

метронидазола 45 и 19%, при использовании ГГС-10 и суммарной (СОД = 60 Гр) – 40 и 38%, при ГГС-10 (СОД = 70 Гр) – 45 и 22,5%, при локальной гипертермии 41 и 34%. При использовании лазерного излучения и различных способов фракционирования дозы – от 26–64% до 19–52%, при магнитолучевой терапии 12 и 36%, при комплексной оптимизации лучевой терапии полная регрессия опухоли после СОД – 45 Гр отмечена в 90% случаев. Использование сочетанной гамма-нейтронной терапии существенно не отразилось на непосредственных результатах. Так, полная и выраженная регрессия опухоли после первого этапа облучения составила соответственно 42,4 и 30,5%.

При сравнительной оценке непосредственных и отдаленных реакций при различных методиках облучения было отмечено увеличение их числа и выраженности при использовании метронидазола, лазерной терапии, гипертермии и быстрых нейтронов реактора. Однако они носили временный характер. Достоверного увеличения числа лучевых повреждений не отмечено.

Трехлетняя выживаемость больных при традиционном фракционировании дозы составила 53% и дневном дроблении дозы 87,8%, при использовании метронидазола – 42,6%, после гипоксиррадиотерапии (СОД – 60 Гр) – 80%; гипокситерапии (СОД – 70 Гр) – 87%, терморрадиотерапии – 75,5%, лазерно-лучевой терапии – 83%, магнитолучевой терапии – 80%, нейтронной терапии – 92%, при комплексной оптимизации лучевой терапии местнораспространенного рака гортани (ТЗ) – 90%. При использовании комплексной оптимизации лучевой терапии 90% больных полностью сохранили функцию гортани.

Таким образом, использование радиомодифицирующих факторов позволило не только улучшить отдаленные, но и функциональные результаты лечения. Большинство из использованных высокоэффективных консервативных методик лучевой терапии рака гортани могут быть легко реализованы в специализированных клиниках страны.

## ПРИМЕНЕНИЕ ГИПОКСИРАДИОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ

**С.В. Богданов**

Муниципальное учреждение здравоохранения «Череповецкая городская  
больница № 1»

Одной из актуальных проблем радиационной онкологии остается защита нормальных тканей, находящихся вблизи от злокачественного новообразования (ЗНО). Все исследователи, занимающиеся данным вопросом, отмечают, что облучение в условиях газовой гипоксии – гипоксиррадиотерапия (ГРТ) оказывает защитное действие на ранее хорошо оксигенированные ткани и приводит к значительному уменьшению лучевых реакций [1–5, 9, 10].

В радиологическом отделении МУЗ «Череповецкая городская больница № 1» ГРТ применяется с 1999 г. Газовая гипоксическая смесь (ГГС) создается с помощью установки для гипокситерапии «Био-Нова – 204» (НТО «Био-Нова», г. Москва) и подается по шлангам в кабинеты дистанционной лучевой терапии. Содержание кислорода в смеси  $10 \pm 1\%$ .

За 1999-2002 гг. радиозащитные свойства ГГС-10 использованы нами у 232 пациентов в возрасте от 21 до 85 лет. Среди них: мужчин – 169, женщин – 63.

**Таблица 1**

*Распределение пациентов при ГРТ в зависимости от возраста*

Возраст	Количество пациентов
21–30 лет	6
31–40 лет	12
41–50 лет	39
51–60 лет	63
61–70 лет	74
Старше 71 года	38

Из табл. 1 видно, что более 75% пациентов было в возрасте старше 50 лет. Учитывая данные [2, 7] о хорошей переносимости ГГС-10 пациентами, мы не проводили пробы на переносимость.

ГРГ применялась нами при различных ЗНО (табл. 2). Как видно из табл. 2, 184 пациента (79,3%) были с локализацией опухоли в брюшной полости, тазу или забрюшинном пространстве, при которых традиционные методы лучевой терапии не играют значительной роли [6], когда возникает необходимость использования больших по размеру фигурных полей и в зону облучения попадает

**Таблица 2**

*Гипоксирадиотерапия в МУЗ «ЧГБ № 1» за 1999–2002 гг.*

Локализация ЗНО	Всего	%	Предопера- ционная ГРТ	Самостоя- тельная ГРТ	Послеопе- рационная ГРТ
Рак слизистой полости рта	7	3		7	
Рак гортани	2	0,9		2	
Рак глотки	15	6,5		15	
Рак средней трети пищевода	6	2,6		6	
Рак легкого	11	4,7		5	6
Кардиоэзофагиальный рак	12	5,2		12	
Рак культи желудка	4	1,7		4	
Лимфогранулематоз	5	2,2		5	
Рак почки	37	15,9			37
Рак тела матки	8	3,4			8
Саркома забрюшинного Пространства	4	1,7		4	
Рак мочевого пузыря	22	9,5		15	7
Рак предстательной железы	41	17,7		41	
Семинома яичка	5	2,2			5
Рак прямой кишки	46	19,8	18	28	
Прочие ЗНО	7	3		7	
Всего	232	100			

печень, поджелудочная железа, кишечник и другие органы, что сопровождается выраженными лучевыми реакциями [12].

Так, при проведении послеоперационной ГРТ после нефрэктомии по поводу рака на ложе почки на парааортальные лимфоузлы удалось подвести суммарную очаговую дозу (СОД) 50 Гр без проявления выраженных лучевых реакций (37 наблюдений), в отличие от пациентов, облученных без гипоксии, когда, как правило, требовалось применение противорвотных и противовоспалительных средств.

Аналогичные данные мы получили и при ГРТ парааортальных и подвздошно-паховых лимфоузлов после орхфуникулоэктомии по поводу семиномы яичка (5 случаев), при ГРТ в плане II этапа комбинированного лечения рака эндометрия (8 наблюдений), под защитой ГГС-10 4 пациента удовлетворительно перенесли подведение СОД свыше 70 Гр при лечении сарком забрюшинного пространства. В 5 случаях радиопротекционные свойства ГГС-10 были использованы нами при проведении субтотального облучения тела (СТОТ) («нижний этаж») при диссеминированных формах ЗНО.

Применение ГРТ у пациентов с опухолями головы и шеи ограничивается отсутствием приспособлений для фиксации дыхательной маски, хотя нами, как и другими авторами, [9] было отмечено более позднее развитие лучевых эпителиитов по сравнению с облучением без гипоксии.

От применения ГРТ при раке легкого после некоторого «увлечения» в дальнейшем мы отказались ввиду того, что подведение 40–44 Гр на область корня легкого и средостения пациенты переносили удовлетворительно, при локальном облучении опухоли до 60–65 Гр мы не отметили защитного действия ГГС-10 на легочную ткань. Аналогичную картину мы наблюдали также при ГРТ рака средней трети пищевода: в обоих случаях сроки возникновения и выраженность лучевых пульмонитов практически одинаковы вследствие того, что защита легочной ткани гипоксическими смесями незначительна [11].

В то же время, при ГРТ кардиоэзофагиального рака удалось увеличить СОД до 70–72 Гр, достаточных для излечения рака кардиального отдела желудка с переходом на нижнюю треть пищевода (12 случаев) и рака культи желудка (4 случая) против 55 Гр при лучевой терапии (ЛТ) без увеличения лучевых реакций, так как основ-

ная причина, ограничивающая подведение к опухоли желудка достаточных доз, – тяжелые лучевые реакции, а облучение в условиях гипоксии приводит к защите здоровых тканей желудка, выраженность лучевых изменений в которых уменьшается в 2–3 раза [5, 12].

Наиболее часто ГРТ применялась нами при аденокарциномах прямой кишки (18 случаев – предоперационная ГРТ и 28 – самостоятельная ГРТ) и предстательной железы (41 случай), когда для получения терапевтического эффекта необходимы высокие поглощенные дозы. Так как оперативное вмешательство при раке предстательной железы ограничивалось резекцией предстательной железы или орхэктомией, или наложением эпицистостомы и не является радикальным, в данном случае не может идти речь о комбинированном лечении [8]. Во всех наблюдениях при СОД свыше 70 Гр, все пациенты перенесли ГРТ удовлетворительно, что связано не только с фактором противолучевой защиты, но и, вероятно, с повышением неспецифической резистентности организма вследствие ежедневной гипоксической стимуляции во время сеансов ЛТ [10].

Таким образом, собственные клинические наблюдения полностью подтвердили имеющиеся литературные данные и высокую эффективность ГРТ по сравнению с ЛТ ЗНО. Использование радиозащитных свойств ГГС эффективно как с целью уменьшения лучевых реакций, так и при лечении радиорезистентных опухолей.

### Литература

1. Аралбаев Р.Т., Барканов А.И. Непосредственные и отдаленные результаты гипоксирадитерапии злокачественных опухолей // Медицинская физика. Новые технологии в радиационной онкологии. – Обнинск. – 1997. – С. 51–52.
2. Барканов А.И., Голдобенко Г.В., Аралбаев Р.П., Ляхова Л.А. Гипоксирадитерапия злокачественных опухолей: опыт и перспективы развития // Вопр. онкологии. – 1997. – Т. 43. – С. 492–496.
3. Барканов А.И., Голдобенко Г.В., Сарфудин М.А. Гипокситерапия злокачественных опухолей // Прерывистая нормобарическая гипокситерапия: Доклады Академии проблем гипоксии РФ. – М.: ПАИМС, 1997. – С. 42–50.
4. Барканов А.И., Морозов В.С., Щебетенко Ю.Е. и др. Проведение гипоксирадитерапии злокачественных опухолей с учетом атмосферного давления // Мед. радиология. – 1991. – Т. 36. – № 5. – С. 13–14.

5. Барканов А.И. // Мед. радиология. – 1991. – Т. 36. – № 9.

6. Бердов Б.А., Скоропад В.Ю. // Мед. радиология. – 1991. – Т. 36. – №1. – С. 54–56.

7. Голдобенко Г.В., Канаев С.В. Современные проблемы радиационной онкологии // Вопр. онкологии. – 1997. – Т. 43. – С. 481–487.

8. Дарьялова С.Л. Основы лучевой терапии в онкологии // Рос. онкол. журн. – 1999, № 5. – С. 51–56.

9. Мардынский Ю.С., Андреев В.Г., Сысоев А.С. Дистанционная лучевая терапия рака гортани с использованием газовой гипоксической смеси (ГГС-10) // Мед. радиология. – 1985. – Т. 30. – № 8. – С. 11–15.

10. Стрелков Р.Б., Чижов А.Я. Защита организма человека от действия ионизирующей радиации в условиях нормобарической гипоксии // Прерывистая нормобарическая гипокситерапия: Доклады Академии проблем гипоксии РФ. – М.: ПАИМС, 1997. – С. 256–287.

11. Ткачев С.И., Барканов А.И., Вайнсон А.А. Использование радиопротекторов в лучевой терапии онкологических больных // Мат-лы V ежегодной российской онкологической конференции. – М., 2001. – С. 128–129.

12. Хворостенко М.И. Лучевая терапия рака желудка в условиях «жесткой» экзогенной гипоксии (8% O<sub>2</sub>) // Мед. радиология. – 1989. – Т. 34. – № 9. – С. 32–37.

## ВЛИЯНИЕ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИ- ТЕРАПИИ НА ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ХИМИОТЕРАПИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИМ БОЛЬНЫМ

**Маслов В.А., Бесова Н.С., Лапшин В.П.**

Клиническая больница № 6 Федерального Управления  
«Медбиоэкстрем» при Минздраве РФ, г. Москва.

Одним из важнейших вопросов современной онкологии до настоящего времени остается разработка средств и методов профилактики осложнений при применении химиотерапевтических препаратов.

В 1975 г. в работах Бурлаковой Е.Б. и соавт. было показано, что препараты, применяемые в химиотерапии (ХТ) – цитостатики, алки-