

**I. М. Мотузюк,**

кандидат медичних наук, асистент кафедри онкології,  
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,  
E-mail: 180978igor@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8332-3280>;

**О. М. Думенко,**

магістрант,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
E-mail: dumenkoolga@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6565-3382>

## Статистичний аналіз факторів, що впливають на виживаність жінок, хворих на рак грудної залози, за видами спеціального лікування

За даними національного канцер-реєстру проведений статистичний аналіз захворюваності жінок на рак грудної залози в Україні. Описана складність та неоднозначність проблеми вибору виду спеціального лікування, а саме: оперативного лікування та комбінованого оперативного лікування. Комбіноване оперативне лікування представлено у двох варіантах: як комбінація оперативного лікування та променевої терапії та комбінація оперативного лікування, променевої терапії та хіміотерапії.

За даними про пацієнок, які отримали лікування у Національному інституті раку, проведено статистичний аналіз, у рамках якого досліджено позитивні та негативні результати кожного виду спеціального лікування. Обґрунтовано необхідність і проведено аналіз виживаності у розрізах загальної виживаності та безрецидивної виживаності за видами спеціального лікування. На підставі отриманих результатів зроблені висновки щодо п'ятирічної виживаності.

Наведені особливості роботи з цензурованими даними та викладена методологія оцінювання значущості факторів за методом Каплана – Мейєра. Надана характеристика розподілів пацієнок, які отримали лікування у Національному інституті раку. Це надало можливість сформулювати репрезентативну вибірку, на основі якої здійснено порівняльний аналіз виживаності жінок, хворих на рак грудної залози, за видами спеціального лікування.

Побудовано криві виживаності, на основі яких здійснено порівняльний аналіз за видами спеціального лікування. Це надало можливість визначити відповідні показники п'ятирічної виживаності пацієнок. Проаналізовано низку факторів, що можуть бути значущими та впливати на виживаність хворих на рак грудної залози із використанням стратифікованого аналізу за видами лікування. Здійснено перевірку гіпотези про невідповідність за допомогою Log rank та Wilcoxon тестів.

На підставі отриманих результатів окреслені можливості подальшого аналізу з метою прогнозування виживаності жінок досліджуваних груп та визначення відношення ризиків істотних факторів за різних рівнів дії інших факторів, що допоможе сформулювати рекомендації щодо вибору виду спеціального лікування.

**Ключові слова:** виживаність, модель Каплана – Мейєра, Log rank тест, Wilcoxon тест, рак грудної залози, ад'ювантна терапія.

**Вступ.** У сучасній структурі онкологічних захворювань жінок України перше місце посідає рак грудної залози (РГЗ). Незважаючи на те, що РГЗ має відносно сприятливий перебіг порівняно з раком інших локалізацій, він спричиняє близько 20% смертей жінок від усіх злоякісних новоутворень [3]. При цьому більш ніж половина всіх випадків смерті та рецидивів відбувається через п'ять років після встановлення діагнозу [1].

Вживаність онкологічних пацієнтів у подальшій перспективі значною мірою залежить від вибору методу лікування. Для хворих на РГЗ цей вибір визначається стадією захворювання, молекулярним

підтипом пухлини, віком та загальним станом пацієнток, а також додатковими даними, що характеризують окремі властивості пухлини та організму жінки. Переважна більшість пухлин може бути видалена хірургічно, але, як показують результати подальшого спостереження, навіть у цьому випадку не менше половини прооперованих хворих гинуть через деякий час внаслідок ускладнень, що виникають при прогресуванні захворювання. Отже, в момент проведення операції у значній кількості хворих є мікрометастази, що не можуть бути визначеними, а хвороба має системний характер [7].

З метою зниження ризиків ускладнень запроваджується ад'ювантне лікування. Ад'ювантна терапія застосовується після проведення радикальної опера-

ції і спрямована на знищення мікрометастазів з метою підвищення безрецидивної і загальної виживаності хворих. До найпоширеніших методів ад'ювантного лікування належать променева терапія та хіміотерапія, які разом знижують ризик локального рецидиву та збільшують загальну виживаність пацієнтів, хворих на РГЗ. Проте не слід забувати, що це лікування супроводжується гострими та/або хронічними побічними явищами, серед яких серцево-судинна й дихальна недостатність, репродуктивна дисфункція, лімфостаз верхньої кінцівки, полінейропатія, дерматити [4–6]. Саме тому аналіз та оцінювання прогностичних факторів у хворих на РГЗ є необхідним для виявлення пацієнок, що мають більший ризик смерті чи рецидиву у довготривалій перспективі. Ця інформація може допомогти виявити пацієнтів, яким необхідна чи, навпаки, не рекомендована ад'ювантна терапія.

Важливість окресленої проблеми, яка нині є найгострішою та набуває все більшої актуальності для України, і визначила вибір теми дослідження. Його мета – виявити суттєві фактори, що не випадково впливають на виживаність жінок, хворих на рак грудної залози, а також здійснити оцінювання впливу цих факторів за видами лікування на базі використання статистичних методів аналізу цензурованих (неповних) даних.

**Методологія.** Як відомо, при аналізі виживаності, як і при інших методах статистичного аналізу, вся інформація про вибірку міститься у відповідній функції розподілу ймовірності (в нашому випадку – часу очікування), але використовується вона не у вигляді щільності розподілу ймовірнісних значень, а як функція виживаності (survival function). Кумулятивна функція розподілу часу очікування відображає ймовірність того, що час очікування події менше  $t$ . Відповідно, функція виживаності дорівнює ймовірності того, що подія не відбудеться раніше, ніж після закінчення часу  $t$  [2].

Одним із найбільш поширених методів дослідження цензурованих даних є метод Каплана – Мейєра (Kaplan-Meier method). Оскільки для обчислень використовується операція множення, метод Каплана – Мейєра називають також множинною оцінкою:

$$S(t) = \prod_{j=1}^t \left( \frac{n-j}{n-j+1} \right)^{\delta(j)},$$

де  $S(t)$  – оцінка функції виживання;  $n$  – загальна кількість подій (термін завершення);  $j$  – порядковий номер окремої події (за хронологією); показник степеня  $\delta(j)$  дорівнює 1, якщо подія  $j$  означає відмову (смерть), або дорівнює 0, якщо подія  $j$  означає втрату спостереження (цензурування);

Графічне представлення методу Каплана – Мейєра полягає в побудові кривої виживаності, яка відображає частку пацієнтів, у яких очікувана подія не відбулася до певного моменту часу. Часові інтервали визначаються або періодичністю контрольних обстежень або часом до події в реальному масштабі (якщо відомий момент настання події). Коли в об'єкта спостереження відбувається очікувана подія, проводиться перерахунок кількості досліджуваних об'єктів, у яких подія не відбулася. Це відображається сходиною вниз по кривій [8; 9].

Для аналізу були використані дані про пацієнок, які отримали спеціальне лікування у відділенні пухлин грудної залози та її реконструктивної хірургії Національного інституту раку з 2008 року по грудень 2015 року в межах рандомізованого контрольованого відкритого дослідження з вивчення критеріїв об'єктивізації вибору обсягу оперативного втручання у хворих на РГЗ. Усі розрахунки були зроблені в середовищі SAS версії 9.4 із використанням спеціальних програмних процедур.

**Результати.** Для аналізу факторів впливу на виживаність пацієнок сформовано вибірку, до якої було включено 628 жінок, що отримали лікування.

Розподіл пацієнок за видами лікування характеризується так: 126 пацієнок отримали оперативне лікування, 315 – оперативне лікування + променева терапія (комбіноване) та 187 – оперативне лікування + променева терапія + хіміотерапія (комбіноване). Розподіли демографічних характеристик жінок, хворих на РГЗ, за видами лікування наведені у табл. 1 (авторські розрахунки на основі статистики Національного Інституту раку, тут і надалі у дужках – у відсотках до загальної кількості ( $N$ ) пацієнтів відповідного виду лікування).

Таблиця 1

Розподіл демографічних характеристик пацієнок, хворих на рак грудної залози, за видом лікування

Характеристики	Оперативне лікування, $N=126$	Оперативне лікування + променева терапія, $N=315$	Оперативне лікування + хіміопроменева терапія, $N=187$
1	2	3	4
<b>Вік:</b>			
• до 40 років	20 (15,9%)	61 (19,4%)	40 (21,4%)
• понад 40 років	106 (84,1%)	254 (80,6%)	147 (78,6%)
<b>Вид поселення:</b>			
• міські поселення	107 (84,9%)	256 (81,3%)	150 (80,2%)
• сільська місцевість	19 (15,1%)	59 (18,7%)	37 (19,8%)
<b>Місце проживання:</b>			

1	2	3	4
• Схід	14 (11,1%)	33 (10,5%)	26 (13,9%)
• Захід	21 (16,7%)	43 (13,7%)	32 (17,2%)
• Північ	7 (5,5%)	11 (3,5%)	7 (3,8%)
• Центр та м. Київ	68 (53,9%)	193 (61,5%)	100 (53,8%)
• Південь	16 (12,7%)	34 (10,8%)	21 (17,2%)

Середній вік пацієток із множинними злоякісними новоутвореннями становив 52,8 роки для першої групи, 49,5 років – для другої та 47,6 років – для третьої групи. Розподіл пацієнтів за віком у кожній групі є таким: близько 80% становлять жінки у віці з підвищеним ризиком, тобто понад 40 років, та майже 20% – до 40 років.

Більшість хворих становили мешканці міст – близько 80% випадків, решта – це селяни. При-

близно половина пацієнтів – це мешканці центральних областей і м. Києва, практично по 15% складають пацієнти зі східних, західних і південних регіонів. Найменше (до 5,5%) представлені пацієнти з північного регіону (табл. 2). Класифікація злоякісних пухлин (The TNM Classification of Malignant Tumors, TNM) є загально визнаним стандартом для класифікації анатомічного ступеня поширення раку.

Таблиця 2

Розподіл за системою TNM пацієток, хворих на рак грудної залози, за видами лікування

Характеристики	Оперативне лікування, N=126	Оперативне лікування + променева терапія, N=315	Оперативне лікування + хіміопроменева терапія, N=187
<b>Стадія:</b>			
• I	23 (18,3%)	62 (19,7%)	22 (11,8%)
• II	83 (65,9%)	198 (62,9%)	116 (62,0%)
• III	20 (15,9%)	55 (17,5%)	49 (26,2%)
<b>Розмір пухлини (T):</b>			
• 1	28 (22,2%)	73 (23,17%)	27 (14,44%)
• 2	83 (65,9%)	181 (57,46%)	115 (61,49%)
• 3	1 (0,8%)	21 (6,64%)	17 (9,09%)
• 4	7 (5,56%)	22 (6,98%)	14 (7,48%)
<b>Статус лімфатичних вузлів (N):</b>			
• 0	95 (75,4%)	168 (53,3%)	79 (42,2%)
• 1	11 (8,7%)	97 (30,8%)	68 (36,4%)
• 2	11 (8,7%)	28 (8,9%)	24 (12,8%)
• 3	0	3 (0,9%)	1 (0,5%)
<b>Наявність віддалених метастазів (M):</b>			
• Є	0	0	0
• Немає	126 (100,0%)	315 (100,0%)	187 (100,0%)
<b>Первинно-множинний рак:</b>			
• Ні	118 (93,6%)	292 (92,7%)	151 (80,7%)
• Так	8 (6,4%)	23 (7,3%)	36 (19,3%)

Отже, розподіли можна вважати однаковими і придатними для порівняння. Зазвичай за характеристиками пухлин першій групі притаманний лівосторонній розподіл, другій – близький до нормального, а останній, відповідно, – правосторонній. Проте призначення більш агресивного лікування є об'єктивним процесом для пацієнтів з більш поширеними стадіями захворювання.

Для обґрунтування доцільності аналізу виживаності за видами лікування проведено порівняльний аналіз за допомогою моделі Каплана – Мейєра показників 5-річної загальної виживаності (overall survival, OS) та 5-річної безрецидив-

ної виживаності (progression-free survival, PFS). Також проаналізовано загальну виживаність і перевірено суттєвість відмінностей між кривими виживання у групах за допомогою Log rank та Wilcoxon тестів. Різниця між ними полягає у тому, що в першому тесті всі точки відліку враховуються однаково, а у другому – зважуються за кількістю випадків у кожний момент часу.

На рис. 1, 2 зображені криві виживаності за типами лікування (на рисунках: 1 – Оперативне лікування, 2 – Оперативне лікування + променева терапія, 3 – Оперативне лікування + хіміопроменева терапія).

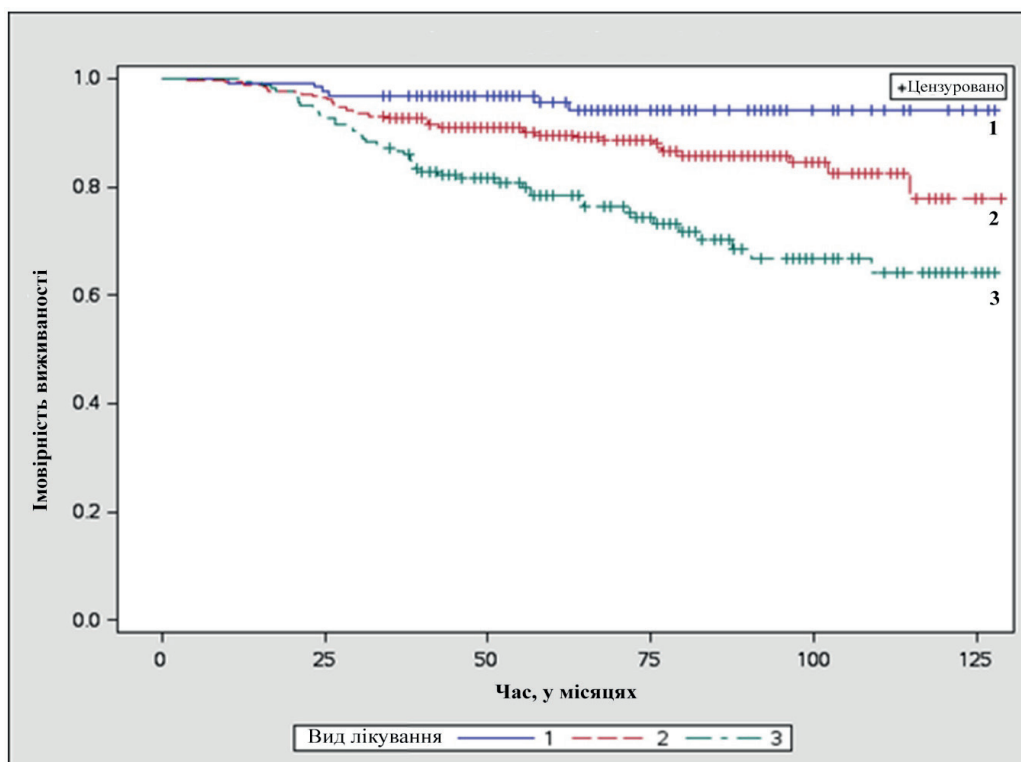


Рис. 1. Оцінка імовірності загальної виживаності жінок, хворих на рак грудної залози, залежно від виду лікування за моделлю Каплана – Мейєра

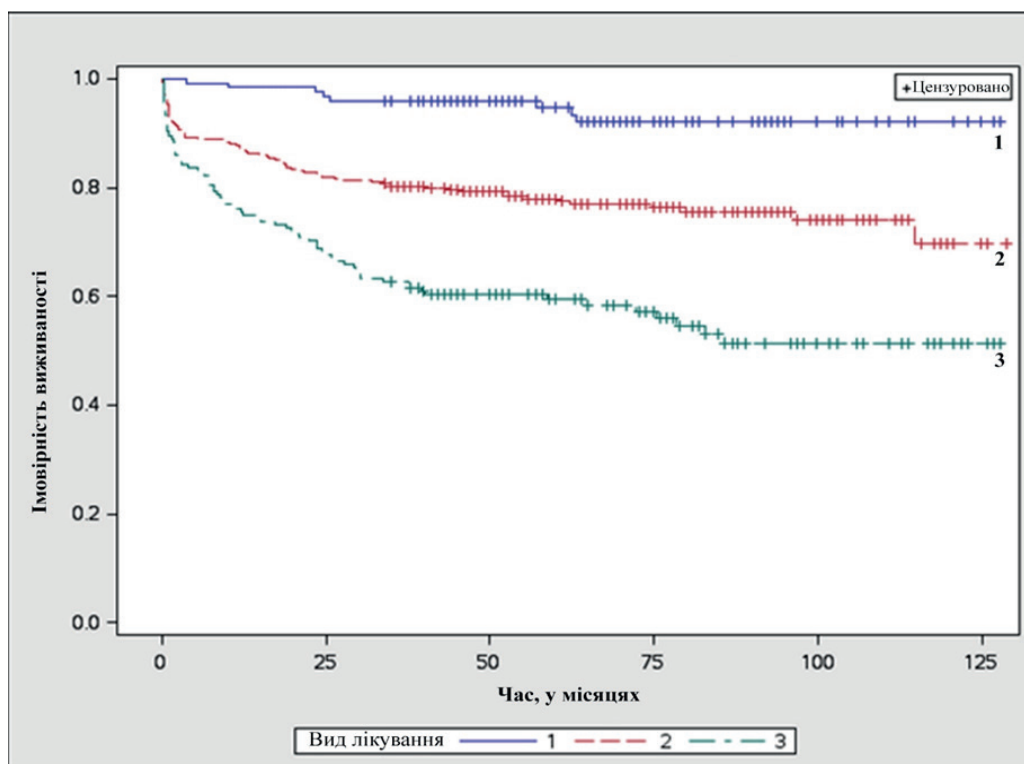


Рис. 2. Оцінка імовірності безрецидивної виживаності жінок, хворих на рак грудної залози, залежно від виду лікування за моделлю Каплана – Мейєра

Різниця між видами лікування є доволі помітною, особливо вона простежується на безрецидивній виживаності. У табл. 3 наведена порівняльна

характеристика 5-річної виживаності жінок, хворих на РГЗ, за видами лікування.

П'ятирічна загальна та безрецидивна виживаність жінок, хворих на рак грудної залози, за видами лікування

Тип лікування	Загальна виживаність, %	Безрецидивна виживаність, %
Оперативне лікування	95,5	94,7
Оперативне лікування + променева терапія	89,6	77,9
Оперативне лікування + хіміопроменева терапія	79,2	58,8

Як видно з табл. 3, різниця між групами за 5-річною загальною виживаністю складає 5,9 п. п. між оперативним лікуванням та у комбінації з променевою терапією, та є майже удвічі більшою – 10,4 п. п. – між оперативним лікуванням у комбінації з променевою терапією і додаванням хіміотерапії відповідно. Різниця між групами 5-річної безрецидивної виживаності є ще більшою: 16,8 п. п. для першої пари та 19,1 п. п. – для другої. Для цього типу виживаності можна спостерігати приблизно однакову різницю, проте втричі та вдвічі більшу за загальну виживаність.

За результатами Log rank та Wilcoxon тестів для обох типів виживаності  $p$ -value склало  $<0,0001$ , що підтверджує суттєвість різниці виживаності за цими групами та дає підстави для тестування впливу факторів з урахуванням видів лікування. Нижче наведений список факторів, які були протестовані щодо невідповідності впливу на виживаність жінок, хворих на РГЗ:

1. Вид операції (органозберігаюча чи мастектомія).

2. Вид поселення.
3. Вік пацієнтки.
4. Група крові.
5. Методика проведення операції (традиційна чи сучасна).
6. Наявність первинно-множинного раку.
7. Статус лімфатичних вузлів.
8. Регіон проживання.
9. Резус-фактор.
10. Розмір пухлини.
11. Стадія захворювання.

Загальний алгоритм перевірки істотності факторів за типами лікування є таким: побудова графіка за моделлю Каплана – Мейєра та перевірка за Log rank та Wilcoxon тестами для загальної та безрецидивної виживаності стратифікованої за видом лікування. За результатами перевірки визначено фактори, що істотно та невідповідно впливають на виживаність (табл. 4, про невідповідність впливу фактора свідчить значення  $p < 0,05$ ).

Таблиця 4

Перевірки впливу факторів на загальну та безрецидивну виживаність жінок, хворих на рак грудної залози, за типами лікування ( $p$ -value)

Фактор	Загальна виживаність		Безрецидивна виживаність	
	Log-Rank тест	Wilcoxon тест	Log-Rank тест	Wilcoxon тест
Вид операції	0,0051	0,0020	0,0021	0,0005
Вид поселення	0,8860	0,5832	0,5935	0,9083
Вік пацієнтки	0,4651	0,4430	0,0218	0,0172
Група крові	0,2060	0,1272	0,1535	0,1892
Методика проведення операції	0,9691	0,9813	0,0667	0,0684
Наявність первинно-множинного раку	0,6612	0,9763	0,1530	0,2937
Статус лімфатичних вузлів	$<,0001$	$<,0001$	$<,0001$	$<,0001$
Регіон проживання	0,1901	0,1266	0,4457	0,5782
Резус-фактор	0,3125	0,4054	0,3293	0,3049
Розмір пухлини	0,0002	$<,0001$	$<,0001$	$<,0001$
Стадія хвороби	$<,0001$	$<,0001$	$<,0001$	$<,0001$

Для обох типів виживаності спільними факторами, що справляють значний вплив, є стадія захворювання, розмір первинної пухлини, статус лімфатичних вузлів та вид операції. Лише для безрецидивної виживаності значущими виявилися вікові фактори. Також необхідно звернути

увагу на методику проведення операції для такого типу виживаності – за більшої вибірки цей фактор може стати істотним.

Оскільки променева та хіміопроменева терапії спрямовані на зниження ризику саме рецидиву, то для порівняльної характеристики впливу факто-

рів між групами було обрано безрецидивну виживаність. Нижче наведена узагальнююча таблиця

показників 5-річної безрецидивної виживаності для кожного рівня значущого фактора (табл. 5).

Таблиця 5

**Імовірності 5-річної безрецидивної виживаності жінок, хворих на рак грудної залози, за різних рівнів факторів та видами лікування\***

Фактори та їх рівні	Оперативне лікування, N=126	Оперативне лікування + променева терапія, N=315	Оперативне лікування + хіміопроменева терапія, N=187
<b>Вид операції:</b>			
• мастектомія	0,9474	0,6879	0,5275
• органозберігаюча	0,9466	0,8410	0,6185
<b>Вік</b>	0,9475	0,7794	0,5880
<b>Поширення на лімфатичні вузли:</b>			
• 0	0,9624	0,8642	0,7099
• 1	0,8182	0,6727	0,5441
• 2	0,9091	0,6786	0,3750
• 3	–	–	–
<b>Розмір пухлини:</b>			
• 1	1	0,9149	0,5427
• 2	0,9328	0,7689	0,6170
• 3	–	0,7421	0,5882
• 4	0,8571	0,4959	0,4286
<b>Стадія хвороби:</b>			
• I	1	0,9178	0,6697
• II	0,9759	0,8068	0,6428
• III	0,8500	0,5260	0,4238

\* знак “–” означає, що даних за цією підгрупою немає або усі суб’єкти до цього часу були цензуровані.

Результати розрахунків свідчать, що фактори за різних типів лікування впливають по-різному. Наприклад, при проведенні лише оперативного лікування різниця у виживаності за видами операції є незначною, тут мова може лише йти про якість життя у довготривалій перспективі, яка апріорі буде набагато нижчою у разі, якщо операція не є органозберігаючою. Більше того, з часом, по мірі усвідомлення цього факту пацієнтка буде змушена йти на повторну операцію, що, своєю чергою, і потребує додаткових витрат, і додає стресу, і збільшує ризики.

Як бачимо, виживаність пацієнток при застосуванні ад’ювантної терапії є значно нижчою, проте при проведенні органозберігаючих операцій виживаність значно вища за мастектомію, особливо при променевій терапії.

Слід зазначити, що зі збільшенням віку жінці стає все важче переносити додаткові терапії, ще й після оперативного втручання. Крім того, за великого розміру пухлини комбінація хіміотерапії і променевої терапії демонструє такі самі результати виживаності, як застосування лише променевої терапії.

Якщо звернути увагу на рівень виживаності для I стадії захворювання, то вона є 100-відсотковою для оперативного лікування, вищою за 90% для променевої терапії, а для комбінації хіміотерапії та променевої терапії складає близько 67%. Проте для III стадії значної різниці між цими двома типами терапій вже немає, як і у випадку з розміром пухлини. Тобто виявлено, що немає однозначної залежності й не завжди додаткова терапія сприяє продовженню тривалості життя хворим на РГЗ, не кажучи вже про якість життя, яка значно погіршується при застосуванні як хіміотерапії, так і опромінення.

**Висновки.** Отже, проведене дослідження довело не тільки доцільність, а й необхідність аналізу виживаності жінок, хворих на рак грудної залози, за видами лікування, а також дозволило визначити статистично значущі фактори, що не випадково впливають на виживаність. Такими факторами є: стадія захворювання (охоплює фактори розміру первинної пухлини та статусу лімфатичних вузлів), вид операції та віковий фактор (лише для безрецидивної виживаності).

Проаналізувавши різницю між трьома видами спеціального лікування виявлено, що виживаність

відрізняється, і достатньо суттєво, за різних факторів для різних груп лікування, незважаючи на те, що ад'ювантна терапія використовується з метою уникнення рецидиву та є загальною практикою. Оскільки метод Каплана – Мейєра є описовим, для перевірки не випадковості відношення ризиків різних факторів необхідно застосовувати додаткові семіпараметричні методи. З метою моделювання та прогнозування виживаності жінок, хворих

на РГЗ, за дії різних факторів з урахуванням виду спеціального лікування подальші дослідження слід спрямувати на розробку стратифікованої моделі виживаності на основі регресії Кокса. Це надасть можливість здійснити порівняльний аналіз відношення ризиків істотних факторів за різних видів лікування та розробити рекомендації щодо необхідності проведення тієї чи іншої ад'ювантної терапії.

### References

1. Agrawal, S. (2014). Late effects of cancer treatment in breast cancer survivors. *South Asian journal of cancer*, 3 (2), 112–115. <https://doi.org/10.4103/2278-330X.130445>
2. Bland, J. M., & Altman, D. G. (1998). Survival probabilities (the Kaplan-Meier method). *British Medical Journal (Clinical research ed.)*, 317 (7172), 1572. <https://doi.org/10.1136/bmj.317.7172.1572>
3. Cancer Ukraine fact sheet. Cancer today. International Agency of Research Cancer. *gco.iarc.fr*. Retrieved May, 2019, from <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/804-ukraine-fact-sheets.pdf>
4. Esposito, A. C., Crawford, J., Sigurdson, E. R., Handorf, E. A., Hayes, S. B., Boraas, M., & Bleicher, R. J. (2018). Omission of radiotherapy after breast conservation surgery in the postneoadjuvant setting. *The Journal of surgical research*, 221, 49–57. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2017.08.008>
5. Kim, H. S., Lee, J. U., Yoo, T. K., Chae, B. J., Son, D., Kim, Y. J., & Park, W. C. (2019). Omission of Chemotherapy for the Treatment of Mucinous Breast Cancer: A Nationwide Study from the Korean Breast Cancer Society. *Journal of breast cancer*, 22 (4), 599–612. <https://doi.org/10.4048/jbc.2019.22.e46>
6. Lin, A. (2016). Omission of adjuvant radiotherapy in early-stage breast cancer: have we identified a subgroup? *Translational Cancer Research*, 5 (7), S1380–S1382. doi: 10.21037/tcr.2016.12.44
7. Rosen, P., Groshen, S., & Kinne, D. W. (1991). Prognosis in T2N0M0 stage I breast carcinoma: a 20-year follow-up study. *Journal of Clinical Oncology*, 9, 1650–1661. <https://doi.org/10.1200/JCO.1991.9.9.1650>
8. Scott, I. & Mazhindu, D. (2014). *Statistics for health care professionals. An Introduction*. (2<sup>nd</sup> ed.). London: SAGE Publications, Ltd. doi: 10.4135/9781849209960
9. Stel, V. S., Dekker, F. W., Tripepi, G., Zoccali, C., & Jager, K. (2011). Survival Analysis I: The Kaplan-Meier Method. *Nephron Clinical Practice*, 119, 83–88. doi: 10.1159/0003247

#### I. M. Motuziuk,

PhD in Medicine, Associate Professor,

Department of oncology,

O. O. Bogomolets National Medical University,

E-mail: 180978igor@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8332-3280>;

#### O. M. Dumenko,

Graduate Student,

Taras Shevchenko National University of Kyiv,

E-mail: dumenkoolga@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6565-3382>

## Statistical Analysis of Factors Influencing Survival of Women with Breast Cancer by Treatment Types

This article investigates breast cancer incidence in Ukraine. The research is based on National cancer-registry data. It describes the problem of treatment choice complexity and ambiguity between surgical treatment and combined surgical treatment. The paper examines two types of combined surgical treatment: a combination of surgery with radiotherapy and a combination of surgery with radiotherapy and chemotherapy.

In order to determine the positive and negative effects of each type of treatment, we conducted statistical analysis. The analysis was based on female patients' data from the National Cancer Institute. Based on the results, the study proved the relevance of survival analysis from the perspective of overall survival and progression-free survival by treatment type. The article describes the analysis and its findings on 5-year survival rates.

Specifics of research with censored data and methodology of evaluating factor weights in the Kaplan – Meier method are described. It also describes the distribution of patients treated in the National Cancer Institute,

which made it possible to build a representative sample. The sample was used to conduct a comparative analysis of survival rates among breast cancer patients by treatment type.

We built survival curves for comparative analysis by treatment type. This helped define relevant 5-year survival rates among patients. The study analyzed a number of factors that could be significant and could influence breast cancer patients' survival. Furthermore, we applied stratified analysis by treatment type and checked the hypothesis that there is no difference between the population survival curves by using Log-rank and Wilcoxon tests.

Based on the study results, new possibilities for further analysis were described. The results could be used for patients' survival modeling and for determining the relationship between risk factors when they are influenced by another one. The results will be helpful in determining recommendations about treatment type.

**Key words:** *survival, Kaplan – Meier model, Log rank test, Wilcoxon test, breast cancer, adjuvant therapy.*

Бібліографічний опис для цитування:

Мотузюк І. М., Думенко О. М. Статистичний аналіз факторів, що впливають на виживаність жінок, хворих на рак грудної залози, за видами спеціального лікування // Статистика України. 2020. № 1. С. 108–115. Doi: 10.31767/su. 1(88)2020.01.13

Bibliographic description for quoting:

Motuziuk, I. M., & Dumenko, O. M. (2020). Statystychnyi analiz faktoriv, shcho vplyvaiut na vyzhyvanist zhinok, khvorykh na rak hrudnoi zalozy, za vydamy spetsialnoho likuvannia [Statistical Analysis of Factors Influencing Survival of Women with Breast Cancer by Treatment Types]. *Statystyka Ukrainy – Statistics of Ukraine*, 1, 108–115. Doi: 10.31767/su. 1(88)2020.01.13