і підшлункової залози за участю КФ дозволило надавати фармацевтичні послуги у процесі безперервного догляду під час переходу пацієнта з лікарні та клініки до домашнього середовища. Напрями втручання КФ були такі: узгодження ЛЗ, підтримка актуальної історії вакцинації, навчання пацієнтів стосовно застосування ЛЗ, перегляд фармакотерапії та її відповідність протоколу програми трансплантації, дотримання пацієнтами медикаментозного лікування, а також за потреби скерування пацієнта до інших фахівців [46].

У межах однієї статті неможливо розглянути всі дослідження, присвячені втручанням КФ за більш ніж 25-річну історію його участі у складі МДК. Проте розглянуті нами та інші дослідження стали основою для створення керівних принципів американського Товариства фармацевтів охорони здоров'я (American Society of Health-System Pharmacists, ASHP) щодо фармацевтичних послуг у сфері ТСО [14].

На підставі аналізу цього документа [14] нами проведено структурування напрямів втручання КФ на трьох етапах – передтрансплантаційному (табл. 1), перітрансплантаційному (табл. 2), а також на посттрансплантаційному та в амбулаторних умовах (табл. 3).

На передтрансплантаційному етапі КФ повинен надати об'єктивну оцінку фармакологічних та нефармакологічних ризиків кандидата, пов'язаних з трансплантацією (табл. 1).

Участь КФ у догляді за пацієнтом, який отримує трансплантат (перітрансплантаційний етап), має на меті полегшити перехід від дотрансплантаційної фази до виписки зі стаціонару після трансплантації. Втручання КФ на перітрансплантаційному етапі охоплюють чотири вектори. Вони спрямовані на: реципієнта трансплантата, членів МДК, живих донорів, а також включають навчально-освітні втручання (табл. 2).

Слід зауважити, що навчально-освітні заходи можуть включати традиційне усне навчання, веб-або відеотехнології, візуальні посібники, практичне навчання щодо приймання ЛЗ та додатки на смартфонах.

КФ відіграють також важливу роль у довгостроковому веденні реципієнтів трансплантатів. Нині вони переходять від ретроспективної моделі огляду медичних карток до ролі, яка включає перспективне прийняття рішень у режимі реального часу. Тому їхня участь на посттрансплантаційному етапі та в амбулаторних умовах є критично важливою. Напрями втручання КФ на цих етапах представлено у табл. 3.

Як бачимо, втручання КФ включають безпосередній догляд за пацієнтом, а також навчально-освітні заходи щодо медикаментозної терапії, спрямовані як на пацієнта, так і на членів МДК.

Таблиця 1

Напрями втручань КФ на передтрансплантаційному етапі

Напрями втручань	
Потенційні фармакологічні ризики:	Нефармакологічні ризики:
<ul style="list-style-type: none"> – антикоагулянтна терапія, – потенційна взаємодія ЛЗ; – приймання ЛЗ для лікування психічних захворювань, хронічного болю, для гормональної контрацепції та замісної терапії; – поточне застосування імуносупресантів або імуномодуляторів; – проблеми із всмоктуванням ЛЗ, вживанням або зловживанням незаконними речовинами, а також дієтичними добавками тощо. 	<ul style="list-style-type: none"> – прогалини у медичній грамотності пацієнтів, маркери недотримання режиму прийому ЛЗ, а також наявної непереносимості та побічних ефектів фармакотерапії, які можуть вплинути на дотримання режиму приймання імуносупресантів після трансплантації; – витрати на ЛЗ, що оплачуються власним коштом пацієнта тощо.

Таблиця 2

Напрями втручань КФ на перітрансплантаційному етапі

Напрями втручань, що спрямовані на:		
реципієнта трансплантата	живих донорів	членів МДК
<ul style="list-style-type: none"> – консультації щодо призначення ЛЗ, пов'язаних із індукційною імуносупресивною терапією, – вплив на інші методи лікування або управління захворюванням; – рекомендації щодо вибору ЛЗ, дозування та його коригування під час критичного періоду відновлення функції трансплантованого органу 	<ul style="list-style-type: none"> – контроль болю; – догляд за кишківником, – регулювання водно-сольового балансу; – навчання стосовно післяопераційного догляду 	<ul style="list-style-type: none"> – надання інформації про ЛЗ трансплантаційним хірургам, лікарям інших спеціальностей, медсестрам та іншим спеціалістам МДК; – співпраця з координаторами трансплантації, соціальними працівниками та фінансовими координаторами для забезпечення доступу до критично важливих ЛЗ
Навчально-освітні заходи:		
навчання пацієнта і доглядальника перед випискою щодо подальшого медикаментозного лікування		

Таблиця 3

Напрями втручань КФ на посттрансплантаційному етапі та в амбулаторних умовах

Напрями втручань	
Безпосередній догляд за пацієнтом:	Навчально-освітні заходи:
<ul style="list-style-type: none"> – ведення імуносупресивної терапії після трансплантації, – вибір та коригування схем антимікробної профілактики, – моніторинг та усунення можливих взаємодій між ЛЗ, – обговорення та пом'якшення побічних ефектів, пов'язаних із застосуванням ЛЗ, – моніторинг та корекція доз ЛЗ у амбулаторних умовах, – управління фармакотерапією супутніх захворювань 	<ul style="list-style-type: none"> – навчання пацієнтів щодо ЛЗ, які вони отримують, та дотримання режиму лікування, – освітні послуги пацієнтам, котрі необхідні їм для розуміння складних схем медикаментозного лікування, – інформування про зміни у схемі медикаментозної терапії інших учасників МДК та пацієнтів, – розробка протоколів для лікування клітинно-опосередкованого, антитіло-опосередкованого та хронічного відторгнення або дисфункції алотрансплантата

Висновки

1. Проведене дослідження засвідчило, що діяльність КФ у складі МДК з трансплантології:

- позитивно впливає на терапевтичну та клінічну ефективність трансплантації, позаяк зменшується кількість помилок у призначеннях ЛЗ, оптимізуються дозування ЛЗ із вузьким терапевтичним вікном, покращується контроль за супутніми захворюваннями та знижується частота інфекційних ускладнень, зокрема ЦМВ-інфекції. Цьому сприяє також використання КФ цифрових інструментів та впровадження телефармацевтичних послуг;

- забезпечує виражений позитивний економічний ефект, адже сприяє зниженню вартості фармакотерапії завдяки раціоналізації використання ЛЗ та запобіганню

ЛПП, а також скороченню перебування пацієнта у стаціонарі та зменшенню кількості повторних госпіталізацій;

- забезпечує створення індивідуальних планів фармакотерапії та навчально-освітній супровід пацієнтів після трансплантації, що підвищує їхню прихильність до імуносупресивної терапії.

2. Функціонування КФ у складі МДК забезпечує системність його втручань на всіх етапах трансплантації (перед-, пері-, посттрансплантаційному та амбулаторному) з урахуванням специфіки кожного з них та призводить до розширення його професійних компетенцій завдяки укладенню угод про спільну практику.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

CLINICAL PHARMACIST IN A MULTIDISCIPLINARY TRANSPLANT TEAM: CURRENT TRENDS IN PROFESSIONAL ACTIVITY

S. S. Klymchuk¹, I. Ya. Horodetska², O. R. Levytska², S. B. Bilous²

¹Inter-Hospital Pharmacy No. 272, Municipal Enterprise of the Lviv Regional Council

²State non-profit company "Danylo Halytsky Lviv National Medical University"

levytska.oksana@gmail.com

The aim of the work. Based on a critical analysis of the modern international scientific literature and regulatory requirements, to theoretically substantiate and structure the main vectors of the professional activity of a clinical pharmacist as a key link within a multidisciplinary transplant team.

Materials and Methods. Scientific publications (articles and systematic reviews), results of randomized clinical, cohort, retrospective, prospective, and ambispective studies, as well as regulatory documents related to the activities of a clinical pharmacist within a multidisciplinary transplant team were used in the article. Bibliosemantic, analytical, comparative, and systemic methods were used to study the current scientific base for the activities of a clinical pharmacist in the field of transplantation.

Results and Discussion. Based on the analysis of scientific literature, the vectors of professional activity for a clinical pharmacist within a multidisciplinary transplant team have been structured. These include impact on: clinical and economic outcomes, length of hospital stay, and readmission rates; post-transplantation immunosuppressive therapy; prevention and treatment of cytomegalovirus infection; educational interventions by a clinical pharmacist; and activities within collaborative practice agreements. The clinical pharmacist's interventions were categorized into three stages: pre-transplantation, peri-transplantation, and post-transplantation, as well as in outpatient settings.

Conclusions. The activities of a clinical pharmacist within a multidisciplinary team positively impacts the therapeutic and clinical efficacy of transplantation, yields significant economic benefits, facilitates individualized pharmacotherapy plans, and provides educational support for post-transplant patients, thereby increasing their adherence to immunosuppressive therapy. The integration of a clinical pharmacist into a multidisciplinary transplant team ensures a systematic approach to interventions across all stages of transplantation, addressing the specifics of each phase, and leads to the expansion of professional competencies through the further establishment of collaborative practice agreements.

Keywords: clinical pharmacist, multidisciplinary team, organ transplantation, immunosuppressive therapy, pharmacotherapy.

References

1. Transplantatsiya: za 2025 rik ukrayins'ki medyky vykonaly ponad 650 orhannykh peresadok – pidsumky [Transplantation: in 2025, Ukrainian doctors performed more than 650 organ transplants – results]. MOZ Ukrayiny. Available from: <https://moz.gov.ua/uk/transplantatsiya-za-2025-rik-ukrayinski-mediki-vikonali-ponad-650-organnih-peresadok-pidsumki>.
2. S'ohodni – Vsesvitniy den' donorstva ta transplantatsiyi orhaniv [Today is World Organ Donation and Transplantation Day]. Sayt Ukrayins'kyi tsentr transplant-koordinatsiyi. 17.10.2023 r. Available from: <https://utcc.gov.ua/sogodni-vsesvitnij-den-donorstva-ta-transplantatsiyi-orhaniv/>.
3. The Role of Multidisciplinary Teams in Transplant Success. Available from: <https://housemedicine.com/the-role-of-multidisciplinary-teams-in-transplant-success/>.
4. Sam S, Guérin A, Rieutord A, Belaiche S, Busières JF. Roles and Impacts of the Transplant Pharmacist: A Systematic Review. *Can J Hosp Pharm*. 2018 Sep-Oct;71(5):324–37. Epub 2018 Oct 31. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6209508/#b4-cjhp-71-324>.
5. Mitchell JF. Pharmacist involvement as a member of a renal transplant team. *Am J Hosp Pharm*. 1976;33(1):55–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/773178/>.
6. Ciminelli AM, Dupuis R, Williams D, Hollar K, Fair JH, Johnson M, Gerber D. Patient education role of a pharmacist on a transplant service. *Am J Health Syst Pharm*. 2000 Apr 15;57(8):767–8. DOI: 10.1093/ajhp/57.8.767.
7. Chisholm-Burns MA, Spivey CA, Garrett C, McGinty H, Mulloy LL. Impact of clinical pharmacy services on renal transplant recipients' adherence and outcomes. *Patient Prefer Adherence*. 2008 Feb 2;2:287–92. DOI: 10.2147/ppa.s4174.
8. Klein A, Otto G, Krämer I. Impact of a pharmaceutical care program on liver transplant patients' compliance with immunosuppressive medication: a prospective, randomized, controlled trial using electronic monitoring. *Transplantation*. 2009 Mar 27;87(6):839–47. DOI: 10.1097/TP.0b013e318199d122.
9. Hlubocky JM, Stuckey LJ, Schuman AD, Stevenson JG. Evaluation of a transplantation specialty pharmacy program. *Am J Health Syst Pharm*. 2012 Feb 15;69(4):340–7. DOI: 10.2146/ajhp110350. PMID: 22302259.
10. Maldonado AQ, Weeks DL, Bitterman AN, McCleary JA, Seiger TC, Carson RW, Tabon PK, Goroski AL, Ojogho ON. Changing transplant recipient education and inpatient transplant pharmacy practices: a single-center perspective. *Am J Health Syst Pharm*. 2013 May 15;70(10):900–4. DOI: 10.2146/ajhp120254.
11. Taber DJ, Pilch NA, Trofe-Clark J, Kaiser TE. A National Survey Assessing the Current Workforce of Transplant Pharmacists Across Accredited U.S. Solid Organ Transplant Programs. *Am J Transplant*. 2015;15(10):2683–90. DOI: 10.1111/ajt.13323.
12. Wiegel JJ, Olyaei AJ. The role of the pharmacist in the management of kidney transplant recipients. *Indian J Urol*. 2016;32(3):192–8. DOI: 10.4103/0970-1591.185108.

13. Alloway RR, Dupuis R, Gabardi S, Kaiser TE, Taber DJ, Tichy EM, Weimert-Pilch NA; American Society of Transplantation, Transplant Pharmacy Community of Practice and the American College of Clinical Pharmacy Immunology/Transplantation Practice and Research Network. Evolution of the role of the transplant pharmacist on the multidisciplinary transplant team. *Am J Transplant.* 2011 Aug;11(8):1576–83. DOI: 10.1111/j.1600-6143.2011.03601.x. Epub 2011 Jun 14.
14. Angela Q Maldonado, Reed C Hall, Nicole A Pilch, Christopher R Ensor, Stephanie Anders, Jennifer A Gilarde, Eric M Tichy. ASHP Guidelines on Pharmacy Services in Solid Organ Transplantation. *American Journal of Health-System Pharmacy.* 2020;77(3):222–32. DOI: 10.1093/ajhp/zxz291.
15. Staino C, Lewin JJ 3rd, Nesbit TW, Sullivan B, Ensor CR. Survey of transplant-related pharmacy services at large comprehensive transplant centers in the United States. *Prog Transplant.* 2013;23(1):23–7. DOI: 10.7182/pit2013519.
16. Yang H, Li L, Hu X, Wang W, Yang X, Liu H, Ren L, Zhang X, Liu L. Impact of pharmacist-led post-transplant medication management for kidney transplant recipients: A retrospective pre- and post-intervention study. *J Clin Pharm Ther.* 2019 Aug;44(4):603–10. DOI: 10.1111/jcpt.12826.
17. Ah YM, Lee JY, Moon MR, Cho YS, Kim HS, Yi NJ, Lee KW, Suh KS. Clinical and economic evaluation of pharmacists' contribution to patient care on a multi-disciplinary liver transplant team. *Int J Clin Pharmacol Ther.* 2016 Feb;54(2):102–9. DOI: 10.5414/CP202501.
18. Lima LF, Martins BC, Oliveira FR, Cavalcante RM, Magalhães VP, Firmino PY, Adriano LS, Silva AM, Flor MJ, Néri ED. Pharmaceutical orientation at hospital discharge of transplant patients: strategy for patient safety. *Einstein (Sao Paulo).* 2016 Jul–Sep;14(3):359–65. DOI: 10.1590/S1679-45082016A03481.
19. Shawaqfeh MS, Alangari D, Aldamegh G, Almotairi J, Bin Orayer L, Albekairy NA, Abdel-Razaq W, Mardawi G, Almuqbil F, Aldebasi TM, et al. Unveiling medication errors in liver transplant patients towards enhancing the imperative patient safety. *Saudi Pharm. J.* 2023; 31,101789. DOI: 10.1016/j.jsps.2023.101789.
20. Mulder MB, Doga B, Borgsteede SD, van den Burg, AM, Metselaar HJ, den Hoed CM, Hunfeld NGM. Evaluation of medication-related problems in liver transplant recipients with and without an outpatient medication consultation by a clinical pharmacist: A cohort study. *Int. J. Clin. Pharm.* 2022;44:1114–22. DOI: 10.1007/s11096-022-01423-6.
21. Duwez M, Chanoine S, Lepelley M, Vo TH, Pluchart H, Mazet R, Allenet B, Pison C, Briault A, Saint-Raymond C, Camara B, Claustre J, Bedouch P. Clinical evaluation of pharmacists' interventions on multidisciplinary lung transplant outpatients' management: results of a 7-year observational study. *BMJ Open.* 2020 Nov 27;10(11):e041563. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-041563.
22. Alsheikh R, Johnson K, Dauenhauer A, Kadambi P. Impact of transplant pharmacists on length of stay and 30-day hospital readmission rate: a single-centre retrospective cohort study. *Eur J Hosp Pharm.* 2021;28(Suppl 2):e146–e150. DOI: 10.1136/ejpharm-2020-002421.
23. Jamieson NJ, Hanson CS, Josephson MA, Gordon EJ, Craig JC, Halleck F, Budde K, Tong A. Motivations, Challenges, and Attitudes to Self-management in Kidney Transplant Recipients: A Systematic Review of Qualitative Studies. *Am J Kidney Dis.* 2016 Mar;67(3):461–78. DOI: 10.1053/j.ajkd.2015.07.030.
24. Rostaing L. Suchasnyy protokol immunosupresiyi pry transplantatsiyi nyrok [Modern immunosuppression protocol for kidney transplantation]. *Spetsializovanyy medychyny portal Health-ua.com*, 23 lyutoho 2021 r. Available from: <https://health-ua.com/nephrology/transplantologiya/63759-suchasnij-protokol-munosupres-pri-transplantatc-nirok>.
25. Süsal C, Döhler B. Late intra-patient tacrolimus trough level variability as a major problem in kidney transplantation: a collaborative transplant study report. *Am J Transplant.* 2019;19(10):2805–13. DOI: 10.1111/ajt.15346.
26. Schuh MJ, Massoglia G. Pharmacist Impact on Tacrolimus Serum Concentrations in Liver Transplant Patients. *Consult Pharm.* 2018;33(5):268–72. DOI: 10.4140/TCP.n.2018.268.
27. Gantar K, Škerget K, Mochkin I, Bajc A. Meeting Regulatory Requirements for Drugs with a Narrow Therapeutic Index: Bioequivalence Studies of Generic Once-Daily Tacrolimus. *Drug Healthc Patient Saf.* 2020;12:151–60. DOI: 10.2147/DHPS.S256455.
28. Schütte-Nütgen K, Thölking G, Suwelack B, Reuter S. Tacrolimus-Pharmacokinetic Considerations for Clinicians. *Curr. Drug Metab.* 2018;19:342–50. DOI: 10.2174/1389200219666180101104159.
29. Thölking G, Schütte-Nütgen K, Schmitz J, Rovas A, Dahmen M, Bautz J, Jehn U, Pavenstädt H, Heitplatz B, Van Marck V, Suwelack B, Reuter S. A Low Tacrolimus Concentration/Dose Ratio Increases the Risk for the Development of Acute Calcineurin Inhibitor-Induced Nephrotoxicity. *J Clin Med.* 2019 Oct 2;8(10):1586. DOI: 10.3390/jcm8101586.
30. Naesens M, Kuypers DR, Sarwal M. Calcineurin inhibitor nephrotoxicity. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2009;4:481–508. DOI: 10.2215/CJN.04800908.
31. Griffin SP, Nelson JE. Impact of a Clinical Solid Organ Transplant Pharmacist on Tacrolimus Nephrotoxicity, Therapeutic Drug Monitoring, and Institutional Revenue Generation in Adult Kidney Transplant Recipients. *Prog Transplant.* 2016;26(4):314–21. DOI: 10.1177/1526924816667950.
32. Massoglia G, Ramnarine M, Schuh MJ. Tacrolimus Therapeutic Drug Monitoring in Kidney Transplant Patients Before and After Pharmacist Post-transplant Consults. *Innov Pharm.* 2021;12(3):10.24926/iip.v12i3.4212. Published 2021 Jun 10. DOI: 10.24926/iip.v12i3.4212.
33. Lhermitte R, Le Daré B, Laval F, Lemaitre F, Troussier B, Morin MP, Vigneau C, Chemouny JM, Bacle A. A pharmacist-led intervention to improve kidney transplant recipient outcomes and identify patients at risk of highly variable trough tacrolimus levels: a cohort study. *Eur J Hosp Pharm.* 2024 Jun 21;31(4):314–20. DOI: 10.1136/ejpharm-2022-003625.
34. Thrall SA, Fominaya CE, Chiasson JM, Castle S, Taber DJ. Improvement in immunosuppression therapy monitoring in organ transplant recipients. *Am J Health Syst Pharm.* 2017;74(17 Supplement 3):S67–S74. DOI: 10.2146/ajhp160872.
35. Jibai N, Koch A, Ulmer TF, Erdmann P, Koeck JA, Eisert A. Pharmaceutical Interventions for Inpatients with Liver Cirrhosis and Liver Transplantation: A Systematic Review of Experimental Studies. *J Clin Med.* 2023;12(22):7030. Published 2023 Nov 10. DOI: 10.3390/jcm12227030.
36. Razonable RR. Cytomegalovirus in Solid Organ Transplant Recipients: Clinical Updates, Challenges and Future Directions. *Curr Pharm Des.* 2020;26(28):3497–506. DOI: 10.2174/1381612826666200531152901.
37. Byrns JS, Pilch NW, Taber DJ. Impact of Pharmacist Involvement in Early Identification and Enrollment in

- Patient Assistance Programs on CMV Outcomes in Transplantation. *J Pharm Pract.* 2016 Apr;29(2):97–102. DOI: 10.1177/0897190014544788.
38. Wang N, Athans V, Neuner E, Bollinger J, Spinner M, Brizendine K. A pharmacist-driven antimicrobial stewardship intervention targeting cytomegalovirus viremia in ambulatory solid organ transplant recipients. *Transpl Infect Dis.* 2018;20(6):e12991. DOI: 10.1111/tid.12991.
39. Chambord J, Couzi L, Merville P, Moreau K, Xuereb F, Djabarouti S. Benefit of a pharmacist-led intervention for medication management of renal transplant patients: a controlled before-and-after study. *Ther Adv Chronic Dis.* 2021 Apr 5;12:20406223211005275. DOI: 10.1177/20406223211005275.
40. Khorassani F, Tellier S, Tsapepas D. Pharmacist's Role in Improving Medication Adherence in Transplant Recipients With Comorbid Psychiatric Disorders. *J Pharm Pract.* 2019;32(5):568–78. DOI: 10.1177/0897190018764074.
41. Rodriguez KE, Chelewski RJ, Peter ME, Zuckerman AD, Choi L, DeClercq J, Langone A. Integrating pharmacists into a kidney transplant clinic: Developing and implementing a collaborative pharmacy practice agreement. *J Am Pharm Assoc (2003).* 2022 Jan–Feb;62(1):349–56. DOI: 10.1016/j.japh.2021.07.004.
42. Chelewski R, Rodriguez K, Peter M, Zuckerman A. Assessing Pharmacist Interventions at an Outpatient Renal Transplant Clinic Under a Collaborative Pharmacy Practice Agreement. *Journal of Pharmacy Practice.* 2023;37(3):593–9. DOI: 10.1177/08971900221149544.
43. Gonzales HM, Fleming JN, Gebregziabher M, Posadas-Salas MA, Su Z, McGillicuddy JW, Taber DJ. Pharmacist-Led Mobile Health Intervention and Transplant Medication Safety: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2021 May 8;16(5):776–84. DOI: 10.2215/CJN.15911020.
44. Taber DJ, Fleming JN, Su Z, Mauldin P, McGillicuddy JW, Posadas A, Gebregziabher M. Significant hospitalization cost savings to the payer with a pharmacist-led mobile health intervention to improve medication safety in kidney transplant recipients. *Am J Transplant.* 2021 Oct;21(10):3428–35. DOI: 10.1111/ajt.16737.
45. Fleming JN, Gebregziabher M, Posadas A, Su Z, McGillicuddy JW, Taber DJ. Impact of a pharmacist-led, mHealth-based intervention on tacrolimus trough variability in kidney transplant recipients: A report from the TRANSafe Rx randomized controlled trial. *Am J Health Syst Pharm.* 2021 Jul 9;78(14):1287–93. DOI: 10.1093/ajhp/zxab157.
46. Jandovitz N, Li H, Watts B, Monteiro J, Kohlberg D, Tsapepas D. Telemedicine pharmacy services implementation in organ transplantation at a metropolitan academic medical center. *Digit Health.* 2018 Jul 26;4:2055207618789322. DOI: 10.1177/2055207618789322.

Відомості про авторів

Климчук С. С. – фармацевт-інтерн, КП ЛОР «Міжлікарняна аптека № 272», Львів, Україна. E-mail: sofka8085@gmail.com, ORCID: 0009-0009-9365-687X

Городецька І. Я. – кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри організації і економіки фармації, Державне некомерційне підприємство «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», Львів, Україна. E-mail: horodetska@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0265-5505

Левицька О. Р. – доктор фармацевтичних наук, професор, професор кафедри організації і економіки фармації, Державне некомерційне підприємство «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», Львів, Україна. E-mail: levytska.oksana@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8113-2587

Білоус С. Б. – доктор фармацевтичних наук, професор, професор кафедри технології ліків і біофармації, Державне некомерційне підприємство «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», Львів, Україна. E-mail: svitlana.bilous@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0746-7696

Information about the authors

Klymchuk S. S. – Pharmacy Intern, Inter-Hospital Pharmacy No. 272, Municipal Enterprise of the Lviv Regional Council, Lviv, Ukraine. E-mail: sofka8085@gmail.com, ORCID: 0009-0009-9365-687X

Horodetska I. Ya. – PhD (Pharmacy), Associate Professor, Associate Professor at the Department of Organization and Economics of Pharmacy, State non-profit company “Danylo Halytsky Lviv National Medical University”, Lviv, Ukraine. E-mail: horodetska@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0265-5505

Levytska O. R. – DSc (Pharmacy), Professor, Professor at the Department of Organization and Economics of Pharmacy, State non-profit company “Danylo Halytsky Lviv National Medical University”, Lviv, Ukraine. E-mail: levytska.oksana@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8113-2587

Bilous S. B. – DSc (Pharmacy), Professor, Professor at the Department of Drug Technology and Biopharmaceutics, State non-profit company “Danylo Halytsky Lviv National Medical University”, Lviv, Ukraine. Email: svitlana.bilous@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0746-7696