

Н.С. Грачев^{1,2}, И.Н. Ворожцов¹, С.В. Фролов¹, Г.А. Полев¹**ХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ЮВЕНИЛЬНОЙ
АНГИОФИБРОМЫ НОСОГЛОТКИ**¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» МЗ РФ, ²Медицинский институт непрерывного образования ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», Москва, РФ

Ювенильная ангиофиброма (ЮА) – доброкачественная сосудистая опухоль, которая диагностируется на основании клинических симптомов и данных рентгенологических исследований. Ей присущ специфический тип распространения, в большинстве случаев вовлекает крылонёбную ямку и основание крыловидного отростка клиновидной кости. Основным лечением ЮА является хирургическое удаление, при этом лучевая терапия остается методом выбора при рецидивах и нерезектабельных опухолях. В настоящее время ведущим методом лечения для ЮА считается эндоскопическая трансназальная хирургия. Она применима и для распространенных опухолей, но должна выполняться только хирургическими центрами с большим опытом.

Ключевые слова: ювенильная ангиофиброма носоглотки, эндоскопическая трансназальная хирургия, крылонёбная ямка.

Цит.: Н.С. Грачев, И.Н. Ворожцов, С.В. Фролов, Г.А. Полев. Хирургические методы лечения ювенильной ангиофибромы носоглотки. *Педиатрия*. 2019; 98 (4): 205–209.

N.S. Grachev^{1,2}, I.N. Vorozhtsov¹, S.V. Frolov¹, G.A. Polev¹**SURGICAL TREATMENT OF JUVENILE NASOPHARYNGEAL
ANGIOFIBROMA**¹National Scientific-Practical Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology n.a. D. Rogachev; ²Medical Institute of Continuing Education, Moscow State University of Food Production, Moscow, Russia

Juvenile angiofibroma (JA) is a benign vascular tumor that is diagnosed based on clinical symptoms and X-ray data. It is characterized by a specific type of distribution, in most cases involving the pterygopalatine fossa and base of pterygoid process of the sphenoid. The main treatment for JA is surgical removal, while radiation therapy remains the method of choice for relapses and unresectable tumors. Currently, endoscopic transnasal surgery is considered the leading treatment method for JA. It is applicable to common tumors, but should only be performed by surgical centers with extensive experience.

Keywords: juvenile nasopharyngeal angiofibroma, endoscopic transnasal surgery, pterygopalatine fossa.

Quote: N.S. Grachev, I.N. Vorozhtsov, S.V. Frolov, G.A. Polev. Surgical treatment of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Pediatrics*. 2019; 98 (4): 205–209.

Ювенильная ангиофиброма (ЮА) – доброкачественная сосудистая опухоль. ЮА локализуется в области основания черепа и смежных анатомических структурах и поражает только мальчиков-подростков. Обильное кровоснабже-

ние опухоли, сложное строение окружающих анатомических структур, детский возраст пациентов обуславливают сложность хирургического лечения. В то время как малоинвазивные хирургические вмешательства несут за собой высо-

Контактная информация:

Грачев Николай Сергеевич – д.м.н., зав. отделением онкологии и детской хирургии ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» МЗ РФ, зав. каф. оториноларингологии медицинского института непрерывного образования ФГБОУ ВО «МГУПП»
Адрес: Россия, 117997, г. Москва, ГСП-7, ул. Саморы Машела, 1
Тел.: (926) 399-51-73, **E-mail:** nick-grachev@yandex.ru
Статья поступила 10.06.19, принята к печати 22.07.19.

Contact Information:

Grachev Nikolay Sergeevich – MD., head of Oncology and Pediatric Surgery Department, National Scientific-Practical Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology n.a. D. Rogachev; head of Otorhinolaryngology Department, Medical Institute of Continuing Education, Moscow State University of Food Production
Address: Russia, 117997, Moscow, SPS-7, Samory Mashela str., 1
Tel.: (926) 399-51-73, **E-mail:** nick-grachev@yandex.ru
Received on Jun. 10, 2019, submitted for publication on Jul. 22, 2019.

кий риск рецидивов и резидуальных опухолей, широкие открытые доступы могут вызывать нарушение роста лицевого скелета, эстетические и функциональные изменения. Несмотря на редкую встречаемость ЮА, последние 20 лет хирургическое лечение интенсивно эволюционировало, в большей степени благодаря появлению эндоскопических трансназальных доступов к основанию черепа, а также развитию методов предоперационной эмболизации. В этой статье мы представляем обзор основных особенностей ЮА и современные стратегии ее лечения.

Клинические проявления. ЮА встречается исключительно у лиц мужского пола, наиболее часто в возрасте от 9 до 19 лет [1]. В большинстве случаев возникающие симптомы – это заложенность носа и носовые кровотечения. Носовые кровотечения обычно частые, но кратковременные [2]. Гнойные выделения из носа и лицевые боли зачастую обусловлены вторичным хроническим синуситом на фоне блока соустьев околоносовых пазух. Также может возникать и кондуктивная тугоухость, индуцированная блоком глоточных устьев слуховых труб [3]. Опухоли с распространением в полость орбиты и подвисочную ямку могут вызывать проптоз и отек мягких тканей лица [3]. Офтальмоплегия из-за компрессии черепных нервов встречается довольно редко [4].

Диагностика. В большинстве случаев типичные клинические и рентгенологические признаки позволяют поставить диагноз ЮА. Так как биопсия может стать причиной профузного кровотечения, выполнять ее не рекомендуется [5]. Опухоль распространяется подслизисто и поднадкостнично, но прогрессирует не только по пути наименьшего сопротивления, но и путем прямого эрозивного воздействия на губчатую кость [6]. По распространению в полость носа и носоглотку ЮА имеет два характерных пути роста: наиболее часто встречающийся – передне-латеральный вариант и более редкий – задне-латеральный путь. При передне-латеральном пути ЮА распространяется в переднем направлении от пластинки крыловидного отростка в крылонёбную ямку, которая вовлечена в более чем в 70% всех случаев [7]. Внутричерепное распространение возникает в 10–20% случаев, но истинное интрадуральное распространение встречается гораздо реже [9]. Интракраниальное распространение может быть разделено на медиальное и латеральное по отношению к кавернозному синусу и внутренней сонной артерии (ВСА) [8].

Классификация. Для ЮА было предложено несколько классификационных систем. В 1981 г. Sessions et al. [6] предложили первую классификацию ЮА на основе результатов компьютерной томографии (КТ). В 1989 г. Andrews et al. [10] разработали систему, основанную на особенностях роста опухоли; ее создание позволило хирургам оптимально выбирать доступ, планируя хирургическое вмешательство. В 1996 г. на основании обзора 23 случаев ЮА и пересмотрен-

ной классификации по Sessions et al. в сочетании с преимуществами других систем Radkowski et al. [11] предложили новый тип классификации. Они первыми сообщили о распространении опухоли кзади от крыловидных пластинок в область медиальной и латеральной крыловидных мышц. Такая конформация позволяет распространяться ЮА в мышечное ложе, подобное подвисочной ямке, и значительно усложняет полное хирургическое удаление. В 2010 г. Snyderman et al. (UPMC) [12] ввели свою систему классификации ЮА, в которой производится оценка остаточного постэмболизационного кровоснабжения опухоли из бассейна ВСА, а также пути интракраниального распространения опухоли. Эти факторы являются наиболее важными в определении возможности эндоскопического удаления опухоли, а также в оценке риска рецидива или остаточной опухоли. N.T. Janakiram [13] классифицировал эту опухоль в соответствии с типами хирургического лечения. На основании большого объема данных хирургического лечения ЮА он установил новые границы эндоскопической резекции ЮА в сложных анатомических регионах, таких как пещера Меккеля, кавернозный синус и ВСА.

Использование предоперационной эмболизации. В большинстве хирургических центров предоперационная эмболизация рутинно используется при диагностике и лечении всех ЮА [14, 15]. Трансартериальный доступ наиболее часто применяется для предоперационной эмболизации. Этот метод предполагает использование различных эмболизационных агентов (поливинилалкоголь, микросферы и др.), которые вводятся путем суперселективной катетеризации приносящих сосудов. На ранних стадиях ЮА получают кровоснабжение из бассейна ипсилатеральной наружной сонной артерии, наиболее часто из верхнечелюстной артерии, восходящей глоточной, клиновидно-нёбной артерии и нисходящей нёбной артерии. Распространенные опухоли кровоснабжаются из ипсилатеральной наружной сонной артерии, а также из контрлатеральной и ВСА, наиболее часто за счет видевой артерии, глазничной артерии и нижнелатерального и менингогипофизального трактов. При распространении в клиновидную пазуху, парафарингеальное пространство, орбиту или полость черепа кровоснабжение из ВСА достигает 30% случаев [14, 15]. Эмболизация ветвей ВСА может быть выполнена путем временной дистальной окклюзии ВСА, но такая процедура является потенциально опасной за счет риска инсульта и других неврологических нарушений. Эффективность трансартериальной эмболизации зависит от возможности окклюзировать все приносящие сосуды, но выполнение данного условия часто ограничено наличием множественных малых сосудов, а также предшествующими операциями с клипированием основных ветвей наружной сонной артерии и случаями со значительным кровоснабжением из бассейна ВСА.

В дополнение к этому наличие экстра- и интракраниальных анастомозов и частичный рефлюкс в интракраниальную кровеносную сеть могут также вызывать неврологические осложнения. Прямая внутритканевая эмболизация была введена как метод, позволяющий преодолеть эти ограничения. Хотя появляется все больше сообщений о ее эффективности [16], метод не распространен широко. Прямая интрамуральная эмболизация заключается во внутритканевом введении эмболического материала путем инъекции, выполняемой трансназально под эндоскопическим контролем. Несмотря на общепризнанность предоперационной эмболизации, есть сообщения о безопасном удалении ЮА без эмболизации [17–19]. К. Petruson et al. в период с 1974 по 1998 гг. было проведено хирургическое лечение и последующее наблюдение за 32 пациентами с ЮА, статистически значимого различия ни в количестве рецидивов, ни в объеме и частоте периоперационных кровотечений при сравнении эмболизированных пациентов с пациентами без эмболизации выявлено не было. В данное исследование были включены все стадии распространения ЮА [20]. По данным некоторых авторов, эмболизация более целесообразна и эффективна при малых и промежуточных стадиях ЮА, чем при больших. Sennes et al. [21] описывают большую степень выраженности фиброзного компонента опухоли и малое количество кровеносных сосудов у больших распространенных ЮА. Они также заключают, что у малых ЮА больше кровеносных сосудов и меньше фиброзных. Результаты их и других аналогичных исследований [22] подтверждают гипотезу о предпочтительном выполнении предоперационной эмболизацией при малых ЮА. N.T. Janakiram представил серию клинических случаев хирургического лечения ЮА без эмболизации [18]. При сравнении с группой пациентов, перенесших предоперационную эмболизацию ЮА, интраоперационная кровопотеря, длительность операции, качество жизни были сопоставимы. По другим источникам литературы, предоперационная эмболизация при распространенных опухолях не имеет смысла ввиду ее неэффективности, вследствие кровоснабжения таких опухолей в т.ч. из бассейна ВСА. По мнению E.L. Morsy et al., адекватный контроль над верхнечелюстной артерией приводит к выраженному уменьшению кровотечения и может рассматриваться как хорошая альтернатива эмболизации, что снижает как стоимость процедуры, так и риск осложнений ангиографии и эмболизации [23].

Хирургическое лечение. Сложность хирургического лечения ЮА заключается в контроле интраоперационного кровотечения и особенностях анатомического распространения опухоли. Несмотря на предоперационную эмболизацию, интраоперационное кровотечение – это камень преткновения при хирургическом лечении боль-

ших ангиофибром, и хирургический доступ должен обеспечить адекватную визуализацию операционного поля. Также следует заметить, что при выборе хирургического доступа должен учитываться тот факт, что остеотомии, выполненные в детском возрасте, могут вызвать нарушение роста лицевого скелета [24]. В течение десятилетий наружные доступы были основным методом лечения. Это и чрезнёбный доступ, и остеотомии по Лефор 1, и латеральная ринотомия, и передний краниофациальный доступ, и латеральный подвисочный, и субтемпоральный доступы [25]. Чрезнёбный доступ использовался редко в связи с недостаточной экспозицией больших опухолей, что приводило к большому количеству рецидивов. Тем не менее, Mishra et al. [26] представили свой опыт хирургического лечения 63 ангиофибром, используя модифицированный чрезнёбный доступ. Их модификация обеспечивала более широкую экспозицию подвисочной ямки, щечной области и даже височной ямки. Латеральный инфратемпоральный доступ, предложенный Fisch [27], также подходит для опухолей со значительным распространением в подвисочную ямку, щечную область. Краниофациальные доступы разработаны для контролируемого удаления ЮА с экстенсивным интракраниальным распространением. Они требуют обширных остеотомий, которые сопряжены с массивной кровопотерей и возрастающей длительностью операции. Еще одним доводом за выполнение эндоскопических доступов является послеоперационный рубец в области лица. При выполнении трансфациальных доступов могут отмечаться ликворея, повреждение лицевого и подглазничного нервов, нарушение работы слезоотводящей системы, деформация лица, тризм и малокклюзия [10].

Использование трансназального эндоскопического доступа. В течение последних десятилетий эндоскопический доступ для удаления ЮА приобрел возрастающую популярность благодаря своим несомненным преимуществам перед открытыми трансфациальными доступами. Первые сообщения об использовании эндоскопического доступа при удалении ЮА были связаны с резекцией опухолей ранних стадий, они имели распространение только в полость носа, носоглотку, решетчатый лабиринт, клиновидную пазуху и ограниченное вовлечение крылонебной ямки (Radkowski et al. стадии Ia–Ib, Andrews et al. стадии I–II) [28]. Количество рецидивов было таким же, как и при использовании наружных доступов или даже меньшим (15%) [11, 27]. Позже некоторые из наиболее опытных центров успешно расширили показания для распространенных ЮА, вовлекающих подвисочную ямку и параселлярную область [29]. В 2010 г. Nicolai et al. [14] представили серию из 46 клинических случаев ЮА носоглотки (ЮАН), которые были прооперированы исключительно эндоскопически после предшествующей эмболизации.

В этой серии 17 из 46 пациентов (37%) имели стадии IIIa–IIIb по Andrews et al. Приводящие питающие сосуды из бассейна ВСА были выявлены у 14 (30%) пациентов. Средняя кровопотеря была 580 мл. В 4 (8,7%) случаях при контрольной МРТ была выявлена остаточная опухолевая ткань. Во всех 4 случаях резидуальная опухоль вовлекала основание крыловидного отростка. У одного из пациентов остаточная опухоль была удалена, в то время как у трех других продолженный рост опухоли при контрольной МРТ выявлен не был. Cloutier et al. [30] сравнивали свои хирургические результаты, основанные на 10-летнем хирургическом опыте, и 72 оперированных пациентах, которые были разделены на 2 группы по годам проведения хирургического лечения: 1-я группа (2000–2005 гг.) и 2-я группа (2005–2010 гг.). Количество эндоскопических резекций было значительно больше во 2-й группе, чем в 1-й группе (82,9% против 45%). Приблизительно в половине всех случаев, вне зависимости от группы, стадия опухоли была IIIa или выше в соответствии с классификацией Andrews et al. Частота рецидивов в обеих группах была на уровне 8,3%. Huang et al. [31] сообщили о своем опыте хирургического лечения ЮА, в котором проводили сравнение открытых и эндоскопических доступов. Исследование включало 162 пациента, из них 96 были прооперированы путем чрезнёбного и трансмаксиллярного доступа, 66 пациентов – с использованием трансназального эндоскопического доступа. Приблизительно половина пациентов, которые были прооперированы открытыми доступами, и 60% пациентов – эндоскопическими имели стадии по Radkowski et al. IIc, IIIa, IIIb. В сравнении с группой открытой хирургии, группа эндоскопической хирургии имела меньшие интраоперационную кровопотерю и количество осложнений. В обеих группах уровень рецидивов был 31,4%, с незначительной разницей между группами. Совсем недавно 5 крупных оториноларингологических клиник продемонстрировали ретроспективное исследование с серией 74 клинических случаев. Пациенты с ЮА имели стадию IIIa (71,9%) и – IIIb (28,1%) в соответствии с классификацией по Radkowski et al. Все они были прооперированы эндоскопически трансназально [32]. Стоит отметить, что пациенты с массивной интракраниальной инвазией были исключены из исследования. Всем 72 пациентам была выполнена предоперационная ангиография с эмболизацией, у 14 (19,1%) из них было выявлено кровоснабжение из бассейна ВСА. Средний койко-день в стационаре был равен 6,1 дню, средняя интраоперационная кровопотеря – 1279,7 мл. Постоперационные осложнения возникли у 5 пациентов, они включали в себя тригеминальную анестезию, тригеминаль-

ную невралгию и нёбно-глоточную недостаточность. Среднее время наблюдение пациентов составило 37,9 мес (включено 54 пациента), в 33,3% случаев диагностировалась резидуальная опухолевая ткань (у 18 из 54 пациентов). Две резидуальные ЮАН получали лучевую терапию, одна подверглась хирургическому удалению, в то время как остальным было предписано динамическое наблюдение. Все 18 пациентов остаются бессимптомными, а периодически выполняемая МРТ также демонстрирует отсутствие продолженного роста на протяжении среднего времени наблюдения 35,6 мес.

Заключение

На первый взгляд кажется, что наружные и эндоскопические доступы дают сравнимые результаты по количеству рецидивов и радикальности хирургических резекций, а выбор доступа целиком и полностью зависит от опыта хирурга. Boghani et al. [33] опубликовали систематический обзор, сфокусированный на сравнении результатов эндоскопических, комбинированных и открытых хирургических резекций ЮАН. Авторами были проанализированы 85 исследований, которые включают в общей сложности 1047 пациентов. Анализируя всю совокупность пациентов, авторы выявили, что значительно меньшее количество рецидивов и резидуальных опухолей было в группе с исключительно эндоскопическими доступами в сравнении с открытой и комбинированной хирургией. В отношении интраоперационной кровопотери была значительная разница между эндоскопической группой (в среднем 544 мл) и группой открытой хирургии (в среднем 1579,5 мл). В группе эндоскопической хирургии с предшествующей эмболизацией кровопотеря была меньше (в среднем 406,7 мл), чем в группе эндоскопической хирургии без предварительной эмболизации (в среднем 823,3 мл). Несмотря на преимущества эндоскопических доступов, эндоскопическая хирургия распространенных ЮА, экстенсивно вовлекающих основание черепа и подвисочную ямку, должна выполняться только в специализированных хирургических центрах, в которых есть адекватная поставленным задачам техническая оснащенность, команда хирургов, имеющих богатый опыт выполнения данных вмешательств, а также поддержка интервенционных хирургов, нейрохирургов и опытное отделение интенсивной терапии.

Финансирование: источник не указан.

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Grachev N.S.  0000-0002-4451-3233

Vorozhtsov I.N.  0000-0002-3932-6257

Frolov S.V.  0000-0002-6915-9648

Polev G.A.  0000-0002-7175-6417

1. Lund VJ, Stammberger H, Nicolai P, Castelnuovo P, Beal T, Beham A, Bernal-Sprekelsen M, Braun H, Cappabianca P, Carrau R, Cavallo L, Clarici G, Draf W, Esposito F, Fernandez-Miranda J, Fokkens W, Gardner P, Gellner V, Hellquist H, Hermann P, Hosemann W, Howard D, Jones N, Jorissen M, Kassam A, Kelly D, Kurschel-Lackner S, Leong S, McLaughlin N, Maroldi R, Minovi A, Mokry M, Onerci M, Ong YK, Prevedello D, Saleh H, Sehti DS, Simmen D, Snyderman C, Solares A, Spittle M, Stamm A, Tomazic P, Trimarchi M, Unger F, Wormald PJ, Zanation A; European Rhinologic Society Advisory Board on Endoscopic Techniques in the Management of Nose, Paranasal Sinus and Skull Base Tumours. European position paper on endoscopic management of tumours of the nose, paranasal sinuses and skull base. *Rhinol.* 2010; 22 (Suppl.): 1–143.
2. Яблонский С.В. Доброкачественные опухоли полости носа, околоносовых пазух и носоглотки в детском возрасте: Автореф. дисс. ...докт. мед. наук. М., 1999: 39.
3. Lopez F, Suarez V, Costales M, Suarez C, Llorente JL. Treatment of juvenile angiofibromas: 18-year experience of a single tertiary centre in Spain. *Rhinology.* 2012; 50: 95–103.
4. Bernal-Sprekelsen M, Alobid I, Guilemany JM. Juvenile angiofibroma. *Acta Otorrinolaringol. Esp.* 2007; 58: 84–95.
5. Богомилский М.П., Чистякова В.Р. Детская оториноларингология: учебник для студентов медицинских вузов. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007: 570.
6. Chandler JR, Goulding R, Moskowitz L, Quencer RM. Nasopharyngeal angiofibromas: staging and management. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1984; 93: 322–329.
7. Antonelli AR, Cappiello J, Di Lorenzo D, Donajo CA, Nicolai P, Orlandini A. Diagnosis, staging, and treatment of juvenile nasopharyngeal angiofibroma (JNA). *Laryngoscope.* 1987; 97 (11): 1319–1325.
8. Szymańska A, Szymański M, Czekajka-Chehab E, Szczerbo-Trojanowska M. Two types of lateral extension in juvenile nasopharyngeal angiofibroma: diagnostic and therapeutic management. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2015; 272 (1): 159–166.
9. Danesi G, Panciera DT, Harvey RJ, Agostinis C. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: evaluation and surgical management of advanced disease. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2008; 138 (5): 581–586.
10. Andrews JC, Fisch U, Valavanis A, Aeppli U, Makek MS. The surgical management of extensive nasopharyngeal angiofibromas with the infratemporal fossa approach. *Laryngoscope.* 1989; 99 (4): 429–437.
11. Radkowski D, McGill T, Healy GB, Ohlms L, Jones DT. Angiofibroma. Changes in staging and treatment. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1996; 122 (2): 122–129.
12. Snyderman CH, Pant H, Carrau RL, Gardner P. A new endoscopic staging system for angiofibromas. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2010; 136 (6): 588–594.
13. Janakiram TN, Sharma SB, Kasper E, Deshmukh O, Cherian I. Comprehensive preoperative staging system for endoscopic single and multicorridor approaches to juvenile nasal angiofibromas. *Surg. Neurol. Int.* 2017 Apr 26; 8: 55. doi: 10.4103/sni.sni 295 16. eCollection 2017.
14. Nicolai P, Villaret AB, Farina D, Nadeau S, Yakirevitch A, Berlucci M, Galtelli C. Endoscopic surgery for juvenile angiofibroma: a critical review of indications after 46 cases. *Am. J. Rhinol. Allergy.* 2010; 24 (2): e67–e72.
15. Santos-Franco JA, Lee A, Campos-Navarro LA, Tenorio-Sánchez J, Zenteno M, Osorio-Alvarado AR. Bilateral non-superelective embolization with particles under transient occlusion of the internal carotid artery in the management of juvenile nasopharyngeal angiofibroma: technical note. *Vasc. Endovascular Surg.* 2012; 46 (7): 559–564.
16. Lv MM, Fan XD, Su LX, Chen D. Preoperative direct puncture embolization of advanced juvenile nasopharyngeal angiofibroma in combination with transarterial embolization: an analysis of 22 consecutive patients. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2013; 36 (1): 111–117.
17. El Sharkawy AA. Endonasal endoscopic management of juvenile nasopharyngeal angiofibroma without angiographic embolization. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2013; 270 (7): 2051–2055.
18. Janakiram NT. Endoscopic Excision of Non-embolized Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma: Our Technique. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2016; 68 (3): 263–269.
19. Грачев Н.С., Ворожцов И.Н. Транскриловидное удаление рецидивирующей ювенильной ангиофибромы основания черепа без предоперационной эмболизации. *Вестник оториноларингологии.* 2017; 3: 62–65.
20. Petruson K, Rodriguez C M, Petrusin B, Finizia C. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: long-term results in preoperative embolized and nonembolized patients. *Acta Otolaryngol.* 2002; 122 (1): 96–100.
21. Sennes L, Butugan O, Sanchez TG. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: the routes of invasion. *Rhinology.* 2003; 41: 235–240.
22. Liu L, Wang R, Huang D, Han D, Ferguson E, Shi H. Analysis of intraoperative bleeding and recurrence of juvenile nasopharyngeal angiofibromas. *Clin. Otolaryngol.* 2002; 27: 536–540.
23. EL Morsy SM, Khafagy YW. Transnasal endoscopic management of angiofibroma extending to pterygopalatine and infratemporal fossae. *J. Laryngol. Otol.* 2011; 125: 701–705.
24. Юнусов А.С., Закариев А.С. Особенности ведения больных с юношеской ангиофибромой основания черепа. *Российская оториноларингология.* 2009; 1: 385–389.
25. Погосов В.С., Мирошниченко Н.А. Диагностика и лечение юношеских ангиофибром основания черепа. *Вестник оториноларингологии.* 1999; 5: 4–7.
26. Mishra A, Mishra SC, Verma V, Singh HP, Kumar S, Tripathi AM, Patel B, Singh V. In defence of transpalatal, transpalatal-circumaxillary (transpterygopalatine) and transpalatal-circumaxillary-sublabial approaches to lateral extensions of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *J. Laryngol. Otol.* 2016; 130 (5): 462–473.
27. Fisch U. The infratemporal fossa approach for nasopharyngeal tumors. *Laryngoscope.* 1983; 93 (1): 36–44.
28. Kamel RH. Transnasal endoscopic surgery in juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *J. Laryngol. Otol.* 1996; 110 (10): 962–968.
29. Nicolai P, Berlucci M, Tomenzoli D, Johnny Cappiello, Matteo Trimarchi, Roberto Maroldi, Giuseppe Battaglia, Antonino R. Antonelli. Endoscopic surgery for juvenile angiofibroma: when and how. *Laryngoscope.* 2003; 113 (5): 775–782.
30. Cloutier T, Pons Y, Blancal JP, Elisabeth Sauvaget, Romain Kania, Damien Bresson, Philippe Herman. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: does the external approach still make sense? *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2012; 147 (5): 958–963.
31. Huang Y, Liu Z, Wang J, Sun X, Yang L, Wang D. Surgical management of juvenile nasopharyngeal angiofibroma: analysis of 162 cases from 1995 to 2012. *Laryngoscope.* 2014; 124 (8): 1942–1946.
32. Langdon C, Herman P, Verillaud B, Ricardo L Carrau. Expanded endoscopic endonasal surgery for advanced stage juvenile angiofibromas: a retrospective multi-center study. *Rhinology.* 2016; 54 (3): 239–246.
33. Boghani Z, Husain Q, Kanumuri VV, Paul A. Gardner, Carl H. Snyderman. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: a systematic review and comparison of endoscopic, endoscopic assisted, and open resection in 1047 cases. *Laryngoscope.* 2013; 123: 859–869.