

валосся замінився в зоні обличчя, язика; регресували окорухові порушення (птоз, двоїння, порушення конвергенції), збільшувалися поля зору.

Величина дози опромінювання (15–27 Гр) і кількість фракцій (1–5) залежали від об'єму пухлини та її розташування відносно суміжних критичних структур мозку (стовбур, хіазма, зорові або окорухові нерви, рухові та сенсорні зони кори мозку).

Стандартними критеріями відповіді на радіотерапевтичне лікування вважають зміни площі патологічної зони та активності накопичення в ній контрастної речовини. Проте іонізуюче опромінення діє не лише на онкологічний процес, але і на прилеглі до пухлини нормальні органи та тканини, викликаючи в них післяпроменевої зміни, що може призводити до накопичення контрастної речовини в перифокальній зоні. В головному мозку такі зміни зумовлені післяпроменевим пошкодженням гематоенцефалічного бар'єру. При КТ та МРТ в цих умовах важко чи неможливо відрізнити залишкову пухлинну тканину від реактивно чи інакше зміненої внаслідок променевої дії.

Так, на КТ і МРТ-томограмах ми можемо відзначити: а) відсутність змін об'єму патологічної зони; б) збільшення зони патологічних змін після променевої терапії, що помилково трактується як продовжене пухлинне зростання і може потребувати, в такому випадку, додаткового променевого впливу, що фактично не відповідає дійсності. КТ та МРТ з контрастним підсиленням не дозволяє вірогідно кількісно інтерпретувати характер змін у зоні радіологічного втручання. Показники ADC-дифузії у наших хворих з менінгіомами до початку лікування складала 0,60–0,96 мм<sup>2</sup>/с. Після радіохірургічного лікування коефіцієнт дифузії дорівнював 0,64–1,64 мм<sup>2</sup>/с. Це видно й зі змін показника коефіцієнта дифузії у хворого Д. (рисунок)

Стереотаксична радіохірургія з використанням системи КіберНіж є ефективним методом лікування менінгіом головного мозку. Об'єктивна оцінка результатів лікування можлива за допомогою стандартних радіологічних методів (КТ, МРТ), доповнених спеціальними МРТ-режимами (DWI) та визначенням ADC-коефіцієнта.

### Література

1. Mould R. F. // *Robotic Radiosurg.* – 2005. – P. 408.
2. Timmerman R. D. // *Elsevier.* – 2008. – Vol.18, № 4. – P. 215–222.
3. Chang J. et al. // *Med. Journ.* – 2009.
4. Ammie W., Perez C., Brady L. // *Principles and Practice of Radiat. Oncol.* – 2004. – P. 410–427.
5. Chin L. S., Regine W. // *Principles and Practice of Stereotact. Radiosur.* – New-York, 2008. – P. 721.
6. Moritani T., Ekholm S., Westesson P.-L. // *Diffusion-Weighted MR Imaging of the Brain.* – N. York, 2009. – P. 409.
7. Colombo F. et al. // *Neurosurg.* – 2009. – Vol. 64, № 2. – P. A7–A13.

О.М. Сухіна, А.В. Свиноренко,  
В.С. Сухін, Н.Е. Прохач,  
В.П. Старенький, Г.І. Грановська

*ДУ Інститут медичної радіології  
ім. С.П. Григор'єва НАМН України, Харків,  
Харківський обласний клінічний онкологічний  
диспансер*

## Ефективність застосування хемосенсибілізатора «Гідреа» при радіохемотерапії місцевопоширених форм раку шийки матки

## Efficacy of radiosensitizer Hydrea at radiochemotherapy for local cervical cancer

**Summary.** Long-term results of radiochemotherapy with Hydrea as a radiosensitizer for local cervical cancer were obtained. The authors conclude that this treatment promotes improvement of the immediate results by 25.7%, increases the incidence of complete regressions of stage 3NxM0 tumors and survival level in patients without the signs of the tumor process within a five-year period by 8-10% due to 1.69 times reduction of the incidence of locoregional relapses.

**Key words:** radiosensitizer, Hydrea, cervical cancer, chemotherapy, local cancer.

**Резюме.** Изучены отдаленные результаты радиохимиотерапии местнораспространенных форм рака шейки матки с применением препарата «Гидреа» в качестве радиосенсибилизатора.

Сделан вывод о том, что такое лечение способствует улучшению непосредственных результатов лечения — на 25,7% увеличивается частота полных регрессий опухолей при T3NxM0 стадии заболевания и уровень выживаемости этих больных без признаков опухолевого процесса при наблюдении в течение 5 лет — на 8–10% за счет снижения в 1,69 раза частоты локорегионарного рецидивирования.

**Ключевые слова:** радиосенсибилизатор, гидреа, рак шейки матки, химиотерапия, местнораспространенный рак.

**Ключові слова:** радіосенсибілізатор, гідреа, рак шийки матки, хемотерапія, місцевопоширений рак.

Проблема раку шийки матки (РШМ) є однією з найскладніших в онкогінекології. Ця патологія тривалий час займає 2-ге місце в світі серед злоякісних новоутворів органів жіночої статеві сфери [1–5]. У розвинутих країнах РШМ становить 4% від усіх раків статевих органів, тоді як у країнах, що розвиваються — 17% [6]. Згідно з даними канцер-реєстру Європи (EUROCARE, 1999), в європейських країнах значення даного показника сягнуло 18% (від 6 до 23) на 100 000 жіночого населення при найменшому рівні у Фінляндії [2].

В Україні, як інформує канцер-реєстр, рівень захворюваності на РШМ залишається високим; у 2010 році він склав 19,8%, рівень показника смертності — 8,39%, тоді як світові показники становлять 14,4 та 5,6% на 100 000 жіночого населення, відповідно [7]. За останніми даними ВООЗ, щороку в світі РШМ діагностується більш ніж у 500 000 жінок [3], при цьому 270 000 хворих помирають упродовж року у зв'язку з запізнілою діагностикою захворювання (в 60–80% спостерігалися локально-поширені форми) [8].

Провідне місце в лікуванні даної категорії хворих посідає поєднана променева терапія (ПТ). Результати лікування

зададених форм не можна визнати задовільними: 5-річна виживаність при 3-й стадії захворювання не перевищує 27–45 % [4, 9].

Одним з перспективних напрямків підвищення ефективності ПТ є модифікація радіочутливості пухлинних клітин [4, 5, 10, 11]. Протипухлинні препарати підсилюють променеве ушкодження цих клітин за рахунок порушення механізмів репарації ушкодженої ДНК, синхронізації їх вступу до фаз клітинного циклу, найбільш чутливих до променевої дії, зменшення кількості таких клітин у фазі спокою і здатності знищувати резистентні до опромінення пухлинні клітини, що перебувають у стані гіпоксії. Крім того, самим протипухлинним препаратам властивий цитостатичний ефект не лише щодо первинної пухлини і регіонарних метастазів, але і здатність контролювати наявні віддалені метастази [1, 12].

Таким чином, поєднане застосування ПТ і хемотерапії має підвищити протипухлинний ефект лікування хворих на РШМ.

Методики радіосенсибілізації ґрунтуються на радіобіологічних особливостях кінетичних процесів, різниці в темпах відновлення, оксигенації і реоксигенації, здатності до репопуляції пухлини і нормальних тканин [13].

Одними з перших препаратів, використаних у клінічній практиці як радіосенсибілізатори ще в 60-ті роки, були препарати гідроксисечовини. Вони пригнічують продукцію рибонуклеотидної редуктази і індукують блок клітинного циклу у фазі G1–S, коли клітини, особливо чутливі до опромінення, запобігають відновленню сублетальних променевих ушкоджень і збільшують знищення клітин в умовах гіпоксії. Основним побічним ефектом є мієлосупресія. Ранні дослідження, проведені Roswell Park, підтвердили позитивний ефект застосування гідроксисечовини як препарату, що підвищує радіочутливість раку шийки матки [12].

Дослідження, проведені в ДУ «Інститут медичної радіології ім. С.П. Григор'єва НАМН України» і Національному інституті раку, свідчать про поліпшення безпосередніх результатів лікування [5, 10, 13].

Метою даної роботи було вивчення віддалених результатів радіохемотерапії місцевопоширених форм РШМ із використанням препарату «Гідреа» як радіосенсибілізатора.

Було вивчено результати лікування 109 хворих на РШМ IIb–IIIb стадії, госпіталізованих в ІМР АМН України в 2000–2005 рр. Контрольну групу, де був застосований традиційний метод лікування, складала 51 пацієнтка, основну групу — 58 хворих на РШМ, які одержували радіохемотерапію: поєднано-променеве лікування і препарат «Гідреа» 1,5 г на добу щоденно в кількості від 45 до 72 г залежно від переносності препарату.

Усім хворим проведено поєднано-променеве лікування за радикальною програмою. Дистанційна гамма-терапія на апараті РОКУС-М з разовою осередковою дозою 2 Гр у СОД т. А/В 30/40–44 Гр при II стадії РШМ і СОД т. А/В 30/46–48 Гр при III стадії. Внутріпорожнинне опромінення проводили на апараті АГАТ-В 2 рази на тиждень з разовою осередковою дозою в т. А/В 5/1,25 Гр, СОД т. А/В 50–55/12,5–13,75 Гр.

Ефективність лікування оцінено за безпосередніми найближчими та віддаленими результатами лікування.

Терміни спостереження склали 60 місяців, статистично матеріал опрацьовано за допомогою пакета програм Statistica.

Аналіз клінічного матеріалу показав, що вік пацієнток контрольної групи становив 28–85 років, медіана — 51,0 р., середній вік —  $54,35 \pm 1,93$  р.; хворих основної групи — 32–74 р., медіана віку — 49,0 р., середній вік —  $51,05 \pm 1,39$  р.

За ступенем поширеності пухлинного процесу пацієнтки розподілилися в такий спосіб (рисунк 1).

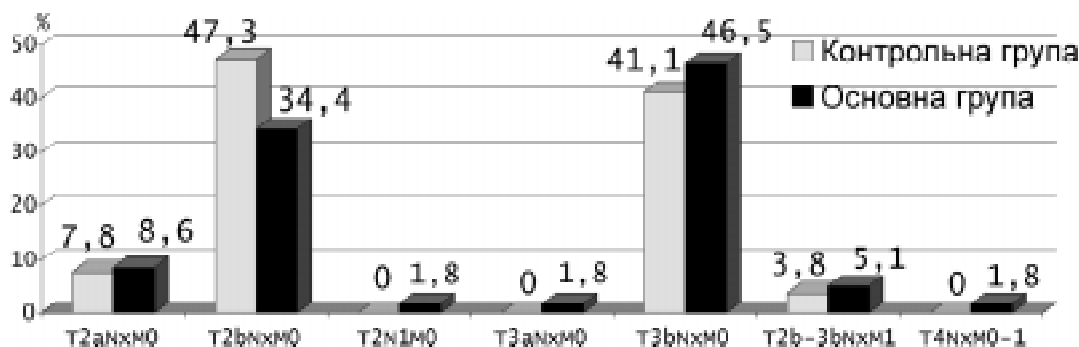


Рисунок 1. Розподіл хворих на рак шийки матки залежно від стадії пухлинного процесу

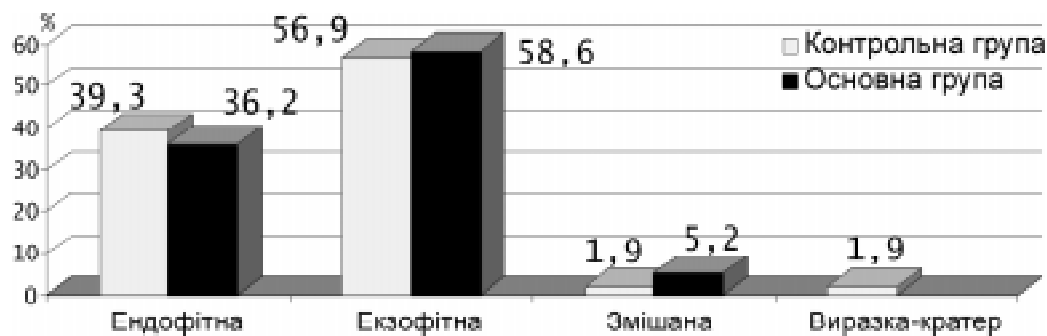


Рисунок 2. Розподіл хворих на рак шийки матки залежно від форми росту пухлини

Таблиця 1

## Розподіл хворих за гістологічною структурою пухлини

Гістологічна структура раку	Кількість хворих				
	загальна	в контрольній групі, n = 51		в основній групі, n = 58	
		Абс.	%	Абс.	%
Плоскоклітинний незроговілий	74	37	72,5 ± 6,3	37	63,8 ± 6,4
Плоскоклітинний зроговілий	23	9	17,6 ± 5,4	14	24,2 ± 5,7
Аденокарцинома	8	4	7,9 ± 3,8	4	6,9 ± 3,4
Мезонефроїдний рак	3	1	2,0 ± 2,0	2	3,4 ± 2,4
Недиференційований	1	–	–	1	1,7 ± 1,7

Таблиця 2

## Розподіл хворих на РШМ залежно від поширеності пухлинного процесу

Варіант поширеності пухлини	Кількість хворих				
	загальна	в контрольній групі, n = 51		в основній групі, n = 58	
		Абс.	%	Абс.	%
Матковий	1	1	1,9 ± 1,9	–	–
Піхвовий	7	4	7,8 ± 3,8	3	5,2 ± 2,9
Параметральний	57	30	58,9 ± 7,0	27	46,6 ± 6,6
Змішаний	44	16	31,4 ± 6,6	28	48,2 ± 6,6

Таблиця 3

## Безпосередні результати лікування хворих на рак шийки матки

Результат лікування	Кількість хворих				
	загальна	в контрольній групі, n = 51		в основній групі, n = 58	
		Абс.	%	Абс.	%
Повна регресія	90	40	78,4 ± 5,8	50	86,2 ± 4,6
Часткова регресія	17	10	19,6 ± 5,6	7	12,1 ± 4,3
Стабілізація	2	1	2,0 ± 2,0	1	1,7 ± 1,7
Погіршення	–	–	–	–	–

Таблиця 4

## Безпосередні результати лікування хворих на рак шийки матки залежно від стадії пухлинного процесу

Стадія	Результат	Кількість хворих				
		загальна	в контрольній групі, n = 51		в основній групі, n = 58	
			Абс.	%	Абс.	%
T2NxM0	Повна регресія	52	27	96,4 ± 3,6	25	100
	Часткова регресія	1	1	3,6 ± 3,6	–	–
	Стабілізація	–	–	–	–	–
	Погіршення	–	–	–	–	–
T2-3N1-xM0	Повна регресія	36	12	57,1 ± 11,0	24	82,8 ± 7,1
	Часткова регресія	13	8	38,1 ± 10,9	5	17,2 ± 7,1
	Стабілізація	1	1	4,8 ± 4,8	–	–
	Погіршення	–	–	–	–	–
T2b-4NxM1	Повна регресія	2	1	50,0 ± 50,0	1	25,0 ± 25,0
	Часткова регресія	3	1	50,0 ± 50,0	2	50,0 ± 28,9
	Стабілізація	1	–	–	1	25,0 ± 25,0
	Погіршення	–	–	–	–	–

Вживаність хворих на РШМ без ознак пухлинного процесу залежно від стадії захворювання, %

Група	Стадія пухлинного процесу	Термін спостереження, років				
		1	2	3	4	5
Контрольна	T2NxM0 (n = 28)	100,0	92,9 ± 5,0	75,0 ± 8,3	71,4 ± 8,7	71,4 ± 8,7
	T2-3Nx-1M0 (n = 21)	71,4 ± 10,1	47,6 ± 11,2	38,1 ± 10,9	33,3 ± 10,5	33,3 ± 10,5
	T2-4NxM1 (n = 2)	50,0 ± 50,0	50,0 ± 50,0	50,0 ± 50,0	–	–
Основна	T2NxM0 (n = 25)	96,0 ± 4,0	84,0 ± 7,5	80,0 ± 8,2	80,0 ± 8,2	80,0 ± 8,2
	T2-3Nx-1M0 (n = 29)	75,9 ± 8,1	48,3 ± 9,4	41,4 ± 9,3	41,4 ± 9,3	41,4 ± 9,3
	T2-4NxM1 (n = 4)	25,0 ± 25,0	25,0 ± 25,0	25,0 ± 25,0	–	–

Зданих, наведених на рисунку 1, можна побачити, що в основній групі превалювали хворі на III та IV стадії.

В усіх випадках діагноз злоякісна пухлина шийки матки верифікований морфологічно. Розподіл хворих за гістологічною структурою пухлини представлено в таблиці 1.

Як видно з таблиці 1, в основній групі превалювали пацієнтки з несприятливими гістологічними формами.

Розподіл хворих на РШМ залежно від форми росту і варіанту поширеності пухлини представлено на рисунку 2 і в таблиці 2.

Як видно з рисунку 2, розподіл хворих на РШМ залежно від форми росту пухлини у групах порівняння є ідентичним.

Аналіз розподілу хворих на РШМ залежно від варіанту поширеності пухлинного процесу підтвердив його ідентичність у групах порівняння.

Таким чином, хворі з несприятливими факторами прогнозу (гістоструктура, поширеність процесу) при РШМ превалювали в групі, де використовувалась радіосенсибілізація препаратом «Гідреа».

Аналіз безпосередніх результатів лікування хворих на РШМ представлено в таблиці 3.

Як видно з таблиці 3, відсоток хворих, у яких досягнуто повної регресії пухлини, вище в групі, де використовували радіосенсибілізацію препаратом «Гідреа», до того ж, у цій групі є 4 пацієнтки з T2-4NxM1 стадією процесу.

Розглянемо, як залежать безпосередні результати лікування від стадії пухлинного процесу (таблиця 4).

Аналіз отриманих даних показав, що при T2NxM0 стадії захворювання у контрольній групі в 1 пацієнтки сталася лише часткова регресія пухлини і відсоток повних регресій склав 96,4 ± 3,6%. Водночас в основній групі досягнуто повної регресії пухлини у всіх 25 хворих.

У стадії захворювання T2-3N1-xM0 повну резорбцію пухлини відзначено в 82,8 ± 7,1% випадків при застосуванні радіосенсибілізатора «Гідреа», що в 1,45 рази частіше, ніж у контролі, де величина цього показника склала 57,1 ± 11,0%. Також у контролі в однієї хворої безпосередній результат лікування — стабілізація процесу. При T3-4NxM1 повну резорбцію пухлини відзначено в 1 пацієнтки з кожної із груп порівняння.

Аналіз частоти рецидивування показав, що в контрольній групі цей показник відзначено у 15 пацієнток (29,4 ± 6,4%): з T2NxM0 стадією — у 3 хворих (10,7 ± 6,0%), T3NxM0 — у 11 (52,4 ± 11,2%) з T2-4NxM1 стадією — у 1 з 2 хворих. В основній групі рецидиви відзначено в 14 хворих (24,1 ± 5,7%): з T2NxM0 стадією — у 2 (8,0 ± 5,5%), з T3NxM0 — у 9 (31,0 ± 8,7%), з T2-4NxM1 стадією — у 3 з 4 хворих.

У контрольній групі рецидиви виникли в термін 5–36 місяців, середній час до появи рецидиву — 16,4 міс. У пацієнток основної групи — відповідно від 2 до 30 та 13,0 міс.

Таким чином, використання радіосенсибілізації ПТ препаратом «Гідреа» зменшує частоту рецидивів в 1,69 разу при T2-3N1-xM0 стадії захворювання, однак не збільшує середнього часу до їх появи.

У контрольній групі метастази виявлено у 9 з 51 пацієнток (17,6 ± 5,4%): з T2NxM0 стадією — у 5 (17,9 ± 7,4%), T2-3N1-xM0 — у 3 (14,3 ± 7,8%), з T2-4NxM1 стадією у 1 хворої. А в основній групі метастазування відзначено у 12 з 58 хворих (20,7 ± 5,4%): з T2NxM0 стадією — у 3 (12,0 ± 6,6%), з T2-3N1-xM0 — у 8 (27,6 ± 8,4%), а з T2-4NxM1 — в 1 особи.

У хворих контрольної групи метастатичне ураження спостерігали в період 14–48 міс., середній час до появи метастазів склав 31,4 міс., а в основній групі — від 5 до 36 міс., середній час до появи метастазів — 17,6 міс.

Слід зазначити, що в 1 з 4 хворих з T3-4NxM1 стадією основної групи метастаз пухлини розвинувся через 36 міс., а в інших хворих продовження хвороби — через 2–5 місяців.

Локалізація ураження спостерігалась, переважно, у верхніх поверхах черевної порожнини (сальник, печінка). Характер метастазування був ідентичним в обох групах порівняння.

Таким чином, проведений аналіз частоти і характеру метастазування показав, що відсотки метастазів у групах порівняння є майже однаковими: 17,6 ± 5,4 і 20,7 ± 5,4% у контрольній та основній групах, відповідно. Але спостерігається збільшення величини цього показника в 2 рази при III стадії захворювання і зменшення безметастазного періоду при використанні гідреа.

Результати аналізу річної виживаності в досліджуваних групах хворих представлено в таблиці 5.

При аналізі виживаності хворих без ознак пухлинного процесу виявлено, що при II стадії різниця у значеннях даного показника простежується, починаючи з 3-річного спостереження: 80,0 ± 8,2 та 75,0 ± 8,3% в основній та контрольній групах відповідно, збільшуючись під час 5-го року спостереження до 80,0 ± 8,2 та 71,4 ± 8,7% відповідно.

При T2-3Nx-1M0 стадії різниця щодо даного показника збільшується та складає 41,4 ± 9,3 та 33,3 ± 10,5% відповідно з 4 років спостереження.

Таким чином, проведені дослідження показали, що застосування радіохемотерапії з препаратом «Гідреа» як радіосенсибілізатором сприяє поліпшенню безпосередніх результатів лікування місцевопоширених форм РШМ; збільшується частість повних регресій пухлини на 25,7% при T3NxM0 стадії захворювання та виживаність таких хворих без ознак пухлинного процесу при спостереженні впродовж 5 років на 8–10% за рахунок зниження частоти локорегіонарного рецидивування в 1,69 разу.

### Література

1. Сухіна О.М., Старенький В.П., Свинаренко А.В. та ін. // УРЖ. – 2011. – Т. XIX, вип. 1. – С. 73–76.

2. Bielska-Lasota M., Inghelmann R., van de Poll-Franse L., Capocaccia R. (EUROCARE Working Group) // *Gyn. Oncol.* – 2007. – Vol. 105. – P. 609–619.
3. Давыдов М.И., Летагин В.П., Кузнецов В.В. // *МИА.* – М., 2007. – Гл. 17. – С. 196–228.
4. Claudio C. Carmo, Ronir R. Luiz, Gustavo Silva // *Gyn. Oncol.* – 2008. – Vol. 111. – P. 271–275.
5. Иванкова В.С., Хруленко Т.В. та ін. // *Здоровье женщ.* – 2005. – № 2 (22). – Ч. 2. – С. 35–39.
6. Бюлетень нац. канцер-реєстру України. – К., 2011. – № 12. – С. 57–58.
7. Григорьева И.Н., Кедрова А.Г., Глазкова О.А. и др. // *Опухоли женс. репродукт. сист.* – 2007. – № 3. – С. 54–57.
8. Демидова Л.В. Радиомодификация в сочетанной лучевой терапии рака шейки матки с использованием нетрадиционных режимов фракционирования и лекарственных препаратов // *Автореф. ...д-ра мед. наук.* – М., 2006. – С. 36.
9. Сухина О.М., Немальцова О.А., Грищенко Т.П. // *УРЖ.* – 2005. – Т. XIII, вип. 3. – С. 413–415.
10. Семикоз Н.Г., Пономарьова А.В., Личман М.О., Нікуліна Н.В. // *Матер. XII з'їзду онкологів України, Судак (АР Крим. 20–22 вересня 2011 р.)* – С. 209.
11. Symonds R.P., Collingwood M., Kirwan J. et al. // *Cancer treat rev.* – 2004. – Vol. 30. – P. 405–414.
12. Хруленко Т.В. // *Пром. діагност., пром. терап.* – 2005. – Т. 1. – С. 71–76.

И.Г. Тарутин, Г.В. Гацкевич, Е.В. Титович,  
М.В. Дроздова

ГУ «РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова»,  
Минск, Беларусь

## О создании новых протоколов контроля качества оборудования для лучевой терапии

### On creation of new protocols of radiotherapy equipment quality assurance

**Summary.** A program of developing new protocols of quality assurance for modern electron accelerators, planning systems and dosimetry of complicated static and dynamic methods of irradiation is presented. The program will be developed at N.N. Alexandrov National Cancer Center in 2012–2014.

**Key words:** radiation therapy, quality assurance, accelerators, dosimetry, planning systems.

**Резюме.** Наведено програму розробок нових протоколів контролю якості роботи сучасних прискорювачів електронів, систем планування і дозиметричного супроводу складних статичних і динамічних методів опромінення пацієнтів. Розробки проводитимуться в ДУ «РНПЦ онкології і медичної радіології ім. М.М. Александрова» в 2012–2014 рр.

**Ключові слова:** променева терапія, контроль якості, прискорювачі, дозиметрія, системи планування.

**Ключевые слова:** лучевая терапия, контроль качества, ускорители, дозиметрия, системы планирования.

Современная лучевая терапия требует внедрения в клиниках программы гарантии качества (ГК) облучения пациентов. Одним из важнейших элементов такой программы является контроль качества применяемого оборудования. Контроль качества — это прежде всего оценка функциональных характеристик, которые в конечном счете влияют на геометрическую и дозиметрическую точность подведе-

ния дозы. Эксплуатационные характеристики оборудования могут изменяться внезапно из-за неисправности какой-либо части или механической поломки, или это может происходить медленно, вследствие изношенности и старения деталей. Следовательно, возникают два существенных требования: периодически проводить тестирование всего применяемого оборудования, включая приборы, применяемые для ГК, и выполнять регулярный профилактический дозиметрический контроль для тестирования всех параметров и корректировки работы терапевтических аппаратов и измерительного оборудования. Цель этих процедур — обеспечение постоянства заданных характеристик и физических параметров, установленных во время ввода оборудования в действие.

В ГУ «РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова» в 1999 году были созданы и утверждены протоколы определения поглощенной дозы при всех видах аппаратной лучевой терапии. В 2003 году выпущены утвержденные Министерством здравоохранения Республики Беларусь протоколы контроля качества дистанционных гамма-терапевтических аппаратов, медицинских ускорителей электронов и систем планирования облучения. В 2005 году выпущена инструкция по применению контроля качества рентгеновских симуляторов, в 2006 году — инструкция по контролю качества компьютерных рентгеновских томографов, а в 2007-м подготовлены инструкции по применению контроля качества гамма-терапевтических аппаратов для контактного облучения и дозиметрического оборудования.

Последние годы происходит стремительное качественное обновление выпускаемого оборудования для лучевой терапии. К концу 2012 года в Республике Беларусь должны работать 11 линейных ускорителей. На этих аппаратах внедряются новые сложные методы облучения, применение которых обеспечивается многопластинчатыми диафрагмами (MLC – multileaf collimators), системами регистрации излучения, прошедшими через облучаемый объект (EPID – electronic portal image devices), системами рентгеновского контроля положения пациентов на лечебном столе, специальными устройствами для стереотаксического облучения малых мишеней в головном мозге и теле пациентов и др. На современных ускорителях оказалось возможным применять такие методы облучения, как терапия с модулируемой интенсивностью излучения (IMRT – intensity modulation of radiotherapy), облучение под рентгеновским контролем в реальном времени (IGRT – image guided radiotherapy), подвижное облучение с модулируемыми параметрами облучения (IMAT – intensity modulation arc therapy), стереотаксическая радиохирurgia/терапия (SRS/SRT – stereotactic radiosurgery/radiotherapy) и другое.

Существующие протоколы дозиметрии и контроля качества оборудования не учитывают новые возможности и поэтому должны быть переработаны с целью их применения на новой технике, интенсивно поступающей в клинические учреждения Республики Беларусь. Актуальность этой работы вызвана еще и тем, что белорусские национальные протоколы находят широкое применение в странах СНГ, где такая работа не проводится вовсе.

В ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова» начата работа по созданию новых протоколов контроля качества работы современных медицинских ускорителей электронов, систем планирования и дозиметрического сопровождения лучевой терапии фотонами и электронами высокой энергии. Что мы предполагаем разрабо-