

УДК 616.322-007.61-073.4-8:616.322-002.2
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-2-14-20

Диагностика гипертрофии небных миндалин

Н. А. Дайхес^{1,3}, А. И. Крюков², И. А. Ким^{1,3}, Д. В. Трухин^{1,3}, Е. В. Носуля²,
Н. Л. Кунельская^{2,3}, О. В. Карнеева^{1,3}, И. В. Рычкова³, А. М. Орехова³

¹ Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России, Москва, 123182, Россия

² Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского, Москва, 117152, Россия

³ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, 117997, Россия

Diagnosis of tonsil hypertrophy

N. A. Daikhes^{1,3}, A. I. Kryukov², I. A. Kim^{1,3}, D. V. Trukhin^{1,3}, E. V. Nosulya²,
N. L. Kunel'skaya^{2,3}, O. V. Karneeva^{1,3}, I. V. Rychkova³, A. M. Orekhova³

¹ National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia, Moscow, 123182, Russia

² Sverzhovsky Research Clinical Institute of Otorhinolaryngology, Moscow, 117152, Russia

³ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, 117997, Russia

Диагностика гипертрофии небных миндалин традиционно базируется на данных мезофарингоскопии. Однако существуют противоречивые взгляды на возможность определения степени гипертрофии небных миндалин при рутинном осмотре глотки. На сегодняшний день предложено несколько способов диагностики гипертрофии небных миндалин, которые обладают рядом недостатков: сложностью проводимых исследований, плохой воспроизводимостью в условиях клинической практики, необходимость иметь несерийное оборудование, влияние на результаты тестирования других патологических состояний (ларингофарингеальный рефлюкс, постназальный синдром, патология ЖКТ, зубочелюстной системы и др.) и анатомические особенности строения ротоглотки. Цель исследования – разработка эффективного способа диагностики гипертрофии небных миндалин, основанного на результатах трансцервикального ультразвукового исследования небных миндалин. Пациенты и методы. Для реализации поставленной в работе цели обследовано 132 пациента с хроническим тонзиллитом. Использовали ультразвуковую визуализацию небных миндалин, определяя поперечный размер небной миндалины и степень ее васкуляризации в режиме доплерографии. Результаты. В миндалинах с поперечным диаметром 16–20 и 21–30 мм и более выявлено усиление кровотока в отличие от миндалин с поперечным меньшим, до 15 мм, диаметром. При этом пороговым значением показателей гипертрофии небных миндалин является усиленная васкуляризации (пери-, интратонзиллярного и смешанного типа) миндалин с поперечным диаметром 21 мм и более.

Ключевые слова: гипертрофия небных миндалин, диагностика, ультразвуковое исследование, хронический тонзиллит.

Для цитирования: Дайхес Н. А., Крюков А. И., Ким И. А., Трухин Д. В., Носуля Е. В., Кунельская Н. Л., Карнеева О. В., Рычкова И. В., Орехова А. М. Диагностика гипертрофии небных миндалин. *Российская оториноларингология*. 2020;19(2):14–20. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-2-14-20>

Diagnosis of hypertrophy of the tonsils is traditionally based on data from mesopharyngoscopy. However, there are conflicting views on the possibility of determining the degree of hypertrophy of the tonsils during a routine examination of the pharynx. To date, several methods have been proposed for the diagnosis of tonsil hypertrophy, which have several disadvantages: the complexity of the studies, poor reproducibility in clinical practice, the need to have non-serial equipment, the effect on the testing results of other pathological conditions

(laryngopharyngeal reflux, post-nasal drip syndrome, etc.) and anatomical features of the oropharynx. The purpose of the study is to develop an effective method for the diagnosis of tonsil hypertrophy based on the results of transcervical ultrasound examination of the tonsils. Patients and methods. 132 patients with chronic tonsillitis were examined. To diagnose hypertrophy of the tonsils, ultrasound imaging of the tonsils was used, determining the transverse size of the tonsils and the degree of its vascularization. Results. In tonsils with a transverse diameter of 16–20 and 21–30 mm or more, an increase in blood flow is observed, in contrast to tonsils with a transverse smaller, up to 15 mm, diameter. At the same time, the threshold value of hypertrophy of the tonsils is increased vascularization (peri-, intratonsillar and mixed type) of tonsils with a transverse diameter of 21 mm or more.

Keywords: tonsillar hypertrophy, diagnosis, ultrasound, chronic tonsillitis.

For citation: Daikhes N. A., Kryukov A. I., Kim I. A., Trukhin D. V., Nosulya E. V., Kunel'skaya N. L., Karneeva O. V., Rychkova I. V., Orekhova A. M. Diagnosis of tonsil hypertrophy. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(2):14–20. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-2-14-20>

Введение

Диагностика гипертрофии небных миндалин традиционно базируется на данных осмотра ротового отдела глотки (мезофарингоскопии). При этом для оценки степени гипертрофии небных миндалин расстояние между серединой свободного края передней дужки и условной вертикальной линией, проходящей через середину небного язычка, делят на три равные части. Максимальная (третья) степень гипертрофии определяется в случаях, когда зевная (медиальная) поверхность миндалины достигает условной срединной вертикальной линии; увеличение второй степени диагностируется в случаях, когда миндалина занимает латеральные $\frac{2}{3}$ зева; минимальное (первой степени) увеличение фиксируется в случаях, когда миндалина занимает не более $\frac{1}{3}$ латерального отдела зева [1].

Измерение объема удаленных миндалин с помощью различных методов (Архимеда, Кавальери и путем измерения объема эллипсоида) позволило получить сопоставимые результаты, которые для правой и левой миндалин выглядели как $2,63 \pm 1,34$ и $2,72 \pm 1,51$ см³ (по методу Архимеда), $3,51 \pm 1,48$ и $3,37 \pm 1,36$ см³ (по методу Кавальери) и $2,22 \pm 1,22$ и $2,29 \pm 1,42$ см³ (по методу эллипсоида) [2].

По некоторым данным считается, что результаты субъективной оценки размеров миндалин сопоставимы с данными измерения объема удаленных миндалин [3].

Отмечается наличие хорошей корреляции между фактическим объемом небных миндалин ($3,9 \pm 2,1$ мл) и их объемом, измеренным при ультразвуком исследовании ($3,6 \pm 2,5$ мл) [4].

Однако, по результатам других исследований, размеры миндалин, определяемые при мезофарингоскопии, далеко не всегда соответствуют их истинным размерам. Это связано с различиями в размерах (глубине) тонзиллярных ниш, чрезвычайно вариабельной формой миндалин, в связи с чем различают «скрытые», «висячие», «стелющиеся» миндалины [1]. Перечисленные обстоятель-

ства затрудняют оценку размеров небных миндалин при рутинном обследовании пациента.

Таким образом, существуют противоречивые взгляды на возможность определения размеров небных миндалин (степени их гипертрофии) при мезофарингоскопии.

В настоящее время для диагностики гипертрофии небных миндалин предложено несколько методик. Например, известен способ прижизненной диагностики гипертрофии небных миндалин и хронического тонзиллита. При этой методике производится исследование активного сопротивления при расположении пассивного электрода под языком по средней линии, а активного – поочередно на поверхности правой, затем левой небной миндалин. При этом у пациентов с хроническим тонзиллитом наблюдаются повышение показателей активного сопротивления на частотах 1 и 100 кГц и снижение коэффициента дисперсии поляризации, а при гипертрофии небных миндалин эти показатели практически не изменяются [5]. Недостатками этого метода являются очевидная трудоемкость его выполнения, связанная с необходимостью использования электродов в полости рта и ротоглотки, а также то обстоятельство, что на измеряемые параметры могут оказывать влияние изменения слизистой оболочки полости рта и глотки, не связанные с морфофункциональным состоянием и размерами небных миндалин.

Для диагностики состояния лимфоидной ткани носоглотки и небных миндалин предложено исследование мазков-отпечатков, риноцитогаммы и цитогаммы из левой небной миндалины и левой щеки на бинокулярном микроскопе с последующим вычислением в препаратах процентного содержания сегментоядерных нейтрофилов в общем составе клеток по специальным формулам. В зависимости от значения процентного содержания сегментоядерных нейтрофилов риноцитогаммы в общем количестве клеточных элементов цитогаммы, процентного содержания сегментоядерных нейтрофилов цитогаммы со

слизистой оболочки левой небной миндалины в общем количестве клеточных элементов цитогрaмм и процентного содержания сегментоядерных нейтрофилов цитогрaмм со слизистой оболочки левой щеки в общем количестве клеточных элементов цитогрaмм диагностируют наличие хронического процесса в области лимфоидной ткани носоглотки в сочетании с гипертрофией небных миндалин без признаков воспаления.

Недостатком этого метода является то обстоятельство, что на состав цитогрaммы и, следовательно, процентное содержание сегментоядерных нейтрофилов в мазках-отпечатках со слизистой оболочки левой небной миндалины оказывает влияние не только наличие или отсутствие хронического тонзиллита и (или) гипертрофии небных миндалин, но и состояние полости рта (зубов), наличие заболеваний органов пищеварения, воспалительные изменения в глотке другой этиологии [6].

Описан способ измерения объема небных миндалин с помощью ультразвукового сканирования [4]. Показано, объем миндалин, измеренный при ультразвуком исследовании ($3,6 \pm 2,5$ мл), соответствует фактическому объему удаленных небных миндалин ($3,9 \pm 2,1$ мл). Однако, степень гипертрофии небных миндалин, определяемая при мезофарингоскопии, зависит не только от реального объема небных миндалин, но и от анатомического строения глотки, глубины тонзиллярных ниш, что не учитывается в данном исследовании. Таким образом, несмотря на определенное значение перечисленных и некоторых других способов, они не позволяют с должной степенью достоверности судить о размерах небных миндалин.

Вместе с тем при гипертрофии небных миндалин наблюдается усиление микроциркуляторного кровотока, что является свидетельством повышения функциональной активности лимфаденоидного глоточного кольца у таких больных. При морфологическом исследовании препаратов ткани миндалин большинства таких пациентов подтверждается наличие выраженных процессов гиперплазии лимфоидной ткани, большого количества сосудов с относительно широким просветом, находящихся в дилатированном состоянии [7]. Однако обнаружение и адекватная оценка кровотока в небных миндалинах возможны далеко не во всех случаях. Это связано с отсутствием соответствующего серийно выпускаемого оборудования, а единичные авторские образцы используются в исследовательских целях и не могут удовлетворить потребности повседневной клинической практики.

В настоящее время одним из наиболее информативных методов лучевой диагностики является ультразвуковое исследование, отличающееся не-

инвазивным характером, относительной простотой выполнения, доступностью и относительно невысокой стоимостью процедуры. Современные ультразвуковые технологии, в частности методики доплеровского картирования, позволяют изучать особенности качественных и количественных характеристик васкуляризации различных тканей и органов.

В зависимости от степени гипертрофии небных миндалин могут изменяться и характеристики изображения интенсивности васкуляризации лимфоидной ткани, что может быть выявлено:

- за счет возможности использования стандартного оборудования, отсутствия необходимости в специально сконструированной аппаратуре, применения каких-либо препаратов и, следовательно, снижения экономических затрат на исследование;

- быстрым и легко воспроизводимым способом, который может применяться как в амбулаторно-поликлинических, так и в стационарных лечебных учреждениях.

Цель исследования

Разработка эффективного способа диагностики гипертрофии небных миндалин, основанного на результатах трансцервикального ультразвукового исследования небных миндалин.

Пациенты и методы исследования

Для реализации поставленной в работе цели обследовано 132 пациента с хроническим тонзиллитом. У 93 из 132 обследованных при мезофарингоскопии была выявлена I степень гипертрофии небных миндалин, у 33 – II степень, у 9 – III степень гипертрофии небных миндалин. Средний возраст обследованных пациентов составлял 26,4 года. Соотношение мужчин и женщин – 1 : 1,5. Всем пациентам было выполнено УЗИ небных миндалин на аппарате Toshiba Aplio 500 линейными датчиками с рабочей частотой 5–12 МГц. Исследование проводили с обеих сторон в области проекции небных миндалин, определяя поперечный диаметр (ширину) тонзилл. Для оценки микрососудистой архитектоники миндалин использовали технологию цветного доплеровского картирования, заключающуюся в регистрации скоростей движения крови, кодировании этих скоростей разными цветами и наложении полученной картины на двухмерное черно-белое изображение исследуемого объекта. Сущность эффекта заключается в том, что от движущихся объектов ультразвуковые волны отражаются с измененной частотой. Зона исследования (небная миндалина) разбивается на множество (250–500) контрольных объемов, которые становятся точками изображения кровотока. В каждом контрольном объеме производится доплерографическое

измерение кровотока. В зависимости от направления и средней скорости кровотока сонографическая система (сканер) кодирует соответствующую точку изображения определенным цветом. Таким образом, направление и средняя скорость кровотока в каждой контрольной зоне имеет цветовое представление на экране, а их совокупность формирует цветное доплеровское изображение.

При оценке микроангиоархитектоники небных миндалин дифференцировали: нормальную васкуляризацию – с умеренно выраженным кровотоком (рис. 1); гиповаскулярный тип – с незначительным кровотоком в ткани миндалины, наличием единичных сосудов внутри миндалины (рис. 2); гипervasкулярный тип (рис. 3), при котором различали: а) миндалины с усиленной перитонзиллярной васкуляризацией, б) миндалины с усиленной интратонзиллярной васкуляризацией (рис. 4), в) миндалины со смешанной усиленной васкуляризацией (рис. 5).

Результаты и анализ исследований

В группе обследованных с I степенью гипертрофии небных миндалин поперечный диаметр (ширина) небной миндалины, не превышавший 15 мм, был выявлен у $48,4 \pm 5,2\%$, 16–20 мм – у $37,6 \pm 5,0\%$, а максимальные значения этого показателя – 21–30 мм и более – у $14,0 \pm 3,6\%$ пациентов.

В группе обследованных со II степенью гипертрофии небных миндалин поперечный диаметр (ширина) небной миндалины, не превышавший

15 мм, был выявлен у $18,2 \pm 6,7\%$, 16–20 мм – у $39,4 \pm 8,5\%$, а максимальные значения этого показателя – 21–30 мм и более – у $42,4 \pm 8,6\%$ пациентов.

В группе обследованных с III степенью гипертрофии небных миндалин пациенты с поперечным диаметром (шириной) небной миндалины, не превышавшим 15 мм отсутствовали; с диаметром 16–20 мм было $33,3 \pm 15,7\%$ обследованных, а с максимальным значением этого показателя – 21–30 мм и более – $66,7 \pm 15,7\%$ пациентов.

Таким образом, у пациентов с I, II и III степенью гипертрофии небных миндалин частота встречаемости тонзилл с поперечным диаметром 16–20 мм ($37,6 \pm 5,0$, $39,4 \pm 8,5$ и $33,3 \pm 15,7\%$, соответственно) статистически не различалась ($p > 0,05$). В группе пациентов со II и III степенью гипертрофии небных миндалин статистические различия частоты встречаемости миндалин с поперечным диаметром 20–25 мм и более ($42,4 \pm 8,6$ и $66,7 \pm 15,7\%$ соответственно) также отсутствовали ($p > 0,05$). Это свидетельствует о недостаточном соответствии результатов мезофарингоскопии и размеров миндалины, определяемых с помощью ультразвукового сканирования, и условном характере существующей градации степеней гипертрофии небных миндалин.

Наряду с этим при исследовании микроангиоархитектоники небных миндалин было установлено, что в миндалинах с поперечным диаметром до 15 мм гипervasкуляризация небных миндалин

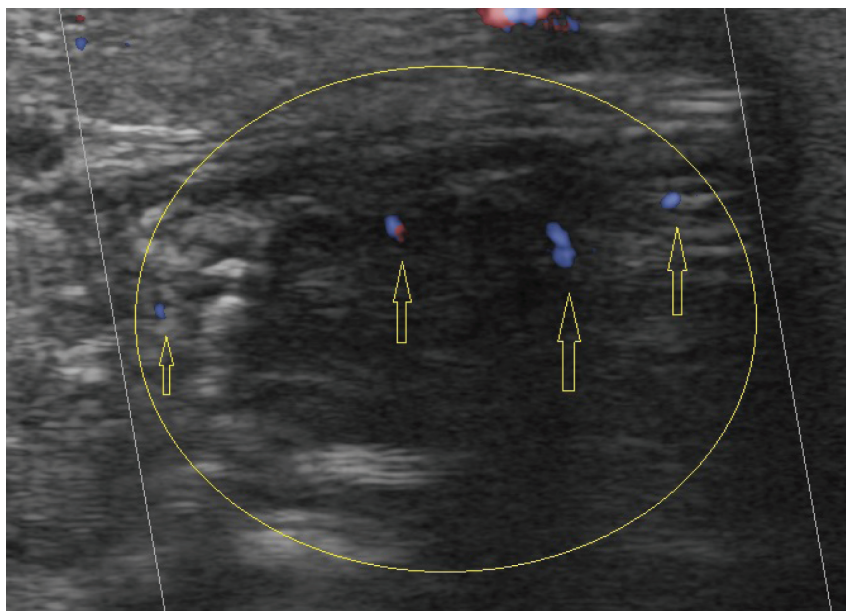


Рис. 1. Трансцервикальное ультразвуковое исследование небной миндалины. Нормальная васкуляризация небной миндалины (заклучена в круг). В режиме цветного доплеровского картирования визуализируются единичные (в количестве от 1 до максимум 5) сосуды (обозначены стрелками).

Fig. 1. Transcervical ultrasound examination of the palatine tonsil. Normal vascularization of the palatine tonsil (enclosed in a circle). In the color Doppler mapping mode, single (in an amount from 1 to a maximum of 5) vessels are visualized (indicated by arrows).

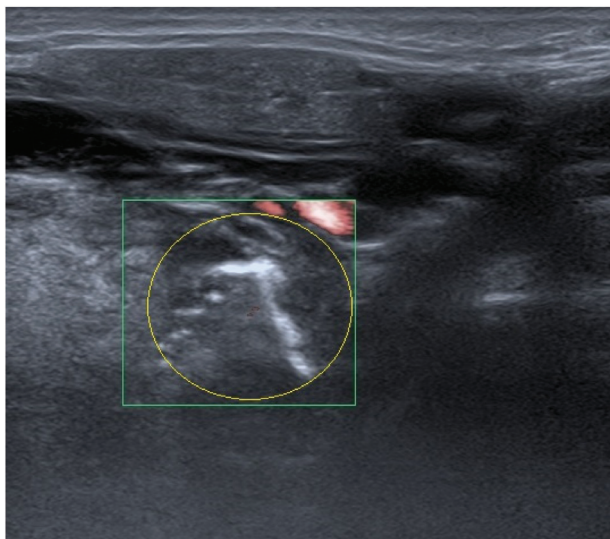


Рис. 2. Трансцервикальное ультразвуковое исследование небной миндалины. Сниженный (гиповаскулярный) тип кровоснабжения небной миндалины (заключена в круг). Сосуды не визуализируются в режиме цветного доплеровского картирования.

Fig. 2. Transcervical ultrasound examination of the palatine tonsil. Reduced (hypovascular) type of blood supply to the palatine tonsil (enclosed in a circle). Vessels are not visualized in color Doppler mapping.

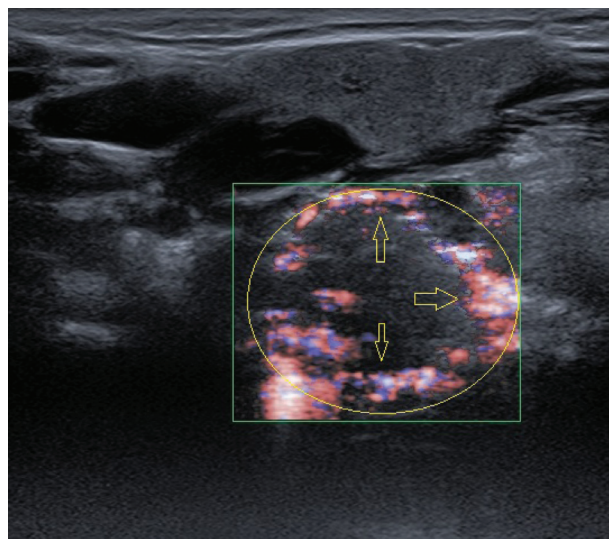


Рис. 3. Трансцервикальное ультразвуковое исследование небной миндалины. Усиленный тип васкуляризации по периферии небной миндалины (заключена в круг). Зоны васкуляризации обозначены стрелками.

Fig. 3. Transcervical ultrasound examination of the palatine tonsil. Enhanced type of vascularization on the periphery of the palatine tonsil (enclosed in a circle). Zones of vascularization are indicated by arrows.

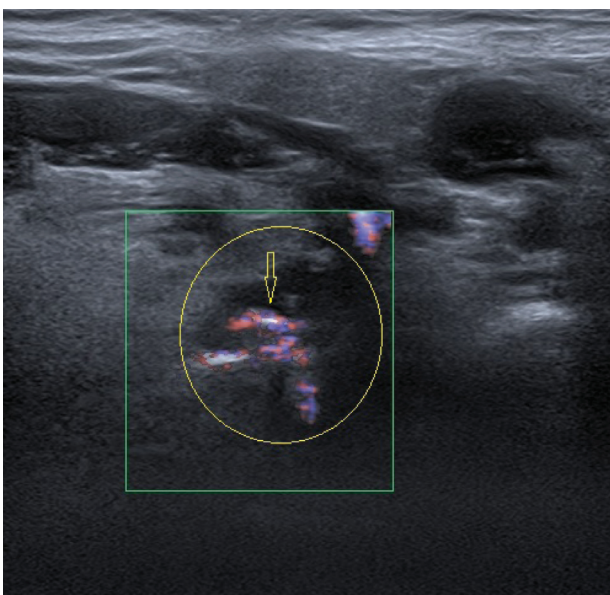


Рис. 4. Трансцервикальное ультразвуковое исследование небной миндалины. Усиленная интратонзиллярная васкуляризация (обозначена стрелками) небной миндалины (заключена в круг).

Fig. 4. Transcervical ultrasound examination of the palatine tonsil. Enhanced intratonsillar vascularization (indicated by arrows) of the palatine tonsil (enclosed in a circle).

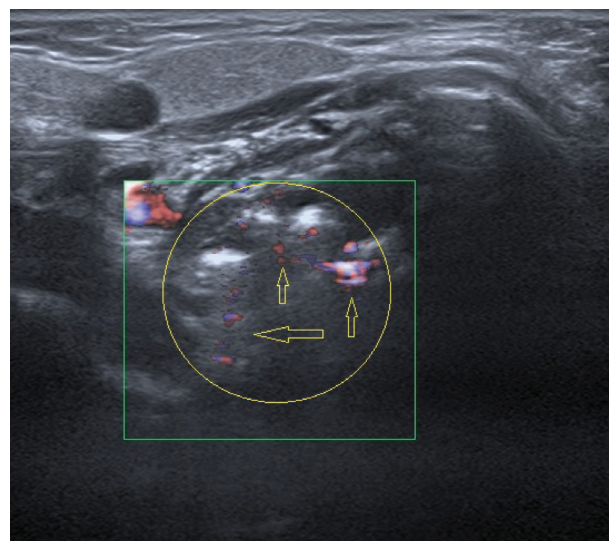


Рис. 5. Трансцервикальное ультразвуковое исследование небной миндалины. Усиленная васкуляризация по смешанному типу (обозначена стрелками) небной миндалины (заключена в круг).

Fig. 5. Transcervical ultrasound examination of the palatine tonsil. Enhanced mixed type vascularization (indicated by arrows) of the palatine tonsil (enclosed in a circle).

Заключение

Таким образом, способ диагностики гипертрофии небных миндалин, основанный на ультразвуковом исследовании миндалин с визуализацией кровотока, регистрацией скоростей движения крови, кодировании этих скоростей разными цветами и наложении полученной картины на двухмерное изображение исследуемого

встречались в $19,0 \pm 6,1\%$ случаев; в миндалинах с поперечным диаметром 16–20 мм – в $35,7 \pm 6,4\%$ случаев ($p = 0,025$); в миндалинах с поперечным диаметром 20–30 мм и более – в $61,4 \pm 8,3\%$ случаев ($p = 0,016$).

объекта, характеризуется тем, что в миндалинах с поперечным диаметром 16–20 и 21–30 мм и более наблюдается усиление кровотока в отличие от миндалин с поперечным меньшим, до 15 мм, диаметром. При этом пороговым значением показателей гипертрофии небных миндалин является усиленная васкуляризация (пери-, интратонзиллярного и смешанного типа) миндалин с поперечным диаметром 21 мм и более.

Предложенный способ позволяет быстро и эффективно визуализировать линейные размеры небных миндалин и степень их васкуляризации. Данная методика легко воспроизводима в условиях любого (амбулаторно-поликлинического, стационарного) лечебного учреждения с помощью стандартного оборудования для ультразвукового исследования, не требует использования каких-либо препаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Преображенский Б. С., Попова Г. Н. Ангина, хронический тонзиллит и сопряженные с ними общие заболевания. М.: Медицина, 1972. 383 с.
2. Sağiroğlu A., Acer N., Okuducu H., Ertekin T., Erkan M., Durmaz E., Aydın M., Yılmaz S., Zararsız G. Palatine tonsil volume estimation using different methods after tonsillectomy. *Anatomical Science International*. 2017;92(4):500–508. doi: 10.1007/s12565-016-0350-1.
3. Yasan H., Aynali G., Erdoğan O., Yarıktas M. Does subjective tonsillar grading reflect the real volume of palatine tonsils? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2011;75(5):618–619. doi: 10.1016/j.ijporl.2011.01.030.
4. Asimakopoulos P., Pennell D. J. L., Mamais C., Veitch D., Stafrace S., Engelhardt T. Ultrasonographic assessment of tonsillar volume in children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2017;95:1–4. doi:10.1016/j.ijporl.2017.01.024.
5. Патент РФ № (19) RU (11)2281028(13)C2. Способ диагностики хронического тонзиллита. В. П. Ливенец, И. А. Шульга, В. А. Долгов [и др.]: заявл. № 2004134651/14 от 26.11.2004 г.: опубл. 10.08.2006 г.
6. Патент РФ № (19) RU (11)2006108088A. Способ диагностики состояния лимфоидной ткани носоглотки и небных миндалин. И. А. Молодцова: заявл. № 2014128078 от 15.03.2006 г.: опубл. 20.09.2007 г.
7. Мареев Г. О. Лазерная доплеровская флоуметрия в диагностике хронического тонзиллита: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.04. Оренбург, 2005. 22 с.

REFERENCES

1. Preobrazhenskii B. S., Popova G. N. Angina, khronicheskii tonzillit i sopryazhennye s nimi obshchie zabolevaniya. M.: Meditsina, 1972. 383 p. (in Russ.)
2. Sağiroğlu A., Acer N., Okuducu H., Ertekin T., Erkan M., Durmaz E., Aydın M., Yılmaz S., Zararsız G. Palatine tonsil volume estimation using different methods after tonsillectomy. *Anatomical Science International*. 2017;92(4):500–508. doi: 10.1007/s12565-016-0350-1.
3. Yasan H., Aynali G., Erdoğan O., Yarıktas M. Does subjective tonsillar grading reflect the real volume of palatine tonsils? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2011;75(5):618–619. doi: 10.1016/j.ijporl.2011.01.030.
4. Asimakopoulos P., Pennell D.J.L., Mamais C., Veitch D., Stafrace S., Engelhardt T. Ultrasonographic assessment of tonsillar volume in children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2017;95:1–4. doi:10.1016/j.ijporl.2017.01.024.
5. Patent RF N (19)RU(11)2281028(13)C2. Sposob diagnostiki khronicheskogo tonzillita. V. P. Livenets, I. A. Shul'ga, V. A. Dolgov et al.: yayavl. N 2004134651/14 ot 26.11.2004: opubl. 10.08.2006. (in Russ.)
6. Patent RF N (19)RU(11)2006108088A. Sposob diagnostiki sostoyaniya limfoidnoi tkani nosoglotki i nebnnykh mindalin. I. A. Molodtsova: yayavl. N 2014128078 ot 15.03.2006: opubl. 20.09.2007. (in Russ.)
7. Mareev G. O. Lazernaya dopplerovskaya floumetriya v diagnostike khronicheskogo tonzillita: avtoref. dis. ... kand. med. nauk: 14.00.04. Orenburg, 2005. 22 p. (in Russ.)

Информация об авторах

Дайхес Николай Аркадьевич – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки, директор, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России (123182, Россия, Москва, Волоколамское ш., д. 30, корп. 2); тел.: +7 (499) 968-69-00, e-mail: otorhino1@yandex.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2674-4553>

Крюков Андрей Иванович – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки, директор, Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского (117152, Россия, Москва, Загородное шоссе, д. 18А, стр. 2); тел.: +7 (495) 633-92-26, e-mail: nikio@zdrav.mos.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0149-0676>

Ким Ирина Анатольевна – доктор медицинских наук, начальник управления науки и образования, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России (123182, Россия, Москва, Волоколамское ш., 30, корп. 2); тел.: +7 (499) 968-69-04 доб. 2529, e-mail: irinakim_s@mail.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1078-6388>

✉ **Трухин Денис Валерьевич** – научный сотрудник отдела организации научных исследований, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России (123182, Россия, Москва, Волоколамское ш., 30, корп. 2); тел.: +7 (499) 968-69-04 доб. 2525, e-mail: trukhin_denys@list.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7527-5944>

Носуля Евгений Владимирович – доктор медицинских наук, профессор, руководитель учебно-клинического отдела, Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского (117152, Россия, Москва, Загородное шоссе, д. 18А, стр. 2); тел.: +7 (495) 633-92-26, e-mail: nosulya@bk.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3897-8384>

Кунельская Наталья Леонидовна – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе, Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л. И. Свержевского (117152, Россия, Москва, Загородное шоссе, д. 18А, стр. 2); тел.: +7 (495) 633-92-26, e-mail: nlkun@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1001-2609>

Карнеева Ольга Витальевна – доктор медицинских наук, заместитель директора по учебной и научной работе, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России (123182, Россия, Москва, Волоколамское ш., д. 30, корп. 2); тел.: +7 (499) 190-12-63, e-mail: olya.karneeva@yandex.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5721-1699>

Рычкова Ирина Викторовна – кандидат медицинских наук, заведующая кафедрой ультразвуковой диагностики факультета дополнительного профессионального образования, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова (125367, Россия, Москва, Ивановское шоссе, д. 7); тел.: +7 (495) 490-04-39, e-mail: irinarych56@yandex.ru

Орехова Александра Михайловна – аспирантка кафедры оториноларингологии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова (125367, Россия, Москва, Ивановское шоссе, д. 7); тел.: +7 (495) 952-58-81, e-mail: alexandraorekhova@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6432-6611>

Information about the authors

Nikolai A. Daikhes – MD, Professor, Associate Member of the Russian Academy of Sciences, Director, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamskoe Shosse, 123182, Moscow, Russia); тел.: +7 (499) 968-69-25, e-mail: otorrhino1@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>

Andrei I. Kryukov – MD, Professor, Associate Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Worker of Science, Director, Sverzhetskiy Otorhinolaryngology Healthcare Research Institute (Russia, 117152, Moscow, 18a/2, Zagorodnoe Shosse str.); тел.: +7 (495) 633-92-26, e-mail: nikio@zdrav.mos.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0149-0676>

Irina A. Kim – MD, Head of the Department of Science and Education, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamskoe Shosse, 123182, Moscow, Russia); тел.: +7 (499) 968-69-04 add. 2529, e-mail: irinakim_s@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1078-6388>

✉ **Denis V. Trukhin** – Researcher of Department of Organization of Scientific Research, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamskoe Shosse, 123182, Moscow, Russia); тел.: +7 (499) 968-69-04 add. 2525,

e-mail: trukhin_denys@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7527-5944>

Evgenii V. Nosulya – MD, Professor, Head of the Training and Clinical Department, Sverzhetskiy Research Clinical Institute of Otorhinolaryngology (Russia, 117152, Moscow, 18a/2, Zagorodnoe Shosse str.); тел.: +7 (495) 633-92-26, e-mail: nosulya@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3897-8384>

Natalya L. Kunelskaya – MD, Professor, Deputy Director for Research, Sverzhetskiy Research Clinical Institute of Otorhinolaryngology (Russia, 117152, Moscow, 18a/2, Zagorodnoe Shosse str.); тел.: +7 (495) 633-92-26, e-mail: nlkun@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1001-2609>

Ol'ga V. Karneeva – MD, Deputy Director for Academic Affairs and Science, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia (30/2, Volokolamskoe Shosse, 123182, Moscow, Russia); тел.: +7 (499) 190-12-63, e-mail: olya.karneeva@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5721-1699>

Irina V. Rychkova – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Ultrasound Diagnostics of Faculty of Continuing Professional Education, Pirogov Russian National Research Medical University (Ostrovityanova str., 1, 117997, Moscow, Russia); тел.: +7 (495) 490-04-39, e-mail: irinarych56@yandex.ru

Aleksandra M. Orekhova – Postgraduate Student of Department of Otorhinolaryngology, Pirogov Russian National Research Medical University (117997, Russia, Moscow, 1, Ostrovityanova str.); тел.: +7 (495) 952-58-81, e-mail: alexandraorekhova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6432-6611>