

**Вітовський Р. М.**<sup>1</sup>, д-р мед. наук, професор, завідувач відділу хірургічного лікування патології серця з поліорганною недостатністю, <https://orcid.org/0000-0001-5318-6708>

**Купчинський О. В.**<sup>1</sup>, канд. мед. наук, старший науковий співробітник відділу хірургічного лікування патології серця з поліорганною недостатністю, <https://orcid.org/0000-0003-4314-7937>

**Мартищенко І. В.**<sup>1</sup>, науковий співробітник відділу хірургічного лікування патології серця з поліорганною недостатністю, <https://orcid.org/0000-0001-9071-0425>

**Сердюк М. М.**<sup>1</sup>, науковий співробітник відділу хірургічного лікування патології серця з поліорганною недостатністю, <https://orcid.org/0000-0003-0908-6077>

**Купчинський В. О.**<sup>1</sup>, лікар-інтерн відділення хірургічного лікування патології серця з поліорганною недостатністю

**Ісаєнко В. В.**<sup>1,2</sup>, канд. мед. наук, кардіохірург відділення хірургічного лікування патології серця з поліорганною недостатністю, доцент кафедри хірургії серця та магістральних судин, <https://orcid.org/0000-0002-7209-358X>

<sup>1</sup>ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», м. Київ, Україна

<sup>2</sup>Національний університет охорони здоров'я України ім. П. Л. Шупика, м. Київ, Україна

## Хірургічне лікування пухлин серця в поєднанні з коронарною патологією

**Резюме.** Пухлини серця зустрічаються в популяції населення в 0,3–0,7 % за даними аутопсій. Поєднання пухлин серця з патологією коронарних артерій значно ускладнюють клінічний перебіг захворювань у пацієнтів.

**Мета роботи** – вивчити частоту, особливості перебігу та хірургічного лікування пацієнтів з пухлинами серця в поєднанні з коронарною патологією.

**Матеріали та методи роботи.** За період із 1 січня 1969 по 31 грудня 2020 року в ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України» було проведено хірургічне лікування 976 пацієнтів з пухлинами серця, з них у 41 (4,2 %) було виявлене ураження коронарних артерій. У 39 хворих (95,1 %) пухлини серця представлені доброякісними утвореннями (міксомами), у 2 (2,4 %) – злоякісними, низькодиференційованою саркомою та незрілою тератомою. Для корекції патології коронарних судин виконували цілий спектр хірургічних методів: стентування передньої міжшлуночкової низхідної гілки лівої коронарної артерії (ПМШГ ЛКА), яке виконували безпосередньо перед хірургічним втручанням видалення пухлин серця – у 3 пацієнтів (7,3 %); коронарне шунтування – у 35 пацієнтів (85,4 %); у разі наявності м'язового містка, що звужував ПМШГ ЛКА, виконували розсічення цієї структури – у 2 пацієнтів (4,9 %); пластику аневризми лівого шлуночка – в 1 пацієнта (2,4 %). У 7 хворих (17,1 %) операція була проведена за невідкладними показаннями.

**Результати.** Середня кількість шунтованих артерій становила  $1,9 \pm 0,3$  (від 1 до 4) на пацієнта. Летальних наслідків не відзначено. З 41 пацієнта з ураженнями коронарних артерій при пухлинах серця мали місце 2 випадки розвитку гострого ураження коронарних артерій унаслідок їх емболії фрагментами пухлини. Клінічні прояви у цих пацієнтів значно різнились.

**Висновки.** Виникнення емболії коронарних артерій при пухлинах серця, за нашими даними, становить 0,2 % від усіх хворих з новоутвореннями серця. Ішемічна хвороба серця супроводжує пухлинне ураження серця в 4,1 % випадків і діагностується за допомогою ангіографії та комп'ютерної томографії.

Для корекції ураження коронарних артерій при пухлинах серця використовується весь спектр хірургічних методик, що включає стентування коронарних артерій, аорто-коронарне шунтування, усунення міокардіального містка.

**Ключові слова:** пухлина серця, ішемічна хвороба серця, видалення пухлини серця, коронарне шунтування, емболія.

Пухлини серця є досить рідкісною патологією і зустрічаються у 0,3–0,7 % населення за даними аутопсій. У 75 % пацієнтів пухлини є доброякісними і переважно представлені міксомами [1–3]. При цьому поєднання пухлин серця з патологією клапанів серця чи коронарних артерій значно ускладнюють клінічний перебіг захворювань у пацієнтів. У доступній медичній літературі дослідження такого поєднання представлені описом поодиноких випадків і відсутній системний аналіз [4–8]. Багаторічний досвід та великий клінічний матеріал дозволяє вивчити частоту ураження коронарних артерій при пухлинах серця, особливості перебігу такого захворювання, зробити необхідні висновки щодо клінічних проявів, діагностики та лікування цієї патології.

**Мета роботи** – вивчити частоту, особливості перебігу та хірургічного лікування пацієнтів з пухлинами серця в поєднанні з коронарною патологією.

**Матеріали та методи роботи.** За період із 1 січня 1969 по 31 грудня 2020 року в ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України» було проведено хірургічне лікування 976 пацієнтів з пухлинами серця, з них у 41 (4,2 %) виявлено значне ураження коронарних артерій, що потребувало хірургічного втручання. Всім пацієнтам з ураженням коронарних артерій були виконані такі дослідження: електрокардіографія (ЕКГ), ехокардіографія (ЕхоКГ), коронароангіографія, комп'ютерна то-

мографія, вибірково магнітно-резонансна томографія, доплерографія судин головного мозку, вен і артерій нижніх кінцівок. Операція видалення пухлин серця та коронарного шунтування були виконані в умовах штучного кровообігу, загальної гіпотермії 28–30 °С, анте- та ретроградного захисту міокарда кардіоплегічним розчином (Custodiol).

**Результати.** Клінічна характеристика оперованих пацієнтів представлена в таблиці 1. Середній вік хворих становив  $59,7 \pm 8,9$  року (від 1 до 79 років). Більшість пацієнтів були чоловічої статі – 29 (70,7 %).

Як видно з даних таблиці 1, серед досліджених пацієнтів 27 (65,9 %) належали до III класу, а 4 пацієнти (9,8 %) – до IV класу серцевої недостатності за NYHA, що свідчить про важкість захворювання. Середній термін клінічних проявів захворювання сягав  $5,1 \pm 4,6$  місяця (1–24). Емболічні ускладнення з боку центральної нервової системи спостерігались у 3 хворих (7,3 %). Слід звернути увагу, що у 2 пацієнтів (4,9 %) спостерігалась гостра емболія коронарних судин. У жодного хворого не виявлено ознак емболії периферичних артерій або емболії малого кола кровообігу. Із анамнезу відомо, що 8 пацієнтів (19,5 %) перенесли один інфаркт міокарда. У цьому сенсі виникає питання щодо вірогідності випадків емболії коронарного русла фрагментом пухлини. Слід відзначити, що в разі виявлення ізольованого ураження однієї коронарної артерії та відсутності ознак атеросклеротичного ураження інших коронарних артерій можна підозрювати матеріальну емболію коронарних артерій фрагментами пухлини. У двох спостережуваних пацієнтів (4,9 %) виявлено саме такий характер ураження коронарних артерій, що дало можливість визначити емболію коронарних артерій тканиною пухлини. При подальшому обстеженні такий механізм емболії підтвердився.

Усі пацієнти з пухлинами серця поступили в НІССХ ім. М. М. Амосова з діагнозом новоутворення серця. Якщо в анамнезі у пацієнта була підозра на ішемічну хворобу серця, або після перенесеного інфаркту міокарда, виконувалась коронарографія. Із 2005 року це дослідження проводили всім хворим віком понад 40 років. Слід зауважити, що 41 послідовний пацієнт із пухлиною серця та ураженнями коронарних артерій поступив в НІССХ ім. М. М. Амосова із клінічними проявами серцевої патології – скаргами на біль у ділянці серця та задишку, а саме біль у ділянці серця різного ступеня інтенсивності відзначали 35 (85,4 %) хворих, задишку – 28 (68,3 %). Для порівняння цієї когорти пацієнтів із контрольною групою хворих (98 пацієнтів), у яких виявлялися тільки пухлини серця без коронарної патології, можна відзначити, що в цій останній групі біль у ділянці серця мав місце втричі рідше, що становило 25 випадків (25,5 %) (таблиця 2).

Крім того, якісний характер болю в контрольній групі відрізнявся від такого, який характерний

**Таблиця 1**

*Клінічна характеристика оперованих пацієнтів (n = 41)*

Показник	Кількість	%
Стать:		
– чоловіча	29	70,7
– жіноча	12	29,3
Клас СН за NYHA:		
I	0	0
II	10	24,4
III	27	65,9
IV	4	9,8
Задишка залежно від положення тіла:		
– є	3	7,3
– немає	38	92,7
Емболічні ускладнення:		
– ЦНС	3	7,3
– периферичні артерії	0	0
– коронарні артерії	2	4,9
Інфаркт міокарда в анамнезі:		
– не було	31	75,6
– один	8	19,5
– два	1	2,4
Усього	41	100

*Примітка.* СН – серцева недостатність, ЦНС – центральна нервова система.

Таблиця 2

Порівняльні дані наявності болю в ділянці серця у пацієнтів із пухлинами серця

Групи пацієнтів із пухлинами серця	Кількість пацієнтів у групі	Кількість пацієнтів із больовим синдромом	%
Досліджувані пацієнти із ІХС	41	35	84,5
Пацієнтів без ІХС	98	25	25,5

Примітка. ІХС – ішемічна хвороба серця.

для стенокардії – здебільшого як важкість у грудній клітці.

Згідно з результатами коронароангіографії у 20 пацієнтів (48,8 %) було виявлене трисудинне ураження коронарних артерій; ураження стовбура лівої коронарної артерії (ЛКА) – у 3 пацієнтів (7,3 %). Ураження передньої міжшлуночкової гілки лівої коронарної артерії (ПМШГ ЛКА) було виявлене у 32 пацієнтів (78,1 %), приблизно з однаковою частотою були виявлені ураження огинаючої гілки (ОГ ЛКА) і правої коронарної артерії (ПКА) та її гілки – 21 та 24 пацієнти відповідно (51,3 % та 58,5 %) (таблиця 3).

Хірургічне лікування з приводу видалення пухлин серця та коронарного шунтування були виконані в умовах штучного кровообігу, загальної гіпотермії 28–30 °С, виконання анте- та ретроградного захисту міокарда кардіоплегічним розчином Custodiol. Середній час перфузії становив 135,2 ± 46,4 хвилини (від 40 до 223 хвилин), середній час перетискання аорти – 76,1 ± 30,5 хвилини (від 28 до 130 хвилин).

У 39 хворих (95,1 %) пухлини серця представлені доброякісними утвореннями (міксомами), у 2 (2,4 %) – злоякісними низькодиференційованою саркомою та незрілою тератою.

Як видно із представлених у таблиці 4 даних, серед хірургічних методів, які застосовувались у пацієнтів із пухлинами серця неодмінно виконували радикальне видалення пухлини серця – у 100 % випадках (у 2 пацієнтів із злоякісними пухлинами серця використовували максимально радикальне їх видалення). Для

Таблиця 3

Частота ураження басейнів коронарних артерій за даними коронароангіографії (n = 41)

Уражений коронарний басейн	Кількість	%
Стовбур ЛКА	3	7,3
ПМШГ ЛКА	32	78,1
ОГ ЛКА	21	51,3
ПКА	24	58,5

корекції патології коронарних судин проводили цілий спектр хірургічних методів: стентування ПМШГ ЛКА, яке виконували в день безпосередньо перед хірургічним втручанням видалення пухлини серця – у 3 пацієнтів (7,3 %), коронарне шунтування як найпоширеніший метод реваскуляризації коронарних артерій – виконано 35 пацієнтам (85,4 %). Якщо прояви ішемічної хвороби серця були обумовлені наявністю м'язового містка, що звужував ПМШГ ЛКА, чим порушував кровообіг по ній, у цих випадках, під час видалення пухлини, виконували розсічення цієї структури, що дало змогу відновити кровотік по ПМШГ ЛКА – у 2 пацієнтів (4,9 %). Крім того, виконували пластику аневризми лівого шлуночка 1 пацієнту (2,4 %).

У 7 хворих (17,1 %) операція була виконана за невідкладними показаннями.

Середня кількість шунтованих артерій становила 1,9 ± 0,3 (від 1 до 4) на пацієнта.

У післяопераційному періоді у 7 хворих (17,1 %) виникла гостра серцево-судинна недостатність I–II ступеня, яка потребувала застосування симпатоміметиків. Летальних наслідків не відзначено, всі пацієнти були виписані на амбулаторне лікування.

З 41 пацієнта з ураженнями коронарних артерій при пухлинах серця, слід було виділити окремо 2 випадки розвитку гострого ураження коронарних артерій, у яких визначено відсутність атеросклеротичних уражень коронарного русла, тобто відсутності саме субстрату ішемічної хвороби серця.

У цих двох випадках оклюзії коронарних артерій привертає увагу відмінність вираженості клінічних проявів: якщо в першому випадку інфаркт міокарда розвивався гостро і перебігав з вираженим болем у ділянці грудної клітки з іррадіацією в обидві руки, то в другому випадку больовий синдром був не настільки інтенсивним. У першого пацієнта була емболізована ПМШГ ЛКА в середній третині (фрагментом незрілої тератоми), а у другого – ПКА в середній третині (фрагмент міксоми). Ймовірно, велику роль відіграли типи кровопостачання серця та робота анастомозів оклюзованих артерій. Так, у другому випадку, швидше за

Таблиця 4

Спектр хірургічних втручань, поєднаних з видаленням пухлини серця (n = 41)

Втручання	Кількість	%
Видалення пухлини серця	41	100,0
Коронарне шунтування	35	85,4
Стентування ПМШГ ЛКА	3	7,3
Розсічення міокардіального містка ПМШГ ЛКА	2	4,9
Пластика аневризми ЛШ	1	2,4
Усього	41	100,0

все саме хороша компенсація коронарного кровотоку оклюзованої ПКА не дозволила розвинути вираженій клінічній картині гострого інфаркту міокарда з порушенням гемодинаміки і вираженим больовим синдромом, на відміну від першого випадку. Унаслідок цього застосовували різні лікувальні тактики: в першому випадку після коронарографії виконували екстрене стентування ПМШГ ЛКА, у другому – тільки амбулаторне лікування без проведення ЕКГ та ЕхоКГ. Обидва новоутворення розміщувалися в лівому передсерді і, незважаючи на різну гістологічну структуру, мали гронаподібну форму, яка представляла реальну загрозу фрагментації пухлини з подальшою емболією. Крім того, ще однією відмінністю можна назвати вік пацієнтів: у першому випадку – 21 рік, у другому – 62 роки. Однак із анамнезів було відомо, що раніше жоден з них не відзначав болю ішемічного характеру в ділянці серця. Обидва пацієнти вели здоровий спосіб життя, не мали шкідливих звичок.

**Обговорення.** Згідно з дослідженнями, у 10,6 % пацієнтів з пухлинами серця виявляли виражене ураження коронарних артерій, що потребує коронарної реваскуляризації на додаток до резекції новоутворення, переважно це міксоми серця [8–10]. Діагноз міксоми серця в багатьох випадках утруднений. Клінічні прояви насправді залежать від характеру міксоми (розміру, локалізації, форми, швидкості росту, довжини ніжки, рухливості, відриву фрагментів пухлини, патологічних та вторинних дегенеративних змін усередині пухлини – крововиливи або некроз), а також від стану пацієнта. Паранеопластичні ефекти при мікомі серця включають васкуліт, гематологічні зміни, конституціональні симптоми (біль, підвищення температури тіла, втрата ваги, арталгія, анемія) і деякі системні розлади. Імуногістохімічно виявлено, що 74 % міксом серця експресують інтерлейкін-6 [8, 9]. Інтерлейкін-6 діє як прозапальний цитокін та протизапальний міокін, будучи основною речовиною гострофазової відповіді, що, відповідно, посилює несприятливий перебіг ішемічної хвороби серця при пухлинах серця.

Діагноз пухлин серця ґрунтується на торакальній і трансстравохідній ЕхоКГ, рентгенологічних дослідженнях, хірургічному втручанні та цитологічних даних, при цьому ЕхоКГ є методом, який найчастіше використовується для діагностики перед операцією [9, 10].

Таке рідкісне ускладнення клінічного перебігу пухлин серця, як емболія фрагментами пухлини коронарних артерій, може мати місце, і настороженість кардіологів відносно нього має завжди бути присутньою. Літературні дані про таке ускладнення, як емболія фрагментом пухлини коронарних артерій, поодинокі та мають такі особливості: 1) на відміну від гострого інфаркту міокарда у хворих з ішемічною хворобою серця, у пацієнтів з пухлинами серця відзнача-

ється нормальна стінка коронарних артерій – у 50 % пацієнтів; 2) локалізація оклюзії виявлялася або в ОГ ЛКА, або в ПКА, або в ПМШГ ЛКА, по 30 % всіх епізодів на кожну; 3) молодий вік пацієнтів. При цій патології больові прояви гострого інфаркту міокарда спостерігаються в 75 % випадків. Деякі дослідники рекомендують пацієнтам із таким ускладненням перебігу пухлин серця виконувати тромболітичну терапію, саме для уникнення ризику розвитку периферичної емболії. Перебіг цього ускладнення може завершитися раптовою смертю в 4,2 % випадків, зокрема у пацієнтів, яким не встигли провести хірургічне лікування [2, 10].

Слід зауважити, що при вперше виниклому нападі гострої ішемії міокарда в осіб молодого віку відповідна онкологічна настороженість поряд із ретельним інструментальним дослідженням може сприяти виявленню справжньої причини захворювання.

За нашими даними, частота виникнення емболії коронарних артерій при пухлинному ураженні серця становила 0,2 %. При цьому серед пацієнтів із супутнім ураженням коронарних судин емболія фрагментами пухлини спостерігалась у 4,9 % хворих. Клінічні прояви можуть коливатись у широкому спектрі, від гострого коронарного до майже безсимптомного перебігу захворювання.

Для корекції коронарних уражень може використовуватися весь спектр хірургічних методик з позитивним гемодинамічним ефектом.

#### **Висновки**

1. Виникнення емболії коронарних артерій при пухлинах серця спостерігається вкрай рідко і за нашими даними сягає 0,2 % від усіх хворих з новоутвореннями серця.
2. Ішемічна хвороба серця супроводжує пухлинне ураження серця в 4,1 % випадків і діагностується за допомогою ангіографії та комп'ютерної томографії.
3. Серед клінічних проявів у пацієнтів із супутнім ураженням коронарних артерій у 84,5 % випадків на перше місце виступає біль стенокардитичного характеру на відміну від пацієнтів без ураження коронарного русла, де відзначається інша якість больового синдрому з частотою виникнення у 25,5 %.
4. Для корекції ураження коронарних артерій при пухлинах серця використовується весь спектр хірургічних методик, що включає стентування коронарних артерій, аорто-коронарне шунтування, усунення міокардіального містка.

#### **Список використаних джерел**

##### **References**

1. Bruce CJ. Cardiac tumours: Diagnosis and management. Heart. 2011;97(2):151-60. <https://doi.org/10.1136/hrt.2009.186320>

2. Van Trigt P, Sabiston DC Jr. Tumors of the heart. In: Sabiston DC Jr, Spencer FC, editors. *Surgery of the Chest*. 6th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1995. p. 2069-88.
3. Leja MJ, Shah DJ, Reardon MJ. Primary cardiac tumors. *Tex Heart Inst J*. 2011;38(3):261-2.
4. Bakaeen FG, Jaroszewski DE, Rice DC, Walsh GL, Vaporciyan AA, Swisher SS, et al. Outcomes after surgical resection of cardiac sarcoma in the multimodality treatment era. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;137(6):1454-60. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2008.11.026>
5. Liao CT, Shih JY, Chen ZC, Chang JM, Wu WL, Wu WS. Management of a Primary Cardiac Neoplasm with Tumor Blush by a Stent Graft. *Acta Cardiol Sin*. 2015;31(2):164-7. <https://doi.org/10.6515/acs20140502a>
6. Khanal S, Pruthvi C R, Kanabar K, Bootla D, Prasad K. Left Atrial Tumor, Complete Heart Block, and Triple-Vessel Coronary Artery Disease: A Very Rare Case Report. *J Clin Prev Cardiol*. 2019;8(3):139-41. [https://doi.org/10.4103/JCPC.JCPC\\_21\\_19](https://doi.org/10.4103/JCPC.JCPC_21_19)
7. Gennari M, Rubino M, Andreini D, Polvani G, Agrifoglio M. Huge Left Atrial Myxoma and Concomitant Silent Coronary Artery Disease in a Young Man. *Open J Cardiovasc Surg*. 2017;8:5-7. <https://doi.org/10.4137/OJCS.S40085>
8. Patel K, Rahul K, Tarsaria M, Malhotra A. Left Atrial Myxoma Following Coronary Artery Bypass Grafting with Patient Coronary Arterial Grafts: a Rarity. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2017;32(3):228-30. <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2016-0080>
9. Yuan SM, Yan SL, Wu N. Unusual aspects of cardiac myxoma. *Anatol J Cardiol*. 2017;17(3):241-7. <https://doi.org/10.14744/AnatolJCardiol.2017.7557>
10. Cianciulli TF, Cozzarin A, Soumoulou JB, Saccheri MC, Méndez RJ, Beck MA, et al. Twenty Years of Clinical Experience with Cardiac Myxomas: Diagnosis, Treatment, and Follow Up. *J Cardiovasc Imaging*. 2019;27(1):37-47. <https://doi.org/10.4250/jcvi.2019.27.e7>

## Surgical Treatment of Cardiac Tumors Combined with Coronary Pathology

Rostyslav M. Vitovskyi<sup>1</sup>, Oleksandr V. Kupchynskyi<sup>1</sup>, Ihor V. Martyshchenko<sup>1</sup>, Maryna M. Serdiuk<sup>1</sup>,  
Volodymyr O. Kupchinskyi<sup>1</sup>, Volodymyr V. Isaienko<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

### Abstract

**Introduction.** Cardiac tumors (CT) occur in 0.3-0.7% of general population according to autopsies. The combination of CT with coronary artery disease (CAD) significantly complicates the clinical course of the disease.

**The aim.** To study the frequency, features of the course and surgical treatment of patients with CT combined with CAD.

**Materials and methods.** In the period from 01.01.1969 to 31.12.2020, surgical treatment of 976 patients with CT was performed at the National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the NAMS of Ukraine, and 41 (4.2%) of these patients had lesions of the coronary arteries. In 39 patients (95.1%), CT were represented by benign tumors (myxomas), in 2 (2.4%) by malignant, poorly differentiated sarcoma and immature teratoma. For the correction of the pathology of coronary vessels, a whole range of surgical methods was used: stenting of left anterior descending artery (LAD), which was performed immediately before surgery to remove CT, in 3 patients (7.3%); coronary artery bypass grafting in 35 patients (85.4%); in cases of the presence of a muscular bridge that narrowed the LAD, dissection of this structure was performed in 2 patients (4.9%); left ventricular aneurysm repair surgery in 1 patient (2.4%). In 7 patients (17.1%), the operation was performed on urgent indications.

**Results.** The average number of grafted arteries was  $1.9 \pm 0.3$  (1 to 4) per patient. There were no mortality. Of the 41 patients with coronary artery lesions with CT, there were 2 cases of acute CAD as a result of their embolism by tumor fragments. Clinical manifestations in these patients differed significantly.

**Conclusions.** Occurrence of coronary artery embolism in patients with CT according to our data is 0.2% of all patients with CT. CAD accompanies tumor lesions in 4.1% of cases and is diagnosed by angiography and computed tomography. To correct the lesion of the coronary arteries in CT, the full range of surgical techniques is used, including stenting of the coronary artery (spacecraft), coronary artery bypass grafting, removal of the myocardial bridge.

**Keywords:** heart tumor, coronary heart disease, heart tumor removal, coronary artery bypass grafting, embolism.

Стаття надійшла в редакцію / Received: 20.04.2022

Після доопрацювання / Revised: 02.05.2022

Прийнято до друку / Accepted: 13.06.2022