

АРТЕРИАЛЬНЫЕ АНАСТОМОЗЫ МЕЖДУ НАРУЖНОЙ И ВНУТРЕННЕЙ СОННЫМИ АРТЕРИЯМИ ПРИ КРОВОТЕЧЕНИЯХ У ПАЦИЕНТОВ С РАСПАДАЮЩИМИСЯ ОПУХОЛЯМИ ГОЛОВЫ И ШЕИ. ЭНДОВАСКУЛЯРНЫЙ ГЕМОСТАЗ И ЭМБОЛОТЕРАПИЯ В ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ ОНКОРАДИОЛОГИИ

ARTERIAL ANASTOMOSES BETWEEN THE EXTERNAL AND INTERNAL CAROTID ARTERIES IN BLEEDING IN PATIENTS WITH DISINTEGRATING TUMORS OF THE HEAD AND NECK. ENDOVASCULAR HEMOSTASIS AND EMBOLOTHERAPY IN INTERVENTIONAL ONCORADIOLOGY

**A. Zagorulko
G. Nistratov
A. Golubcov
D. Kozlov
A. Koledinskiy
S. Rykov**

Summary. Bleeding from advanced malignant neoplasms of the head and neck occurs in every tenth patient. The main method of stopping bleeding is ligation of the external carotid artery or its branches. An alternative method of combating bleeding is endovascular embolization of tumor vessels, as well as anastomoses with vessels on the opposite side.

Objective of the study. To evaluate the effectiveness of transarterial embolization for the treatment of bleeding in head and neck tumors in patients with developed inter- and intrasystemic anastomoses.

Material and methods. From January 2023 to May 2024, in the conditions of the ORCHMDiLN² Department of Oncology Center^{№1} of City Clinical Hospital named after S.S. Yudin, 57 patients underwent 61 endovascular embolizations for bleeding from the tumor.

Results. During angiography, tumor vessels with a tumor spot were detected in 9 patients (15.8 %), while during PDCT — 26 (45.6 %), in 3 — extravasation of contrast agent (5.3 %), arteriovenous shunt — in 27 (47.3 %). Transarterial embolization was performed with the introduction of a catheter through the branches of the external carotid artery in 52 cases (91.2 %), only the external carotid artery in 4 patients (7 %), including one of these patients underwent embolization of the branches supplying blood to the tumor and through the vertebral artery (1.8 %). Hemostasis was achieved angiographically in all patients. Recurrent bleeding occurred in five patients (8.8 %). In three patients, bleeding was noted after two months, in one patient after 4 days. Three patients had a complication in the form of acute cerebrovascular accident.

Conclusion. Endovascular method of hemostasis in bleeding from tumors of the head and neck, as well as the method of reducing intraoperative blood loss is effective.

Загоруйко Алексей Иванович

кандидат медицинских наук, заведующий,
отделение рентгенохирургических методов
диагностики и лечения №2, филиал «Онкоцентр №1 ГКБ
имени С.С. Юдина, г. Москва»;
врач, ФГАОУ ВО «Российский университет
дружбы народов им. Патриса Лумумбы», г. Москва
alexrus80@yandex.ru

Нистратов Григорий Павлович

кандидат медицинских наук, врач,
отделение рентгенохирургических методов
диагностики и лечения №2, филиал «Онкоцентр №1 ГКБ
имени С.С. Юдина, г. Москва»
hyppokrat-g@mail.ru

Голубцов Андрей Константинович

доктор медицинских наук, профессор, заведующий,
отделение опухолей головы и шеи,
ФГБНУ «Российский научный центр хирургии
им. акад. Б.В. Петровского», г. Москва
andgol09@yandex.ru

Козлов Денис Владимирович

кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистый
хирург, Государственное бюджетное учреждение
здравоохранения «Городская клиническая
им. Ф.И. Иноземцева», г. Москва
kozlovden@mail.ru

Колединский Антон Геннадьевич

доктор медицинских наук, заведующий,
ФГАОУ ВО «Российский университет
дружбы народов им. Патриса Лумумбы», г. Москва
koledant@mail.ru

Рыков Станислав Павлович

Врач, отделение рентгенохирургических методов
диагностики и лечения №2, филиал «Онкоцентр №1 ГКБ
имени С.С. Юдина, г. Москва»
stanislav.rukov@yandex.ru

Аннотация. Кровотечения при запущенных злокачественных новообразованиях головы и шеи встречаются у каждого десятого пациента. Основным методом остановки кровотечения является перевязка наружной сонной артерии или её ветвей. Альтернативным методом борьбы с кровотечениями служит эндоваскулярная эмболизация опухолевых сосудов, а также анастомозов с сосудами противоположной стороны.

Цель исследования. Оценить эффективность трансартериальной эмболизации, для лечения кровотечений при опухолях головы и шеи у пациентов с развитыми меж- и внутрисистемными анастомозами.

Keywords: tumors of the head and neck, bleeding, X-ray endovascular methods of stopping bleeding, prevention of bleeding.

Материал и методы. С января 2023 года по май 2024г. в условиях отделения ОРХМДиЛН№2 онкологического центра №1 ГКБ им. С.С. Юдина 57 пациентам выполнено 61 эндоваскулярная эмболизация по поводу кровотечения из опухоли.

Результаты. При выполнении ангиографии, у 9 пациентов выявлены опухолевые сосуды с опухолевым пятном (15,8 %), в то время как при ПДКТ — 26 (45,6 %), у 3 — экставазация контрастного вещества (5,3 %), артериовенозный шунт — у 27 (47,3 %). Трансартериальную эмболизацию осуществляли с введением катетера через ветви наружной сонной артерии в 52 случаях (91,2 %), только наружной сонной артерии у 4 пациентов (7 %), в том числе у одного из этих пациентов была выполнена эмболизация ветвей кровоснабжающих опухоль и через позвоночную артерию (1,8 %). У всех пациентов ангиографически достигнут гемостаз. Повторные кровотечения возникло у пятерых пациентов (8,8 %). У троих пациентов кровотечение отмечено через два месяца, у одного пациента через 4 дня. Трое пациентов имели осложнение в виде острого нарушения мозгового кровообращения. *Заключение.* Эндоваскулярный метод гемостаза при кровотечениях из опухолей головы и шеи, а также способ снижения интраоперационной кровопотери является эффективным.

Ключевые слова: опухоли головы и шеи, кровотечение, рентгенэндоваскулярные методы остановки кровотечения, профилактика кровотечения.

Введение

Количество впервые выявленных злокачественных новообразований в России в 2022 г. увеличилось на 7,6 % по сравнению с 2021 г. В 2022 г. заболеваемость злокачественными новообразованиями головы и шеи составила 11,8 на 100 тысяч населения (губа — 1,26; полость рта — 6,57; глотка — 3,97). Онкологическая смертность так же увеличивается и в 2022 г. составила 14,6 %, тогда как в 2021 г. — 11,4 %. Смертность при ЗНО губы, полости рта, глотки в 2022г. была 6,31 (2021 г. — 6,32) на 100 тысяч населения [5]. В терапии опухолей головы и шеи используют хирургию, химиотерапию, радиотерапию, все они могут спровоцировать такое осложнение как кровотечение из ткани опухоли [21, 11, 25, 12, 13]. Лечение плоскоклеточного рака головы и шеи (ПРГШ) является актуальной, сложной медицинской и социальной проблемой современной онкологии. Несвоевременное обращение к врачу становится причиной выявления поздних стадий заболевания [3]. Suárez и соавторы отметили повышенный риск развития кровотечения у пациентов после химиотерапии и радиотерапии до 7,6 раз [20]. Частота кровотечений при запущенных злокачественных образованиях головы и шеи достигает по разным данным 10–14 % [10,17, 22]. В связи с тем, что новообразования ротоглотки нарушают физиологический процесс дыхания, пищеварения, они также приводят к грозному осложнению — кровотечение из сосудистого русла при распаде опухоли. При поступлении таких пациентов лечение необходимо проводить безотлагательно [2]. Основным методом устранения кровотечения в таких случаях является перевязка ветвей и/или

наружной сонной артерии, в том числе с двух сторон, при этом не отмечается выраженных неврологических и функциональных изменений органов головы и шеи [8]. В случаях, когда лигирование наружной сонной артерии и ее ветвей не эффективны, может быть выполнена перевязка общей сонной артерии, которая приводит к тяжелым и необратимым изменениям в головном мозге. Изменения мозгового кровоснабжения при односторонней перевязке сонных / позвоночных артерий зависят от строения Вилизиева круга, строения стенки и просвета сосудов, коллатералей, их способности поддерживать достаточное давление в сосудах на стороне поражения [9]. Особенности опухолей головы и шеи является вовлечение в процесс крупных сосудов, что объясняет плохой прогноз, с общим уровнем выживаемости 35 %–50 % [15]. Устранение кровотечения открытым путем затрудняется гемодинамической нестабильностью, плохой визуализацией и трудностью топографии источника кровотечения. Wang и соавторы в своем исследовании показали, что частота рецидивного кровотечения достигает 48,5 %, а внутрибольничная смертность — 13 %, они так же отметили повышенный индекс массы тела как защитный фактор повторного кровотечения, в то время как химиотерапию, и новый онкологический процесс — факторами риска рецидивного кровотечения у пациентов с опухолями головы и шеи [23]. К одной из причин рецидивирования кровотечения относится восстановление гемоциркуляции в органе и соответственно опухоли, через коллатерали от смежных сосудов и анастомозов контралатеральной сонной артерии [7, 19]. Так в статье Marc A. Lazzaro и соавт. приводится таблица значимых анастомозов ветвей наружных сонных артерий (табл.1) [16].

Таблица 1.
Значимые анастомозы ветвей наружных сонных артерий

Артерия	Известные анастомозы
верхняя щитовидная	контралатеральные верхняя щитовидная и нижняя щитовидная артерии
Язычная	контралатеральная язычная артерия, верхняя щитовидная артерия
Лицевая	язычная артерия, глазная артерия, редко с восходящей глоточной артерией
восходящая глоточная	ВСА, позвоночная артерия, менингогипофизарный ствол, средняя менингеальная артерия, нижняя барабанная артерия
задняя ушная	менингеальные анастомозы с ММА и восходящей глоточной
затылочная	транссосально к задней черепной ямке, мышечные ветви к ВА
внутренняя верхнечелюстная	ВСА (через Видиеву артерию (артерия крыловидного канала) и нижнелатеральный ствол), глазная артерия
средняя менингеальная	рецидивирующий офтальмологический к глазу и ВСА, нижнелатеральный ствол
поверхностная височная	глазная артерия через надглазничную ветвь

С развитием рентгенэндоваскулярных методов лечения появилась возможность выполнения эндоваскулярной эмболизации с целью гемостаза и некоторых видов воздействия на опухоль (химиотерапия, радиотерапия). В настоящее время применение данных методик в онкологии за частую направлено на паллиативное воздействие при неоперабельных процессах [7], но с каждым годом использование рентгенэндоваскулярных методов лечения в онкологии усиливает свою позицию, и включается в стандарты лечения опухолей разных локализаций. «Золотым стандартом» в диагностике является ангиография брахиоцефальных артерий с выполнением плоскодетекторной компьютерной ангиографии (ПДКТ), демонстрирующая объем, расположение и васкуляризацию опухоли [4]. Превентивное использование эндоваскулярного гемостаза в хирургии так же становится более востребованной, снижая долю кровопотери во время операции, оказывая хороший гемостатический эффект. Все перечисленное показывает важность поиска новых способов и усовершенствование имеющихся методов остановки и профилактики кровотечения при злокачественных опухолях, в особенности новообразований головы и шеи.

Материал и методы

Визуальный анализ ангиограмм, протоколов операций и историй болезни 57 пациентов, у которых произошло опухолевое кровотечение в период с января 2023 года по май 2024г. в условиях отделения опухолей головы и шеи онкологического центра №1 ГКБ им. С.С. Юдина. Средний возраст составил 60,5 (от 49 до 84 лет). Средний индекс массы тела равен 23,2 (минимальный — 15,3, максимальный — 37,3). Частота сердечных сокращений была от 62 до 122 в минуту (средняя — 82,5). Мужчин было 44 (77,2 %), женщин 13 (22,8 %) (табл. 2). Распределение по локализации представлено в табл. 3.

Таблица 2.

Характеристики выборки

Признак	Среднее значение
возраст	60,5
ИМТ	23,2
ЧСС	82,5

Таблица 3.

Распределение пациентов по локализации опухоли

Локализация опухоли	Количество n = 57	Проценты (%)
Губа	1	1,75
Язык	3	5,26
Дно полости рта	7	12,28
Околоушная слюнная железа	1	1,75
Миндалины	2	3,51
Ротоглотка	19	33,33
Нижние отделы глотки	3	5,26
Придаточные пазухи	4	7,02
Гортань	9	15,79
Десна	2	3,51
Неуточненная часть полости рта	1	1,75
Полость носа	1	1,75
Меланома кожи лица	1	1,75
Саркома челюсти	1	1,75
Метастаз без ВПО	2	3,51

Распределение пациентов по TNM и стадии представлены на рисунке 1 и 2.

Из рис. 1 и 2 видно, что основной объем пациентов был с IV стадией (T2N2M0, T2N3M0, T3N2M0, T3N3M0,

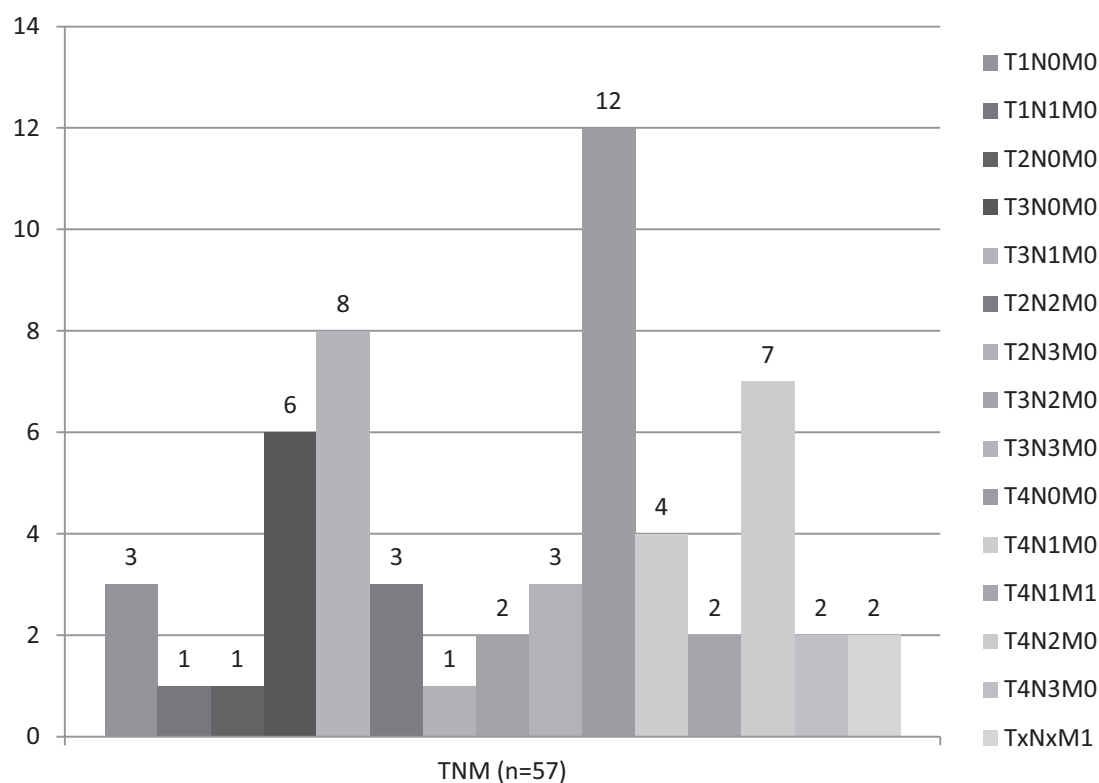


Рис. 1. Распределение пациентов по TNM

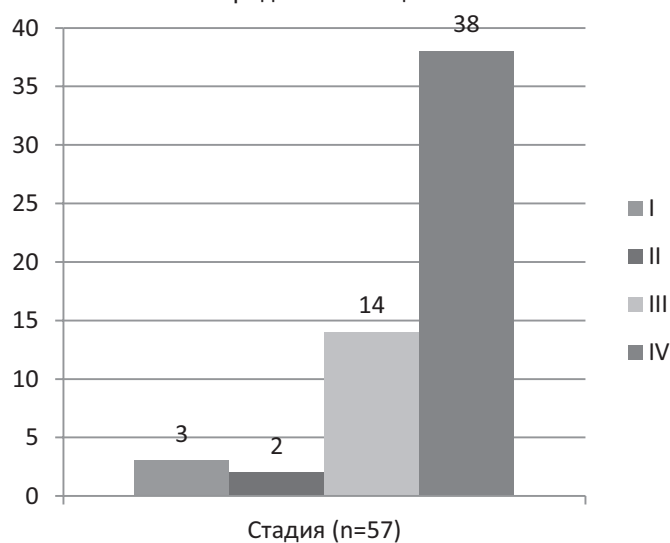


Рис. 2. Распределение пациентов по стадиям

T4N0M0, T4N1M0, T4N1M1, T4N2M0, T4N3M0, TxNxM1) и составил 38 больных (66,67 %), с III стадией (T3N0M0, T3N1M0) — 14 (24,56 %). Пять пациентов, с I и II стадией, после проведенного комплексного лечения с прогрессированием заболевания в виде метастазов в мягкие ткани и лимфоузлы шеи.

Выполнено 61 оперативное эндоваскулярное лечение у 57 пациентов с признаками кровотечения из опухоли на аппарате Philips Azurion 7 M20. Четверо из этих

пациентов получили повторный курс эмболизации сосудов в различные сроки в связи с рецидивом кровотечения. Доступ в 5 случаях (8,8 %) через лучевую артерию и в 52 (91,2 %) — бедренную артерию. Для выявления источника кровотечения выполняли прямую ангиографию общей, внутренней и наружных сонных артерий, как на стороне поражения опухолью, так и на контрлатеральной стороне для выявления анастомозов опухоли. При локализации метастазов опухоли в лимфоузлах на боковых поверхностях шеи эндоваскулярной

диагностике плюс исследовали ветви от подключичных артерий, включая позвоночные артерии. Основным эмболизирующим материалом служили эмболизационные спирали, но в отдельных случаях, когда не удавалось достичь гемостатического эффекта применяли комплекс мер, состоящий из микросфер и микроспиралей — так называемая «сендвич» эмболизация (табл. 4).

Таблица 4.

Применение эмболизирующих материалов

Эмболизирующий материал	Количество, n=57
Спираль	29
Микросферы	5
Спираль и микросферы	23

У 29 пациентов использовали только спирали (50,8 %), у 5 — сферы (8,8 %) и у 23 — спирали и сферы (40,4 %). В 14 случаях эмболизация выполнялась с одной стороны (24,6 %) и в 43 — с двух сторон (75,4 %) (рис. 3).

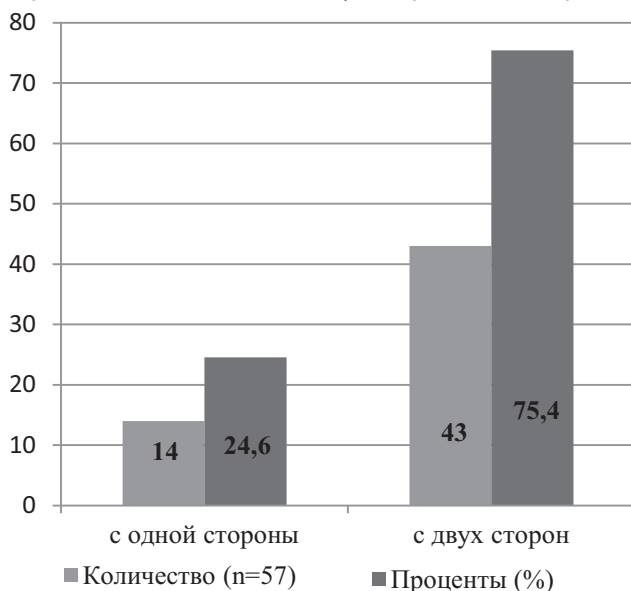


Рис. 3. Сторонность выполнения эмболизации

Результаты

При ангиографии у 9 пациентов выявлены опухолевые сосуды с опухолевым пятном (15,8 %), в тоже время после ПДКТ количество их возросло до 26 (45,6 %), у 3 — экстравазацией контрастного вещества (5,3 %), стенозом ВСА более 50 % у 10 человек (17 %), псевдоаневризмой (n=0) и артериовенозным шунтом у 27 больных (47,3 %) (табл. 5).

Трансартериальную эмболизацию осуществляли с введением катетера через ветви наружной сонной артерии в 52 случаях (91,2 %), только наружной сонной артерии у 4 пациентов (7 %), в том числе у одного из этих пациентов была выполнена эмболизация ветвей кро-

Таблица 5.

Характеристика ангиограмм

Ангиографическая картина	Количество, n=57	Проценты (%)
«Опухолевое пятно» при ангиографии	9	15,8
«Опухолевое пятно» при ПДКТ	26	45,6
Экстравазация контраста	3	5,3
Стеноз ВСА	10	17,5
Артериовенозный шунт	27	47,4

воснабжающих опухоль и через позвоночную артерию (1,8 %) (табл. 6).

Таблица 6.

Локализация катетера при эмболизации

Эмболизация сосудов опухоли из	Количество, n=57	Проценты (%)
Ветвей наружной сонной артерии	52	91,2
Наружной сонной артерии	4	7,0
Наружной сонной артерии и позвоночной артерии	1	1,8

У всех пациентов ангиографически достигнут гемостаз. Пациенты со злокачественными новообразованиями языка имели самый длительный средний срок пребывания в стационаре после трансартериальной эмболизации и самую высокую частоту аспирационной пневмонии — у 3 из 9 пациентов, что составило 33,3 % от числа пациентов с осложнением в виде пневмонии и 5,3 % от общего числа осложнений у пациентов ($p<0,05$). Повторные кровотечения возникло у пятерых пациентов (8,8 %). У троих пациентов кровотечение отмечено через два месяца, что потребовало эмболизировать развитые коллатерали с контрлатеральной стороны. У одного пациента с большой опухолью (105x89x74мм) кровотечение рецидивировало на госпитальном периоде (через 4 дня), выполнена повторная эндоваскулярная эмболизация и дополнительно перевязка наружной сонной артерии с обеих сторон (рис. 4).

Трое пациентов имели осложнение в виде острого нарушения мозгового кровообращения. Один пациент, вследствие, миграции микросфер через глазничную артерию, один через анастомозы между опухолевыми сосудами большого метастаза на шее и базилярной артерией, один — ретроградно через внутреннюю сонную артерию (табл. 7).

Обсуждение

Знания о большом количестве анастомозов между наружной и внутренней сонными артериями, а также

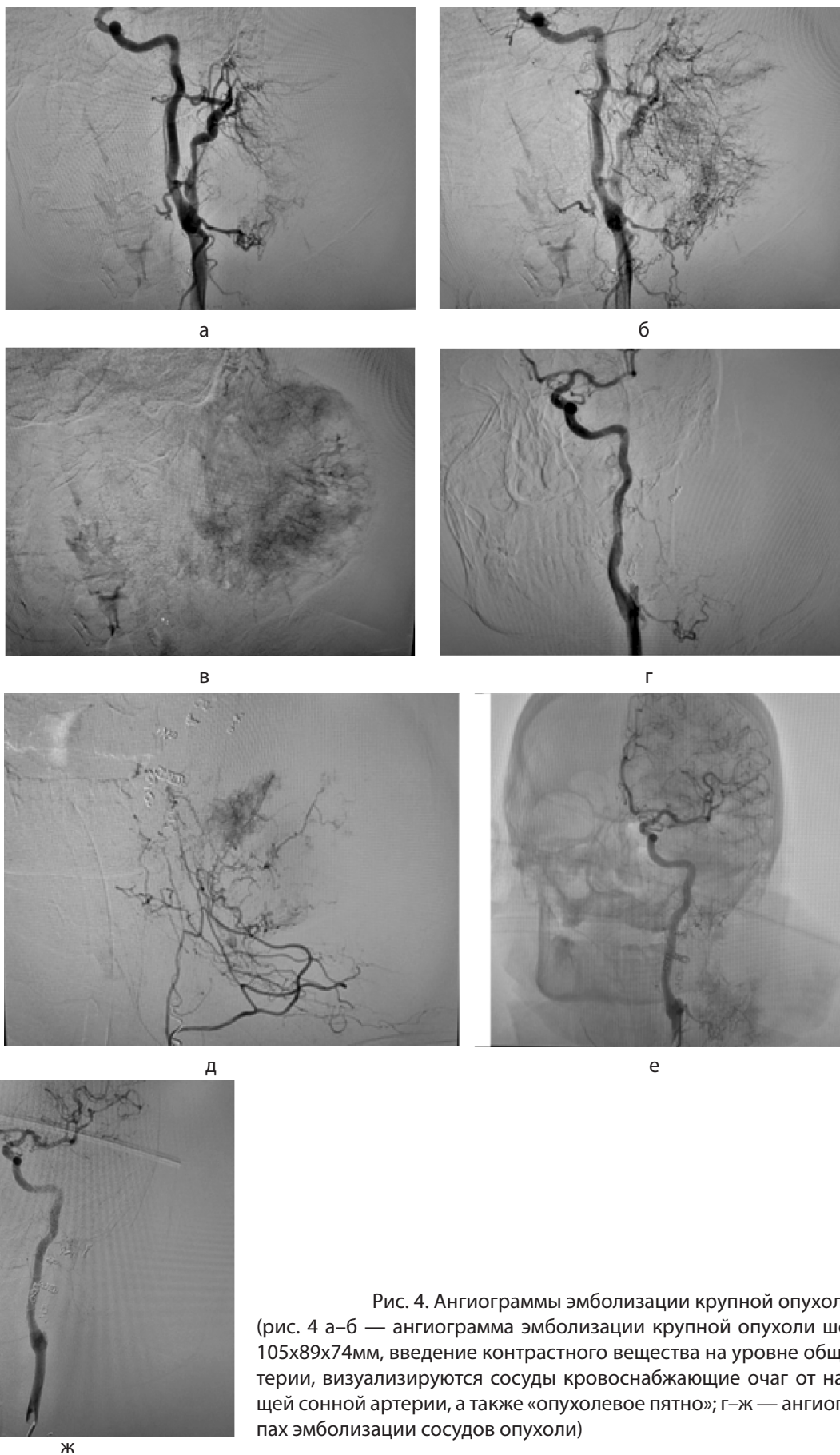


Рис. 4. Ангиограммы эмболизации крупной опухоли (рис. 4 а–б — ангиограмма эмболизации крупной опухоли шеи размерами 105х89х74мм, введение контрастного вещества на уровне общей сонной артерии, визуализируются сосуды кровоснабжающие очаг от наружной и общей сонной артерии, а также «опухолевое пятно»; г–ж — ангиограммы на этапах эмболизации сосудов опухоли)

Таблица 7.
Осложнения после эмболизации

Осложнения	Причина	Количество	Период (дни)
Повторное кровотечение, n=5	коллатерали от противоположной стороны	3	50–60
	недостаточный гемостаз	2	4
Острое мозговое нарушение, n=3	миграция через глазничную артерию	1	1
	миграция через анастомозы на шее и базилярную артерию	1	1
	миграция ретроградно через внутреннюю сонную артерию	1	1

между артериями, отходящими от подключичных сосудов в нормальной анатомии, дают нам возможность заранее спрогнозировать появление возможных патологических сосудов и их развитие в опухолях. Необходимо в обязательном порядке выполнять поиск афферентных сосудов как с ипсилатеральной, так и контралатеральной стороны. Наш опыт показывает, что эмболизация только на стороне поражения неминуемо приведет к развитию коллатеральной сети и повторному кровотечению. Наиболее эффективной и безопасной техникой оказалась методика эмболизации артерии и устья НСА микроспиралями, то есть создать большую окклюзию по протяженности. Комбинированная техника спирали+сферы является эффективной в плане выраженной ишемии самой опухоли, что проявляется «постэмболизационным синдромом» через 5–10 минут после введения микросфер. Причем выраженность ишемии напрямую коррелирует с диаметром микросфер, что подтверждается литературой [1]. Обязательным условием для применения микросфер при опухолях головы и шеи является наличие информативных ангиограмм выполненных в двух проекциях, а наилучшим решением — применение методики плоско-детекторной томографии. Абсолютно не безопасно вводить микросферы, не выполнив суперселективную ангиографию целевого сосуда. Итак, чем наибольшие размеры имеет опухоль или метастаз, тем более выражено, развиты опухолевые сосуды [14, 18], каждый из которых может быть потенциальным источником кровотечения, а также объемная опухоль может

иметь несколько источников кровоснабжения из разных артериальных бассейнов, что очень важно учитывать при эмболизации.

Терапевтическое вмешательство при кровотечении должно начинаться с установления целей лечения, а выбор лечения основываться на ожидаемой продолжительности и качестве жизни. Следует тщательно обдумать отмену лекарств и антикоагулянтов. Вмешательства по остановке или замедлению кровотечения могут включать системные препараты или переливание компонентов крови. Варианты не инвазивного местного лечения составляют мануальный гемостаз, давящие повязки и лучевую терапию. Инвазивные местные методы лечения включают чрескожную эмболизацию, эндоскопические процедуры и хирургическое лигирование сосудов. Короткий Н.Г. и соавторы показали преимущества эндоваскулярных методов как первоочередного метода при кровотечениях опухолей головы и шеи [6]. Таким образом, эндоваскулярные методы дают возможность диагностики источника кровотечения, кровоснабжения опухоли и одномоментного лечения, как в виде гемостаза или предоперационной эмболизации, так и противоопухолевой терапии.

Заключение

Эндоваскулярный гемостаз при кровотечениях из опухолей головы и шеи является эффективным методом лечения. Однако надо учитывать особенности каждого пациента на предмет извитости сонных артерий, атеросклеротического поражения магистральных сосудов, наличия большого числа анастомозов, в том числе опухолевых, а также выбор эмболизационного материала.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. Not declared.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study had no sponsorship.

Информированное согласие. Пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Informed concert. Patients signed informed consent to participate in the study.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долгушин Б.И., Виршке Э.Р., Буйденко Ю.В., Погребняков И.В., Перегудов Н.А., Францев Д.Ю. Результаты применения насыщаемых микросфер отечественного производства при локорегионарном эндоваскулярном лечении неоперабельных больных со злокачественными опухолями печени. *Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия*. 2022; 5(4):96–106. DOI: 10.37174/2587-7593-2022-5-4-96-106.
2. Загоруйко А.И., Нистратов Г.П., Голубцов А.К., Козлов Д.В., Рыков С.П. Методика одномоментного выполнения трахеостомии, эмболизации источника распадающейся опухоли плоскоклеточного рака и гастростомии. *Клиническое наблюдение // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики*. Серия: Естественные и технические науки. 2025. № 4. С. 198–202. DOI: 10.37882/2223-2966.2025.04.16.
3. Загоруйко А.И., Черняев М.В., Козлов Д.В., Голубцов А.К. Лечение плоскоклеточного рака головы и шеи комбинированным методом на основе трансартериальной химиоэмболизации. *Клиническое наблюдение // Лабораторная и клиническая медицина*. Фармация. 2024. Т. 4, № 1. С. 25–33. DOI: 10.14489/Ismp.2024.01.pp.025-033.
4. Загоруйко А.И., Нистратов Г.П., Голубцов А.К., Колединский А.Г., Рыков С.П., Роль ангиографии брахиоцефальных артерий и плоскодетекторной КТ в диагностике метастатических узлов шеи и опухоли каротидного гломуса. *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2024; 79 (4): 61–75. <https://doi.org/10.24835/1727-818X-79-61>.
5. Карпин А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О., Лисичникова И.А. Злокачественные новообразования в России в 2022 году (заболеваемость и смертность). М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России. 2023:275.
6. Коротких Н.Г., Ольшанский М.С., Степанов И.В., Щербинин А.С., Лесникова И.Н. Мультидисциплинарные аспекты остановки аррозивных кровотечений из распадающихся опухолей головы и шеи. *Онкохирургия*. 2013; 5(2):18–22.
7. Корытова Л.И., Сокурено В.П., Масленникова А.В. Современные тенденции в терапии местнораспространенного рака ротоглотки и полости рта. Под ред. А.М. Гранова. СПб: ООО «Издательство Фолиант». 2011:45–72.
8. Кузьмицкий М.В. Роль перевязки наружной сонной артерии в лечении злокачественных новообразований полости рта и ротоглотки. Автореферат. 2013:27.
9. Штейнле А.В., Алябьев Ф.В., Дудузинский К.Ю., Ефтеев Л.А., Бодоев Б.В. История хирургии повреждений кровеносных сосудов шеи. *Сибирский медицинский журнал*. 2008; 2:87–97.
10. Bachar G., Esmat N., Stern S., Litvin S., Knizhnik M., Perlow E., Atar E., Shpitzer T., Belenky A. Transarterial Embolization for Acute Head and Neck Bleeding: Eight-Year Experience with Emphasis on Rebleeding Risk in Cancer Patients. *Laryngoscope*. 2013; 123:1220–1226.
11. Cameron A.C., Touyz R.M., Lang N.N. Vascular Complications of Cancer Chemotherapy. *Canadian journal of Cardiology*. 2016;32(7):852-862. DOI: 10.1016/j.cjca.2015.12.023.
12. Cannavale A., Corona M., Nardis P., Rubeis G., Cannavale G., Santoni M., Gyurgyokai S.Z., Catalano C., Bezzi M. Computed Tomography Angiography findings can predict massive bleeding in head and neck tumours. *European journal of Radiology*. 2020; 125:108910. DOI: 10.1016/j.ejrad.2020.108910.
13. Chang F.-Ch., Lin J.-F., Luo Ch.-B., Wang Sh.-J., Wu H.-M., Guo W.-Y., Teng M.M., Chang Ch.-Y. Patients with head and neck cancers and associated postirradiated carotid blowout syndrome: endovascular therapeutic methods and outcomes. *Journal of Vascular Surgery*. 2008;47(5):936–45. DOI: 10.1016/j.jvs.2007.12.030.
14. Forster J.C., Harriss-Phillips W.M., Douglass M.J., Bezak E.A review of the development of tumor vasculature and its effects on the tumor microenvironment. *Hypoxia*. 2017; 5:21–32. DOI:10.2147/HP.S133231.
15. Krol E., Brandt C.T., Blakeslee-Carter J., Ahanchi S.S., Dexter D.J., Karakla D., Panneton J.M. Vascular interventions in head and neck cancer patients as a marker of poor survival. *Journal of Vascular Surgery*. 2019;69(1):181–189. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.04.058.
16. Lazzaro M.A., Badruddin A., Zaidat O.O., Darkhabani Z., Pandya D.J., Lynch J.R. Endovascular Embolization of Head and Neck Tumors. *Frontiers in Neurology*. 2011; 2:64. DOI: 10.3389/fneur.2011.00064.
17. Lu H-J, Chen K-W, Chen M-H, Chu P-Y, Tai S-K, Wang L-W. Chang PM-H, Yang M-H: Predisposing factors, management, and prognostic evaluation of acute carotid blowout syndrome. *Journal of Vascular Surgery*. 2013;58(5):1226–1235. DOI: 10.1016/j.jvs.2013.04.056.
18. Ribatti D., Pezzella F. Overview on the Different Patterns of Tumor Vascularization. *Cells*. 2021; 10:639. DOI:10.3390/cells10030639.
19. Riles T.S., Bernstein A., Fisher F.S., Persky M.S., Madrid M. Reconstruction of the ligated external carotid artery for embolization of cervicofacial arteriovenous malformation. *Journal of Vascular Surgery*. 1993;17(3):491–98.
20. Suárez C., Fernández-Alvarez V., Hamoir M., Mendenhall W.M., Strojan P., Quer M., Silver C.E., Rodrigo J.P., Rinaldo A., Ferlito A. Carotid blowout syndrome: modern trends in management. *Cancer Management and Research*. 2018; 10:5617–5628. DOI: 10.2147/CMAR.S180164.
21. Venkatesulu Bh.P., Mahadevan L.Sh., Aliru M.L., Yang X., Bodd M.H., Singh P.K., Yusuf S.W., Abe J.-I., Krishnan S. Radiation-Induced Endothelial Vascular Injury: A Review of Possible Mechanisms. *JACC: Basic to translational science*. 2018;3(4):563–572. DOI: 10.1016/j.jacbs.2018.01.014.
22. Vilas Boas P.P., de Castro-Afonso L.H., Monsignore L.M., Nakiri G.S., de Mello-Filho F.V., Abud D.G. Endovascular Management of Patients with Head and Neck Cancers Presenting with Acute Hemorrhage: A Single-Center Retrospective Study. *CardioVascular and Interventional Radiology*. 2017;40(4):510–519. DOI: 10.1007/s00270-016-1550-8.
23. Wang C.-K., Ho C.-F., Niu K.-Y., Wu Ch.-Ch., Chang Y.-Ch., Hsiao Ch.-H., Yen Ch.-Ch. Risk factors for rebleeding and long-term outcomes in patients with head and neck cancer bleeding: a multicenter study. *BMC Cancer*. 2022; 22:841. DOI:10.1186/s12885-022-09945-y.
24. Weintraub N.L., Jones W.K., Manka D. Understanding radiation-induced vascular disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2010;55(12):1237–1239. DOI: 10.1016/j.jacc.2009.11.053.
25. Yamazaki H., Ogita M., Kodani N., Nakamura S., Inoue H., Himei K., Kotsuma T., Yoshida K., Yoshioka Y., Yamashita K., Uono H. Frequency, outcome, and prognostic factors of carotid blowout syndrome after hypofractionated re-irradiation of head and neck cancer using CyberKnife: a multi-institutional study. 2013;107(3):305-9. DOI: 10.1016/j.radonc.2013.05.005.

© Загоруйко Алексей Иванович (alexrus80@yandex.ru); Нистратов Григорий Павлович (hyppokrat-g@mail.ru); Голубцов Андрей Константинович (andgol09@yandex.ru); Козлов Денис Владимирович (kozlovden@mail.ru); Колединский Антон Геннадьевич (koledant@mail.ru); Рыков Станислав Павлович (stanislav.rukov@yandex.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»