

Результаты лечения пациентов с раком носоглотки после суперселективной химиоэмболизации сосудов опухоли

А. С. Митрофанов, З.А.-Г. Раджабова, М. А. Котов, М. А. Раджабова

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург

РЕЗЮМЕ

Цель. Оценить частоту ответа у пациентов с местнораспространенным раком носоглотки, получавших химиоэмболизацию сосудов опухоли и дистанционную лучевую терапию в сочетании с химиотерапией.

Материал и методы. В проспективное исследование были включены пациенты с местнораспространенным раком носоглотки, получавших лечение в НМИЦ онкологии имени Н. Н. Петрова с 2012 по 2021 год. Всем пациентам была проведена суперселективная химиоэмболизация сосудов опухоли микросферами доxorубина с последующей ДЛТ раз в день 5 дней в неделю (2,0 Гр на фракцию). Скорость ответа на лечение оценивалась в соответствии с критериями RECIST 1.1 через 3 недели после завершения этапа лечения.

Результаты. В исследование включен 21 пациент. Средний возраст составлял 47 лет (IQR: 20–60). Опухоли были классифицированы как cT3N0M0 в 1 (4,8%) случае, cT3N1M0 в 6 (28,6%) случаях, cT3N2M0 в 5 (23,8%) случаях, cT4N0M0 в 1 (4,8%) случае, cT4N1M0 в 1 (4,8%) случае и cT4N2M0 в 7 (33,4%) случаях. Были выявлены следующие гистопатологические типы НК: тип I по ВОЗ (n = 1), тип II по ВОЗ (n = 7) и тип III по ВОЗ (n = 13). У 14 (66,7%) пациентов опухоль была не ассоциирована с EBV, и у 7 – ассоциирована с EBV. У 20 (95,2%) пациентов были абсолютные противопоказания к ДЛТ. Всем пациентам была проведена химиоэмболизация. Полный регресс (ПР) после химиоэмболизации был достигнут у 3 (14,3%) пациентов, частичный регресс (ЧР) – у 4 (19%) пациентов, стабилизация – у 12 (57,1%), прогрессирование – у 2 (9,6%) пациентов. У каждого из 21 пациента была ДЛТ (средняя общая доза 66 Гр [IQR: 60–72]). ПР после ДЛТ была достигнута у 17 (80%) пациентов, а прогрессирование выявлено у 4 пациентов (20%).

Заключение. Основываясь на полученных данных, можно сделать вывод, что химиоэмболизация сосудов злокачественной опухоли носоглотки обеспечивает приемлемую частоту ответа у пациентов с местнораспространенными опухолями носоглотки и позволяет проводить химиотерапию в полных дозах, дистанционную химиолучевую терапию в радикальных дозах без длительных перерывов. Однако необходимы дальнейшие исследования для оценки местного контроля за опухолями носоглотки после лечения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: местнораспространенные опухоли носоглотки, опухоли головы и шеи, химиоэмболизация, комбинированное лечение опухолей.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Results of treatment of patients with nasopharyngeal cancer after superselective chemoembolization of tumor vessels

A. S. Mitrophanov, Z.A.-G. Radzhabova, M. A. Kotov, M. A. Radzhabova

National Medical Research Centre of Oncology n.a. N.N. Petrov, Saint Petersburg, Russia

SUMMARY

Background. Radiation therapy for locally advanced nasopharyngeal carcinoma (NC) has a high incidence of fatal complications, which leads to absolute contraindications to External Beam Radiation Therapy (EBRT). Chemoembolization of a nasopharyngeal tumor significantly reduces these risks and allows for EBRT. The aim of this study was to assess response rate after chemoembolization and EBRT.

Objective. To evaluate the response rate in patients with locally advanced nasopharyngeal cancer treated with chemoembolization of tumor vessels and external beam radiation therapy in combination with chemotherapy.

Methods. Prospective descriptive study was conducted. Patients with cT3–4, N0–2, M0 NC treated in April 2016–March 2021 were enrolled. All patients had chemoembolization with doxorubicin's microspheres followed by EBRT administered once daily (2.0 Gy per fraction). Treatment response rate was assessed according RECIST 1.1 criteria in three weeks.

Results. Twenty-one patients were identified. The median age was 47 years (IQR: 20–60). Tumors were staged as cT3N0M0 in 1 (4.8%) case, cT3N1M0 in 6 (28.6%) cases, cT3N2M0 in 5 (23.8%) cases, cT4N0M0 in 1 (4.8%) case, cT4N1M0 in 1 (4.8%) case and cT4N2M0 in 7 (33.4%) cases. There were the following histopathology types of NC: WHO type I (n = 1), WHO type II (n = 7) and WHO type III (n = 13). Fourteen (66.7%) patients had EBV-non-associated tumor and 7 patients were EBV-associated. Twenty (95.2%) patients had absolute contraindications to EBRT. All patients had chemoembolization. Complete response (CR) after chemoembolization was achieved in 3 (14.3%) patients, partial response (PR) was in 4 (19%) patients, stabilization was in 12 (57.1%), and progression was in 2 (9.6%) patients. All 21 patients had EBRT (median total dose 66 Gy [IQR: 60–72]). CR after EBRT was achieved in 17 (80%) patients and progression was in 4 (20%) patients.

Conclusions. Chemoembolization provides acceptable response rate in patients with locally advanced NC and allows for EBRT. Further studies are needed to evaluate local control.

KEYWORDS: locally advanced nasopharyngeal cancer, head and neck cancer, chemoembolization.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Введение

Согласно данным эпидемиологических источников, первичная заболеваемость раком носоглотки в 2020 году в мире составляет 129079, летальность рака носоглотки – 72987 случаев [4, 5]. На страны Азиатского региона

в 2020 году пришлось 119 тысяч случаев, 47,7% всех случаев рака носоглотки в мире сконцентрировано в КНР. В РФ в 2020 году было зафиксировано около 5 тысяч случаев данной нозологии.

Помимо генетической предрасположенности, на заболеваемость оказывают влияние вирус Эпштейна – Барр, табакокурение, алкоголь и плохая гигиена полости рта. К сожалению, несмотря на выраженную клиническую картину (диплопия, экзофтальм, потеря чувствительности, невралгические боли, нарушение глотания), которая связана с поражением черепных нервов, около 70% пациентов обращается уже с местнораспространенным опухолевым процессом [8].

«Золотым стандартом» лечения местнораспространенной опухоли носоглотки (III–IV стадии) считается химиолучевая терапия, чья эффективность была доказана в межгрупповом исследовании «Химиорадиотерапия по сравнению с радиотерапией у пациентов с местнораспространенным раком носоглотки 0099» [3]. При этом в случае большого объема облучаемой первичной опухоли носоглотки значительно возрастают риски потенциально летальных осложнений, что в ряде случаев является противопоказанием для дистанционной лучевой терапии.

При первичной диагностике рака носоглотки мы сталкиваемся со сложностями назначения полноценного лечения из-за степени распространения опухолевого процесса. В такой ситуации, когда пациенты обращаются с местным распространением первичной опухоли носоглотки, с разрушением костей лицевого скелета, с распространением первичной опухоли к основанию черепа и деструкцией костей, в данном случае конечно же невозможно начать лечение с химиолучевой терапии. В таких случаях лечение начинают с индукционных циклов химиотерапии ввиду степени распространения опухолевого процесса, чаще всего из-за риска осложнений. Системное лечение назначают с редукцией доз химиопрепаратов, эффективность такого режима химиотерапии значительно ниже. Поэтому методика проведения химиоэмболизации сосудов опухоли на первичном этапе позволяет минимизировать осложнения путем эмболизации питающих сосудов опухоли. Эта одна из современных методик малоинвазивной терапии злокачественных опухолей. Она характеризуется малой травматичностью, возможностью создания высокой концентрации химиопрепарата внутри опухоли при минимальном общем токсическом эффекте, а также ишемизацией новообразования [1, 2]. Таким образом, химиоэмболизация сосудов опухоли, выполненная на первом этапе лечения, могла бы помочь пациентам с местнораспространенными опухолями носоглотки начать химиолучевую терапию за счет уменьшения опухолевого объема и снижения риска кровотечения, а также в дальнейшем назначения химиопрепаратов в индукционном режиме без редукции доз в плане комбинированного и комплексного лечения. В нашем исследовании мы планируем оценить эффективность данного метода у пациентов с местнораспространенной опухолью носоглотки как один из важных этапов комплексного подхода в лечении данной категории пациентов.

Материалы и методы

Способ лечения местнораспространенных злокачественных новообразований носоглотки, включающий хирургическое вмешательство (химиоэмболизацию сосудов опухоли) и последующую химиолучевую терапию, отличающийся тем, что перед химиолучевой терапией выполняют суперселективную рентгенэндоваскулярную химиоэмболизацию сосудов опухоли с использованием микросфер NeraSphere, насыщенных

противоопухолевым препаратом дексорубицином. Через 21 день после суперселективной химиоэмболизации в одновременном режиме проводят адьювантную конформную дистанционную лучевую терапию на область опухоли носоглотки в суммарной очаговой дозе 66–70 Гр и разовой очаговой дозе 2 Гр в сочетании с химиотерапией цисплатином в дозе 75 мг/м² или карбоплатином AUC-5 и 5-фторурацилом в дозе 750 мг/м².

Для установления истинной степени распространенности опухолевого процесса пациентам проводилась магнитно-резонансная томография (при противопоказаниях: компьютерная томография головного мозга и мягких тканей шеи с внутривенным контрастированием – контрастный препарат Омнипак) мягких тканей головы и шеи, головного мозга с внутривенным контрастированием (контрастный препарат Гадовист), компьютерная томография черепа и костей лицевого скелета с внутривенным контрастированием (контрастный препарат Омнипак).

Для оценки эффекта суперселективной химиоэмболизации использовалась магнитно-резонансная томография мягких тканей головы и шеи, головного мозга с внутривенным контрастированием (контрастный препарат Гадовист), компьютерная томография головного мозга и черепа, костей лицевого скелета с внутривенным контрастированием.

Оценка эффекта проводимой терапии проводилась после достижения пациентами суммарной очаговой дозы 40 Гр при помощи магнитно-резонансной томографии мягких тканей головы и шеи с внутривенным контрастированием (контрастный препарат Гадовист), при противопоказаниях – КТ аналогичных зон (контрастный препарат Омнипак).

Последующая оценка эффекта лечения выполнялась через 3 недели после окончания лучевой терапии и каждого двух адьювантных циклов химиотерапии по схеме PF (цисплатином в дозе 100 мг/м² или карбоплатином AUC-5 и 5-фторурацилом в дозе 1000 мг/м²) также при помощи магнитно-резонансной томографии мягких тканей головы и шеи (контрастный препарат Гадовист) (либо КТ-исследования данных зон с препаратом Омнипак).

При получении эффекта от проведенного лечения комплексного лечения и имеющемся полном регрессе первичной опухоли и метастатического поражения лимфатических узлов проводились еще два консолидирующих цикла полихимиотерапии. Консолидирующие циклы проводились по схеме PF (цисплатином в дозе 100 мг/м² или карбоплатином AUC-5 и 5-фторурацилом в дозе 1000 мг/м²).

Динамическое наблюдение пациентов осуществлялось в течение первого года каждые 3 месяца, второй и третий год – каждые 6 месяцев, последующие годы наблюдения – раз в год при помощи следующих методов: магнитно-резонансная томография мягких тканей головы и шеи с внутривенным контрастированием; компьютерная томография органов грудной, брюшной полости с внутривенным контрастированием; ультразвуковое исследование мягких тканей шеи с эластографией, фибронозоларингоскопией.

Оценка по критериям Recist 1.1

Данные критерии оценки ответа солидных опухолей наиболее широко применяются в клинической практике и в клинических исследованиях. Ключевые понятия RECIST 1.1 включают:

- 1) таргетные очаги (не более пяти, не более двух на орган);
- 2) измеряемые очаги (размер не менее 10 мм для солидного очага, метастатический лимфатический узел более 15 мм по короткой оси, литический или смешанный очаг в кости с мягкотканым компонентом не менее 10 мм);
- 3) неизмеряемые очаги (остеобластические очаги, поражение мозговых оболочек, плевральный и перикардальный выпот, асцит и перитонеальные метастазы и лимфогенный карциноматоз).

Основные правила измерения в RECIST 1.1: в солидном очаге оценивается только наиболее длинный диаметр, в лимфатическом узле – наиболее короткий диаметр, в костном очаге – солидный компонент.

В системе RECIST 1.1 при выполнении КТ-исследования обязательно использование внутривенного контрастирования с единой методикой постконтрастного сканирования. При этом для сливающихся / разделившихся очагов сравнивается наиболее длинный диаметр общего очага с суммой наиболее длинных размеров новых очагов. Сумма диаметров всех выбранных таргетных очагов считается отправной точкой для оценки эффекта. Все другие очаги считаются нетаргетными и учитываются в дальнейшем именно в таком качестве. Заключение об эффективности терапии делается на основании результата радиологических исследований и учитывает следующие градации: полный регресс, частичный регресс, стабилизация или прогрессирование заболевания. ПР предполагает полное исчезновение всех измеряемых и неизмеряемых очагов. ЧР – уменьшение опухолевой массы более чем на 30% по сравнению с исходной суммой диаметров очагов. Стабилизация означает, что нет уменьшения опухолевой массы, достаточного для оценки в качестве частичного ответа или увеличения опухолевой массы, которое можно оценить как прогрессирование заболевания. Прогрессирование – увеличение опухолевой массы (включающей новые измеримые опухолевые очаги) на 20% и более по сравнению с исходным размером. Оценка производится каждые 6–8 недель.

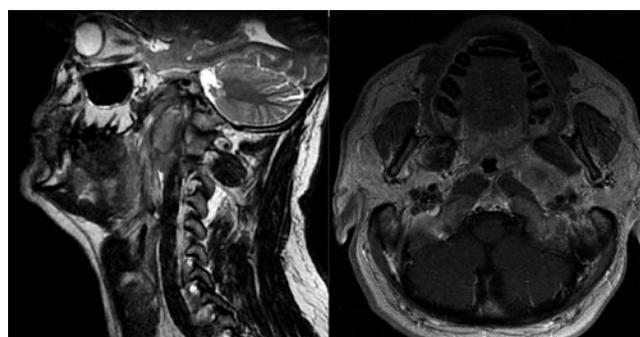
Критериями включения пациентов в исследования были: возраст старше 18 лет; подписанное добровольное согласие на использование данных пациента в исследовании; установленный диагноз, подтвержденный морфологически, местнораспространенного рака носоглотки T3-4N1-3M0-стадии; оценка соматического статуса по критериям ECOG 0–1; отрицательное значение теста на беременность.

В исследование был включен 21 пациент. Средний возраст составлял 47 лет (IQR: 20–60). Опухоли были классифицированы как cT3N0M0 в 1 (4,8%) случае, cT3N1M0 в 6

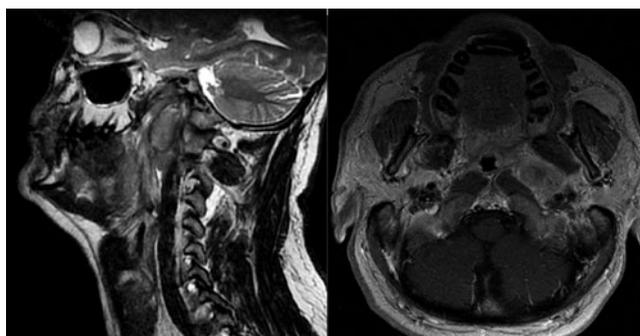
Таблица 1
Характеристика пациентов

Показатель	Пациенты, абс. число	Процент
Возраст, лет	47 (20–60)	
Стадия TNM:		
cT3N0M0	1	4,8
cT3N1M0	6	28,6
cT3N2M0	5	23,8
cT4N0M0	1	4,8
cT4N1M0	1	4,8
cT4N2M0	7	33,4
Гистологический тип (по ВОЗ):		
I	1	4,8
II	7	33,4
III	13	61,9
EBV		
Да	7	33,4
Нет	14	66,7

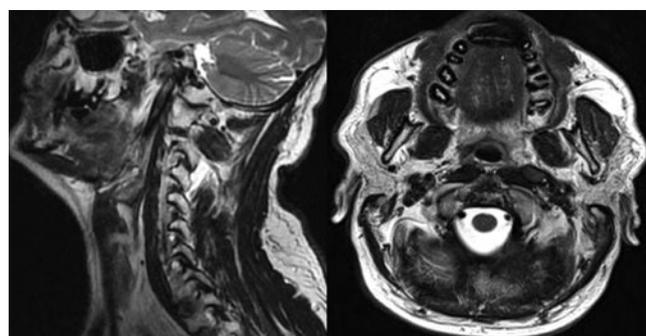
(28,6%) случаях, cT3N2M0 в 5 (23,8%) случаях, cT4N0M0 в 1 (4,8%) случае, cT4N1M0 в 1 (4,8%) случае и cT4N2M0 в 7 (33,4%) случаях. Были выявлены следующие гистопатологические типы НК: тип I по ВОЗ ($n = 1$), тип II по ВОЗ ($n = 7$) и тип III по ВОЗ ($n = 13$). У 14 (66,7%) пациентов опухоль была не ассоциирована с EBV, у 7 пациентов – ассо-



А



Б

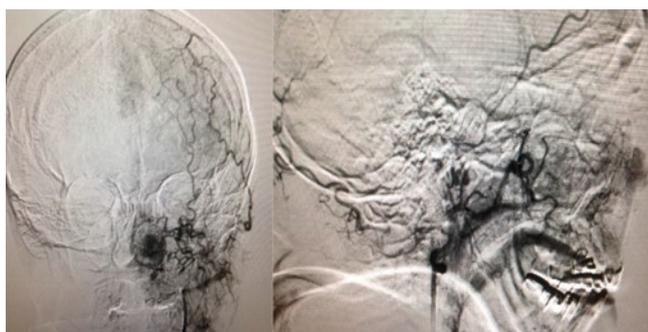


В

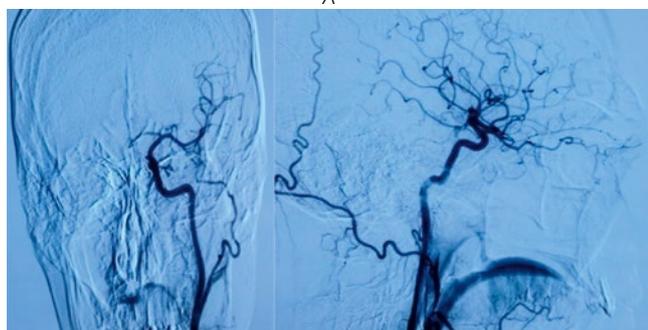


Г

Рисунок 1.
МРТ мягких тканей шеи с внутривенным контрастированием: А – до проведения ХЭ; Б – через 2 недели после проведения ХЭ; В – после завершения курса ХЭ; Г – контроль через 4 года после окончания лечения.



А



Б

Рисунок 2. Ангиография сосудов опухоли: А – перед выполнением ХЭ; Б – после выполнения ХЭ.

цирована с EBV. У 20 (95,2%) пациентов были абсолютные противопоказания к ДЛТ. Всем пациентам была проведена химиоэмболизация сосудов опухоли носоглотки.

Результаты

Проведен анализ полученных данных в группах пациентов, подвергавшихся химиоэмболизации сосудов опухоли, а далее – химиолучевой терапии. Полученный анализ данных представлен в *таблице 2*.

Согласно *таблице 2*, полный регресс первичной опухоли (ПРПО) после химиоэмболизации был достигнут у 3 (14,3%) пациентов, частичный регресс (ЧР) – у 4 (19%), стабилизация – у 12 (57,1%), прогрессирование – у 2 (9,6%). После проведенной химиоэмболизации в пораженных лимфоузлах отмечалась стабилизация, что связано с селективной эмболизацией сосудов опухоли.

У каждого из 21 пациента была проведена ДЛТ (средняя общая доза 66 Гр [IQR: 60–72]). ПР (ПО и ЛУ) после ДЛТ был достигнут у 17 (80%) пациентов, а прогрессирование выявлено у 4 (20%) пациентов.

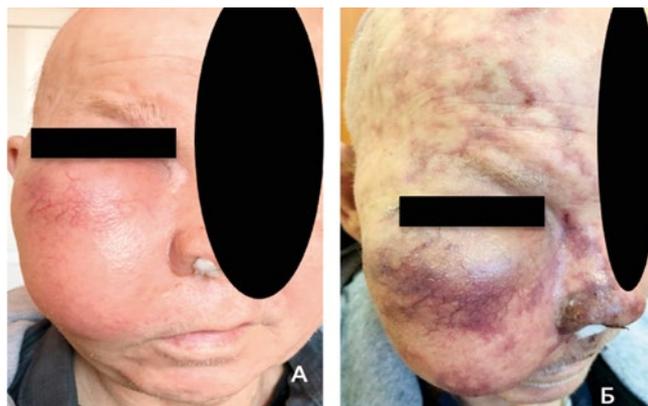


Рисунок 3. А – пациент до проведения химиоэмболизации сосудов опухоли; Б – пациент после проведения химиоэмболизации сосудов опухоли. Развитие некроза.

Таблица 2
Ответ на лечение после проведения ХЭ (по Recist 1.1)

Эффект от проведенного лечения	Пациенты, абс. число	Процент
Полный регресс (первичной опухоли [ПО])	3	14,3
Частичный регресс (ПО)	4	19,0
Стабилизация (ПО)	12	57,1
Прогрессирование (ПО)	2	9,6
Всего	21	100,0

Таблица 3
Ответ на лечения после проведения ДЛТ (по Recist 1.1)

Эффект от проведенного лечения	Пациенты, абс. число	Процент
Полный регресс (ПО и ЛУ)	17	80
Прогрессирование	4	20
Всего	21	100

Осложнения

У 2 (9,6%) пациентов развились осложнения в виде развития некроза дерматома. В одном случае это было связано с обширным местным распространением опухолевого процесса, развитой сосудистой сетью опухоли. В другом случае – с индивидуальными особенностями конфигурации сосудов и питания дерматома.

Обсуждение

Несмотря на то что процедура химиоэмболизации давно известна и часто применяется при лечении, например, гепатоцеллюлярного рака, эффект ее при терапии опухолей головы и шеи исследован не так широко, что связано не только с редкостью данной нозологии, но и анатомически сложным расположением первичной опухоли и высоких рисков осложнений в виде возможных инсультов и некрозов мягких тканей шеи лица, носа и языка. Для исключения данного вида осложнений необходимо иметь глубокое знание анатомии и практические навыки и опыт проведения данного вмешательства, а при возникновении возможных осложнений – способность их устранить в короткие сроки.

Эффекты химиоэмболизации сосудов опухоли изучены: благодаря ишемизации опухоли размер его уменьшается, риск кровотечения из опухоли резко снижается. Согласно исследованиям Wu *et al.*, Guo *et al.*, размер первичной опухоли (GTV-P), оцененный до начала проведения химиолучевой терапии, является прогностическим фактором [6, 11].



Рисунок 4. А – некроз крыла носа после проведения химиоэмболизации сосудов опухоли; Б – отхождение некротических масс после проведения химиоэмболизации сосудов опухоли.

Однако исследований по поводу влияния GTV-P на прогноз после проведенной индукционной химиотерапии нет.

В исследовании М. I. Koukourakis *et al.* была продемонстрирована важность плотности сосудов в опухоли, так как гипоксия опухолевой ткани может непосредственно негативно влиять на результат лучевой и химиолучевой терапии [7]. В связи с этим возникает вопрос: химиоэмболизация сосудов опухоли может оказывать негативный эффект на последующую химиолучевую терапию? Ранее в статье Y. Mikami *et al.* было обсуждено влияние скорости неоангиогенеза на прогноз при опухолях головы и шеи [9].

В исследовании S. Rohde *et al.*, опубликованном в 2006 году было описано две группы пациентов с плоскоклеточным раком полости рта и орофарингеальной области. Обе группы получали цисплатин в дозе 150 мг/м² в неoadьювантном режиме, но в основной группе введение цисплатина выполнялось при помощи химиоэмболизации, а в контрольной группе проводилась стандартная внутривенная инфузия. Определение концентраций цисплатина в опухоли и плазме крови показало, что при химиоэмболизации концентрация цисплатина в опухоли в несколько раз выше, чем при инфузии (180 против 37 мкм соответственно). При этом уровень ответа первичной опухоли составил 73 % против 43 % соответственно ($p < 0,001$) [10].

В исследовании М. Al-Sarraf *Et al.* сравнивались две группы пациентов. Обе группы получали радиотерапию фракциями по 1,8–2,0 Гр в день в течение 5 дней с перерывом 2 дня в количестве 35–39 фракций до суммарной дозы, равной 70 Гр. Однако основная группа, в отличие от контрольной, дополнительно получала химиотерапию цисплатином 100 мг/м² 1-й, 22-й и 43-й дни совместно с лучевой терапией, а затем еще три курса химиотерапии в адьювантном режиме: 80 мг/м² цисплатина в 1-й день в сочетании с 5-фторурацилом 1000 мг/м² в день в 1–4-й дни с перерывом 28 дней от начала введения. Общая и безрецидивная 3-летняя выживаемость в контрольной группе составила 47 и 24 % соответственно. Применение же сочетанного химиолучевого лечения в основной группе увеличило общую 3-летнюю выживаемость до 78 % ($p < 0,005$), а безрецидивную – до 69% ($p < 0,001$) [3]. К сожалению, данных по 3-летней выживаемости нами в данный момент не получено, однако стоит отметить, что мы получили сравнимую эффективность (полный регресс достигнут у 80% пациентов в нашем исследовании) при проведении первым этапом химиоэмболизации сосудов опухоли при комбинированном лечении.

Стоит отметить, что наше исследование начато в сентябре 2018 года, набор материала осуществляется по на-

стоящее время, в процессе набора у нас была возможность оценить весь цикл лечения, и в настоящий момент мы продолжаем наблюдение за пациентами, однако не все из них к настоящему моменту достигли медианы наблюдения, что не дает нам возможности оценить статистически общую 3-летнюю выживаемость, но нами запланировано оценить 3-летнюю общую и безрецидивную выживаемость.

Выводы

Основываясь на полученных данных, можно сделать вывод, что химиоэмболизация сосудов злокачественной опухоли носоглотки обеспечивает приемлемую частоту ответа у пациентов с местнораспространенными опухолями носоглотки и позволяет проводить химиотерапию в полных дозах, дистанционную химиолучевую терапию в радикальных дозах, без длительных перерывов. Однако необходимы дальнейшие исследования для оценки местного контроля за опухолями носоглотки после лечения.

Список литературы / References

1. Гранов А. М. Интервенционная радиология в онкологии: пути развития и технологии. А. М. Гранов, М. И. Давыдов. СПб.: Фолиант, 2013. 560 с. Granov A. M. Interventional radiology in oncology: Ways of development and technology. A. M. Granov, M. I. Davydov. St. Petersburg: Foliant, 2013. 560 p.
2. Таразов П. Г. Методы регионарной терапии опухолей различных локализаций. П. Г. Таразов. Практическая онкология. Том 16. № 4. 2015. С. 131–139. Tarazov P. G. Methods of regional therapy of tumors of various localizations. P. G. Tarazov. Practical oncology. Volume 16. No. 4. 2015. P. 131–139.
3. Al-Sarraf M, LeBlanc M, Giri PG, et al. Chemoradiotherapy versus radiotherapy in patients with advanced nasopharyngeal cancer: phase III randomized Intergroup study 0099. *J Clin Oncol.* 1998;16 (4): 1310–1317.
4. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin* 2018; 68: 394–424.
5. Ferlay J, Ervik M, Lam F, et al. Global Cancer Observatory: cancer today. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer 2018. <https://gco.iarc.fr/today> (accessed Dec 28, 2018).
6. Guo R, Sun Y, Yu XL, Yin WJ, Li WF, Chen YY, Mao YP, Liu LZ, Li L, Lin AH, Ma J. Is primary tumor volume still a prognostic factor in intensity modulated radiation therapy for nasopharyngeal carcinoma? *Radiother Oncol.* 2012 Sep; 104 (3): 294–9. DOI: 10.1016/j.radonc.2012.09.001.
7. Koukourakis MI, Giatomanolaki A, Sivridis E, Fezoulidis I. Cancer vascularization: implications in radiotherapy? *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2000 Sep 1; 48 (2): 545–53. DOI: 10.1016/S0360-3016(00)00677-5. PMID: 10974475.
8. Mao YP, Xie FY, Liu LZ, et al. Re-evaluation of 6th edition of AJCC staging system for nasopharyngeal carcinoma and proposed improvement based on magnetic resonance imaging. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2009; 73 (5): 1326–1334.
9. Mikami Y, Tsukuda M, Mochimatsu I, Kokatsu T, Yago T, Sawaki S. Angiogenesis in head and neck tumor. *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho.* 1993 Apr; 96 (4): 645–50.
10. Rohde S, Turowski B, Berkefeld J, Kovács AF. Klinische und histopathologische Ergebnisse nach lokaler Chemoembolisation oraler und oropharyngealer Karzinome – Vergleich mit intraarterieller Chemoperfusion (Clinical and histopathological results after local chemoembolization of oral and oropharyngeal carcinoma – comparison with intraarterial chemoperfusion) [published correction appears in *Rofo.* 2006 Dec; 178 (12): 1266. Kovács, A [corrected to Kovács AF]]. *Rofo.* 2006; 178 (10): 979–986.
11. Wu Z, Zeng RF, Su Y, Gu MF, Huang SM. Prognostic Significance of Tumor Volume in Patients with Nasopharyngeal Carcinoma Undergoing Intensity-Modulated Radiation Therapy. *Head Neck* (2013) 35 (5): 689–94. DOI: 10.1002/hed.23010.

Статья поступила: 25.07.22

Получена после рецензирования: 14.11.22

Принята в печать: 21.11.22

Сведения об авторах

Митрофанов Александр Сергеевич, врач-онколог отделения опухолей головы и шеи. ORCID: 0000-0001-7490-4019

Раджабова Замира Ахмед-Гаджиевна, к. м. н., доцент, зав. отделением опухолей головы и шеи. E-mail: radzam@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6895-0497

Котов Максим Андреевич, к. м. н., врач-онколог отделения опухолей головы и шеи. ORCID: 0000-0002-2586-1240

Раджабова Мадина Абдурахмановна, врач-онколог отделения опухолей головы и шеи. ORCID: 0000-0001-7679-129X

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Автор для переписки: Раджабова Замира Ахмед-Гаджиевна. E-mail: radzam@mail.ru

About authors

Mitrofanov Aleksandr S., oncologist at Dept of Head and Neck Tumors. ORCID: 0000-0001-7490-4019

Radzhabova Zamira A.-G., PhD Med, associate professor, head of Dept of Head and Neck Tumors. E-mail: radzam@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6895-0497

Kotov Maxim A., PhD Med, oncologist at Dept of Head and Neck Tumors. ORCID: 0000-0002-2586-1240

Radzhabova Madina A., oncologist at Dept of Head and Neck Tumors. ORCID: 0000-0001-7679-129X

National Medical Research Centre of Oncology n.a. N. N. Petrov, Saint Petersburg, Russia

Corresponding author: Radzhabova Zamira A.-G. E-mail: radzam@mail.ru

Для цитирования: Митрофанов А. С., Раджабова З. А.-Г., Котов М. А., Раджабова М. А. Результаты лечения пациентов с раком носоглотки после суперселективной химиоэмболизации сосудов опухоли. *Медицинский алфавит.* 2022; (31): 35–39. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-31-35-39>.

For citation: Mitrofanov A. S., Radzhabova Z. A.-G., Kotov M. A., Radzhabova M. A. Results of treatment of patients with nasopharyngeal cancer after superselective chemoembolization of tumor vessels. *Medical alphabet.* 2022; (31):35–39. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-31-35-39>

