

# РОЛЬ МАМОГРАФІЧНИХ ЗНАХІДОК, АСОЦІЙОВАНИХ ІЗ МІКРОКАЛЬЦИНАТАМИ ГРУДНОЇ ЗАЛОЗИ, В ОБРАННІ ДІАГНОСТИЧНОЇ ТАКТИКИ

DOI: <http://dx.doi.org/10.18370/2309-4117.2025.76.46-50>

## А.Ю. КОВТУН

лікар-рентгенолог ТОВ «Клініка Верум Експерт», аспірант кафедри радіології НУОЗ України ім. П.Л. Шупика, м. Київ  
ORCID: 0000-0001-9471-3252

## Т.М. КОЗАРЕНКО

д. мед. н., професорка, завідувачка кафедри радіології НУОЗ України ім. П.Л. Шупика, м. Київ  
ORCID: 0000-0002-0838-9773

## А.В. ГУРАНДО

доктор філософії, асистент кафедри радіології НУОЗ України ім. П.Л. Шупика, м. Київ  
ORCID: 0000-0002-2708-3040

## Контакти:

Ковтун Андрій Юрійович  
ТОВ «Клініка Верум Експерт»,  
м. Київ, вул. Деміївська 13,  
оф. 7, 03039  
Тел: +380634506975  
E-mail: andriikvtn17@gmail.com

## ВСТУП

Рак грудних залоз (РГЗ) посідає перше місце серед усіх онкологічних захворювань жінок у світі та Україні [1, 2]. Так, згідно з даними ВООЗ, у 2022 році у світі було виявлено РГЗ у 2,3 млн жінок, із них померло 670 000 [2].

В Україні, згідно з даними Національного канцер-реєстру, протягом 2022–2023 років [1] частка РГЗ у жінок становила 23,7% від усіх злякисних новоутворень, випереджаючи найближчу нозологічну патологію (немеланомні злякисні новоутворення шкіри) на 7,7%. У 2022 і 2023 роках РГЗ було діагностовано у 12 258 і 12 582 жінок відповідно, за звітні періоди зареєстровано 3 846 і 3 513 випадків смерті. Всього ж станом на 2023 рік на обліку перебувало майже 176 тисяч хворих жінок. Попри високу поширеність РГЗ в Україні, близько чверті (28,2%) усіх випадків було виявлено на профілактичних оглядах [1].

Одним із проявів РГЗ є мікрокальцинати (МК) – відкладення кальцію в паренхімі грудної залози (ГЗ), що візуалізуються як білі цятки на рентгенівських мамограмах (РМГ) [3, 4]. МК доброякісного та підозрілого походження наявні на 80% РМГ [5]. Ця мамографічна знахідка може виявлятися на початкових етапах, коли злякисний процес ще неінвазивний [3, 4]. МК виявляються в 15–37% випадків РГЗ [6–8]. Наявність МК асоціюється із раннім виявленням РГЗ, гормон-позитивними рецепторами, меншим розміром пухлини, частішим ураженням лімфатичних вузлів і наявністю *in situ* компонента [5, 6].

До підозрілих МК належать аморфні, плеоморфні, лінійні розгалужені й крапкові (згрупованого типу). За типом групування МК розподіляються на згруповані, регіонарні, сегментарні, лінійні та дифузні [3, 4, 9]. Окрім того, МК можуть супроводжуватися супутніми знахідками (СЗ), що викликають занепокоєння і підвищують ризик оцінки верифікованих доброякісних МК як РГЗ [10].

До знахідок, які можна виявити під час РМГ і УЗД, належать утворення, деформації архітектоники (ДА) та асиметрії [3, 4].

Утворення – це тривимірні знахідки, яка займає певний простір у ГЗ та здебільшого відмежована від решти незміненої паренхіми

ГЗ [3, 4, 11]. Для оцінки утворень важливо правильно оцінити форму, контури й щільність знахідки: вважається, що неправильна форма, менш чіткі контури підозрілого утворення і вища щільність його структури збільшують ризик виявлення РГЗ [3].

Наступною супутньою знахідкою є ДА, що визначається на РМГ як ділянка з променистими чи прямолінійними контурами, що йдуть від центра [3, 4, 12]. Хоч ДА є третьою найпоширенішою знахідкою на РМГ за РГЗ [13] та представлена в 6% всіх мамографічних знахідок [14], лише у 3% випадків РГЗ ДА поєднується із МК [15]. За відсутності в анамнезі інформації щодо операцій, біопсій чи травм, ДА потребує особливої уваги для виключення можливого РГЗ чи радіального рубця [4, 12].

Асиметрія – це ділянка відчутної різниці у візуалізації форми чи розміру тканин ГЗ порівняно з контрлатеральною стороною. Асиметрії поділяють на однопроєкційну, глобальну, локальну та прогресувальну. Остання з них є найбільш підозрілою щодо наявності РГЗ [3, 4].

Враховуючи розмір МК і функціональні обмеження УЗД, візуалізація МК за допомогою цього методу є ускладненою або взагалі неможливою. Тож триває розробка технологій, які можуть розв'язати цю проблему. На сьогодні найбільш відомою технологією є MicroPure, яка може визначати до 92% випадків МК і рекомендується як допоміжний засіб для спеціалістів, що не мають достатньо досвіду у визначенні МК за допомогою УЗД [16].

МК є проблемою і викликом для інтерпретації. Дрібні, згруповані МК легко пропустити та важко оцінити. Завдяки розвитку рентгенологічних методик у сфері діагностики патологій ГЗ виникають нові технології, як-от цифровий томосинтез ГЗ (ЦТГЗ), який дозволяє отримувати пошарове зображення паренхіми ГЗ. Особливо важливу роль ЦТГЗ має у візуалізації патологій у ГЗ зі щільною паренхімою [9, 17, 18]. Після початку використання ЦТГЗ кількість виявлених ДА під час скринінгу зросла до 0,14–0,31% порівняно з 0,07–0,08% із використанням скринінгової РМГ [4].

**Мета дослідження:** оцінити вплив СЗ із МК на ризик виявлення РГЗ; визначити фактори,

що сприяють підвищенню ризику появи СЗ на фоні МК і могли б вплинути надалі на діагностичну тактику.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження охоплювало 1239 пацієнок, які звернулися до радіологічного відділення ТОВ «Клінка Верум Експерт» (м. Київ) у 2020–2024 рр. Оцінювання мамографічних знахідок у них проводилось за шкалою категорій BI-RADS (Breast Imaging-Reporting And Data System) 5th Edition, а оцінювання щільності виконувалося за рекомендаціями Американського коледжу радіології (American College Radiology, ACR).

З дослідження були виключені 1010 жінок, оскільки в них виявлено категорії BI-RADS 1–2 (доброякісні знахідки без потреби верифікації чи вже верифіковані підозрілі ділянки без МК, доброякісні макрокальцинати, судинні кальцинати). Згідно з критеріями виключення в дослідженні не брали участь жінки після проведеної білатеральної мастектомії, вагітні та пацієнтки із доброякісними МК.

У підсумку дослідження охоплювало 129 пацієнок від 31 до 85 років (середній вік становив 49,0 років). У 56 випадках жінки мали супутні знахідки на РМГ.

До когорти досліджуваних пацієнок зараховували жінок із підозрілими МК і СЗ – ДА, утворення, ділянки асиметрії. Візуалізація МК відбувалась шляхом цифрової РМГ із застосуванням технології ЦТГЗ й УЗД. Верифікації підлягали утворення категорій BI-RADS 3–5. Із метою встановлення остаточно діагнозу проводили товстоголкову трепан-біопсію голкою 14G під ультразвуковим і рентгенівським контролем.

Усім пацієнткам була проведена двобічна або однобічна (за необхідності отримання другої думки з приводу мамографічних знахідок чи для контролю динаміки) РМГ у режимі COMBO у двох стандартних проєкціях (CC і MLO) на мамографічному апараті Selenia Dimensions (Hologic, США). Цей режим одночасно виконує як звичну цифрову РМГ, так і томосинтезовані зрізи товщиною 1 мм, за амплітуди руху трубки під кутами +15...-15 градусів. Для УЗД застосовували апарати Toshiba Aplio XG і Toshiba Aplio 600 (Японія) із лінійним датчиком 9 МГц та використанням колірною доплерівського картування. Для біопсії під рентген-контролем використана стереотаксична система Multicare Platinum (Hologic, США).

Після візуалізації підозрілих знахідок на РМГ пацієнок додатково дообстежували за допомогою УЗД. За можливості встановлення сонографічної кореляції із рентгенівською знахідкою проводилася верифікація під ехо-контролем через застосування товстоголкової біопсії голкою діаметром 14G. За неможливості ехографічної візуалізації наступним кроком була товстоголкова біопсія під рентген-контролем, також відома як стереотаксична біопсія.

Статистичний аналіз отриманих даних виконували за допомогою пакета MOE 2013 та Statistica 6.0 із застосуванням параметричного критерію Стьюдента, де статистично значущими вважалися відмінності за  $p < 0,05$ .

Дослідження схвалене біоетичною комісією Національного університету охорони здоров'я України ім. П.Л. Шупика. Отримано письмову інформаційну згоду пацієнок.

### РЕЗУЛЬТАТИ

Згідно з даними статистичного аналізу, встановлено ймовірну залежність між розміром ділянки МК і виявленням СЗ ( $p < 0,05$ ). Порівняно з розміром ділянки  $< 15$  мм, СЗ за розміру ділянки  $> 15$  мм траплялися частіше (23,26% проти 29,46%) і перевищували очікувані показники. Водночас СЗ із МК візуалізувалися значно рідше очікуваних показників для ділянок малих розмірів ( $< 15$  мм) і для СЗ (33,33% проти 13,95%).

Для верхньо-зовнішнього квадранта ГЗ спостерігалось підвищення отриманих показників виявлення знахідок, асоційованих із МК, порівняно з очікуваними, визначалася більша кількість СЗ із МК порівняно з МК без СЗ (35,66% проти 30,23% відповідно) ( $p < 0,05$ ). Загалом у верхньо-зовнішньому квадранті була виявлена найбільша кількість знахідок (65,89%), менша – у верхньо-внутрішньому (16,28%), нижньо-зовнішньому (10,85%) і нижньо-внутрішньому (6,98%) квадрантах.

Кількість СЗ із МК, що спостерігалися, вдвічі перевищувала очікувану для утворень і ДА (9,5 проти 22 і 10,4 проти 22 відповідно). ДА були найчастішою (42,85%) знахідкою, асоційованою із МК, зі значною часткою (39,28%) утворень, виявлених під час дослідження ( $p < 0,05$ ).

Виявлено зв'язок між СЗ із МК і злоякісною патологією порівняно з МК без СЗ (19,38% проти 8,53%), із відчутною різницею між очікуваними й отриманими результатами, де для СЗ із МК зростала кількість випадків РГЗ (15,6 проти 25), а для МК без СЗ зростала отримана кількість доброякісних знахідок (52,6 проти 62) і знижувалася кількість злоякісних процесів (20,3 проти 11) ( $p < 0,05$ ). Всього з 36 випадків РГЗ протокова карцинома *in situ* (ductal carcinoma *in situ*) була виявлена в 15 пацієнок (41,66% від усіх онкологічних знахідок), 10 з яких були в пацієнок без мамографічних знахідок, асоційованих із МК. Середній вік жінок із протоковою карциномою *in situ* становив 51,5 року.

Серед СЗ із МК у 24 (18,6%) пацієнок була встановлена ехографічна кореляція із рентгенівськими знахідками, водночас у пацієнок із МК без СЗ – лише у 8 випадках (6,2%). Ще в 97 випадках (75,2%) підозрілі знахідки були сонографічно анонімні ( $p < 0,05$ ). За використання ЦТГЗ лише в трьох випадках (2,32%) не було чітко візуалізовано МК.

Частота наявності скарг, ймовірно, відіграє роль у можливому виявленні знахідок, асоційованих з МК, порівняно з МК без СЗ (20,93% проти 13,18%), тоді як скарги були відсутні у 22,48% і 43,41% пацієнок відповідно ( $p < 0,05$ ).

Вік жінок вірогідно має значення для виявлення СЗ із МК. Відповідно до вікової класифікації ВООЗ, існують такі вікові групи: 25–44 роки (молодий вік), 44–60 років (середній вік), 60–75 років (похилий вік) і 75–90 років (старечий вік). Для жінок молодого віку не спостерігалось суттєвої зміни очікуваних показників для групи із СЗ і без СЗ (17,83% проти 20,16%), на відміну від груп середнього віку, де СЗ траплялися рідше ніж очікувалося (21 проти 27,3), але визначалися частіше в пацієнок похилого й старечого віку (7,37 проти 12) ( $p < 0,05$ ).

Вище зазначені дані, що були статистично значущими для обох груп пацієнок, вони наведені у таблиці.

**Таблиця. Порівняння критеріїв у пацієнок із СЗ із МК (група А) та з МК без СЗ (група В)\***

Критерії		Учасниці дослідження (n = 129)			
		Група А (n = 56)		Група В (n = 73)	
		n	%	n	%
Вік	Молодий	23	17,83%	26	20,16%
	Середній	21	16,27%	42	32,56%
	Похилій і старечий	12	9,3%	5	3,88%
Розмір МК	> 15 мм	38	29,46%	30	23,26%
	< 15 мм	18	13,95%	43	33,33%
Розташування за квадрантами в ГЗ	Верхньо-зовнішній	46	35,66%	39	30,23%
	Верхньо-внутрішній	5	3,88%	16	12,4%
	Нижньо-зовнішній	3	2,33%	11	8,52%
	Нижньо-внутрішній	2	1,55%	7	5,43%
Дані патогістологічного дослідження	Злоякісна патологія	25	19,38%	11	8,53%
	Доброякісні знахідки	31	24,03%	62	48,06%
Наявність скарг	Присутні	27	20,93%	17	13,18%
	Відсутні	29	22,48%	56	43,41%

\* Показники таблиці мають  $p < 0,05$ , як порівнювати результати, що очікуються і спостерігаються.

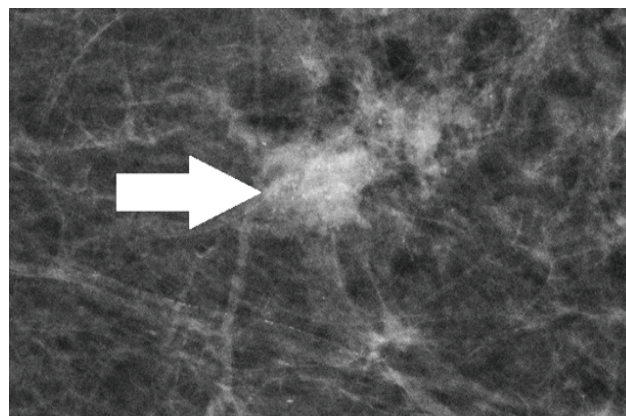
Для певних факторів не було виявлено жодних закономірностей щодо ролі розвитку знахідок, асоційованих із МК. До таких критеріїв належать менопаузальний статус жінок, сторона (ліва чи права ГЗ), морфологічний тип МК (крапкові, аморфні, плеоморфні, лінійні розгалужені), тип групування МК (згруповані, регіональні, сегментарні, лінійні), щільність паренхіми ГЗ, спадковий анамнез. Наприклад, під час оцінювання впливу щільності паренхіми ГЗ на ризик виявлення СЗ було виявлено, що СЗ у щільній паренхимі визначалися в 35 (27,13%) жінок, тоді як МК без СЗ візуалізувалися в 57 (44,19%) осіб. Для нещільної паренхіми різниця між групами була несуттєвою – 21 (16,28%) проти 16 (12,4%).

## ОБГОВОРЕННЯ

Проведене дослідження виявило, що в пацієнок, які мають СЗ із МК за даними РМГ, існує підвищений ризик виявлення РГЗ порівняно з пацієнтками, у яких на РМГ спостерігаються лише МК без супутніх знахідок.

Наявність СЗ також підвищує ймовірність визначити МК під час УЗД, що найчастіше пов'язано з інвазією злоякісного процесу в навколишні тканини паренхіми ГЗ. За відсутності СЗ МК найчастіше представлені протоковою карциномою *in situ*, але її частка в нашому дослідженні не досягала рівня 76%, про що стверджують окремі дослідження [6]. Також середній вік пацієнок із протоковою карциномою *in situ* в нашому дослідженні був менше ніж 55 років [10]. Збільшення кількості жінок із СЗ, які мають сонографічну кореляцію, ймовірно можна пов'язати з більшою кількістю пацієнок зі скаргами, які мали мамографічні знахідки, асоційовані із МК.

Встановити ехографічну кореляцію із підозрілими МК



**Рисунок 1.** Цифрова рентгенівська мамографія ГЗ

Візуалізуються МК на тлі гіподенсного утворення неправильної форми, з нечіткими контурами (біла стрілка).

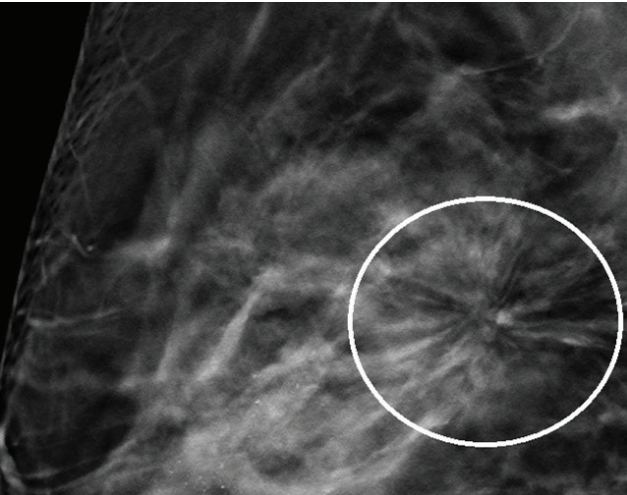
можливо було лише у чверті (24,8%) випадків. Хоча метод ЦТГЗ і показав більшу чутливість, специфічність і точність для СЗ, як утворення (рис. 1), ДА чи асиметрії (рис. 2) [4, 9, 12, 14, 17], проте він не має суттєвих переваг для візуалізації МК.

ДА (рис. 3) й утворення найчастіше траплялися в жінок із СЗ і мали найбільшу частку РГЗ. Найбільша кількість СЗ була представлена саме ДА, що суперечить твердженню, що МК, асоційовані з РГЗ, найчастіше супроводжуються знахідками без спікул (20% випадків), а на знахідки із променистими контурами припадає лише 3% [7, 15]. Також у нашому дослідженні кількість діагностованих РГЗ, асоційованих із МК, була дещо нижчою ніж 32–49%, про що зазначалося в деяких літературних джерелах [19, 20], але наші результати відповідали даним інших досліджень, де цей відсоток не перевищує 32% [6–8].



**Рисунок 2.** Цифрова рентгенівська мамографія правої і лівої ГЗ у косих проєкціях (RML0 і LML0)

У верхньо-зовнішньому квадранті лівої ГЗ, ближче до аксиллярної ділянки, на тлі жирового компонента паренхіми візуалізується ділянка ущільнення паренхіми неправильної форми, із чіткими контурами (біле коло), яка не визначається у відповідній ділянці правої ГЗ і на тлі якої візуалізується ділянка згрупованих крапкових МК.



**Рисунок 3.** Цифрова рентгенівська мамографія ГЗ із застосування методики цифрового томосинтезу

На фоні щільної паренхіми ГЗ визначається ділянка ДА, що представлена гіподенсною ділянкою, від центру якої відходять множинні променисті лінії (біле коло); на тлі мамографічної знахідки й у напрямку до соска визначаються ділянки згрупованих аморфних МК.

Хоча плеоморфні МК, множинні кластери й лінійне / сегментарне поширення найчастіше пов'язані з РГЗ [8, 10, 21], у нашому дослідженні не було встановлено відношення морфологічного типу МК і їхнього типу групування до появи СЗ, але чітко визначалася тенденція до підвищення ризику появи СЗ і РГЗ, якщо ділянка МК становила більше ніж 15 мм.

А. Fushimi [22] стверджує, що жінки віком до 50 років, а особливо до 40 років, частіше проходять додаткові дообстеження – візуалізацію на РМГ підозрілих крапкових згрупова-

них МК. У нашому дослідженні найбільша частка жінок також належала до вікової категорії молодше ніж 50 років, але в них не було виявлено статистично значущої залежності ризику виявлення РГЗ, асоційованого із МК, і появи СЗ із МК.

Щільна паренхіма ГЗ зазвичай підвищує ризик виявлення РГЗ, асоційованого із МК та іншими підозрілими знахідками [4, 23], але ми не виявили впливу на ризики появи знахідок, асоційованих із МК. Також такий відомий чинник підвищення ризику РГЗ, як обтяжений спадковий анамнез [4, 24], у нашому дослідженні не відіграв жодної ролі в появі знахідок, асоційованих із МК.

Локалізація знахідок у верхньо-зовнішньому квадранті ГЗ, окрім підвищення ризику виявлення РГЗ [25], також збільшує й ризик виявлення СЗ із МК.

До можливих обмежень нашого дослідження варто віднести невеликий розмір вибірки. Цим зумовлений той факт, що в дослідженні були відсутні чи недостатньо представлені у вибірці два морфологічних типи МК – грубі гетерогенні та лінійні розгалужені, що могло б вплинути на морфологічну вибірку МК і їхній потенційний вплив на появу СЗ. Також у нашу вибірку не потрапив дифузний тип групування МК. Це зумовлено тим, що в нашій базі пацієнток даного типу групування відповідали лише доброякісні знахідки, які не потребували подальшої верифікації. Наближеними до даного типу групування були сегментарні групування, де МК могли займати площу до двох квадрантів ГЗ.

## ВИСНОВКИ

Дослідження виявило залежність між наявністю СЗ із МК (19,38%) і підвищеним ризиком виявлення РГЗ у ділянці інтересу порівняно з підозрілими МК без СЗ (8,53%). Окрім того, була виявлена низка факторів, які підвищували ймовірність появи СЗ із МК:

- розмір ділянки підозрілих МК > 15 мм: за розміру ділянки МК > 15 мм СЗ траплялися частіше, ніж за розміру < 15 мм (29,46 проти 13,95%);
- локалізація МК у верхньо-зовнішньому квадранті ГЗ: переважно більшість (83,17%) МК ми очікуємо побачити у верхніх квадрантах ГЗ, і зокрема – у верхньо-зовнішньому квадранті (65,89%), де найчастіше можуть з'являтися знахідки, асоційовані з МК, порівняно з МК без СЗ (35,66 проти 30,23%);
- жінки похилого й старечого віку становили лише 9,3% випадків групи СЗ із МК і були єдиною віковою групою, яка кількісно переважала групу без СЗ (3,88%).

Отже, лікарям, якщо можливо, необхідно одразу проводити верифікацію підозрілих знахідок ГЗ, які пов'язані із цими критеріями чи їхньою комбінацією. Особливу увагу слід приділяти утворенням і ДА, що асоційовані з МК.

## Конфлікт інтересів

Конфлікт інтересів і зв'язки з фармацевтичними компаніями відсутні.

## ЛІТЕРАТУРА/REFERENCES

- Федоренко ЗП, Сумкіна ОВ, Горох ЄЛ, та ін. Рак в Україні, 2022–2023. Захворюваність, смертність, показники діяльності онкологічної служби (№25). [Інтернет]. Бюлетень Національного канцер-реєстру України. Кропивницький: Поліум, 2024. Доступно: [http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL\\_25/PDF/BULL\\_25.pdf](http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL_25/PDF/BULL_25.pdf) Fedorenko ZP, Sumkina OV, Gorokh EL, et al. Cancer in Ukraine, 2022–2023. Incidence, mortality, performance indicators of the oncology service. [Internet]. Bulletin of the National Cancer Registry of Ukraine 25. Kyiv: National Cancer Institute; 2024. Available from: [http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL\\_25/PDF/BULL\\_25.pdf](http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL_25/PDF/BULL_25.pdf).
- Breast Cancer. [Internet]. World Health Organization, 2024 March 13. [accessed 20 Jun 2024]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer>
- Sickles EA, D'Orsi CJ, Bassett LW, et al. ACR BI-RADS® Mammography. ACR BI-RADS® Atlas, Breast Imaging Reporting and Data System. Reston, VA, American College of Radiology; 2013. 39–136 pp.
- Berg WA, Leung JWT. Diagnostic Imaging: Breast, 3rd Edition. Philadelphia, PA, Elsevier; 2019, p. 246–390.
- Logullo AF, Prigenzi KCK, Nimir CBA, et al. Breast microcalcifications: Past, present and future (Review). Mol Clin Oncol. 2022 Apr;16(4):81. DOI: 10.3892/mco.2022.2514.
- Nyante SJ, Lee SS, Benefield TS, Hoots TN., et al. The association between mammographic calcifications and breast cancer prognostic factors in a population-based registry cohort. Cancer. 2017 Jan 1;123(2):219–27. DOI: 10.1002/cncr.30281.
- Månsson E, Bergkvist L, Christenson G, et al. Mammographic casting-type calcifications is not a prognostic factor in unifocal small invasive breast cancer: a population-based retrospective cohort study. J Surg Oncol. 2009 Dec 15;100(8):670–4. DOI: 10.1002/jso.21405.
- Bansal GJ, Emanuel L, Kanagasabai S. Malignancy risk of indeterminate mammographic calcification in symptomatic breast clinics. Postgrad Med J. 2023 May 19;99(1169):153–8. DOI: 10.1136/postgradmedj-2021-140835.
- Henrot P, Leroux A, Barlier C, Génin P. Breast microcalcifications: the lesions in anatomical pathology. Diagn Interv Imaging. 2014 Feb;95(2):141–52. DOI: 10.1016/j.diii.2013.12.011.
- Brennan ME, Turner RM, Ciatto S, et al. Ductal carcinoma in situ at core-needle biopsy: meta-analysis of underestimation and predictors of invasive breast cancer. Radiology. 2011 Jul;260(1):119–28. DOI: 10.1148/radiol.11102368.
- Sickles EA. The spectrum of breast asymmetries: imaging features, work-up, management. Radiol Clin North Am. 2007 Sep;45(5):765–71. DOI: 10.1016/j.rcl.2007.06.002.
- Samreen N, Moy L, Lee CS. Architectural Distortion on Digital Breast Tomosynthesis: Management Algorithm and Pathological Outcome. J Breast Imaging. 2020 Sep 24;2(5):424–35. DOI: 10.1093/jbri/wbaa034.
- Goh Y, Chan CW, Pillay P, et al. Architecture distortion score (ADS) in malignancy risk stratification of architecture distortion on contrast-enhanced digital mammography. Eur Radiol. 2021 May;31(5):2657–66. DOI: 10.1007/s00330-020-07395-3.
- Gaur S, Dialani V, Slanetz PJ, et al. Architectural distortion of the breast. AJR Am J Roentgenol. 2013 Nov;201(5):W662–70. DOI: 10.2214/AJR.12.10153.
- Shin HJ, Kim HH, Huh MO, et al. Correlation between mammographic and sonographic findings and prognostic factors in patients with node-negative invasive breast cancer. Br J Radiol. 2011 Jan;84(997):19–30. DOI: 10.1259/bjir/92960562.
- Lee H, Kim SH, Kang BJ, et al. Clinical Utility of MicroPure US Imaging for Breast Microcalcifications. J Korean Soc Radiol. 2022 Jul;83(4):876–86. DOI: 10.3348/jksr.2021.0082.
- Hadadi I, Rae W, Clarke J, et al. Diagnostic Performance of Adjunctive Imaging Modalities Compared to Mammography Alone in Women with Non-Dense and Dense Breasts: A Systematic Review and Meta-Analysis. Clin Breast Cancer. 2021 Aug;21(4):278–91. DOI: 10.1016/j.clbc.2021.03.006
- Romeih M, Raafat TA, Ahmed G, et al. Value of digital breast tomosynthesis in characterization of breast lesions in dense breast. Egypt J Radiol Nucl Med 55, 131 (2024). DOI: 10.1186/s43055-024-01298-9
- Tot T, Gere M, Hofmeyer S, et al. The clinical value of detecting microcalcifications on a mammogram. Semin Cancer Biol. 2021 Jul;72:165–74. DOI: 10.1016/j.semcancer.2019.10.024
- Tian Y, Zhao L, Gui Z, et al. Clinical and pathological features analysis of invasive breast cancer with microcalcification. Cancer Med. 2023 May;12(10):11351–62. DOI: 10.1002/cam4.5848.
- Kim J, Kim EK, Kim, MJ, et al. “Category 4A” microcalcifications: how should this subcategory be applied to microcalcifications seen on mammography? Acta Radiologica. 59.2 (2018):147–53.
- Fushimi A, Fukushima N, Suzuki T, et al. Features of Microcalcifications on Screening Mammography in Young Women. Asian Pac J Cancer Prev. 2018 Dec 25;19(12):3591–6. DOI: 10.31557/APJCP.2018.19.12.3591.
- Kim S, Tran TXM, Song H, et al. Microcalcifications, mammographic breast density, and risk of breast cancer: a cohort study. Breast Cancer Res. 2022 Dec 21;24(1):96. DOI: 10.1186/s13058-022-01594-0
- Shiovitz S, Korde LA. Genetics of breast cancer: a topic in evolution. Ann Oncol. 2015 Jul;26(7):1291–9. DOI: 10.1093/annonc/mdv022.
- Shah A, Haider G, Abro N, et al. Correlation Between Site and Stage of Breast Cancer in Women. Cureus. 2022 Feb 27;14(2):e22672. DOI: 10.7759/cureus.22672.

### РОЛЬ МАМОГРАФІЧНИХ ЗНАХІДКОВ, АСОЦІЙОВАНИХ ІЗ МІКРОКАЛЬЦИНАТАМИ ГРУДНОЇ ЗАЛОЗИ, В ОБРАННІ ДІАГНОСТИЧНОЇ ТАКТИКИ

**А.Ю. Ковтун**, лікар-рентгенолог ТОВ «Клініка Верум Експерт», аспірант кафедри радіології НУОЗ України ім. П.Л. Шупика, м. Київ

**Т.М. Козаренко**, д. мед. н., професорка, завідувачка кафедри радіології НУОЗ України ім. П.Л. Шупика, м. Київ

**А.В. Гурандо**, доктор філософії, асистент кафедри радіології НУОЗ України ім. П.Л. Шупика, м. Київ

**Обґрунтування.** Кальцинати вважаються найпоширенішою знахідкою на рентгенівській мамографії грудної залози (ГЗ) і виявляються у 80% випадків. Хоча більшість кальцинатів не несуть загрози й представлені доброякісними змінами, що не потребують подальшого дообстеження і спостереження, у третині випадків підозрілі мікрокальцинати (МК) верифікуються як злоякісна патологія. Окрім того, МК можуть визначатися із супутніми знахідками, як-от деформації архітектоники, асиметрії та утворення, що можуть додатково спричинити труднощі інтерпретації.

**Мета дослідження:** оцінити вплив знахідок, що асоційовані з МК, на ризик виявлення раку ГЗ.

**Матеріали та методи.** Проведено аналіз радіологічних і патоморфологічних досліджень у 129 жінок із підозрілими МК віком 31–85 років (середній вік 49,0 років). Забір матеріалів для патоморфологічного дослідження був проведений під ультразвуковим і рентгенівським контролем залежно від можливості візуалізації підозрілої ділянки з МК.

**Результати.** МК із супутніми знахідками (19,38%) підвищують ризик виявлення злоякісної патології на етапах верифікації порівняно з підозрілими МК без супутніх знахідок (8,53%). Зростає ймовірність виявлення інвазивного компонента, що додатково підтверджується зростанням частоти візуалізації цих асоційованих знахідок на УЗД (18,6%), порівняно з випадками без супутніх знахідок (6,2%), і частотою скарг пацієнток. Найбільш частими й небезпечними супутніми знахідками є утворення (39,28%) та деформації архітектоники (42,85%) ГЗ. Встановлено збільшення ймовірності виявлення знахідок, асоційованих із МК, за візуалізації підозрілих МК у верхньо-зовнішньому квадранті ГЗ, за розміру ділянки МК понад 15 мм та у віковій групі пацієнток похилого й старечого віку ( $p < 0,05$ ).

**Висновки.** Лікарям, якщо можливо, слід одразу проводити верифікацію підозрілих ділянок ГЗ, які пов'язані із супутніми знахідками з МК. Особливу увагу слід приділяти утворенням і деформаціям архітектоники, що асоційовані з МК. З ризиком появи супутніх знахідок можуть бути пов'язані розмір ділянки МК > 15 мм, локалізація у верхньо-зовнішньому квадранті ГЗ, похилий і старечий вік пацієнток.

**Ключові слова:** грудна залоза, рентгенівська мамографія, мікрокальцинати, кальцинати, рак грудної залози, деформація архітектоники, асиметрія грудної залози, ультразвукова діагностика.

### THE ROLE OF MAMMOGRAPHIC FINDINGS ASSOCIATED WITH BREAST MICROCALCIFICATIONS IN THE CHOICE OF IMAGING TACTICS

**A.Y. Kovtun**, radiologist, Medical Center “Verum Expert Clinic”, postgraduate student, Radiology Department, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**T.M. Kozarenko**, PhD, professor, head of the Radiology Department, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**A.V. Gurando**, PhD, assistant, Radiology Department, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Background.** Calcifications are considered the most common mammography findings, detected in 80% of cases. Although the majority of calcifications are not dangerous and represent benign changes that do not require further examination and follow-up, in one third of cases, suspicious microcalcifications (MC) are verified as malignant. In addition, MC can be identified with associated findings such as architectural distortions, asymmetries, and masses, which can further complicate imaging interpretation.

**Objective of the study:** to evaluate the impact of concomitant findings associated with MC on the risk of breast cancer detection.

**Materials and methods.** An analysis of radiological and pathomorphological studies was carried out in 129 women with suspicious MC, aged from 31 to 85 years, with an average age of 49.0 years. Sampling was performed under ultrasound and X-ray guidance, depending on the ability to visualize the suspicious area with MC.

**Results.** MC with associated findings (19.38%) increase the risk of detecting malignant pathology at the verification stages in comparison with suspicious MC without associated findings (8.53%). The probability of detecting an invasive component increases, which is further confirmed by the increased frequency of visualization of these associated findings on ultrasound (18.6%) compared to the women without associated findings (6.2%), and the frequency of breast complaints in female patients. The most frequent and dangerous concomitant findings were masses (39.28%) and architectural distortions (42.85%). The probability of detecting concomitant findings associated with MC increased when visualizing suspicious MC in the upper-outer quadrant, when the size of the MC area was more than 15 mm and in the age group of elderly and geriatric patients ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions.** Whenever possible, physicians should immediately verify suspicious areas associated with MC. Particular attention should be paid to masses and architectural distortions associated with MC. Risks of associated findings may include the size of the MC area > 15 mm, localization in the upper-outer quadrant of the breast, and the elderly and geriatric patients.

**Keywords:** breast, full-field digital mammography, microcalcifications, calcifications, breast cancer, architectural distortion, breast asymmetry, ultrasound.