



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005116459/14, 30.05.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.05.2005

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2006

(45) Опубликовано: 20.05.2007 Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1782615 A1, 23.12.1992. RU 2174019 C1, 27.09.2001. RU 2251437 C2, 10.05.2005. US 6217503 B1, 17.04.2001. POTTER R. et al. The GEC ESTRO Handbook of Brachytherapy. - 2002, p.301-363. HOUDEK P.V. et al. Optimization of high dose-rate cervix brachytherapy. Part 1, I.J.Radiation Oncology.Biology.Physics., v.21, 1991, p.1621-1625.

Адрес для переписки:

197758, Санкт-Петербург, Песочный, ул.
Ленинградская, 68, ГУН НИИ онкологии
Росздрава

(72) Автор(ы):

Туркевич Владимир Георгиевич (RU),
Канаев Сергей Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ГУН НИИ онкологии им. проф. Н.Н. Петрова
Росздрава (RU)

(54) СПОСОБ ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ВНУТРИПОЛОСТНОЙ БРАХИТЕРАПИИ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицины, в частности онкологии, лучевой терапии рака шейки матки. Способ дозиметрического планирования внутрисполостной брахитерапии рака шейки матки проводят путем расположения активных позиций шагающего источника в аппликаторе метракольпостате "Ring Applicator Sets", при этом в метракольпостате аппарата «Микроселектрон HDR» выбирают диаметр кольпостата кольца 30 мм и длину метрастата 40 мм с углом наклона метрастата и кольца 60 градусов и используют

дозиметрический план с 10 активными позициями, расположенными с каждой стороны кольца в комбинации 1, через 2.5 мм, 3, затем через 2.5 мм 1 в кольпостате кольце и 9 активными позициями, расположенными равномерно по одной через 2.5 мм в метрастате шагающего источника иридий-192 с размером шага 2.5 мм. Использование изобретения позволяет уменьшить риск рецидива злокачественной опухоли шейки матки без лучевых осложнений со стороны смежных органов риска. 2 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

A61N 5/00 (2006.01)**G21G 4/08** (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005116459/14, 30.05.2005**(24) Effective date for property rights: **30.05.2005**(43) Application published: **10.12.2006**(45) Date of publication: **20.05.2007 Bull. 14**

Mail address:

**197758, Sankt-Peterburg, Pesochnyj, ul.
Leningradskaja, 68, GUN NII onkologii Roszdrava**

(72) Inventor(s):

**Turkevich Vladimir Georgievich (RU),
Kanaev Sergej Vasil'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**GUN NII onkologii im. prof. N.N. Petrova
Roszdrava (RU)**

(54) **DOSIMETRIC METHOD FOR PLANNING INTRACAVITARY BRACHYTHERAPY OF UTERINE CERVIX CARCINOMA**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: arranging active positions of walking source in metracolpostat "Ring Applicator Sets" applicator. Ring-shaped colpostat diameter equal to 30 mm and length equal to 40 mm with metrastat and ring being inclined, is selected in metrastat device of "Microselectron HDR" and dosimetric plan having 10 active positions is

used. The positions are distributed over each ring side in combination 1 being 2.5 mm far, 3 and then 2.5 mm far from each other in ring-shaped colpostat and having 9 active positions uniformly spaced 5 mm far from each other in iridium-192 walking source metrastat with step size equal to 2.5 mm.

EFFECT: reduced risk of malignant tumor relapse.
2 tbl

Изобретение относится к области медицины, в частности онкологии, лучевой терапии рака шейки матки (РШМ). Современное состояние брахитерапии рака шейки матки является результатом технологических достижений в производстве радиоактивных источников высокой активности, оснащении вычислительной техникой аппаратов с

5 дистанционной автоматической загрузкой источников и совершенствования программного обеспечения систем дозиметрического планирования. Благодаря этим разработкам появилась возможность амбулаторного лечения больных и значительно возросло количество процедур облучения. Наиболее важный аспект использования высокой мощности дозы (ВМД) при лечении РШМ касается разработки изозффективных низкой

10 мощности (НМД) режимов фракционирования суммарной очаговой дозы (СОД) с корректным расчетом дозных нагрузок в нормальных тканях. Биологическое воздействие ВМД обусловлено подведением достаточно высокой дозы за короткий (5-15 минут) промежуток времени, который намного короче половинного времени восстановления сублетальных повреждений в клетках облучаемых тканей. В клинической практике

15 эндокюритерапия РШМ проводится с высокой мощностью дозы в пределах 12 до 120 Гр/час. В тех случаях, когда время сеанса превышает 20 минут, появляется восстановление поврежденных клеток и биологический эффект становится меньше. Поздно реагирующие ткани обладают большей способностью к репарации, чем опухоль или рано реагирующие ткани, но это преимущество полностью не реализуется при ВМД. Высокие

20 дозы за фракцию приводят к относительно более тяжелым поздним повреждениям в нормальных тканях, хотя это смягчено в известной мере быстрым уменьшением дозы за пределами лечебного объема. Возрастающий риск осложнений может быть минимизирован изменением СОД и/или физическим распределением дозы. Чтобы сократить число поздних лучевых эффектов брахитерапии с ВМД, необходимо использовать большее количество

25 фракций и уменьшать дозную нагрузку на поздно реагирующие ткани.

Современная методология учета дозной нагрузки при внутриполостном лучевом лечении в гинекологии изложена в докладе Международной комиссии по радиационным единицам и измерениям (МКРЕ) N 38 "Спецификация доз и объемов для внутриполостной

30 терапии в гинекологии", 1985 г (International Commission on Radiation Units and Measurements. Dose and volume specification for reporting intracavitary therapy in gynecology. ICRU Report 38. - 1985. - Bethesda. MD). Основные положения этого документа, посвященные брахитерапии рака шейки матки:

- мощность дозы брахитерапии в конвенциональной радиевой терапии в пределах 0,4-2 Гр/час и обычно определяется как низкая мощность дозы (НМД) - low dose rate (LDR),
- 35 средняя - 2-12 Гр/час (СМД) - middle dose rate (MDR) и >12 Гр/час - высокая (ВМД) - high dose rate (HDR);
- планирование конвенциональной брахитерапии с НМД проводится по референтной изодозе, соответствующей 60 Гр. Для внутриполостного облучения с СМД и ВМД планируемая очаговая доза должна быть биологически эквивалентна 60 Гр с НМД;
- 40 - референтный объем соответствует классической грушевидной форме, причем референтная изодоза проходит через точки учета (точки А);
- точки учета дозных нагрузок определяются относительно источников (максимальная доза) и в области органов риска (минимально возможная доза);
- референтная точка в мочевом пузыре определяется на рентгенограммах в центре
- 45 изображения баллона катетера Фолея, в области его контакта со слизистой задней стенки;
- референтная точка в прямой кишке расположена в 5 мм от стенки влагалища в месте расположения вагинальных овоидов;
- изодозное распределение рассчитывается как минимум в двух плоскостях (фронтальной и сагиттальной).

50 Применение шланговых аппаратов со специальным устройством, позволяющим дистанционно управлять процессом облучения, существенно улучшило переносимость лечения, почти полностью исключило лучевую опасность для персонала и сократило продолжительность сеанса облучения. При использовании режимов облучения с высокими

значениями разовых поглощенных доз (7, 8, 10 Гр) число фракций уменьшается, а вместе с тем уменьшаются и суммарные поглощенные дозы. Общей предпосылкой использования всех режимов облучения является возможность получения равнозначного клинического воздействия на опухоль без превышения уровня толерантности нормальных тканей, в

5 целом соответствующего таковому при облучении с НМД.

При одинаковой активности источников, введенных в матку и влагалище, прямая кишка подвергается наибольшему облучению от влагалищных аппликаторов. Разовые поглощенные дозы в прямой кишке варьируют в пределах 5,5-7 Гр. В ряде наблюдений они превышают 10 Гр. Своевременное обнаружение высоких дозовых значений в мочевом

10 пузыре и прямой кишке позволяет изменить набор и экспозицию радионуклидных препаратов. Это предупреждает тяжелые радиационные повреждения смежных с шейкой матки органов.

В аппарате "Микроселектрон HDR", выпускаемом фирмой "Нуклетрон", для эндокюритерапии с высокой мощностью дозы применяется источник (диаметр 1 мм)

15 иридия-192 (5-10 Ки) с активной длиной 3,5 мм, прочно связанный с 2,0 метровым стальным тросиком. Источник соответственно программе облучения поочередно устанавливается с шагом 2,5 или 5 мм в любую из 48 позиций в эндостате, формируя излучающую линию протяженностью до 24 см. Многообразие фигур изодозного распределения, получаемого на данном аппарате, обусловлено длительностью времени

20 стояния источника в выбранной позиции. Максимальное удаление источника от аппарата составляет 1500 мм. Малый диаметр (1 мм) источника иридия-192 позволил создать тонкие аппликаторы диаметром 3 мм. В комплекте аппликаторов аппарата имеется и рингметрастат "Ring Applicator Sets", состоящий из двух аппликаторов: метрастата и кольпостата кольца с различными диаметрами кольпостата (26, 30, 34 мм), углами

25 наклона метрастата и кольца (30, 45, 60 градусов), а также с несколькими вариантами длины метрастата (20, 40, 60 мм). В одной из ранних работ, посвященных оптимизации дозного распределения в рингметрастате, P.V.Houdek и соавт. (Optimization of high dose-rate cervix brachytherapy; part I: dose distribution. I.J.Radiation Oncology.Biology.Physics. - V.21. - 1991. - P.1621-1625) использовали возможности

30 компьютерной программы дозного планирования для создания необходимого дозного распределения для лечения рака шейки матки. Все активные позиции источника иридий-192 в кольпостате кольцо располагались плотно подряд по периметру кольца в 27 позициях и аналогично в метрастате в 48 позициях. Оптимизация дозного распределения проводилась по различному времени расположения (BP) источника в активных позициях по

35 дозе заданной в контрольных точках. В результате доза в прямой кишке составила 47% от референтной. Опыт использования данной технологии брахитерапии выявил преимущества по дозному распределению в сравнении с другими аппликаторами, используемыми для внутриместного облучения рака шейки матки. И это несмотря на заведомо не оптимальное расположение активных позиций источника в обоих эндостатах.

40 Также успешно применяли рингметрастат I.Han, G.A.Ezzell, C.G.Orton (HDR brachytherapy for Cancer of the Cervix: Technique & Results.Activity.Intemational Nucletron radiotherapy journal. Long term results ofGYN brachytherapy. - Sp.Report. - N.8. - 1996. - P.22-27) для лечения РШМ. Этот аппликатор был выбран авторами потому, что его постановка не представляла больших технических трудностей, а строгая фиксация

45 метрастата и кольца друг с другом обеспечивала точное практическое исполнение компьютерного дозного плана. Расположение активных позиций источника иридий-192 в метрастате было согласно стандартам расположения других радионуклидов в метрастатах аппликатора с овоидами, а в кольце устанавливали равномерно только по три активные позиции с каждой стороны, имитируя таким образом два овоида кольпостата, что также

50 используется нами в клинической практике. Задачей авторов было показать эффективность использования рингметрастата с источником иридий-192 высокой мощности дозы с меньшим 3.4% против 7.8% тяжелых лучевых осложнений по сравнению с технологией НМД.

Наиболее подробно в современной литературе представлено описание различных способов дозиметрического планирования брахитерапии РШМ A.Gerbaulet, R.Potter, C.Haie-Meder (Cervix Carcinoma. In: The GEC ESTRO Handbook of Brachytherapy. Ed. A.Gerbaulet at all. - 2002. - P.301-363), который взят нами в качестве прототипа предлагаемого

изобретения. Использование различных вариантов рингметрастата произведено на основе Стокгольмской технологии брахитерапии, а дозное планирование - по Венскому методу (ВМ). Авторами для лечения разных по объему опухолей шейки матки использованы разные по диаметру кольцевые кольпостаты (26, 30, 34 мм), а в нашей работе применялось кольцо только 30 мм, достаточное по величине и удобное при установке. ВМ-стандартные планы дозного распределения взяты из библиотеки, обеспечивающие дозную нагрузку на прямую кишку меньше 70% от референтной и менее 80% от референтной на мочевого пузырь, в нашем изобретении выбран оптимальный дозный план с меньшей дозой нагрузкой на критические органы. ВМ-распределение активных позиций одинаково во всех аппликаторах по 8 в метрастате и 8 кольцевом кольпостате, по 4 равномерно с обеих сторон кольца, что явно недостаточно для достижения всех целей брахитерапии, которые в дальнейшем подробно описаны в нашем изобретении.

Технический результат настоящего изобретения состоит в значительном уменьшении риска рецидива злокачественной опухоли шейки матки без тяжелых лучевых осложнений со стороны смежных органов риска. Это достигается за счет подведения необходимой

тумороцидной дозы на опухоль при условии выбора оптимального дозиметрического плана. Нами в большинстве случаев для планирования брахитерапии применяется стереореконструкция расположения аппликатора со стереоэлектрорентгенограмм, выполненных со смещением фокусов в каждую сторону на 80 мм. Контрастирование смежных органов малого таза проводится с помощью гибких пластиковых катетеров, в которых имеются металлические метки. Выбор референтных точек пациента осуществляется на основе использования ортогональной реконструкции с последующим обозначением зон интереса с диджитайзера в системе координат рентгеновского снимка. Совокупность точек, относящихся к аппликатору, по которым планируется очаговая доза излучения, выбирается в соответствии с Манчестерской методикой для лечения опухолей матки. Определение месторасположения учитываемых точек органов риска и референтного объема облучения производится согласно рекомендациям ICRU Report 38. Время пребывания источника во всех возможных задаваемых позициях может быть оптимизировано в соответствии с необходимой дозой в одной или нескольких точках или требуемым изодозным распределением. Эти точки могут являться точками большого и/или аппликатора, в которых задается референтная разовая доза. Изодозная кривая формируется по ряду дозных точек для одного или нескольких эндостатов. Каждая дозная точка изодозной кривой может размещаться на различных расстояниях от задаваемых активных позиций источника в выбранном эндостате. Время нахождения источника в том или ином месте выбирается так, чтобы обеспечить идентичную заданную дозу в каждой точке на кривой.

Сущность изобретения заключается в выборе оптимальной модели расположения позиций шагающего источника иридий-192 с размером шага 2.5 мм, в аппликаторе метракольпостате "Ring Applicator Sets" с диаметром кольца кольпостата 30 мм и длиной метрастата 40 мм, углом наклона метрастата и кольца 60 градусов, аппарата "Микроселектрон HDR" при внутриматочной брахитерапии рака шейки матки, обеспечивающей полное излечение злокачественной опухоли с минимальным числом лучевых осложнений.

Нами исследовано множество изодозных распределений, полученных при различном расположении позиций шагающего источника иридий-192 с размером шага 2.5 мм, в аппликаторе метракольпостате "Ring Applicator Sets" с диаметром кольца кольпостата 30 мм и длиной метрастата 40 мм, аппарата "Микроселектрон HDR" при внутриматочной брахитерапии рака шейки матки. При использовании данной методики внутриматочной лучевой терапии расположение референтной разовой дозы в требуемом лечебном объеме

практически всегда достигается при помощи математического аппарата системы планирования брахитерапии. Однако трудности заключаются в выборе такого оптимального варианта подведения тумороцидной дозы, при котором имеется возможность максимального уменьшения количества и тяжести ранних и поздних лучевых осложнений со стороны критических органов. Нами были выбраны 9 наиболее оптимальных дозиметрических планов (ДП), применявшиеся в брахитерапии различных больных раком шейки матки. Основные характеристики этих планов представлены в таблицах 1 и 2. Время расположения в каждой активной позиции равно частному от деления общего времени лечения на количество позиций источника. Для более наглядного сравнения всех дозиметрических планов объем мишени - планируемый опухолевый объем (planning treatment volume - PTV) - определен как стандартный $V_0=36 \text{ см}^3$. Нами проводилось лечение опухолей с PTV близкими или меньшими по значению в сравнении с V_0 . Сравнение дозных планов проводилось при идентичной активности источника иридий-192 и шагом, равным 2.5 мм.

Условные обозначения:

Общее количество активных позиций источника - N

Количество активных позиций источника в метрастате - n1

Интервал между активными позициями в метрастате (мм) - i1

Активная длина метрастата (мм) - a1

Количество активных позиций источника в кольпостате кольце - n2

Интервал между активными позициями в кольпостате кольце (мм) - i2

Активная длина одной группы активных позиций в кольпостате кольце (мм) - a2

Интервал между группами активных позиций в кольпостате кольце (мм) - l

Дозная нагрузка в мочевом пузыре (% от заданной) - dCyst

Дозная нагрузка в прямой кишке (% от заданной) - dRect

Референтная мощность дозы (Гр/час) - P

Мощность дозы в мочевом пузыре (Гр/час) - pCyst

Мощность дозы в прямой кишке (Гр/час) - pRect

Объем опухоли (см^3) - $V_0=36 \text{ см}^3$

Объем референтной 100% изодозы (см^3) - V1

Объем 50% изодозы (см^3) - V2

Объем 300% изодозы (см^3) - V3

Отношение V1 к V_0 - $V1/V_0$

Отношение V2 к V3 - $V2/V3$

Таблица 1									
№ДП	N	n1	i1	l	a1	n2	i2	a2	
1	31	17	0	35	42.5	14	0	17.5	
2	28	12	2.5	25	42.5	16	2.5	27.5	
3	25	9	2.5	25	42.5	16	2.5	27.5	
4	22	12	2.5	35	42.5	10	2.5	17.5	
5	21	9	2.5	25	42.5	12	2.5	27.5	
6	20	10	2.5	35	35	10	2.5	17.5	
7	19	9	2.5	35	42.5	10	2.5	17.5	
8	19	9	2.5	35	42.5	10	2.5	17.5	
9	14	6	2.5	35	30	8	2.5	17.5	

Таблица 2.										
№ДП	dCyst	dRect	P	pCyst	pRect	V1	V2	V3	$V1/V_0$	$V2/V3$
1	50	65	9.7	4.9	6.3	67	187	10	1.86	18.7
2	63	75	8.9	5.7	6.7	78	207	14	2.17	14.9
3	67	77	8.8	5.9	6.7	80	215	18	2.22	11.9
4	58	70	9.5	5.5	6.7	70	187	13	1.94	14.4
5	63	77	8.9	5.6	6.9	75	207	12	2.08	17.25
6	50	63	9.7	4.9	6.1	69	183	9.8	1.92	18.67
7	54	70	9.4	5.1	6.6	74	193	14	2.06	13.79
8	56	71	9.4	5.2	6.7	74	196	12	2.06	16.33

9	53	63	9.5	5.0	6.0	67	197	8.9	1.86	22.13
---	----	----	-----	-----	-----	----	-----	-----	------	-------

Нами проведен тщательный сравнительный анализ 9 наиболее оптимальных по равномерному соответствию объема референтной дозой нагрузки и клинического объема дозиметрических планов внутриволостной брахитерапии аппликатора метракотпостата "Ring Applicator Sets" с диаметром кольца кольпостата 30 мм и длиной метракотпостата 40 мм, углом наклона метракотпостата и кольца 60 градусов по всем выше представленным параметрам. В таблицах все планы ранжированы по уменьшению общего количества (N) активных позиций (АП) источника. В таблицах трудно отметить периодичность и равномерность расположения активных позиций источника, поэтому этот параметр описан в тексте. В каждом ДП активные позиции в разных вариантах в обоих эндостатах располагались равномерно, их группирование являлось основным отличительным признаком, определяющим название того или иного плана. Необходимо отметить закономерность расположения АП в метракотпостате и кольпостате кольца. Практически во всех дозных планах метракотпостата активные позиции расположены равномерно, а в кольпостате кольца АП собраны в две группы с интервалом в 25 мм или 35 мм, благодаря этому интервалу две группы активных позиций располагаются симметрично по боковым сторонам кольца, что позволяет снизить лучевую нагрузку на критические органы (мочевой пузырь и прямую кишку). В плане N1 все 17 активных позиций расположены друг за другом без пустого интервала в метракотпостате, в кольпостате кольца 14 АП, 7 активных позиций друг за другом, затем интервал (I) равен 35 мм и далее без интервала 7 АП. Шаг источника во всех дозных планах равен 2.5 мм. В ДП N2 12 активных позиций сгруппированы по 2 с пустым интервалом в 2.5 мм в метракотпостате, в кольце 16 АП, 8 активных позиций парами через 2,5 мм (I=25 мм) и далее такая же группа из 8 АП. Следует уточнить, что во всех дозных планах кольпостата кольца имеются две одинаковые по количеству и схеме расположения группы активных позиций (по одной с каждой стороны кольца), например, как в предыдущих планах - 7 и 7, 8 и 8. В ДП N3 активные позиции расположены парами через 2.5 мм в метракотпостате и в кольпостате кольца, как в ДП N2. В ДП N4 12 активных позиций расположены парами через 2.5 мм в метракотпостате и в кольпостате кольца 10 АП в комбинация 2-1-2 (две, через 2.5 мм, одна, затем через 2.5 мм две АП) далее I=35 мм и вторая симметричная группа АП в аналогичной комбинации 2-1-2, то есть 5 и 5, по 5 с каждой стороны кольца. В ДП N5 9 активных позиций расположены по одной через 2.5 мм в метракотпостате и в кольпостате кольца 12 АП, первая группа 6 АП равномерно через 2.5 мм далее I=25 мм и вторая аналогичная группа 6 АП, т.е. 6 и 6. В ДП N6 10 активных позиций расположены парами через 2.5 мм в метракотпостате и 10 АП, в комбинации с каждой стороны кольпостата кольца по 2-1-2, т.е. 5 и 5, как в ДП № 4. В ДП N7 9 активных позиций расположены равномерно по одной через 2.5 мм в метракотпостате и 10 АП, в комбинации двумя группами с каждой стороны кольпостата кольца 1-3-1 (одна, через 2.5 мм, три, затем через 2.5 мм одна АП), т.е. 5 и 5 (I=35 мм). В ДП N8 9 активных позиций расположены равномерно по одной через 2.5 мм в метракотпостате и 10 АП, в комбинации с каждой стороны кольпостата кольца по 2-1-2, т.е. 5 и 5, как в ДП № 4. В ДП N9 6 активных позиций расположены равномерно по одной через 2.5 мм в метракотпостате и две группы по 4 активных позиции равномерно через 2.5 мм (I=35 мм) с каждой стороны кольпостата кольца. Все 9 исследованных нами дозиметрических планов решают поставленную задачу - подведение тумороцидной (излечивающей) дозы на опухоль, что и доказываемся приемлемым изодозным распределением всех представленных выше ДП.

Поэтому дозиметрические характеристики всех планов близки по значениям. Основная трудность в выборе того или иного плана заключалась в выборе оптимального сочетания всех приведенных выше параметров изодозного распределения, что в конечном итоге позволило решить поставленную техническую задачу - минимизировать количество и тяжесть ранних и поздних лучевых осложнений. Во всех представленных ДП нами определена разовая доза 7 Гр, подведенная по 100% референтной изодозе с объемом V1. Общий анализ всех ДП показывает прямую зависимость высокой дозой нагрузки на критические органы от объема референтной изодозы. Если определять лучший план по

минимальной дозе на мочевой пузырь и прямую кишку, то это планы N 1, 6 и 9, которые также характеризуются худшими показателями по соотношению дозных объемов и равномерности изодозного распределения в объеме мишени, что, очевидно, может привести к худшему результату лечения. Лучшим тумороцидным эффектом отличается ДП N3, но и соответственно дозная нагрузка на критические органы очень велика. Одинаково неудачен среди всех дозных планов по всем показателям ДП N5. Очень похожи и достаточно приемлемы дозные характеристики у планов N2 и N4, но они заметно уступают достоинствам планов N7 и N8, которые наиболее часто применялись в нашей клинической практике брахитерапии рака шейки матки. Последние очень схожи по всем представленным данным, но решающим фактором в определении лучшего ДП явилось сравнительно более оптимальная равномерность изодозного распределения в объеме опухоли РТВ в дозном плане N7. Поэтому при отличном тумороцидном эффекте практически не было тяжелых лучевых осложнений среди больных, подвергавшихся внутриместной брахитерапии рака шейки матки при использовании дозиметрического плана N7 метракольпостата "Ring Applicator Sets" с диаметром кольца кольпостата 30 мм и длиной метрастата 40 мм, углом наклона метрастата и кольца 60 градусов с 10 активными позициями, расположенными с каждой стороны кольца в комбинации 1, через 2.5 мм, 3, затем через 2.5 мм 1 в кольпостате кольце и 9 активными позициями, расположенными равномерно по одной через 2.5 мм в метрастате, шагающего источника иридий-192 с размером шага 2.5 мм.

Приводим примеры конкретной реализации.

1) Больная А., 71 год. Находилась в стационаре Радиологического отделения НИИ онкологии им.проф. Н.Н.Петрова МЗ РФ с диагнозом: Рак шейки матки T1b N0 M0. Гистология: плоскоклеточный ороговевающий рак. При поступлении обнаружено - экзофитная опухоль 20 мм на задней губе влагалищной части шейки матки. Подвергалась брахитерапии аппликатором метракольпостатом "Ring Applicator Sets" с диаметром кольца кольпостата 30 мм и длиной метрастата 40 мм, углом наклона метрастата и кольца 60 градусов, аппарата "Микроселектрон HDR", разовая очаговая доза (РОД)=7 Гр (P=10 Гр/час), суммарная очаговая доза (СОД)=35 Гр, дозиметрический план N7 в соответствии с вышеописанной методикой изобретения. Тяжелых осложнений не было.

2) Больная В., 68 лет. Находилась в стационаре Радиологического отделения НИИ онкологии им.проф. Н.Н.Петрова МЗ РФ с диагнозом: Рак шейки матки T1b N0 M0. Гистология: плоскоклеточный неороговевающий рак. При поступлении обнаружено - экзофитная опухоль 25 мм на передней губе влагалищной части шейки матки. Подвергалась брахитерапии аппликатором метракольпостатом "Ring Applicator Sets" с диаметром кольца кольпостата 30 мм и длиной метрастата 40 мм, углом наклона метрастата и кольца 60 градусов, аппарата "Микроселектрон HDR", разовая очаговая доза (РОД)=7 Гр (P=10 Гр/час), суммарная очаговая доза (СОД)=35 Гр, дозиметрический план N7 в соответствии с выше описанной методикой изобретения. Тяжелых осложнений не было.

Формула изобретения

Способ дозиметрического планирования внутриместной брахитерапии рака шейки матки путем расположения активных позиций шагающего источника в аппликаторе метракольпостате "Ring Applicator Sets", отличающийся тем, что в метракольпостате аппарата «Микроселектрон HDR» выбирают диаметр кольпостата кольца 30 мм и длину метрастата 40 мм с углом наклона метрастата и кольца 60° и используют дозиметрический план с 10 активными позициями, расположенными с каждой стороны кольца в комбинации 1, через 2,5 мм, 3, затем через 2,5 мм 1 в кольпостате кольце и 9 активными позициями, расположенными равномерно по одной через 2,5 мм в метрастате шагающего источника иридий-192 с размером шага 2,5 мм.