

Клінічна цінність методу волюметрії, порівняно з критеріями RECIST 1.1, при оцінці відповіді на лікування метастазів печінки у пацієнтів, хворих на колоректальний рак

Мета роботи: порівняти інформативність і діагностичну чутливість за методами RECIST 1.1 та волюметрії при оцінці динаміки метастатичного ураження печінки у пацієнтів, хворих на колоректальний рак, визначити кореляцію між лінійними та об'ємними показниками пухлинного процесу й обґрунтувати доцільність їх комбінованого застосування для підвищення точності моніторингу ефективності системної терапії.

Матеріали і методи. У дослідження включено 14 пацієнтів (8 чоловіків і 6 жінок віком 47–73 роки) з метастатичним ураженням печінки на тлі колоректального раку, які перебували під динамічним спостереженням у 2020–2025 рр. Оцінку ефективності лікування проводили за методами RECIST 1.1 (сума найбільших діаметрів таргетних вогнищ) та волюметрії (обчислення сумарного об'єму метастазів за допомогою напівавтоматичної сегментації КТ-зображень). Порівняння здійснювали шляхом кореляційного аналізу Пірсона між лінійними та об'ємними параметрами з визначенням узгодження результатів у підгрупах за віком та статтю.

Результати. Серед 14 пацієнтів часткову відповідь (PR) зафіксовано у 5 випадках, стабільне захворювання (SD) – у 3, прогресію (PD) – у 6. Коефіцієнт кореляції між критеріями RECIST 1.1 і волюметриєю становив $r=0,48$, що вказує на помірний позитивний зв'язок між методами. У низці випадків спостерігалися розбіжності, коли мінімальні лінійні зміни супроводжувалися суттєвими об'ємними коливаннями. Виявлено, що волюметрія чутливіша до ранніх структурних трансформацій, зокрема некрозу або зниження щільності метастазів, тоді як показники за RECIST 1.1 можуть недооцінювати терапевтичну відповідь.

Висновки. Критерії RECIST 1.1 залишаються стандартизованими показниками оцінки відповіді, але не враховують тривимірну структуру уражень. Метод волюметрії забезпечує об'єктивну кількісну характеристику пухлинного навантаження та виявляє ранні морфологічні зміни. Комбіноване використання критеріїв RECIST 1.1 і волюметрії підвищує точність моніторингу ефективності лікування та обґрунтованість клінічних рішень.

Ключові слова: колоректальний рак; метастази печінки; критерії RECIST 1.1; волюметрія; комп'ютерна томографія; оцінка відповіді на лікування.

Постановка проблеми й аналіз останніх досліджень та публікацій. Метастатичне ураження печінки при колоректальному раку є одним із ключових чинників, що визначають прогноз захворювання, виживаність пацієнтів та ефективність проведеної терапії [1]. За даними сучасних епідеміологічних досліджень, метастази у печінці виявляються часто у хворих із поширеними формами колоректального раку, причому в значній частки вони є єдиним або домінуючим проявом генералізації процесу [2]. Саме тому об'єктивна, відтворювана та чутлива оцінка динаміки метастатичних вогнищ у печінці має вирішальне значення для контролю за ефективністю лікування, вибором терапевтичної тактики та прогнозуванням клінічного перебігу.

Традиційно у клінічній практиці для оцінки відповіді на лікування застосовуються критерії RECIST (Response Evaluation Criteria in Solid Tumors) версії 1.1, які ґрунтуються на вимірюванні найбільших лінійних діаметрів таргетних вогнищ за даними комп'ютерної томографії (КТ) або

магнітно-резонансної (МРТ) [3]. Незважаючи на стандартизованість, зручність і широку міжнародну апробацію, методика RECIST 1.1 має низку суттєвих обмежень. Вона відображає лише зміни в одному вимірі – лінійному діаметрі, не враховуючи тривимірну морфологію пухлин, їхню гетерогенність, внутрішню структуру, наявність некрозів або часткової регресії, що нерідко спостерігають під впливом сучасних методів системної терапії, зокрема таргетної та імунотерапії. Це призводить до потенційного заниження або, навпаки, переоцінки відповіді на лікування, особливо у випадках множинного метастатичного ураження печінки.

У зв'язку з цим, зростає інтерес до волюмометричних методів оцінки, які базуються на тривимірній реконструкції метастатичних вогнищ та дозволяють кількісно визначати їхній сумарний об'єм [4, 5]. Волюметрія забезпечує більш точну характеристику пухлинного навантаження, відображає не лише зміну розмірів, але й структурні трансформації у відповідь на лікування [6, 7]. Результати досліджень останніх років продемон-

стрували, що волюмометричний підхід має вищу чутливість у виявленні ранніх ознак терапевтичної відповіді, порівняно з показниками RECIST 1.1, особливо при застосуванні таргетних агентів, коли регресія відбувається за рахунок некрозу та зменшення щільності, а не лише лінійних розмірів [8, 9].

Попри очевидні переваги волюмометрії, її широке впровадження у рутинну клінічну практику все ще обмежене через відсутність уніфікованих протоколів, складність програмного забезпечення та необхідність стандартизації методики вимірювання [10, 11]. Тому актуальним завданням сучасної онковізуалізації є порівняльна оцінка результатів, отриманих за критеріями RECIST 1.1 і волюмометричним аналізом, а також визначення клінічної значущості розбіжностей між цими підходами [12–14].

З огляду на наведене вище, проведення порівняльного аналізу ефективності та інформативності методів RECIST 1.1 і волюмометрії у пацієнтів із метастатичним ураженням печінки є надзвичайно актуальним. Таке дослідження дозволить уточнити діагностичні критерії оцінки відповіді на системну терапію, оптимізувати алгоритми моніторингу лікування та сприятиме підвищенню об'єктивності клінічних рішень у сучасній онкологічній практиці.

Мета роботи: порівняти інформативність і діагностичну чутливість методів RECIST 1.1 та волюмометрії при оцінці динаміки метастатичного ураження печінки у пацієнтів, хворих на колоректальний рак, визначити кореляцію між лінійними та об'ємними показниками пухлинного процесу й обґрунтувати доцільність їх комбінованого застосування для підвищення точності моніторингу ефективності системної терапії.

Матеріали і методи. У дослідження включено 14 пацієнтів із метастатичним ураженням печінки на тлі колоректального раку, які проходили динамічне спостереження та лікування у 2020–2025 рр. До вибірки увійшли 8 чоловіків і 6 жінок віком від 47 до 73 років. Критеріями включення були наявність підтвердженого колоректального раку з метастатичним ураженням печінки, проведення системної терапії та наявність повних серій КТ-досліджень у динаміці. Пацієнти з іншими первинними пухлинами або неповними даними томографії були виключені з аналізу.

Оцінювали динаміку метастатичних вогнищ за двома методами – RECIST 1.1 та волюмометрії. Лінійні виміри таргетних вогнищ виконували на аксіальних КТ-зрізах із контрастуванням у портальній фазі відповідно до стандартних рекомен-

дацій. Для кожного пацієнта визначали суму найбільших діаметрів таргетних метастазів і розраховували зміну цього показника у динаміці відносно вихідного рівня.

Волюмометричний аналіз здійснювали на тих самих серіях КТ за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення з напівавтоматичною сегментацією контурів метастатичних вогнищ. Для кожного метастазу обчислювався об'єм (у мілілітрах), після чого розраховували сумарний об'єм усіх уражень печінки в кожній часовій точці. Результати волюмометрії порівнювали з даними критеріїв RECIST 1.1 для визначення узгодження обох підходів.

Дані, які отримали, піддавали статистичній обробці з використанням коефіцієнта кореляції Пірсона для визначення зв'язку між лінійними та об'ємними показниками. Кореляційний аналіз проводили як для всієї когорти пацієнтів, так і для підгруп, сформованих за статтю та віком (<60 та ≥60 років). Рівень статистичної значущості приймали при $p < 0,05$.

Результати. Пацієнт 1 (67 років). На початковому етапі (09.01.2024 р.) розмір таргетного вогнища за критеріями RECIST 1.1 становив 20,8 мм, об'єм – 7,75 мл. Під час динамічного спостереження зафіксовано суттєві коливання показників: зменшення до 12,8 мм (1,57 мл) у травні 2024 р., а згодом – різке збільшення до 32,0 мм (56,7 мл) у серпні. Загальне збільшення RECIST 1.1-діаметра на +53,8 % відповідає категорії «Прогресія» (PD), тоді як волюмометричний аналіз засвідчив зростання об'єму на понад 630 %, що підтверджує узгоджений характер змін між лінійними та об'ємними параметрами (табл. 1, рис. 1).

Пацієнт 2 (65 років). Первинно (27.02.2024 р.) – 67,8 мм / 200,4 мл, після лікування (30.05.2024 р.) – 35,8 мм / 209,2 мл. Лінійне зменшення на 47,2 % відповідає частковій відповіді (PR), але волюмометрія зафіксувала невелике збільшення (+4,4 %), що свідчить про розбіжність між підходами (табл. 2, рис. 2).

Пацієнт 3 (52 роки). Вихідні показники – 16,3 мм / 4,36 мл, кінцеві (09.07.2024 р.) – 11,3 мм / 1,50 мл. Зменшення діаметра на 30,7 % і об'єму на 65,6 % відображають узгоджену часткову відповідь (PR) (табл. 3, рис. 3).

Пацієнт 4. У період із 27.05.2024 р. до 12.08.2024 р. показник за RECIST 1.1 зменшився з 42,7 до 35,1 мм (-17,8 %), об'єм – з 177,1 до 82,8 мл (-53,2 %). Згідно з критеріями RECIST 1.1, стабільне захворювання (SD), проте волюмометрія вказує на істотну регресію, що демонструє чутливість об'ємного підходу (табл. 4, рис. 4).

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Таблиця 1. Динаміка показників RECIST 1.1 і волюмометрії у пацієнта 1

Дата	RECIST 1.1 (мм)	Об'єм (мл)
09.01.2024 р.	20,8	7,75
20.03.2024 р.	17,8	4,96
22.05.2024 р.	12,8	1,57
12.08.2024 р.	32,0	56,70

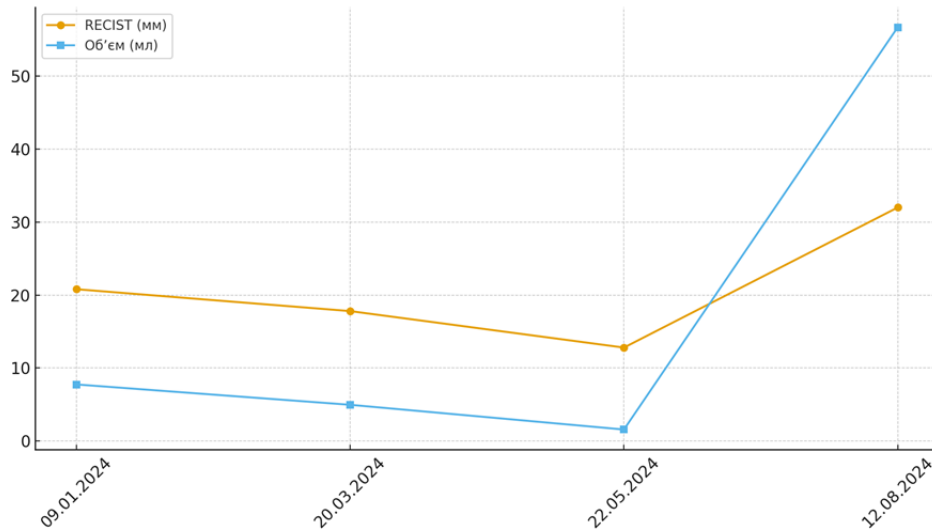


Рис. 1. Графік змін діаметра та об'єму метастазу в динаміці у пацієнта 1.

Таблиця 2. Порівняння лінійних та об'ємних змін у пацієнта 2

Дата	RECIST 1.1 (мм)	Об'єм (мл)
27.02.2024 р.	67,8	200,40
30.05.2024 р.	35,8	209,20

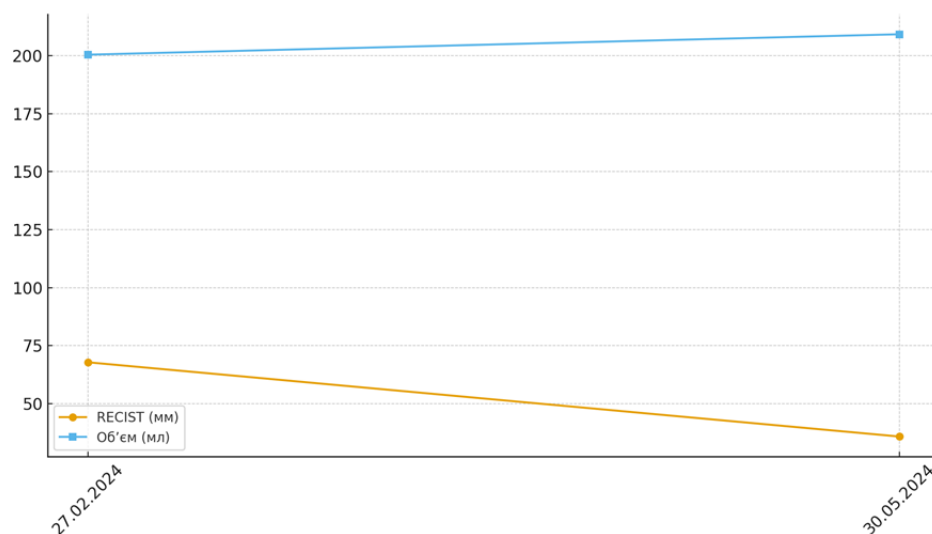


Рис. 2. Динаміка діаметра (критерії RECIST 1.1) та об'єму (розбіжності між методами).

Таблиця 3. Показники динаміки у пацієнта 3

Дата	RECIST 1.1 (мм)	Об'єм (мл)
27.02.2024 р.	16,3	4,36
07.05.2024 р.	11,9	3,30
09.07.2024 р.	11,3	1,50

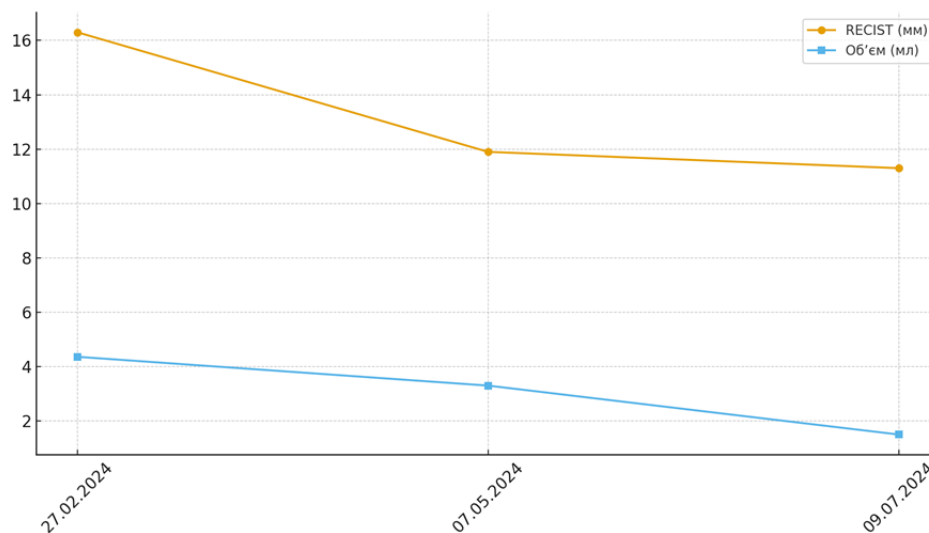


Рис. 3. Узгоджене зменшення розмірів і об'єму метастатичного ураження в пацієнта 3.

Таблиця 4. Динаміка показників у пацієнта 4

Дата	RECIST 1.1 (мм)	Об'єм (мл)
27.05.2024 р.	42,7	177,10
12.08.2024 р.	35,1	82,80

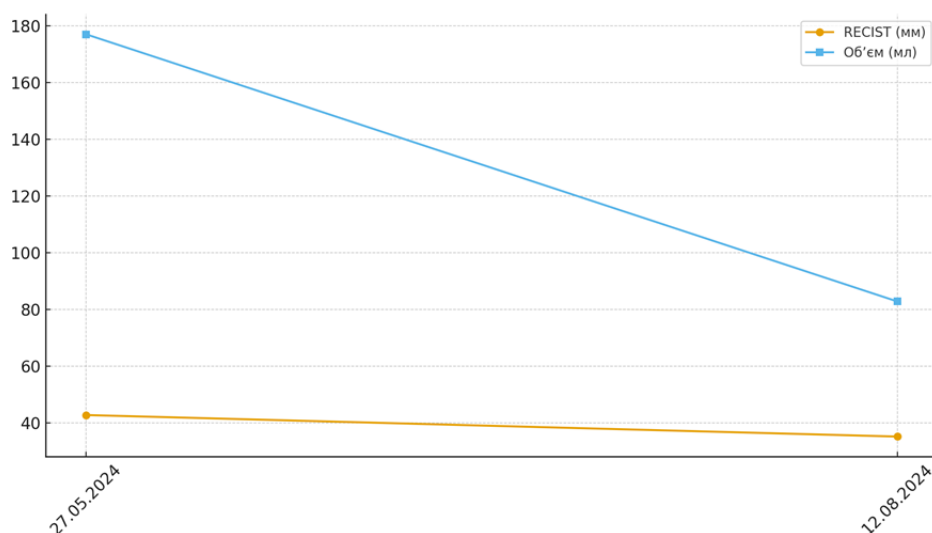


Рис. 4. Порівняльна динаміка за критеріями RECIST 1.1 і волюмометрією (стабільна клінічна відповідь при суттєвому зменшенні об'єму).

Пацієнт 5 (73 роки). З 05.01.2024 р. до 11.06.2024 р. показники зменшилися з 10,7 мм / 1,85 мл до 0 мм / 0 мл, що відображає повну морфологічну регресію метастатичних вогнищ. За критеріями RECIST 1.1 – часткова відповідь (PR), фактично – повна ремісія (табл. 5, рис. 5).

Пацієнт 6 (51 рік). Динаміка з квітня 2023 р. до січня 2024 р.: 28,6 → 12,7 мм (-55,6 %), 10,47 → 1,07 мл (-89,8 %). Обидва методи показують виражену часткову відповідь (PR) із високою кореляцією між лінійними та об'ємними змінами (табл. 6, рис. 6).

Пацієнт 7 (81 рік). Протягом спостереження з жовтня 2022 р. до червня 2024 р. діаметр зріс із 2,3 до 9,7 мм (+319,6 %), а об'єм – із 1,1 до 269,0 мл (+24 354 %), що свідчить про виражену прогресію (PD). Обидва підходи демонструють узгоджене погіршення (табл. 7, рис. 7).

Пацієнт 8 (58 років). Між липнем та жовтнем 2024 р. показник за RECIST 1.1 зменшився на 16,8 % (52,9 → 44,0 мм) – SD, тоді як об'єм зріс на 33,9 % (291,5 → 390,2 мл), що відображає розбіжність між методами (табл. 8, рис. 8).

Пацієнт 9 (74 роки). З 11.08.2022 р. до 28.10.2022 р. показник за RECIST 1.1 збільшився з 68,6 до 70,7 мм (+3,1%), об'єм – з 439,9 до 570,8 мл (+29,8 %). Відповідно до показників RECIST 1.1 – стабільне захворювання (SD), проте волюметрія демонструє зростання пухлинного навантаження (табл. 9, рис. 9).

Пацієнт 10 (72 роки). У період з 07.02. 2025 р. до 08.06.2025 р. діаметр збільшився з 38,5 до 48,2 мм (+25,2 %), об'єм – із 34,95 до 43,23 мл (+23,7 %), що відповідає прогресії (PD). Узгоджена динаміка між методами (табл. 10, рис. 10).

Пацієнт 11 (56 років). З 24.04.2025 р. до 08.07.2025 р. показник за RECIST 1.1 зріс з 38,9 до 64,8 мм (+66,6 %), об'єм – із 71,28 до 94,41 мл (+32,4 %). Узгоджене збільшення показників, що свідчить про прогресію захворювання (PD) (табл. 11, рис. 11).

Пацієнт 12 (70 років). У тривалому спостереженні (2020–2022 рр.) зафіксовано збільшення показника за RECIST 1.1 із 84,2 до 107,8 мм (+28,0 %), але при цьому об'єм зменшився на 70,6 %. Це приклад суттєвої розбіжності, ймовірно зумовленої зміною щільності або розвитком некрозу (табл. 12, рис. 12).

Пацієнт 13 (47 років). Від грудня 2022 р. до серпня 2023 р. показник за RECIST 1.1 зріс із 33,4 до 58,9 мм (+76,3 %), об'єм – із 14,88 до 25,68 мл (+72,6 %), що відображає узгоджену прогресію (PD) (табл. 13, рис. 13).

Пацієнт 14 (70 років). У динаміці з жовтня 2024 р. до вересня 2025 р. показник за RECIST 1.1

зменшився з 26,5 до 12,9 мм (-51,3 %), об'єм – з 25,2 до 3,13 мл (-87,6 %). Обидва методи фіксують часткову відповідь (PR), результати повністю узгоджені (табл. 14, рис. 14).

Обговорення. Результати проведеного дослідження показали, що хоча між лінійними показниками за RECIST 1.1 й об'ємними параметрами метастатичних вогнищ існує статистично значуща кореляція ($r=0,48$), її сила є лише помірною. Це підтверджує, що обидва підходи оцінюють суміжні, але не тотожні аспекти пухлинної відповіді.

Методика RECIST 1.1, базована на вимірюванні найбільшого діаметра, є чутливою до змін лише в одному вимірі та не враховує морфологічну складність уражень. Натомість волюметрія відображає тривимірну структуру і здатна виявляти зміни щільності, некрозу або неоднорідного регресу, що особливо актуально при таргетній та імунотерапії. Саме тому в частини хворих (зокрема пацієнти 2, 8 і 12) спостерігали розбіжності між результатами RECIST 1.1 і волюметрії: об'єм міг збільшуватися при мінімальній зміні діаметра або навпаки зменшуватися попри стабільні RECIST 1.1-показники.

Об'ємний аналіз забезпечує підвищену чутливість до ранніх терапевтичних змін, дозволяючи виявити ефект лікування ще до появи суттєвих лінійних змін. Це робить волюметрію особливо корисною для моніторингу складних випадків, коли лікування спричиняє внутрішні структурні зміни без зменшення розмірів (наприклад, формування зон некрозу).

Отримані результати вказують на доцільність комбінованого підходу: застосування критеріїв RECIST 1.1 для стандартизованої оцінки відповіді та доповнення їх волюметриєю для поглибленого аналізу об'ємної динаміки. Такий алгоритм дозволяє уникнути помилкової класифікації відповіді (як недооцінки, так і переоцінки ефекту терапії) й підвищує об'єктивність клінічних рішень.

У старшій віковій групі (≥ 60 років) середні значення обох показників були вищими, що опосередковано свідчить про більше пухлинне навантаження на момент останнього спостереження. Це може бути пов'язано з тривалішим перебігом хвороби, пізнішим початком терапії або супутніми патологіями, які обмежують агресивність лікування.

Волюметричний підхід має значну діагностичну цінність, особливо при оцінці неоднорідної або ранньої відповіді на лікування. Помірна кореляція з критеріями RECIST 1.1 підтверджує, що об'ємний аналіз не дублює лінійну оцінку, а доповнює її, формуючи більш комплексну картину ефективності терапії.

Таблиця 5. Показники редукції метастазів у пацієнта 5

Дата	RECIST 1.1 (мм)	Об'єм (мл)
05.01.2024 р.	10,7	1,85
23.02.2024 р.	9,4	1,14
11.06.2024 р.	0,0	0,00

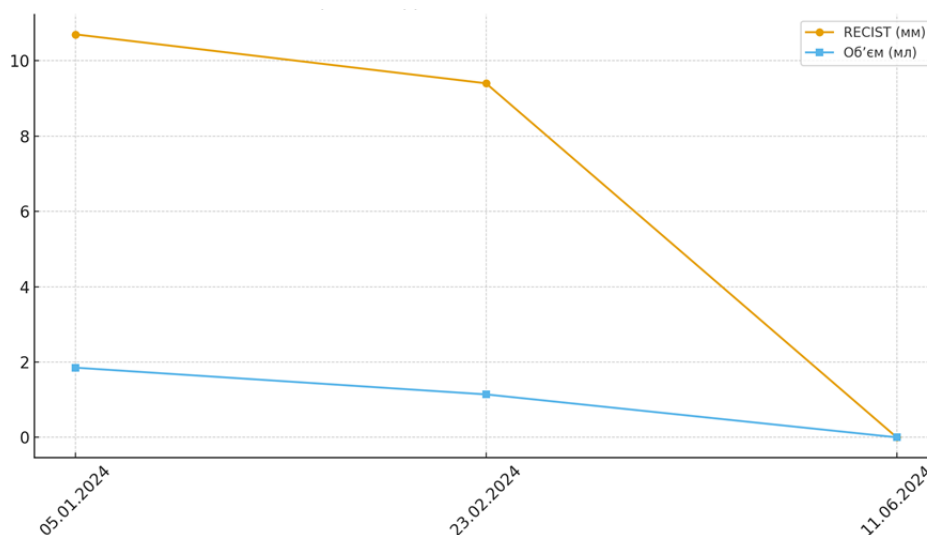


Рис. 5. Приклад повної регресії за даними КТ-волюмометрії.

Таблиця 6. Результати динамічного спостереження за пацієнтом 6

Дата	RECIST 1.1 (мм)	Об'єм (мл)
25.04.2023 р.	28,6	10,47
26.06.2023 р.	21,6	2,88
31.10.2023 р.	12,3	0,58
04.01.2024 р.	12,7	1,07

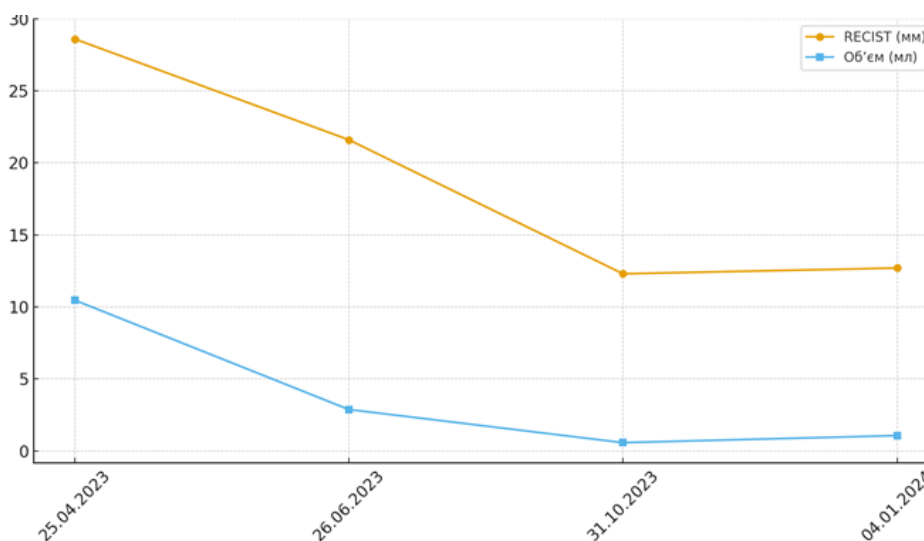


Рис. 6. Узгоджене зменшення діаметра й об'єму метастазу.

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Таблиця 7. Порівняння динаміки за критеріями RECIST 1.1 і волюметрією у пацієнта 7

Дата	RECIST 1.1 (мм)	Об'єм (мл)
21.10.2022 р.	2,3	1,10
17.05.2023 р.	2,7	1,10
13.10.2023 р.	10,1	386,40
05.03.2024 р.	7,8	386,40
14.06.2024 р.	9,7	269,00

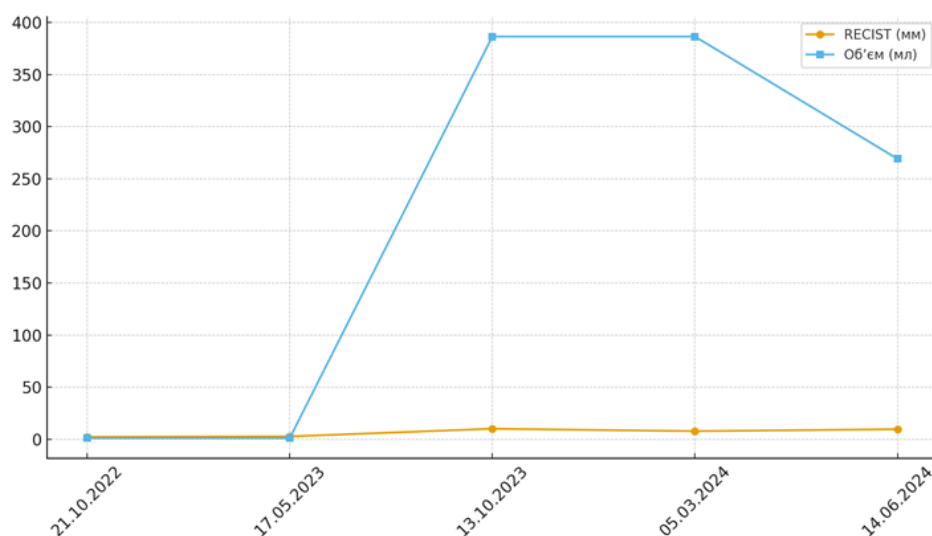


Рис. 7. Експоненціальне збільшення об'єму при помірному рості діаметра (стрімка прогресія).

Таблиця 8. Лінійні та об'ємні показники у пацієнта 8

Дата	RECIST 1.1 (мм)	Об'єм (мл)
12.07.2024 р.	52,9	291,50
09.10.2024 р.	44,0	390,20

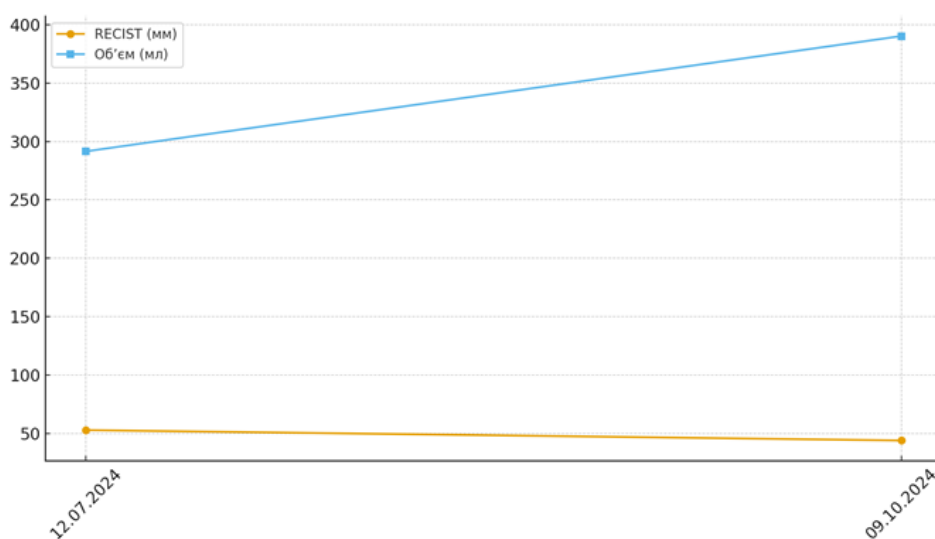


Рис. 8. Розбіжність між критеріями RECIST 1.1 і волюметричними змінами (прихована прогресія).

Таблиця 9. Показники динаміки у пацієнта 9

Дата	RECIST 1.1 (мм)	Об'єм (мл)
11.08.2022 р.	68,6	439,90
28.10.2022 р.	70,7	570,80

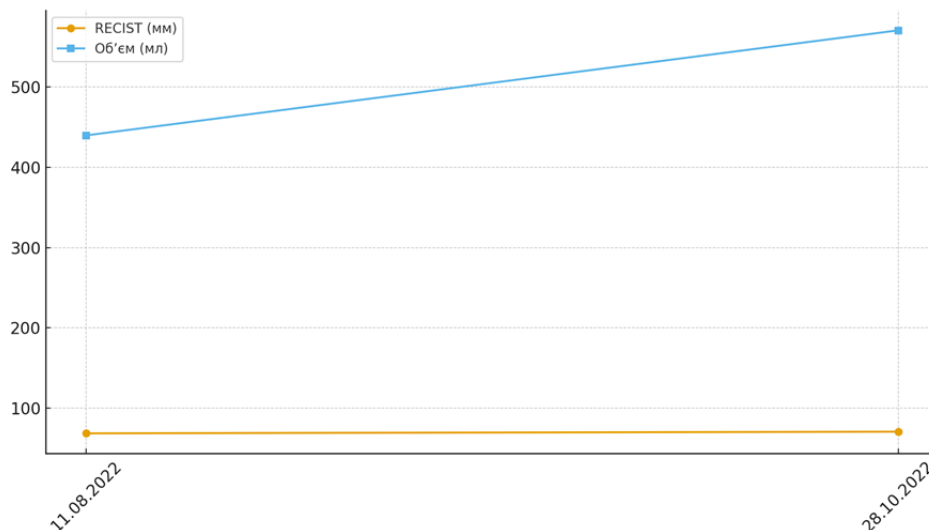


Рис. 9. Збільшення об'єму при мінімальних лінійних змінах.

Таблиця 10. Дані спостереження у пацієнта 10

Дата	RECIST 1.1 (мм)	Об'єм (мл)
07.02.2025 р.	38,5	34,95
08.06.2025 р.	48,2	43,23

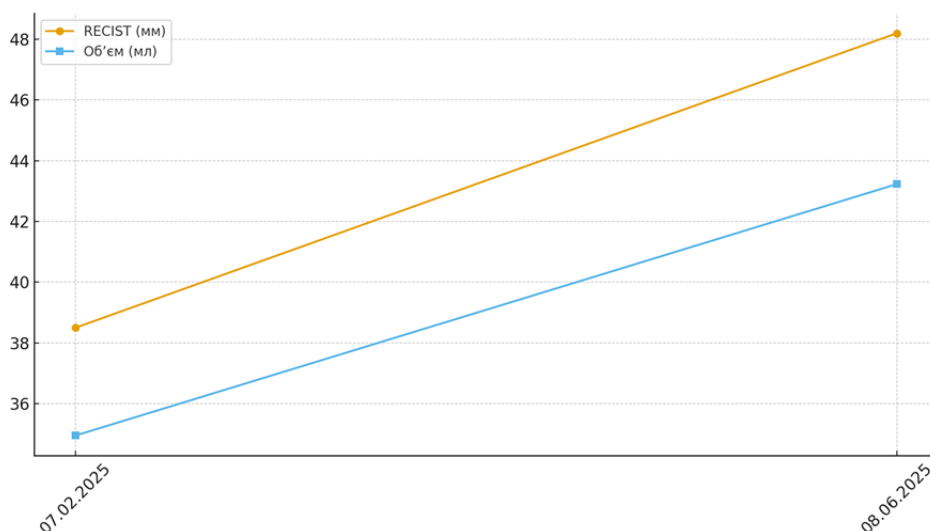


Рис. 10. Узгоджене зростання розмірів і об'єму при прогресії.

Таблиця 11. Динаміка лінійних і об'ємних змін у пацієнта 11

Дата	RECIST 1.1 (мм)	Об'єм (мл)
24.04.2025 р.	38,9	71,28
08.07.2025 р.	64,8	94,41

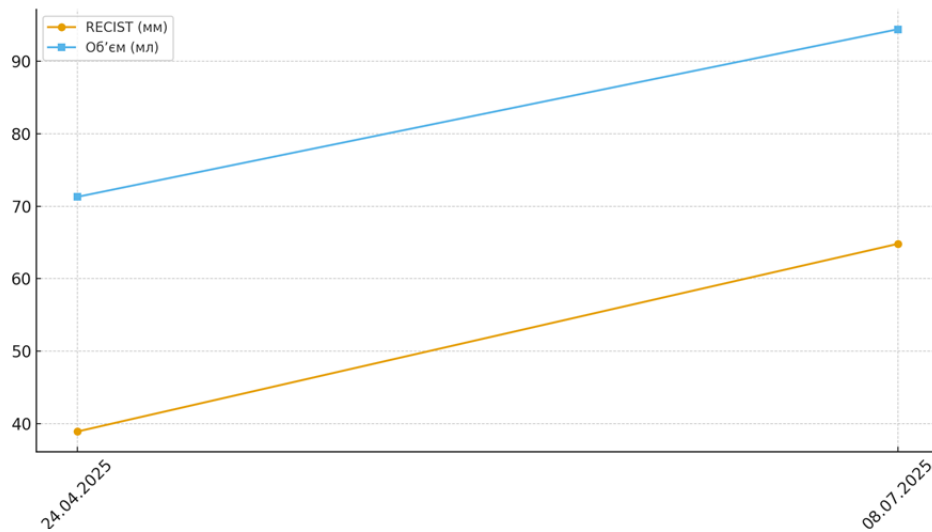


Рис. 11. Прогресія метастатичного ураження (синхронне зростання показників RECIST 1.1 й об'єму).

Таблиця 12. Послідовна динаміка параметрів у пацієнта 12

Дата	RECIST 1.1 (мм)	Об'єм (мл)
05.02.2020 р.	84,2	919,53
31.12.2020 р.	75,9	265,34
22.02.2021 р.	75,3	111,60
16.04.2021 р.	77,3	277,30
14.06.2021 р.	84,4	111,06
20.08.2021 р.	80,4	126,15
18.10.2021 р.	88,6	142,03
13.12.2021 р.	95,3	231,20
10.06.2022 р.	107,8	270,23

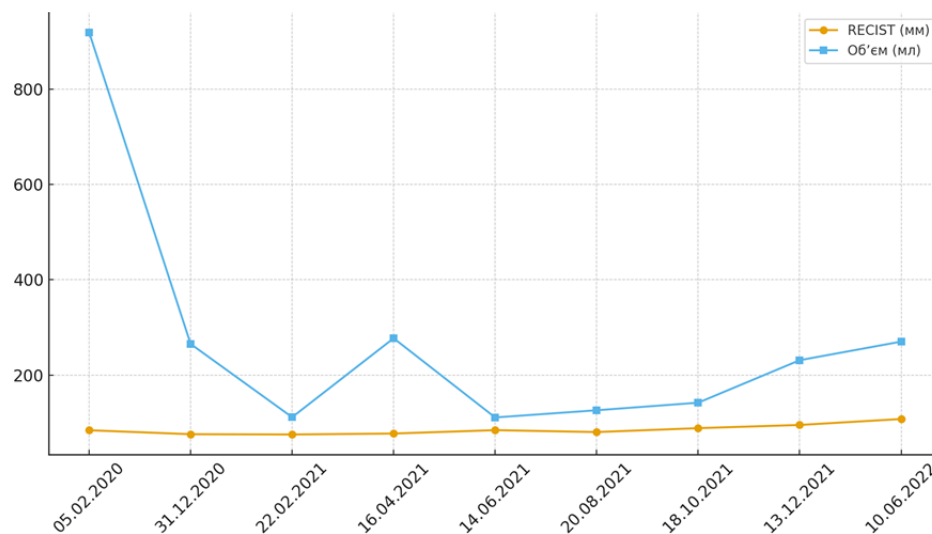


Рис. 12. Невідповідність лінійної та об'ємної оцінки (регресія щільності при формальному збільшенні діаметра).

Таблиця 13. Порівняння лінійних і об'ємних змін у пацієнта 13

Дата	RECIST 1.1 (мм)	Об'єм (мл)
11.12.2022 р.	33,4	14,88
02.06.2023 р.	62,9	51,51
10.08.2023 р.	58,9	25,68

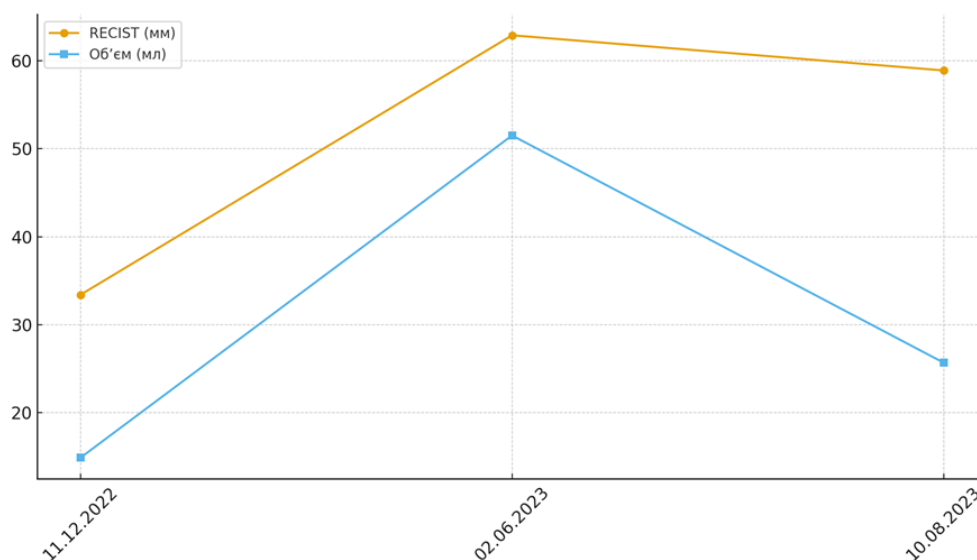


Рис. 13. Узгоджене зростання показників при прогресії.

Таблиця 14. Показники регресії метастазів у пацієнта 14

Дата	RECIST 1.1 (мм)	Об'єм (мл)
03.10.2024 р.	26,5	25,20
01.09.2025 р.	12,9	3,13

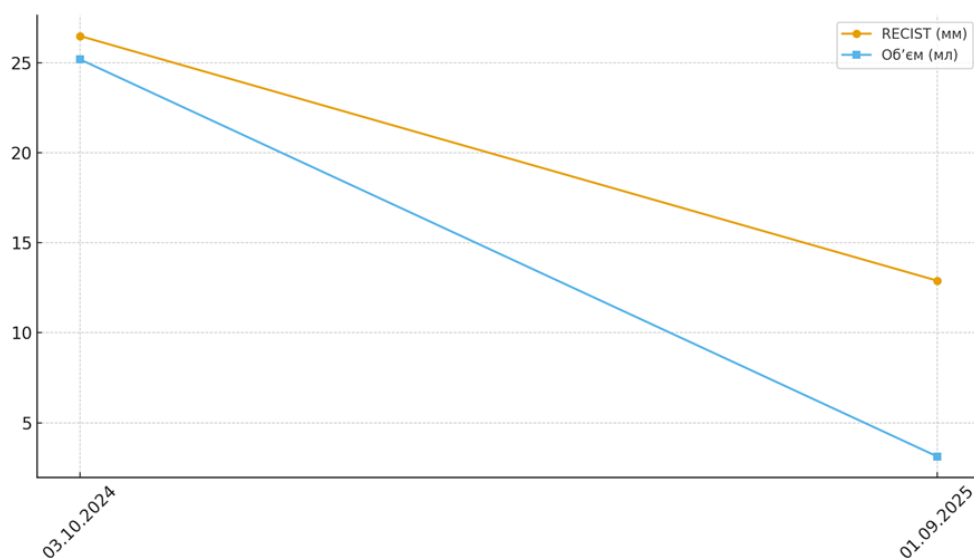


Рис. 14. Паралельне зменшення показників за RECIST 1.1. та об'єму (виражена відповідь).

Висновки. 1. Критерії RECIST 1.1 залишаються міжнародним стандартом для оцінки відповіді на системну терапію, проте їхня інформативність обмежена лінійними вимірами, які не завжди адекватно відображають реальну зміну пухлинного навантаження, особливо при неоднорідній морфології метастазів або наявності зон некрозу.

2. Волюметричний аналіз забезпечує кількісну тривимірну оцінку метастатичних вогнищ, що дає змогу точніше відстежити об'ємні та структурні трансформації під впливом терапії. Цей метод продемонстрував вищу чутливість до ранніх змін, порівняно з показниками за RECIST 1.1, особливо у пацієнтів із частковою регресією або некротичними змінами.

3. Комбіноване застосування методів RECIST 1.1 і волюметрії дозволяє підвищити точність моніторингу ефективності лікування, зменшити ризик недооцінки або переоцінки терапевтичної відповіді та забезпечити більш обґрунтоване клінічне прийняття рішень.

Конфлікт інтересів. Автор заявляє, що немає конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Власні кошти автора.

Внесок авторів. Дросик М. М. – ідея дослідження, аналіз та обговорення, концепція дослідження, збір клінічного матеріалу, обробка отриманих результатів, написання статті, підготовка до друку.

REFERENCES

- Conticchio M, Uldry E, Hübner M, Digkila A, Fraga M, Sempoux C, Raisaro JL, Fuks D. Prognostic Factors in Colorectal Liver Metastases: An Exhaustive Review of the Literature and Future Perspectives. *Cancers (Basel)*. 2025; 17(15):2539. DOI: 10.3390/cancers17152539.
- Martin J, Petrillo A, Smyth EC, Shaida N, Khwaja S, Cheow HK, Duckworth A, Heister P, Praseedom R, Jah A, Balakrishnan A, Harper S, Liao S, Kosmoliaptis V, Huguet E. Colorectal liver metastases: Current management and future perspectives. *World J Clin Oncol*. 2020; 11(10):761-808. DOI: 10.5306/wjco.v11.i10.761.
- Fournier L, de Geus-Oei LF, Regge D, Oprea-Lager DE, D'Anastasi M, Bidaut L, Bäuerle T, Lopci E, Cappello G, Lecouvet F, Mayerhoefer M, Kunz WG, Verhoeff JJC, Caruso D, Smits M, Hoffmann RT, Gourtsoyianni S, Beets-Tan R, Neri E, deSouza NM, Deroose CM, Caramella C. Twenty Years On: RECIST as a Biomarker of Response in Solid Tumours an EORTC Imaging Group - ESOI Joint Paper. *Front Oncol*. 2022; 11:800547. DOI: 10.3389/fonc.2021.800547.
- Fu C, Dong J, Zhang J, Li X, Zuo S, Zhang H, Gao S, Chen L. Using three-dimensional model-based tumour volume change to predict the symptom improvement in patients with renal cell cancer. *3 Biotech*. 2024; 14(5):148. DOI: 10.1007/s13205-024-03967-y.
- Weber M, Telli T, Kersting D, Seifert R. Prognostic Implications of PET-Derived Tumor Volume and Uptake in Patients with Neuroendocrine Tumors. *Cancers (Basel)*. 2023; 15(14):3581. DOI: 10.3390/cancers15143581.
- Goldmacher GV, Conklin J. The use of tumour volumetrics to assess response to therapy in anticancer clinical trials. *Br J Clin Pharmacol*. 2012; 73(6):846-54. DOI: 10.1111/j.1365-2125.2012.04179.x.
- Cai WL, Hong GB. Quantitative image analysis for evaluation of tumor response in clinical oncology. *Chronic Dis Transl Med*. 2018; 4(1):18-28. DOI: doi: 10.1016/j.cdtm.2018.01.002.
- Kwong TSA, Leung HS, Mo FKF, Tsang YM, Lan L, Wong LM, So TY, Hui EP, Ma BBY, King AD, Ai QYH. Volumetric measurement to evaluate treatment response to induction chemotherapy on MRI outperformed RECIST guideline in outcome prediction in advanced nasopharyngeal carcinoma. *ESMO Open*. 2024; 9(10):103933. DOI: 10.1016/j.esmoop.2024.103933.
- Aykan NF, Özatlı T. Objective response rate assessment in oncology: Current situation and future expectations. *World J Clin Oncol*. 2020; 11(2):53-73. DOI: 10.5306/wjco.v11.i2.53.
- Drosyk MM. The role of CT volumetry in planning surgical treatment of liver metastases in colorectal cancer. *Prospects Innov Sci. Med Ser*. 2025; 6(52):1876-90. DOI: 10.52058/2786-4952-2025-6(52)-1876-1890.
- Junaid SB, Imam AA, Balogun AO, De Silva LC, Surakat YA, Kumar G, Abdulkarim M, Shuaibu AN, Garba A, Sahalu Y, Mohammed A, Mohammed TY, Abdulkadir BA, Abba AA, Kakumi NAI, Mahamad S. Recent Advancements in Emerging Technologies for Healthcare Management Systems: A Survey. *Healthcare (Basel)*. 2022; 10(10):1940. DOI: 10.3390/healthcare10101940.
- Stephe S, Kumar SB, Thirumalraj A, Dzhyvak V. Transformer based attention guided network for segmentation and hybrid network for classification of liver tumor from CT scan images. *East. Ukr. Med. J*. 2024; 12(3):692-710. DOI: 10.21272/eumj.2024; 12(3):692-710.
- Ruchalski K, Braschi-Amirfarzan M, Douek M, Sai V, Gutierrez A, Dewan R, Goldin J. A Primer on RECIST 1.1 for Oncologic Imaging in Clinical Drug Trials. *Radiol Imaging Cancer*. 2021; 3(3):e210008. DOI: 10.1148/rycan.2021210008.
- Iannessi A, Beaumont H, Ojango C, Bertrand AS, Liu Y. RECIST 1.1 assessments variability: a systematic pictorial review of blinded double reads. *Insights Imaging*. 2024; 15(1):199. DOI: 10.1186/s13244-024-01774-w.

Отримано 27.08.2025

Електронна адреса для листування: drosyk_m@tdmu.edu.ua

M. M. DROSYK

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine

CLINICAL VALUE OF VOLUMETRY COMPARED TO RECIST CRITERIA 1.1 IN EVALUATING RESPONSE TO TREATMENT OF LIVER METASTASES IN PATIENTS WITH COLORECTAL CANCER

The aim of the work: to compare the informative value and diagnostic sensitivity of RECIST 1.1 and volumetry methods in assessing the dynamics of metastatic liver lesions in patients with colorectal cancer, to determine the correlation between linear and volumetric indicators of the tumour process and to justify the feasibility of their combined use to improve the accuracy of monitoring the effectiveness of systemic therapy.

Materials and Methods. The study included 14 patients (8 men and 6 women, aged 47–73 years) with metastatic liver lesions against the background of colorectal cancer, who were under dynamic observation in 2020–2025. Treatment efficacy was assessed using RECIST 1.1 criteria (sum of the largest diameters of target lesions) and volumetry (calculation of the total volume of metastases using semi-automatic segmentation of CT images). Comparisons were made using Pearson's correlation analysis between linear and volumetric parameters, with determination of the consistency of results in subgroups by age and gender.

Results. Among 14 patients, partial response (PR) was recorded in 5 cases, stable disease (SD) in 3, and progression (PD) in 6. The correlation coefficient between RECIST and volumetry was $r = 0.48$, indicating a moderate positive relationship between the methods. In a number of cases (patients No. 2, 8, 12), discrepancies were observed when minimal linear changes were accompanied by significant volume fluctuations. Volumetry was found to be more sensitive to early structural transformations, such as necrosis or decreased density of metastases, while RECIST may underestimate the therapeutic response.

Conclusions. RECIST 1.1 remains the standardised criterion for response assessment, but does not take into account the three-dimensional structure of lesions. Volumetry provides an objective quantitative characterisation of tumour burden and detects early morphological changes. The combined use of RECIST and volumetry improves the accuracy of treatment monitoring and the soundness of clinical decisions.

Key words: colorectal cancer; liver metastases; RECIST 1.1; volumetry; computed tomography; treatment response assessment.

Відомості про автора

Дросик М. М. – аспірант кафедри онкології, променевої діагностики і терапії та радіаційної медицини закладу вищої освіти, лікар-рентгенолог, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, Тернопіль, Україна, e-mail: drosyk_m@tdmu.edu.ua.

Information about the author

Drosyk M. M. – PhD student of the Department of Oncology, Radiation Diagnostics and Therapy and Radiation Medicine, Radiologist, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine, e-mail: drosyk_m@tdmu.edu.ua.