

ДВУХЛЕТНИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИАРТЕРИАЛЬНОЙ ХИМИОТЕРАПИИ МЕСТНОРАСПРОСТРАНЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ ГОЛОВЫ И ШЕИ В УСЛОВИЯХ ОБЛАСТНОГО ОНКОДИСПАНСЕРА

Комаров Д.О.^{1,2}, Недро А.О.¹

¹ Тульский областной клинический онкологический диспансер; Россия, 300039, Тула, Калужское шоссе, 60

² Тульский государственный университет, медицинский институт; Россия, 300012, Тула, пр. Ленина, 92

Комаров Даниил Олегович, daniil_komarov95@mail.ru, + 79036597447

РЕФЕРАТ

Актуальность: Несмотря на относительную доступность визуализации, опухоли головы и шеи часто выявляются на поздних стадиях. Лечение данной патологии вызывает сложности в выборе тактики лечения. Перспективным методом лечения данных пациентов является применение внутриартериальной химиотерапии.

Цель: Изучить эффективность внутриартериальной химиотерапии в условиях онкодиспансера, оценить типы кровоснабжения опухолей.

Материалы и методы: За 2024–2025 гг. был пролечен 51 пациент с местнораспространенными опухолями головы и шеи. Из них 44 человека имели первичную опухоль и 7 человек имели рецидив опухоли либо предлеченность опухоли в виде ранее проведенной системной химиотерапии. В ходе исследования была оценена эффективность данного метода в условиях Тульского областного онкологического диспансера. Всем больным проводилась внутриартериальная химиотерапия цисплатином 75 мг/м² с пропорциональным введением в каждый питающий опухоль сосуд с дальнейшим внутривенным введением доцетаксела в дозировке 75 мг/м². Особенностью исследования являлось преобладание 4-й стадии, составившей 61,4 %.

Результаты: В результате лечения объективный ответ был получен в 86,8 % наблюдений. Полный ответ на лечение был получен в 31,8 % случаев, частичный — в 55 %. Токсические осложнения 3–4 ст выявлены не были. Также было выявлено, что данные опухоли имеют 2 и более сосуда, ответственных за кровоснабжение, в 77,3 % случаев, а двустороннее кровоснабжение характерно для 43,2 % опухолей.

Выводы: Был сделан вывод о высокой эффективности метода и доступности данного подхода не только в условиях научных институтов, но и областных онкодиспансерах. Кроме того, было показано преобладание многососудистого кровоснабжения местнораспространенных опухолей.

Ключевые слова: опухоли головы и шеи, внутриартериальная химиотерапия, селективная химиоинфузия, онкодиспансер

Для цитирования: Комаров Д.О., Недро А.О. Двухлетний опыт применения внутриартериальной химиотерапии местнораспространенных опухолей головы и шеи в условиях областного онкодиспансера. Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2026;9(2):64-71.

<https://doi.org/10.37174/2587-7593-2026-9-2-64-71>

TWO-YEAR EXPERIENCE OF USING INTRA-ARTERIAL CHEMOTHERAPY FOR LOCALLY ADVANCED HEAD AND NECK TUMORS IN A REGIONAL ONCOLOGY CENTER

Daniil O. Komarov^{1,2}, Anton O. Needro¹

¹ Tula Regional Clinical Oncology Dispensary; 60 Kaluga Highway, Tula, Russia 300039

² Tula State University, Medical Institute; 92 Lenin Ave., Tula, Russia 300012

Daniil O. Komarov, daniil_komarov95@mail.ru, + 79036597447

ABSTRACT

Relevance: Despite their relative accessibility to imaging, head and neck tumors are often diagnosed at late stages. Treatment of this pathology presents challenges in choosing a treatment strategy. Intra-arterial chemotherapy is a promising treatment option for these patients.

Purpose: To study the effectiveness of intra-arterial chemotherapy in an oncology clinic and to evaluate the tumor blood supply patterns.

Materials and methods: Between 2024 and 2025, 51 patients with locally advanced head and neck tumors were treated. Of these, 44 had primary tumors and 7 had recurrent tumors or prior systemic chemotherapy. The study evaluated the effectiveness of this method in 44 patients at the Tula Regional Oncology Clinic. All patients received intra-arterial chemotherapy with cisplatin 75 mg/m², administered proportionally into each tumor-feeding vessel, followed by intravenous docetaxel 75 mg/m². A key feature of the study was the prevalence of stage 4 disease, accounting for 61.4 %.

Results: The treatment achieved an objective response rate of 86.8 %. A complete response was achieved in 31.8 % of cases, and a partial response was achieved in 55 %. No stage 3–4 toxic complications were identified. Furthermore, these tumors were found to have two or more vessels supplying blood in 77.3 % of cases, with bilateral blood supply characteristic of 43.2 %.

Conclusions: Based on the data obtained, it was concluded that the method is highly effective and readily available not only in research institutes but also in regional oncology centers. Furthermore, a predominance of multivessel blood supply was demonstrated in locally advanced tumors.

Key words: head and neck tumors, intra-arterial chemotherapy, selective chemoinfusion, regional oncology center

For citation: Komarov D.O., Needro A.O. Two-Year Experience of Using Intra-Arterial Chemotherapy for Locally Advanced Head and Neck Tumors in a Regional Oncology Center. Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2026;9(2):64-71. (In Russ.).

<https://doi.org/10.37174/2587-7593-2026-9-2-64-71>

Введение

Согласно данным статистики в 2024 г. в России было выявлено 22252 опухоли головы и шеи [1]. При этом, несмотря на относительно поверхностное расположение, в настоящее время в большинстве случаев данные опухоли все ещё выявляются на поздних стадиях. Так, по данным статистики РФ, опухоли ротовой полости на 1–2 стадии выявляются лишь в 34,9 % случаев, в то время как 3 и 4 стадии составляют 25,6 % и 39,5 % соответственно. Подобная ситуация характерна и для опухолей гортани, где 1–2 стадии составляют 42,8 %, 3 ст. — 29,5 %, а 4 ст. — 27,7 %. Наихудшая ситуация складывается с опухолями глотки, где 4 ст. занимает 54,7 %, а 3 ст. — 27,3 % [1]. Подобное преобладание местнораспространенных стадий заболевания требует применения комплексного лечения. Основным методом лечения в настоящее время остается сочетание индукционной химиотерапии с последующим химиолучевым лечением [2].

Применение неоадьювантной химиотерапии достоверно улучшает эффективность лечения и прогноз заболевания при хирургическом лечении [3]. Однако имеются данные, показывающие отсутствие влияния индукционной химиотерапии на выживаемость больных при проведении химиолучевого лечения [4]. Отрицательной стороной системной химиотерапии также является высокая токсичность. К примеру, в исследовании 2024 г. авторы сравнивали 2 схемы индукционной химиотерапии: DCF и PF + пембролизумаб [5]. При обеих схемах частота нежелательных явлений 3–5 ст. достигала 30,4 % и 30 % соответственно. Нейтропения 3–4 ст. встречалась в 7,8 % и 23,3 % соответственно. В другом исследовании 2023 г., посвященном оценке эффективности схем с применением цетуксимаба, были получены схожие цифры [6]. На момент исследования были оценены результаты лечения 72 человек, получавших схемы TPEX и EXTREME: частота нейтропении 3–4 ст. достигала 23 %. Кроме того, была оценена эффективность лечения — полный ответ достигнут в 15 % (n = 11) случаев, частичный — в 46 % (n = 33), стабилизация — в 35 % (n = 25) и в 4 % (n = 3) было выявлено прогрессирование процесса.

Наиболее перспективным подходом в данной ситуации является применение селективной внутриартериальной химиотерапии (селективная химиоинфузия, СХИ, ВАХТ) с последующим химиолучевым лечением. Данная методика заключается в проведении прямой ангиографии ветвей наружной сонной артерии с двух сторон с целью выявления сосудов, принимающих участие в кровоснабжении опухоли с последующим введением цитостатика в данные сосуды.

Целью исследования являлась оценка эффективности ВАХТ в условиях областного онкодиспансера и оценка влияния типа кровоснабжения опухолей на ответ лечения.

Материалы и методы

За 2024–2025 г. был пролечен 51 больной с местнораспространенным раком головы и шеи. 7 больных имели рецидив опухоли с выраженной предлеченностью, либо предлеченность первичной опухоли в виде ранее проведенной системной химиотерапии, и 44 человека имели первичную опухоль. В исследование включались только больные с первичными опухолями головы и шеи, ранее не получавшие лечения, в связи с целью изучения эффективности ВАХТ именно у первичных пациентов. Критериями исключения являлись: наличие рецидива опухоли, ранее проведенное системное химиотерапевтическое лечение, отсутствие данных КТ до или после проведенного лечения. Ретроспективный анализ данных проводился на платформе Stattech (<https://stattech.ru>). Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Общее состояние больных составляло 1–2 по ECOG. Медиана возраста — 62 года (39–74). Обследование больных при первичном обращении выполнялось согласно клиническим рекомендациям, включая обязательное выполнение компьютерной томографии (КТ) с внутривенным контрастированием. Во всех случаях была получена гистологическая верификация процесса. Все опухоли были представлены плоскоклеточным раком G2-3. Стадирование и распределение по локализациям отражено в табл. 1. Распределение объема опухоли по критерию T — в табл. 2.

Таблица 1. Стадирование опухолей в зависимости от локализаций

Table 1. Staging of tumors depending on localization

Локализация	II	III	IV
Общий	6 (13,6 %)	11 (25 %)	27 (61,4 %)
Язык	1 (11,2 %)	4 (44,4 %)	4 (44,4 %)
Гортань	0 (0 %)	2 (16,7 %)	10 (83,3 %)
Гортаноглотка	0 (0 %)	2 (40 %)	3 (60 %)
Глотка	0 (0 %)	1 (33,3 %)	2 (66,7 %)
Ротовая полость	4 (29 %)	2 (14,3 %)	8 (57,1 %)
Нос	1 (100 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

Таблица 2. Распределение опухолей по критерию T

Table 2. Distribution of tumors according to the T criterion

Критерий T	T ₂	T ₃	T ₄
Количество человек	12 (27,2 %)	19 (43,2 %)	13 (29,6 %)

Техника ВАХТ с пропорциональной инфузией

1. На первом этапе осуществлялся доступ в общую бедренную артерию по методике Сельдингера.

2. Выполнялась диагностическая ангиография общих сонных артерий, с целью исключения значимых стенозов, при отсутствии которых переходили к следующему этапу.

Таблица 3. Оценка ответов на лечение
Table 3. Assessment of treatment responses

Локализация	CR	PR	Стабилизация	Прогрессирование
Общий	31,8 % (n = 14)	55 % (n = 24)	6,8 % (n = 3)	6,8 % (n = 3)
Язык	55,6 % (n = 5)	33,4 % (n = 3)	0 % (n = 0)	11 % (n = 1)
Гортань	33,3 % (n = 4)	66,7 % (n = 8)	0 % (n = 0)	0 % (n = 0)
Гортаноглотка	40 % (n = 2)	60 % (n = 3)	0 % (n = 0)	0 % (n = 0)
Глотка	0 % (n = 0)	67 % (n = 2)	33 % (n = 1)	0 % (n = 0)
Ротовая полость	21,4 % (n = 3)	50 % (n = 7)	14 % (n = 2)	14 % (n = 2)
Нос	0 % (n = 0)	100 % (n = 1)	0 % (n = 0)	0 % (n = 0)

Таблица 4. Варианты кровоснабжения
Table 4. Blood supply options

Локализация	Одностороннее	Двустороннее	1 сосуд	2 и более сосуда
Общий	25 (56,8 %)	19 (43,2 %)	10 (22,7 %)	34 (77,3 %)
Язык	9 (100 %)	0 (0 %)	2 (22,9 %)	7 (77,1 %)
Гортань	5 (41,7 %)	7 (58,3 %)	2 (16 %)	10 (84 %)
Гортаноглотка	1 (40 %)	4 (60 %)	0 (0 %)	5 (100 %)
Глотка	1 (33,3 %)	2 (66,7 %)	1 (33,3 %)	2 (66,7 %)
Ротовая полость	3 (21,5 %)	11 (78,5 %)	4 (28,6 %)	10 (71,4 %)
нос	1 (100 %)	0 (0 %)	1 (100 %)	0 (0 %)

3. Селективная ангиография сосудов в двух проекциях.

4. Субъективная оценка пропорции найденных сосудов в кровоснабжении опухоли.

5. Поочередное введение препарата в каждый сосуд в объеме, соответствующем пропорции, со скоростью, соответствующей объемной скорости кровотока в сосуде.

При данном методе введения химиопрепаратом перекрывается весь объем опухолевого узла, в отличие от использования лишь «доминантного» сосуда.

Стоит более подробно остановиться на 4-м этапе. После проведения ангиографии сосудов в режиме DSA оценивалась доля опухолевых «пятен» контрастирования относительно их суммарного объема. Затем раствор цитостатика вводился в сосуд в соответствии с его вкладом в объем контрастирования опухоли. Для данного этапа нами не использовалась плоскодетекторная компьютерная томография (ПДКТ) в связи с малым опытом применения данной методики при опухолях головы и шеи. Кроме того, в единичных случаях применения ПДКТ был сделан вывод об эффективности определения количества сосудов, участвующих в кровоснабжении опухоли, но не доли их участия в кровоснабжении опухоли.

Среди ангиографических катетеров чаще применялись HeadHunter 1 и JR 3.0, реже использовались Radial Tig, Internal Mammary и микрокатетер при сложных катетеризациях в связи либо с углами отхождения артерий, либо с атеросклерозом.

Во всех случаях применялась ВАХТ по вышеописанной методике с применением цисплатина 75 мг/м² в 91 % случаев (n = 40) и карбоплатина 5 АUC в 9 % случаев (n = 4). После эндоваскулярного лечения применяли доцетаксел внутривенно в дозировке

75 мг/м². В 42 случаях было выполнено 3 курса ВАХТ, в двух случаях выполнен 1 курс: в первом случае в связи с появлением метастаза в ранее не определяемом лимфоузле, во втором случае в связи с ростом клиренса креатинина на фоне хронической болезни почек.

После проведенного лечения всем больным выполнялась компьютерная томография с целью оценки динамики опухолевого процесса в сроки 2–3 недель. Для оценки ответа полученные данные КТ сравнивались с первичным результатом КТ.

Результаты

Объективный ответ на лечение (полный + частичный) был получен в 86,8 % случаев (n = 38). Подробное описание представлено в табл. 3. В ходе диагностической ангиографии двустороннее кровоснабжение было выявлено у 43,2 % больных (n = 19), причем подавляющее большинство случаев одностороннего кровоснабжения было характерно для опухолей языка.

Обсуждение

СХИ представляет собой вариант индукционной химиотерапии с выраженным цитолитическим эффектом, гораздо менее токсичным в сравнении с системной химиотерапией [7, 8]. Также стоит отметить, что, по нашим данным, выраженный цитолитический эффект приводил к значительному улучшению качества жизни больных уже после 1 курса в виде значительного уменьшения дисфагии и болевого синдрома.

Вместе с тем, тема внутриартериальной химиоинфузии и химиоэмболизации остается достаточно

неизученной. В статье 2009 г. Сокуренок В.П. отмечал высокий разброс показателей ответа опухолей на внутриартериальное лечение [7]. Так, частота полных ответов составляла 35–68 %, частичных — 23–53 %. Данные показатели связаны с гетерогенностью групп исследуемых больных. Как было отмечено автором, не ясно стоит ли лечить данным методом только 1–2 стадии заболевания, либо имеет место лечение местнораспространенных опухолей. Также нет четкой определенности в используемых препаратах и их дозировках. К тому же, отсутствует четкое понимание о виде и количестве кровоснабжения при различных локализациях опухолей.

Одним из важных моментов в развитии внутриартериальной химиоинфузии было описание проф. Ольшанским М.С. методики селективной объемно контролируемой транзитрно-гипоксической внутриартериальной химиоинфузии [8]. При данном методе на первом диагностическом этапе выполнялся поиск доминантного сосуда, определялась скорость его кровотока. Далее в него вводили цисплатин из расчета 75–100 мг/м² со скоростью, равной или не более чем на 16,7 % превышающей объемную скорость кровотока. Далее с такой же скоростью вводился 5-фторурацил объемом не менее 250 мл.

Эту же методику ВАХТ использовали для лечения локорегионарных рецидивов в исследовании 2023 г. [9]. В ходе исследования были оценены 73 больных с рецидивами опухолей ОГШ после химиолучевого лечения с 2013 по 2018 г. Все больные были разделены на 2 группы. Первая группа состояла из 39 человек, которым проводилась объемно контролируемая транзитрно-гипоксическая ВАХТ. Из химиопрепаратов использовали цисплатин 75 мг/м² + 5-ФУ 750 мг/м² вводя в доминантную артерию. Больные получили от 3 до 16 циклов ВАХТ. Вторая группа из 34 человек получала внутривенную химиотерапию по схеме РР. В данной группе удалось провести от 2 до 6 циклов. Однолетней выживаемости в первой группе достигли 46,2 % больных (n = 18), в то время как в группе системной химиотерапии данного показателя не достиг ни один больной. Объективный ответ был получен у 30,8 % больных из первой группы (n = 12), и у 11,8 % из второй группы (n = 4). Стабилизация достигнута у 59 % первой группы (n = 23) и у 52,9 % второй группы (n = 18). Прогрессирование на фоне лечения отмечено у 10,3 % в группе ВАХТ (n = 4) и у 35,3 % в группе системной химиотерапии (n = 12). Разницы в токсичности лечения выявлено не было.

В другом исследовании 2023 г. была оценена эффективность ВАХТ при опухолях носовой полости и околоносовых пазух [10]. Всего с 2017 по 2023 гг. наблюдали 28 больных, средний возраст составлял 49 лет. Гистологически в 68 % случаев имелся плоскоклеточный рак, в 32 % — аденокистозный. В 82,1 % случаев была установлена 4-я стадия (IVa — 50 % (n = 14), IVb — 32,1 % (n = 9)). У 82 % больных размер опухоли был T₄. У 35,7 % больных инвазия

в орбиту, у 25 % больных метастазы в регионарные лимфоузлы. Для лечения использовали цисплатин 60 мг/м² + доцетаксел 60 мг/м² в/а, далее 5-ФУ 1000 мг/м² в/в 2–5 день непрерывно. Выполняли 2–3 курса. Были получены следующие ответы: PR (30 % и более) в 44,4 % (12 больных), стабилизация в 14,8 % (n = 5). На втором этапе выполнялась ЛТ или ХЛТ, в результате которой полный ответ достигнут в 74,1 % (n = 21), частичный — в 25,9 % (n = 6). Стоит отметить высокую токсичность данного лечения. В 35,7 % случаев имелась нейтропения 3–4 ст., в 10,7 % — тяжелая диарея. Неврологические осложнения (ТИА, выпадение поля зрения, потеря зрения) отмечались в 10,7 % (n = 3). Данные осложнения, очевидно, были связаны с высокотоксичным 5-фторурацилом, вводимым системно. Также, авторы отметили варианты кровоснабжения данной области. Наиболее часто в кровоснабжении опухоли участвовали верхнечелюстная, крыловидно-небная артерии и глазная артерия в 35,7 % случаев.

Не все авторы согласны с эффективностью и перспективностью ВАХТ. В статье 2023 г. авторы пришли к выводу, что при стадии T₄ чаще наблюдается невыраженный эффект, в то время как T₂–T₃ чаще сопряжены с полным регрессом опухоли [11]. Как наиболее перспективные локализации для ВАХТ отмечены язык, дно ротовой полости и верхняя челюсть. Несмотря на некоторые сомнения в эффективности и целесообразности данной методики, авторы видят перспективу в персонализированном подходе на основе молекулярно-генетических маркеров опухоли, в том числе применении ингибиторов EGFR, PD-L1 интраартериально.

Хороший ответ местнораспространенных опухолей слизистой оболочки полости рта также был отмечен в исследовании НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина в 2024 г. [12]. В ходе исследования оценивалась эффективность ВАХТ с последующей ХЛТ в сравнении с оперативным лечением. Использовали цисплатин + доцетаксел 60 мг/м² в/а + 5-фторурацил 1000 мг/м² в/в 2–5 день непрерывно. Далее выполнялась ЛТ — СОД 70 Гр в режиме стандартного фракционирования. Всего наблюдались 62 больных, прошедших лечение с 2017 по 2023 гг., медиана наблюдения составляла 20,37 мес. В результате исследования стоит отметить несколько выводов. В 43,5 % случаев (10 больных) для ВАХТ использовался 1 артериальный бассейн, преимущественно у больных раком слизистой оболочки языка и твердого неба. В 47,8 % случаев (11 больных) — 2 источника и в 8,7 % — 3 источника кровоснабжения. Было отмечено, что статистически достоверное улучшение ответа наблюдалось при кровоснабжении из одной артерии. При этом, в 63,6 % случаев из них был достигнут полный ответ. Высокие показатели могут быть связаны с отбором больных. В данном исследовании опухоли языка составляли 56,5 %, при этом распространение за срединную линию наблюдалось

в 47,8 % случаев, а инвазия в ротоглотку — в 34,8 % случаев больных. Кроме того, более половины больных имели размеры опухоли T₂-T₃ (50,8 % больных). Отрицательной стороной являлась высокая токсичность: в 26,1 % случаев — нейтропения 3–4 ст., в 52,2 % случаев отмечено развитие стоматита степени 3, и в 4,4 % (1 больной) — остеонекроз нижней челюсти.

Использование доминантного сосуда в качестве единственного источника доставки химиопрепарата возможно в двух случаях: при наличии локализованного опухолевого процесса с единичным питающим сосудом, либо наличие адекватного внутриорганного коллатерального кровотока, что свойственно нормальным тканям головы и шеи. Однако кровоток в опухолевом узле имеет свои особенности, описанные в [13–15].

Нормальный ангиогенез состоит из нескольких этапов. Вначале происходит диссоциация перicyтов и эндотеоциотов в результате разрушения межклеточных контактов. Эндотеоциты разрушают базальную мембрану посредством синтеза и выделения различных ферментов, таких как металлопротеиназ. Все эти процессы приводят к началу следующего этапа — миграции эндотеоцитов в периваскулярное пространство под воздействием ангиогенных факторов, с формированием единственной ведущей и множества ведомых клеток. Пролиферация эндотеоцитов приводит к формированию каналоподобных структур, из которых формируются зрелые сосуды, объединяющиеся в единую сеть.

В настоящее время известно множество ангиогенных факторов. Одним из таких является семейство VEGF, состоящее из 5 факторов. Наиболее важные из них, относительно неангиогенеза, это VEGF-A, отвечающий за миграцию эндотеоцитов, усиливающий сосудистую проницаемость, и VEGF-B, регулирующий деструкцию внеклеточного матрикса, клеточную адгезию и миграцию. Также определенную роль в ангиогенезе играют различные факторы роста (TGF- α , TGF- β , IGF-1), оксид азота, интерлейкины (IL-8).

Процесс неангиогенеза в опухолевом узле начинается уже при наличии 100–300 клеток, при этом факторы, синтезируемые опухолевыми клетками, способствуют привлечению иммунных клеток, которые, в свою очередь, продуцируют провоспалительные цитокины (TNF, IL), усиливающие митотическую активность эндотеоцитов. В результате трансформации эндотеоцитов они получают ангиогенный фенотип с множественными рецепторами VEGF-R. Эндотеоциты становятся нечувствительными к антиангиогенным факторам, появляется множество ведущих клеток. Сочетание выраженной стимуляции факторами VEGF с синтезом оксида азота опухолью приводит к выраженному повышению проницаемости сосудов.

Совокупность вышеописанных факторов приводит к увеличению расстояния между эндотеоцитами, с заполнением промежутков микротромбами, разрыву базальной мембраны, гиалинозу сосудов. Сосудистая сеть обладает нарушенной архитектурой, с рыхлыми, беспорядочно связанными сосудами. Также отсутствует типичное деление на систему артериол и венул.

Подводя итог вышеуказанному, неадекватная пространственная ориентация сосудистой сети опухоли и нарушенная структура сосудов приводит к некачественному кровоснабжению узла и отсутствию коллатералей, что проявляется множественными участками некроза в опухолях. Как следствие — введение химиопрепарата лишь в один сосуд не может гарантировать его распределение по всем участкам опухоли. Разумно предположить, что выраженный некроз опухоли в проекции кровоснабжения доминантного сосуда приводит к выбросу провоспалительных факторов и привлечению иммунных клеток, что может спровоцировать рост оставшейся опухоли, формируя определенную селекцию.

Исходя из вышеописанного, очевидна эффективность внутриартериальной химиотерапии, однако остаются неясными несколько вопросов. Остается неизученным вопрос разброса эффективности ответа опухолей на лечение, вероятно связанный с отсутствием стандартизации проведения данной методики. Типы кровоснабжения опухолей, как правило, в исследованиях не учитываются, в связи с чем неясно влияние объема сосудистого кровоснабжения на ответ лечения. Также специализированность и сложность данных операций вызывает вопросы о возможности проведения их в онкологических диспансерах, а не только в научно-исследовательских институтах.

Существенной особенностью данного исследования являлось выраженное преобладание IV стадии заболевания, в то время как II стадия являлась скорее исключением. Несмотря на это, имелся значимый ответ на лечение. Как видно из табл. 3, объективный ответ составил 86,8 %. Средний объем уменьшения опухоли при частичном ответе составлял 67 % (27–99 %). Лучший ответ на лечение был получен при лечении опухолей языка и гортаноглотки. При этом достоверных различий в зависимости от стадии и от критерия T опухоли получено не было (табл. 5, 6).

Очевидным фактом является взаимозависимость объема опухоли и объема кровоснабжения. С учетом преобладания IV стадии и размера опухоли T₃-T₄, подавляющее большинство опухолей имело 2 и более сосудов, ответственных за васкуляризацию опухоли, что видно в табл. 4. Также важно отметить, что у 43,2 % больных (n = 19) имелось двустороннее кровоснабжение. Одностороннее кровоснабжение языка с преобладанием двухсосудистого кровоснабжения было связано с распространением опухоли не за срединную линию, а в проекцию дна ротовой полости. Для опухолей языка было характерно

Таблица 5. Сравнение ответов на лечение в зависимости от стадии
Table 5. Comparison of treatment responses according to stage

Показатель	Категории	Стадия			p
		II	III	IV	
Ответ на лечение	CR	0 (0,0 %)	5 (50,0 %)	9 (30,0 %)	0,415
	PR	4 (100 %)	4 (40,0 %)	16 (53,3 %)	
	Стабилизация	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	3 (10,0 %)	
	Прогрессирование	0 (0,0 %)	1 (10,0 %)	2 (6,7 %)	

Таблица 6. Сравнение ответов в зависимости от критерия T
Table 6. Comparison of responses depending on criterion T

Показатель	Категории	T			p
		T ₂	T ₃	T ₄	
Ответ на лечение	CR	3 (25,0 %)	7 (36,36 %)	4 (30,8 %)	0,903
	PR	8 (66,7 %)	9 (47,4 %)	7 (53,8 %)	
	Стабилизация	0 (0,0 %)	2 (10,5 %)	1 (7,7 %)	
	Прогрессирование	1 (8,3 %)	1 (5,3 %)	1 (7,7 %)	

кровооснабжение из двух бассейнов: язычной и лицевой артерий. Опухоли гортани, гортаноглотки имели характерный тип кровооснабжения из бассейнов двух верхних щитовидных артерий. Дополнительным бассейном, ответственным за значимый объем опухоли, являлась лицевая артерия. Для опухолей глотки и ротовой полости доминирующим сосудом являлась лицевая артерия, причем чаще с двух сторон. Дополнительными артериями были представлены язычная, верхняя щитовидная и восходящая глоточная артерии. Опухоль носовой полости была представлена единичным случаем и получала кровооснабжение из ветви верхней челюстной артерии.

Несмотря на двукратное увеличение полных ответов при одностороннем кровооснабжении опухоли, статистически достоверных различий в зависимости от типов кровооснабжения выявлено не было (табл. 7, 8).

С целью оценки значимости ВАХТ в лечении местнораспространенных опухолей головы и шеи, полученные данные были сравнены с результатами двух исследований эффективности индукционной системной химиотерапии, представленных на рис. 1. Как видно из рис. 1, имеется практически двукратное увеличение полных ответов на лечение и прирост объективного ответа более чем на 20 %. Важно отметить, что токсических эффектов 3–4 ст. выявлено не было. Хорошую переносимость лечения можно объяснить локальным введением цисплатина и меньшей токсичностью доцетаксела по сравнению с 96-часовым введением 5-фторурацила.

Общая и безрецидивная выживаемость не оценивались в связи с малым сроком наблюдения и с целью оценки непосредственных результатов эффективности внутриартериальной химиотерапии.

Таблица 7. Анализ ответа на лечение в зависимости от стороны кровооснабжения опухоли
Table 7. Analysis of treatment response depending on the side of tumor blood supply

Показатель	Категории	Сторона кровооснабжения		p
		Одностороннее	Двустороннее	
Ответ на лечение	CR	10 (41,7 %)	4 (21,1 %)	0,434
	PR	11 (45,8 %)	12 (63,2 %)	
	Стабилизация	1 (4,2 %)	2 (10,5 %)	
	Прогрессирование	2 (8,3 %)	1 (5,3 %)	

Таблица 8. Анализ ответа на лечение в зависимости от количества сосудов
Table 8. Analysis of treatment response depending on the number of vessels

Показатель	Категории	Количество сосудов		p
		1 сосуд	2 и более сосудов	
Ответ на лечение	CR	4 (40,0 %)	10 (29,4 %)	0,763
	PR	4 (40,0 %)	20 (58,8 %)	
	Стабилизация	1 (10,0 %)	2 (5,9 %)	
	Прогрессирование	1 (10,0 %)	2 (5,9 %)	

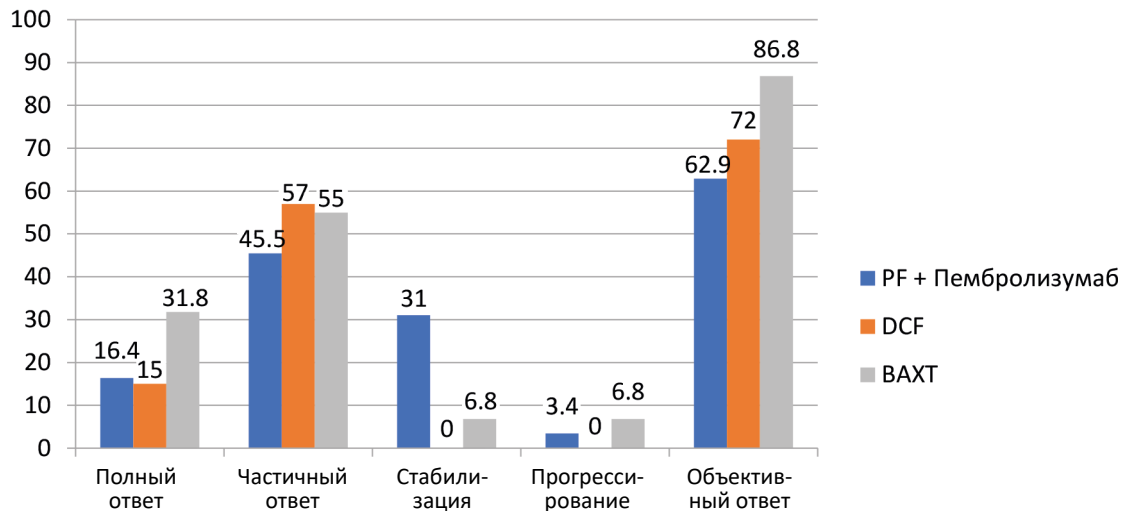


Рис. 1. Сравнение эффективности внутриартериальной химиотерапии и системной химиотерапии
Fig. 1. Comparison of the effectiveness of intra-arterial chemotherapy and systemic chemotherapy

Выводы

Применение внутриартериальной химиотерапии местнораспространенных опухолей головы и шеи в условиях онкодиспансера является высокоэффективным методом лечения с низкой токсичностью независимо от стадии заболевания. При проведении данного метода стоит помнить о многососудистом кровоснабжении опухолей и неэффективности внутриопухолевых коллатералей. Также с учетом полученных данных можно уверенно говорить о необходимости применения данных операций не только в условиях научных институтов, но и в областных онкодиспансерах.

Список литературы / References

- Каприн АД, Старинский ВВ, Шахзадова АО. Злокачественные новообразования в России в 2023 г. (заболеваемость и смертность). М.: ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, 2025. 276 с.
Kaprin AD, Starinsky VV, Shakhzadova AO. Malignant neoplasms in Russia in 2023 (incidence and mortality). Moscow: FSBI "NMIC Oncology named after N.N. Blokhin" of the Ministry of Health of Russia, 2025. 276 p. (In Russ.).
- Стативко ОА, Покатаев ИА, Носова МВ, и др. Выбор оптимальной стратегии комбинированной терапии местнораспространенного плоскоклеточного рака головы и шеи. Клинический случай в онкологии. 2024;2(1(S)):12.
Stativko OA, Pokataev IA, Nosova MV, et al. Selection of the optimal strategy for combination therapy of locally advanced squamous cell carcinoma of the head and neck. Clinical Case in Oncology. 2024;2(1(S)):12. (In Russ.).
- Кропотов МА, Жарков ОА, Яковлева ЛП и др. Неoadъювантная химиотерапия при местнораспространенном раке слизистой оболочки полости рта. Опухоли головы и шеи. 2025;15(3):25-34.
Kropotov MA, Zharkov OA, Yakovleva LP, et al. Neoadjuvant chemotherapy for locally advanced cancer of the oral mucosa. Head and Neck Tumors. 2025;15(3):25-34. <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2025-15-3-25-34>. (In Russ.).
- Незвецкий АВ, Незвецкая ИВ, Удалов ЮД. Эффективность неoadъювантной химиотерапии перед протонной лучевой терапией для опухолей головы и шеи. Клиническая практика. 2025;16(2):15-22.
Nezvetskiy AV, Nezvetzkaya IV, Udalov YuD. Efficiency of neoadjuvant chemotherapy before proton beam therapy for head and neck

- tumors. Clinical Practice. 2025;16(2):15-22. <https://doi.org/10.17816/clinpract677303>. (In Russ.).
- Носова МВ, Покатаев ИА, Стативко ОА, и др. Токсичность и безопасность индукционных схем химиотерапии при местнораспространенном раке ротоглотки, гортаноглотки и гортани: нерандомизированное исследование сравнения режима DCF и иммунохимиотерапии по схеме PF. Вопросы онкологии. 2024;70(6):1096-105.
Nosova MV, Pokataev IA, Stativko OA, et al. Toxicity and safety of induction chemotherapy regimens for locally advanced cancer of the oropharynx, hypopharynx, and larynx: a non-randomized study comparing the DCF regimen and immunochemotherapy according to the PF regimen. Problems in Oncology. 2024;70(6):1096-105. <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2024-70-6-1096-1105>. (In Russ.).
- Стативко ОА, Покатаев ИА, Сабитов ЭР и др. Предварительные результаты многоцентрового одноруканного исследования эффективности химиоиммунотерапии у больных с III–IVA стадиями рака ротоглотки, гортани и гортаноглотки. Злокачественные опухоли. 2023;13(3S1):211-2.
Stativko OA, Pokataev IA, Sabitov ER, et al. Preliminary results of a multicenter single-arm study of the efficacy of chemoimmunotherapy in patients with stages III–IVA cancer of the oropharynx, larynx, and hypopharynx. Malignant Tumors. 2023;13(3S1):211-2 (In Russ.).
- Сокуренок ВП. Рентгеноэндovasкулярные вмешательства в комбинированном лечении опухолей головы и шеи. Вопросы онкологии. 2009;55(2):136-42.
Sokurenko VP. X-ray endovascular interventions in combined treatment of head and neck tumors. Problems in Oncology. 2009;55(2):136-42. (In Russ.).
- Патент № 2612095 С Российская Федерация, МПК А61В 5/00, А61К 31/282, А61К 31/513. Способ индивидуализированной внутриартериальной инфузии химиопрепарата при лечении плоскоклеточного рака головы и шеи : № 2015145628 : заявл. 24.10.2015 : опубл. 02.03.2017 / Ольшанский М. С., Стикина С. А., Знаткова Н. А. и др.; заявитель Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Patent No. 2612095 C Russian Federation, IPC A61B 5/00, A61K 31/282, A61K 31/513. Method of individualized intra-arterial infusion of a chemotherapeutic agent in the treatment of squamous cell carcinoma of the head and neck: No. 2015145628: declared 24.10.2015: published 02.03.2017 / M. S. Olshansky SA, Stikina NA, Znatkova BV, et al.; applicant State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko" of the Ministry of Health of the Russian Federation. (In Russ.).

9. Мошуров ИП, Знаткова НА, Ольшанский МС и др. Внутриа- ртериальная химиотерапия как метод выбора при лечении локореги- онарных рецидивов плоскоклеточного рака головы и шеи после химиолучевой терапии. Вопросы онкологии. 2023;69(35):379-80. Moshurov IP, Znatkova NA, Olshansky MS, et al. Intra-arterial chemotherapy as a method of choice in the treatment of locoregional recurrences of squamous cell carcinoma of the head and neck after chemoradiotherapy. Problems in Oncology. 2023;69(35):379-80. (In Russ.).
10. Выжигина ББ, Кропотов МА, Долгушин БИ, и др. Регионарная внутриа- ртериальная химиотерапия в лечении больных местно- распространенным раком слизистой оболочки полости носа и придаточных пазух. Опухоли головы и шеи. 2023;13(4):48-57. Vyzhigina BB, Kropotov MA, Dolgushin BI, et al. Regional intra-arterial chemotherapy in the treatment of patients with locally advanced cancer of the mucous membrane of the nasal cavity and paranasal sinuses. Head and Neck Tumors. 2023;13(4):48-57. <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2023-13-4-48-57>. (In Russ.).
11. Азовская ДЮ, Кульбакин ДЕ, Чойнзонов ЕЛ. Возможности интра- артериальной химиотерапии в лечении больных опухолями головы и шеи. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2023;11(3):61-67. Azoyskaya DYu, Kulbakin DE, Choynzonov EL. Potential of intra-arterial chemotherapy in the treatment of patients with head and neck tumors. Head and neck. Rossiyskiy zhurnal. 2023;11(3):61-67. <http://doi.org/10.25792/HN.2023.11.3.61-67>. (In Russ.).
12. Выжигина ББ, Кропотов МА, Долгушин БИ, и др. Регионарная внутриа- ртериальная химиотерапия в комплексном лечении местнораспространенного рака слизистой оболочки полости рта. Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2024;7(3):62-71. <https://doi.org/10.37174/2587-7593-2024-7-3-62-71> Vyzhigina BB, Kropotov MA, Dolgushin BI, et al. Intra-Arterial Chemotherapy for Locally Advanced Oral Cavity Cancer. Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2024;7(3):62-71. (In Russ.).
13. Кораблев РВ, Васильев АГ. Неоангиогенез и опухолевый рост. Российские биомедицинские исследования. 2017;2(4):3-10. Korablyov RV, Vasiliev AG. Neoangiogenesis and tumor growth. Russian Biomedical Research. 2017;2(4):3-10. (In Russ.).
14. Корчагина АА, Шейн СА, Гурина ОИ и др. Роль рецепторов VEGFR в неопластическом ангиогенезе и перспективы терапии опухолей мозга. Вестник РАМН. 2013;68(11):104-14. Korchagina AA, Shein SA, Gurina OI, et al. The role of VEGFR receptors in neoplastic angiogenesis and prospects for brain tumor therapy. Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences. 2013;68(11):104-14. (In Russ.).
15. Рубина КА. Молекулярные и клеточные механизмы физиологи- ческого и опухолевого роста кровеносных сосудов. Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2017;103(2):121-37. Rubina KA. Molecular and cellular mechanisms of physiological and tumor growth of blood vessels. Sechenov Russian Physiological Journal. 2017;103(2):121-37. (In Russ.).
16. Стативко ОА, Покатаев ИА, Кравцов СА и др. Первые результаты многоцентрового нерандомизированного проспективного исследо- вания II фазы изучения эффективности и безопасности индук- ционной терапии пембролизумабом, цисплатином и 5-фторура- цилом у пациентов с нерезектабельным плоскоклеточным раком ротоглотки, гортаноглотки и гортани. Современная онкология. 2024;26(4):447-53. Stativko OA, Pokataev IA, Kravtsov SA, et al. Initial results of a multicenter, non-randomized, prospective phase II study of the efficacy and safety of induction therapy with pembrolizumab, cisplatin, and 5-fluorouracil in patients with unresectable squamous cell carcinoma of the oropharynx, hypopharynx, and larynx. Modern Oncology. 2024;26(4):447-53. <https://doi.org/10.26442/18151434.2024.4.203019>. (In Russ.).
17. Стативко ОА и др. Сравнительный анализ эффективности индук- ционной химиотерапии и химиолучевой терапии при местнора- спространенном плоскоклеточном раке ротоглотки, гортаноглот- ки и гортани. Злокачественные опухоли. 2025;14(4):29-36. Stativko OA, et al. Comparative analysis of the effectiveness of induction chemotherapy and chemoradiotherapy for locally advanced squamous cell carcinoma of the oropharynx, hypopharynx and larynx. Malignant Tumors. 2025;14(4):29-36. <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2024-021>. (In Russ.).

Information about the authors:

Daniil O. Komarov, <https://orcid.org/0000-0002-0544-4490>
Anton O. Needro

Вклад авторов

Д.О. Комаров: сбор данных, статистическая обработка данных, написание текста статьи, редакция текста статьи
А.О. Недро: написание текста статьи, редакция текста статьи

Финансирование

Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информированное согласие

Пациенты подписали информированное согласие на публикацию данных.

Поступила: 19.04.2026
Принята к публикации: 15.05.2026
Опубликована online: 26.06.2026

Authors' contributions

D.O. Komarov: data collection, statistical processing, writing, editing
A.O. Needro: writing, editing

Funding

The study had no sponsorship.

Conflict of interests

Not declared.

Informed consent

The patients signed informed consent for the publication of the data.

Received: 19.04.2026
Accepted for publication: 15.05.2026
Published online: 26.06.2026