

Опухоли ГОЛОВЫ и ШЕИ

научно-практический
рецензируемый
журнал

В НОМЕРЕ:

*Химиотерапия рецидивов
и метастазов плоскоклеточного
рака головы и шеи*

*Клиника и лечение первичных
неходжкинских лимфом
щитовидной железы*

*Выбор тактики лекарственного
лечения больных раком молочной
железы с метастатическим
поражением головного мозга
и гиперэкспрессией HER2/neu*

*Применение навигационной
системы при операциях на шейном
отделе позвоночника*

3

2011

Опухоли ГОЛОВЫ и ШЕИ

ежеквартальный
научно-практический
рецензируемый
журнал



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
проф. С.О. Подвызников

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА
д.м.н. А.М. Мудунов

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ
к.м.н. Д.Р. Насхлеташвили

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

проф. Р.И. Азизян (Москва)
к.м.н. С.Б. Алиева (Москва)
проф. В.Ф. Антонив (Москва)
д.м.н. А.А. Ахундов (Москва)
д.м.н. В.Ж. Бржезовский (Москва)
проф. В.И. Борисов (Москва)
чл.-корр. РАМН

А.В. Важенин (Челябинск)
д.м.н. И.В. Вихлянов (Барнаул)
проф. Н.А. Дайхес (Москва)
проф. В.В. Дворниченко (Иркутск)

проф. В.Б. Карахан (Москва)
д.м.н. М.А. Кропотов (Москва)
проф. Е.Г. Матякин (Москва)
проф. А.А. Никитин (Москва)
проф. В.О. Ольшанский (Москва)
проф. А.И. Пачес (Москва)
чл.-корр. РАМН

В.Г. Поляков (Москва)
чл.-корр. РАМН

И.В. Решетов (Москва)

проф. А.Ф. Романчишен (С.-Петербург)
проф. П.В. Светицкий (Ростов-на-Дону)
проф. С.И. Ткачев (Москва)
чл.-корр. РАМН

Е.Л. Чойнзон (Томск)

проф. Г.В. Унгиадзе (Москва)

ЗАРУБЕЖНЫЕ РЕДАКТОРЫ

проф. Г.Б. Адилбаев (Казахстан)
к.м.н. И.В. Белотерковский (Белоруссия)
проф. Ю.Е. Демидчик (Белоруссия)
проф. Д.И. Заболотный (Украина)
проф. Г. Марголин (Швеция)
проф. К.М. Мардаleyshvili (Грузия)
проф. Ч.Р. Рагимов (Азербайджан)
Д. Пендхаркар (Индия)

EDITOR-IN-CHIEF
Prof. S.O. Podvyaznikov

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF
MD, DMSci A.M. Mudunov

EXECUTIVE EDITOR
MD, CMSci D.R. Naskhletashvili

EDITORIAL BOARD

Prof. R.I. Azizyan (Moscow)
MD, CMSci S.B. Aliyeva (Moscow)
Prof. V.F. Antoniv (Moscow)
MD, DMSci A.A. Akhundov (Moscow)
MD, DMSci V.Zh. Brzhezovsky (Moscow)
Prof. V.I. Borisov (Moscow)
MD, DMSci, RAMSci Corr. Mem.

A.V. Vazhenin (Chelyabinsk)
MD, DMSci I.V. Vikhlyanov (Barnaul)
Prof. N.A. Daykhes (Moscow)
Prof. V.V. Dvornichenko (Irkutsk)

Prof. V.B. Karakhan (Moscow)
MD, DMSci M.A. Kropotov (Moscow)
Prof. E.G. Matyakin (Moscow)
Prof. A.A. Nikitin (Moscow)
Prof. V.O. Olshansky (Moscow)
Prof. A.I. Paches (Moscow)
MD, DMSci, RAMSci Corr. Mem.

V.G. Polyakov (Moscow)
MD, DMSci, RAMSci Corr. Mem.

I.V. Reshetov (Moscow)
Prof. A.F. Romanchishen (St.-Petersburg)
Prof. P.V. Svetitsky (Rostov-on-Don)

Prof. S.I. Tkachev (Moscow)
MD, DMSci, RAMSci Corr. Mem.
E.L. Choynzonov (Tomsk)
Prof. G.V. Ungiadze (Moscow)

FOREIGN EDITORS

Prof. G.B. Adilbaev (Kazakhstan)
MD, CMSci I.V. Belotserkovsky (Belarus)
Prof. Yu.E. Demidchik (Belarus)
Prof. D.I. Zabolotny (Ukraine)
Prof. G. Margolin (Sweden)
Prof. K.M. Mardaleishvili (Georgia)
Prof. Ch.R. Ragimov (Azerbaijan)
MD PhD D. Pendharkar (India)

О С Н О В А Н В 2 0 0 9 Г .

Адрес редакции:
115478, Москва, Каширское шоссе,
д. 24, стр.15, НИИ канцерогенеза,
3-й этаж. Тел./факс: +7 (499) 929-96-19
www.abvpress.ru
e-mail: abv@abvpress.ru

Статьи направлять по адресу:
115478, Москва, Каширское шоссе,
д. 23/2, РОНЦ им. Н.Н. Блохина,
23-й этаж, каб. 2313,
Сергею Олеговичу Подвызникову
e-mail: info@hnonco.ru
Заведующая редакцией В.В. Калинина

Корректор Т.В. Клюковкина
Верстка С.М. Асатуров
Служба подписки и распространения
В.Ю. Тимохина, +7 (499) 929-96-19,
base@abvpress.ru

Служба рекламы А.Г. Барычева,
+7 (499) 929-96-19, alla@abvpress.ru
Журнал зарегистрирован
в Федеральной службе по надзору
в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
ПИ № ФС 77-36990 от 21 июля 2009 г.

При полной или частичной
перепечатке материалов ссылка
на журнал «Опухоли головы и шеи»
обязательна.

Редакция не несет ответственности
за содержание публикуемых
рекламных материалов.

В статьях представлена точка
зрения авторов, которая может
не совпадать с мнением
редакции.

3 '11

ISSN 2222-1468
Опухоли головы и шеи.
2011. № 3. 1—56

© ООО «ИД «АБВ-пресс», 2011

Отпечатано в типографии
ООО «Графика»

Тираж 1800 экз.

Содержание

Диагностика и лечение опухолей головы и шеи

- И.С. Романов, А.Ш. Танеева, Л.П. Яковлева, К.Д. Илькаев*
Химиотерапия рецидивов и метастазов плоскоклеточного
рака головы и шеи с использованием цетуксимаба 6
- Е.Ю. Лукина, А.В. Важенин, А.И. Кузнецова, Г.В. Мокичев, З.З. Мунасинов, И.А. Важенин*
Оценка эффективности применения сочетанной фотонно-нейтронной терапии
в зависимости от глубины залегания первичного очага у пациентов
со злокачественными опухолями головы и шеи 11
- А.С. Аладин, В.Н. Королёв, А.В. Важенин, И.Ю. Суровцев, О.С. Элбакидзе, С.В. Яйцев, А.О. Гузь*
Рецидив рака гортани после лучевой или химиолучевой терапии.
Диагностический и лечебный алгоритм 16
- А.А. Кулаков, В.М. Чучков, Е.Г. Матякин, С.О. Подвязников, А.М. Мудунов, И.С. Романов, М.В. Чучков*
Лицевые протезы для закрытия послеоперационных дефектов
мягких тканей лица у онкологических больных 21
- И.В. Белоцерковский, В.В. Акинфеев, А.Г. Жуковец, Н.М. Тризна*
Хирургическое лечение параганглиом шеи 26

Обзорная статья

- А.А. Маркович, К.В. Орлова, Н.Ф. Орел, С.О. Подвязников*
Нейроэндокринные опухоли головы и шеи 32

Оригинальные исследования

- Д.Р. Насхлеташвили, В.А. Горбунова, А.Х. Бекашев, В.Б. Карахан, В.А. Алешин, Е.А. Москвина, Д.М. Белов*
Выбор тактики лекарственного лечения больных раком молочной железы
с метастатическим поражением головного мозга и гиперэкспрессией HER2/neu 37
- О.П. Сотникова, Е.В. Поддубская, А.М. Ковригина, И.В. Поддубная*
Особенности клиники и лечения первичных неходжкинских
лимфом щитовидной железы 41
- К.А. Борзов, А.К. Валиев, А.С. Неред, Э.Р. Мусаев, М.Д. Алиев*
Применение навигационной системы при операциях
на шейном отделе позвоночника. 47

Клинический случай

- М.А. Степанян, Д.Л. Ротин, В.А. Черкаев, В.В. Бородин*
Метастазы дифференцированного рака щитовидной железы в головной мозг
и в основание черепа: описание 2 случаев 51

Оценка эффективности применения сочетанной фотонно-нейтронной терапии в зависимости от глубины залегания первичного очага у пациентов со злокачественными опухолями головы и шеи

Е.Ю. Лукина¹, А.В. Важенин¹, А.И. Кузнецова¹, Г.В. Мокичев², З.З. Мунасилов², И.А. Важенин¹

¹ ГЛПУ Челябинский областной клинический онкологический диспансер,

Уральская клиническая база ФГУ Российский научный центр рентгенорадиологии Минздрава России,

² Федеральный ядерный центр им. акад. Е.И. Забабахина, Челябинск

Контакты: Елена Юрьевна Лукина lukinaelena@list.ru

Проанализированы результаты сочетанной фотонно-нейтронной терапии (СФНТ) 320 больных с учетом размера и глубины залегания первичной опухоли. Применение СФНТ у больных с опухолями головы и шеи повышает частоту полных резорбций опухоли, медиана полных регрессий в основной группе составляет 84,52 %, в контрольной — 46,7 %. Наибольшая эффективность проведенной СФНТ в сравнении с традиционной гамма-терапией отмечена у пациентов с размерами первичной опухоли T3 и глубиной ее залегания до 3,7–4,2 см.

Ключевые слова: нейтронная терапия, опухоли головы и шеи, лучевая терапия

Evaluation of the efficiency of a combination of photon and neutron therapy from the depth of a primary focus in patients with head and neck malignancies

E. Yu. Lukina¹, A. V. Vazhenin¹, A. I. Kuznetsova¹, G. V. Mokichev², Z. Z. Munasipov², I. A. Vazhenin¹

¹Chelyabinsk Regional Clinical Oncology Dispensary,

Ural Clinical Base, Russian X-ray Radiology Research Center, Ministry of Health and Social Development of Russia

²Academician E. I. Zababakhin Federal Nuclear Center, Chelyabinsk

The paper analyzes the results of a combination of photon and neutron therapy (CPNT) in 320 patients, by taking into account the extent and depth of a primary tumor. CPNT used in patients with head and neck neoplasms increased the rate of complete tumor resorption; the median complete regression in the study and control groups was 84.52 and 46.7%, respectively. The highest efficiency of CPNT versus traditional gamma therapy was noted in patients with the sizes of a primary tumor (T3) and its depth of up to 3.7–4.2 cm

Key words: neutron therapy, head and neck tumors, radiotherapy

Введение

Лучевая терапия (ЛТ) составляет неотъемлемую часть противоопухолевой терапии. Отмечается тенденция к возрастанию роли ионизирующих излучений, что связано с органосохраняющей направленностью этой терапии, позволяющей добиться выздоровления на фоне хорошей социальной реабилитации [1–3]. Появление рецидивов и метастазов опухоли, повышение их радиорезистентности к повторным курсам ЛТ является одним из факторов, снижающих эффективность стандартной радиотерапии. Применение нейтронной терапии в общем курсе ЛТ позволяет повысить эффективность лечения злокачественных опухолей с относительной резистентностью к редкоионизирующему фотонному излучению [4–7].

Исследования по применению нейтронов энергии 10,2 МэВ в онкологии ведутся в ГЛПУ ЧОКОД (Челябинск) с 1996 г. [1, 2, 8–10]. Накопленные клинические

результаты терапии более 900 пациентов свидетельствуют о высокой эффективности выбранной методики сочетанной фотонно-нейтронной терапии (СФНТ) у пациентов с опухолями головы и шеи, что позволяет увеличить безрецидивный период течения заболевания и повысить качество жизни.

В мировой практике показатели 5-летней выживаемости при местно-распространенном раке орорфарингеальной области, как правило, не превышают 30–43 %. Успехи в лечении больных с опухолями головы и шеи достигнуты, главным образом, на ранних стадиях заболевания [6, 7]. Быстрые нейтроны, не имея преимуществ в отношении глубинного дозового распределения, обладают рядом особенностей радиобиологического плана, позволяющих успешно осуществлять лечение пациентов с опухолями, малочувствительными к традиционной гамма-терапии [7–10].

Материалы и методы

В основную группу исследования включены 320 больных со злокачественными новообразованиями (ЗН) в области головы и шеи, которым в период с 1999 по 2005 г. проводилась СФНТ в плане самостоятельного курса либо в составе комплексного и комбинированного лечения.

Контрольную группу составили 1220 больных, получивших курс фотонной терапии в ГЛПУ ЧО-КОД в 1981–1992 гг. По методу проведенного лечения больных были выбраны 3 основные схемы: самостоятельный курс ЛТ, самостоятельный курс ЛТ на фоне радиомодификации цисплатином в дозе 100 мг/м², предоперационный курс ЛТ. В основной группе курс ЛТ дополнялся курсом нейтронной терапии. Дистанционная гамма-терапия проводилась в режиме традиционного и динамического фракционирования с использованием аппаратов «Рокус-М», «Агат-Р», «Theratron Elite 80», ускорителей «Philips SL 15», «Philips SL 20».

Облучение быстрыми нейтронами проводилось с использованием генератора нейтронов «НГ-12И» в режиме мультифракционирования с разовой очаговой дозой (РОД) 0,3 Гр 2 раза в день с интервалом между фракциями не менее 3 ч до суммарной очаговой дозы (СОД) 2,4 Гр. Вклад нейтронного облучения в СОД — от 18 до 32 %, в зависимости от выбранного плана лечения. Доза 2,4 Гр достигается равными порциями за 8 сеансов.

В целях неспецифической профилактики и лечения имеющихся лучевых реакций больным проводились сеансы лазеротерапии через кварцевый световод диаметром 2 мм на аппарате «ЛГН-222» ($\lambda = 0,63$ мкм, измеренная выходная мощность 40 мВт, экспозиция 2–3 мин).

Сроки наблюдения за больными составили от 10 до 60 мес, медиана 54 мес. Статистическая обработка результатов проводилась с помощью компьютерной программы Statistica фирмы «Stat Sofort» версия 6.0, статистически значимыми считались отличия $p < 0,05$; вычислялся критерий соответствия χ^2 Пирсона, критерий t Стьюдента. Отдаленные результаты общей (ОВ) и безрецидивной (БРВ) выживаемости оценивались с помощью моментного метода Каплана–Майера.

В основной группе возраст больных составил 19–79 лет, средний возраст 63 года. Из них мужчин 228 (71 %), женщин 92 (29 %). Распределение пациентов исследуемой группы по локализации и глубине залегания первичной опухоли представлено в табл. 1.

Диагноз ЗН подтвержден гистологически у 312 (97,2 %) больных, цитологически — у 9 (2,8 %). Среди гистологических вариантов преобладал плоскоклеточный рак — 280 (87,5 %) случаев. Высокодифференцированный рак — у 76 (23,75 %) пациентов,

Таблица 1. Распределение больных основной группы по локализации и глубине залегания первичной опухоли

Локализация	Число пациентов	Глубина залегания опухоли (см)	Средняя глубина (см)
Гортань	149 (46 %)	3,7–5,5	4,2
Носоглотка и околоносовые пазухи	16 (5 %)	6,0–7,5	6,5
Полость рта	47 (15 %)	1,5–6,5	4,5
Ротоглотка	30 (9 %)	2,5–7,4	4,7
Слизистая носа	11 (3 %)	—	—
Гортаноглотка	6 (2 %)	—	—
Губа	12 (4 %)	—	—
Околоушная слюнная железа	21 (7 %)	1–5,5	3,1

умеренно-дифференцированный — у 101 (31,25%), низкодифференцированный — у 52 (17,75%), недифференцированный — у 9 (0,25 %), в 42 (14,5 %) случаях степень дифференцировки плоскоклеточного рака не установлена.

В контрольной группе возраст больных составил от 19 до 82 лет. Мужчин было 1010 (82,8 %), женщин — 210 (17,2 %). Среди больных контрольной группы рак слизистой дна ротовой полости — у 351 (29 %), рак языка — у 301 (25 %), рак ротоглотки — у 212 (17%), рак гортаноглотки — у 13 (1 %), рак гортани — у 149 (12 %), пазух носа и носоглотки — у 106 (9 %); опухоли других локализаций — у 88 (7 %) больных: околоушная слюнная железа и губы. Диагноз ЗН подтвержден гистологически у 1115 (91,3 %) пациентов, цитологически — у 105 (8,7 %). Среди гистологических вариантов преобладал плоскоклеточный рак — 1044 (85,5%). Высокодифференцированный рак — 253 (21%), умеренно-дифференцированный — 286 (23 %), низкодифференцированный 270 (22,5 %), недифференцированный — 86 (7%), в 149 (12 %) случаях степень дифференцировки плоскоклеточного рака не установлена.

Результаты и обсуждение

Непосредственные результаты, которые оценивались через 1 мес после окончания курса лучевого лечения, представлены в табл. 2. В группе больных, получивших радикальный курс ЛТ с применением быстрых нейтронов, медиана полной регрессии опухоли составила 84,52 %, в контрольной группе — 46,7 %. Результаты лечения больных с различными локализациями злокачественных опухолей оказались различными.

Наилучшие результаты полной резорбции достигнуты при опухолях околоносовых пазух и носо-

Таблица 2. Непосредственные результаты лечения больных с опухолями головы и шеи в исследуемых группах в зависимости от локализации опухоли

Основная группа			Локализация	Контрольная группа			P
Регрессия опухоли менее 50 %	Регрессия опухоли более 50 %	Регрессия опухоли 100 %		Регрессия опухоли 100 %	Регрессия опухоли более 50 %	Регрессия опухоли менее 50 %	
11 (7 %)	19 (13 %)	119 (80 %)	Гортань	85 (57 %)	26 (18 %)	38 (25 %)	< 0,005
0 (0 %)	1 (10 %)	9 (90 %)	Околоушная слюнная железа	0 (0 %)	9 (42,8 %)	12 (57,2 %)	0,01
1 (1,2 %)	3 (12,5 %)	20 (83,3 %)	Глотка	80 (37,5 %)	82 (38,6 %)	50 (23,9 %)	0,002
2 (13,3 %)	0 (0 %)	13 (86,7 %)	Околоносовые пазухи, носоглотка	88 (83 %)	11 (10,4 %)	7 (6,6 %)	> 0,05
4 (4,4 %)	9 (13 %)	61 (82,6 %)	Полость рта	285 (45,9 %)	161 (25,9 %)	175 (29,2 %)	0,002

глотки — 86,7 % в основной группе, 83,0 % — в контрольной. Разница статистически недостоверна. Заметна разница этого показателя в основной группе при опухолях ротоглотки и полости рта по отношению к контрольной группе — соответственно 83,3 % и 82,6 % при СФНТ, 37,5 % и 45,3 % при фотонной терапии ($p < 0,002$). Несколько меньше соотношение по признаку полной резорбции при оценке непосредственного результата лучевого лечения рака языка — 80 % в основной группе и 65,2 % — в контрольной ($p = 0,05$).

Статистически значимое улучшение непосредственных результатов лечения было отмечено у пациентов основной группы с локализацией первичной опухоли в гортани, глотке, околоушных слюнных железах, полости рта. При анализе отдаленных результатов лечения больных со злокаче-

ственными опухолями головы и шеи были получены данные о значительном превосходстве нового метода лечения с использованием быстрых нейтронов в сравнении с традиционной фотонной терапией. Результаты представлены в сводной табл. 3.

Оценка изменения показателей 5-летней ОВ и БРВ в основной и контрольной группе в зависимости от размера первичной опухоли представлена на рис. 1 и 2.

Таким образом, следуя данным, представленным на графиках, можно сделать вывод, что при использовании СФНТ происходит динамическое увеличение показателей 5-летней ОВ и БРВ при увеличении размеров первичной опухоли. Наиболее значимая разница в результатах лечения по показателю 5-летней ОВ и БРВ оказались у пациентов с размером первичной опухоли Т3. Анализ полученных отдаленных результа-

Таблица 3. Сравнительная характеристика БРВ больных исследуемых групп в зависимости от локализации и периода наблюдения

Основная группа (годы), %					Локализация	Контрольная группа (годы), %					P
1-й	2-й	3-й	4-й	5-й		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	
88	80	73	68	68	Гортань T1N0–2	90	90	72	58	52	< 0,005
74	74	68	62	62	Гортань T2N1–2	62	62	62	52	48	< 0,005
70	70	65	65	65	Гортань T3–4N0–2	64	50	40	38	35	< 0,005
100	90	60	50	40	Околоушная слюнная железа	67	61	38	38	14	> 0,05
45	41	37	20	20	Глотка	30	25	16	16	16	0,002
86	72	68	68	62	Носоглотка и околоносовые пазухи	82	68	68	65	60	> 0,05
86	68	46	46	42	Полость рта	84	64	31	28	22	< 0,005

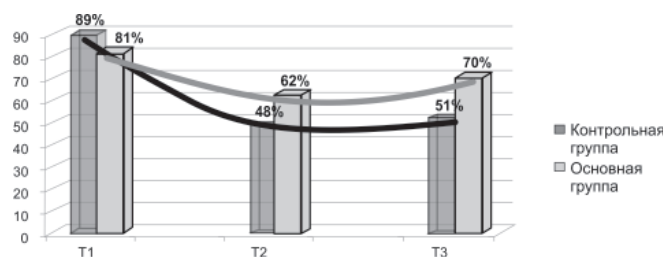


Рис. 1. Оценка изменения показателей 5-летней ОБ и БРВ в основной и контрольной группах в зависимости от размера первичной опухоли

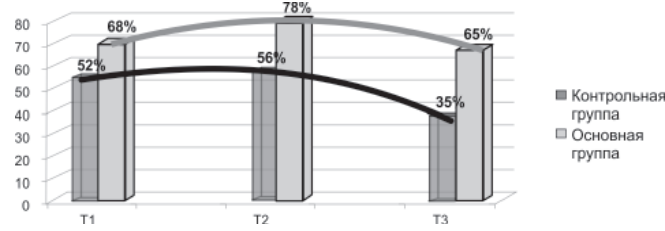


Рис. 2. Динамика изменения 5-летней БРВ пациентов в зависимости от размеров первичной опухоли

Таблица 4. Динамика изменения общей и 5-летней выживаемости в зависимости от глубины залегания первичной опухоли.

Локализация	Глубина залегания опухоли (см)	Средняя величина (см)	Увеличение 5-летней БРВ	Увеличение 5-летней ОБ
Гортань	3,7–5,5	4,1	+ 25%	+ 8%
Носоглотка, околоносовые пазухи	6,0–7,5	6,5	+2%	+ 0%
Околоушная слюнная железа	1–5,5	3,7	+ 26%	—
Полость рта	1,5–6,5	4,5	+ 20%	+ 8%
Ротоглотка	2,5–7,4	4,2	+ 26%	+ 4%

тов лечения и глубины залегания ЗН в группах с различной локализацией опухоли представлен в табл. 4. Анализ полученных данных показал увеличение показателя ОБ и БВ в группах у пациентов с опухолями гортани, околоушной слюнной железы, ротоглотки, где средняя глу-

бина залегания опухоли составляла до 3,7–4,2 см. Мы не увидели значимых различий при использовании традиционной гамма-терапии и СФНТ у пациентов с опухолями носоглотки и околоносовых пазух, где глубина залегания первичной опухоли была 6,4 см.

Алгоритм СФНТ больных с опухолями головы и шеи

Постановка диагноза, оценка распространенности процесса

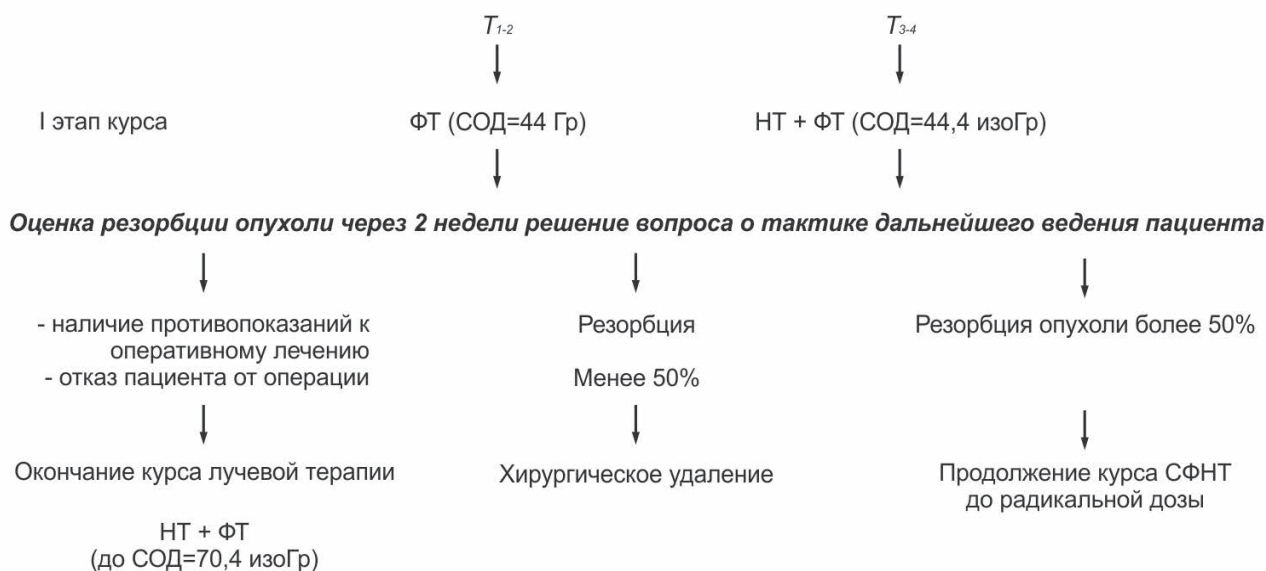


Рис. 3. Алгоритм СФНТ больных с опухолями головы и шеи

Заключение

Применение СФНТ в программе радикального курса лучевого лечения ЗН головы и шеи повышает частоту полных резорбций опухоли, медиана полных регрессий составила 84,52 % в основной группе, 46,7 % — в контрольной. Наибольшая эффективность проведенной СФНТ в сравнении с традиционной гамма-терапией отмечена у пациентов с размерами первичной опухоли Т3 и глубиной ее залегания до 3,7–4,2 см.

- При опухолях гортани в исследуемой группе БРВ составила 65 %, что на 30 % выше, чем в контрольной группе — 35 %; ОВ — соответственно 76 % и 66 % ($p < 0,005$).

- При опухолях околоушных слюнных желез

5-летняя БРВ в основной и контрольной группе составила соответственно 40 и 14 % ($p > 0,05$).

- При опухолях глотки 3-летняя БРВ после курса СФНТ выше на 18 ± 3 % ($p = 0,002$), чем при проведении фотонной терапии. Пятилетняя ОВ составила соответственно 46 % и 20 %.

- При ЗН полости рта и языка проведение СФНТ увеличивает 5-летнюю БРВ на 11 ± 5 % и ОВ на 17 % в сравнении с фотонной терапией ($p < 0,005$).

- Пятилетняя БВ при ЗН носоглотки и околоносовых пазух после проведения СФНТ составляет 62 % (в контрольной группе — 60 %) ($p > 0,05$). Таким образом, учитывая полученные результаты, мы построили алгоритм проведения СФНТ у пациентов с опухолями головы и шеи в Уральском нейтронном центре. Данные представлены на рис. 3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Важенин А.В., Рыкованов Г.Н. Уральский центр нейтронной терапии. 10-летний опыт работы» М., 2008, с. 1–4.
2. Важенин А.В. «Радиационная онкология, организация, тактика, пути развития». М.: Издательство РАМН. 2003. 236 с.
3. Важенин А.В. Научные и организационные проблемы создания и эффективного использования высокотехнологических онкорadiологических центров. Сборник материалов. Выпуск 1. М., 2007.
4. Гулидов И.А., Мардынский Ю.С., Цыб А.Ф. Нейтроны ядерных реакторов в лечении злокачественных новообразований. Обнинск: МРНЦ РАМН, 2001. С. 132.
5. Зырянов Б.Н., Мусабаева Л.И.,

- Летов В.Н., Лисин В.А. Дистанционная нейтронная терапия. Томск: издательство Том. ун-та, 1991. 300 с.
6. Гулидов И.А., Мардынский Ю.С., Втюрин Б.М. и др. Быстрые нейтроны реактора в сочетанной гамма-нейтронной терапии больных раком органов полости рта и ротоглотки. Российский онкологический журнал 2000;6:4–7.
7. Мардынский Ю.С., Бердов Б.А., Гулидов И.А., Сысоев А.С. Применение нейтронной терапии при опухолях головы и шеи. Ростов-на-Дону, 1999. С. 160.
8. Магда Э.П., Мокичев Г.В., Матвеев В.А., Васильченко Л.Е., Шарабура Т.М., Ключина О.Н., Абдуллина Н.А., Доможирова А.С.

Первый опыт использования фотонно-нейтронной терапии: преимущества, проблемы. Вестник Российской академии медицинских наук 2002;3:51.

9. Важенин А.В., Доможирова А.С., Магда Э.П., Мокичев Г.В. Нейтронно-фотонная лучевая терапия опухолей головного мозга. Вопросы онкологии 2003;3(49):328–31.
10. Магда Э.П., Литвин В.И., Кандиев Я.З., Кирюшкин С.В., Мокичев Г.В., Подъезжих А.Л., Просоленко И.В., Рябов В.А., Семков А.Л., Важенин А.В. Дозиметрические характеристики пучка излучения установки НГ-12. Применение нейтронов в онкологии. Томск, 1998. С. 72.