

УДК 611.013;591.4;591.3+611.018  
© Н. Н. Шевлюк, В. А. Долгов, Н. Э. Артамонова, 2018  
<https://doi.org/10.18499/2225-7357-2018-7-2-99-102>

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕБНЫХ МИНДАЛИН У ДЕТЕЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТОНЗИЛЛОТОМИИ

Н. Н. Шевлюк, В. А. Долгов, Н. Э. Артамонова\*

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет»

Минздрава России, Оренбург, Россия

\*ГБУЗ «Оренбургская областная детская клиническая больница», Оренбург, Россия

*Целью исследования* явилось изучение морфофункциональных особенностей небных миндалин детей в возрасте 2–14 лет с гипертрофией небных миндалин 2–3-й степени.

*Материал и методы.* Объектом исследования служили небные миндалины, полученные после тонзиллотомии от 34 детей 2–14 лет с гипертрофией небных миндалин 2–3-й степени. Материал исследовали с использованием гистологических, гистохимических и морфометрических методов.

*Результаты.* Лимфоидная ткань в исследованных миндалинах располагалась как в виде лимфоидных узелков (фолликулов), так и диффузно. В миндалинах выявлено наличие выраженного воспалительного процесса у большинства обследованных детей, несмотря на отсутствие в анамнезе ангины. На фоне умеренного отека в сосудах микроциркуляторного русла отмечался стаз форменных элементов крови, очаговая деструкция стенки капилляров, выход форменных элементов крови в окружающую соединительную ткань. У всех детей отмечалась выраженная лимфоидная инфильтрация эпителия и соединительной ткани, очаговая деструкция эпителиального пласта в криптах и на поверхности миндалин. Деструктивные изменения эпителиоцитов в основном проявлялись в виде вакуолизации цитоплазмы эпителиоцитов и кариорексиса. Среди лейкоцитов преобладали лимфоциты, кроме них определялись плазмocyты, единичные макрофаги, тучные клетки, нейтрофилы. Высота эпителиального пласта на поверхности и в криптах возрастала с увеличением возраста детей. Так, в области крипты высота эпителия у детей 3 лет составляла 32–37 мкм, а у детей 13–14 лет – 60–70 мкм. Доля межфолликулярной соединительной ткани незначительно увеличивалась с увеличением возраста детей. У детей в возрасте 2–8 лет гиперплазия лимфоидной ткани сопровождалась увеличением числа и размеров лимфоидных фолликулов. В дальнейшем размеры фолликулов снижались с увеличением возраста детей. Характерной особенностью фолликулов явилось значительное развитие реактивных центров (центров размножения), в которых регистрировались многочисленные митозы, что свидетельствует об активации В-системы иммунитета.

*Ключевые слова:* небная миндалина, воспаление, тонзиллотомия, эпителий, крипта, лимфоидная ткань, лимфоидные фолликулы, соединительная ткань.

© N. N. Shevlyuk, V. A. Dolgov, N. E. Artamonova\*, 2018

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

\*Orenburg Regional Children Clinical Hospital, Orenburg, Russia

Morphofunctional Characteristics of Palatine Tonsils in Children by the Results of Tonsillotomy

The aim was to study the morphofunctional features of palatine tonsils of children aged 2–14 years with hypertrophy of palatine tonsils of 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> degree.

*Material and methods.* The palatine tonsils obtained after tonsillotomy in 34 children aged 2–14 years with hypertrophy of palatine tonsils of 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> degree served as a subject of the study. The material was examined using histological, histochemical and morphometric methods.

*Results.* Lymphoid tissue in the examined tonsils is represented by both lymphoid nodules (follicles) and diffusely located lymphoid tissue. In tonsils, the presence of a marked inflammatory process in most of the children examined, despite the absence of a history of angina. Against the background of moderate edema in the vessels of the microcirculatory bed, the stasis of the formed blood elements, focal destruction of the capillary wall, the release of the formed elements of blood into the surrounding connective tissue were noted. All children showed marked lymphoid infiltration of the epithelium and connective tissue, focal destruction of the epithelial layer in the crypts and on the surface of the tonsils. Destructive changes in epithelial cells were mainly manifested in the form of vacuolization of the cytoplasm of epitheliocytes and karyorexis. Among the leukocytes, lymphocytes predominated, in addition to them, plasmocytes, single macrophages, mast cells, and neutrophils were detected. The height of the epithelial layer on the surface and in the crypts increased with increasing age of the children. Thus, in the crypt region, the height of the epithelium in children aged 3 years was 32–37 μm and in children 13 to 14 years, 60 to 70 μm. The proportion of interfollicular connective tissue increased insignificantly with increasing age of children. In children 2–8 years old, hyperplasia of lymphoid tissue was accompanied by an increase in the number and size of lymphoid follicles. Later, the size of follicles decreased with increasing age of children. A significant feature of follicles was the significant development of reactive centers (centers of reproduction), in which numerous mitoses were recorded, which indicates the activation of the B-system of immunity.

*Key words:* palatine tonsil, inflammation, tonsillotomy, epithelium, crypt, lymphoid tissue, lymphoid follicles, connective tissue.

## Введение

Гипертрофия небных миндалин относится к числу наиболее распространенных патологий детского возраста [5, 6, 8, 10]. Небные миндалины одними из первых реагируют на инфицирование органов дыхательной системы [1–4, 7]. Несмотря на наличие большого числа работ, освещающих различные аспекты строения и функционирования лимфоидных и лимфоэпителиальных органов [1–4, 11], многие аспекты адаптивных и реактивных преобразований миндалин являются дискуссионными и нуждаются в дополнительном изучении и уточнении [9, 12, 13]. К числу таких вопросов относятся механизмы патогенеза гипертрофии миндалин, возрастные преобразования миндалин в норме и при их воспалении. Целью данного исследования явилось изучение морфофункциональной характеристики небных миндалин детей в возрасте 2–14 лет с гипертрофией небных миндалин 2–3-й степени.

## Материал и методы исследования

Объектом исследования служили небные миндалины, полученные после тонзиллотомии у 34 детей 2–14 лет с гипертрофией небных миндалин 2–3-й степени. Пациенты по возрасту распределялись следующим образом: 2–4 года ( $n=10$ ), 5–6 лет ( $n=16$ ), 7–9 лет ( $n=4$ ), 10–12 лет ( $n=2$ ), 13–14 лет ( $n=2$ ).

Материал фиксировали в 12% водном растворе формалина, обезжизняли в спиртах возрастающей концентрации и заливали в парафин. Парафиновые срезы толщиной 5–7 мкм окрашивали обзорными гистологическими и гистохимическими методами. На срезах проводили морфометрию структур миндалин (измеряли площадь, занимаемую фолликулами, определяли диаметр фолликулов, толщину эпителиального пласта в криптах и в поверхностном эпителии, число лейкоцитов на единицу площади эпителия и соединительной ткани).

## Результаты и их обсуждение

Анализ гистологических препаратов показал, что лимфоидная ткань в исследованных миндалинах представлена как лимфоидными узелками (фолликулами), так и диффузно расположенной лимфоидной тканью. Лимфоидные фолликулы располагались в основном одиночно, реже – в виде скоплений нескольких фолликулов. Форма лимфоидных фолликулов варьировала, на гистологических срезах преобладали фолликулы округлой и овальной форм (рис. 1).

У большинства обследованных детей в миндалинах, несмотря на отсутствие в анамнезе ангины, отмечается выраженный воспали-

тельный процесс, что, по всей вероятности, вызвано воспалением лимфоидных образований глотки при остром респираторном заболевании, когда в воспалительный процесс одновременно со слизистой оболочкой верхних дыхательных путей вовлекается и лимфоидный аппарат глотки. На фоне умеренного отека стенки миндалины отмечается значительная лейкоцитарная инфильтрация как эпителия, так и подлежащей соединительной ткани. Сосуды микроциркуляторного русла были расширенными, в ряде случаев в капиллярах отмечался стаз форменных элементов крови. Обращает на себя внимание большая толщина эндотелиальных клеток в сосудах микроциркуляторного русла в миндалинах.

Толщина эпителиального пласта в области крипт составляла у детей в возрасте 3 лет – 32–37 мкм, а на поверхности миндалины 55–65 мкм. С увеличением возраста детей толщина поверхностного эпителия и эпителия крипт возрастала почти в два раза. Так, толщина эпителиального пласта у детей 14 лет составляла 130–150 мкм, а в области крипт – 60–70 мкм. В миндалинах отмечаются зоны как неороговевающего, так и ороговевающего эпителия, доля последнего увеличивается с возрастом. С увеличением возраста детей крипты становятся более разветвленными. В поверхностном эпителии и в эпителии крипт отмечались многочисленные участки деструктивных изменений эпителиальных клеток (рис. 2) и выраженная лейкоцитарная инфильтрация эпителия и подлежащей соединительной ткани (рис. 3).

Цитоплазма эпителиоцитов была вакуолизированной, ядра гиперхромными, нередко наблюдались явления кариорексиса. В некоторых участках эпителия также отмечалась очаговая десквамация эпителиального пласта. В эпителиальной ткани крипт и поверхностном эпителии отмечалась интенсивная лейкоцитарная инфильтрация, наиболее выраженная в эпителии (рис. 2, 3) крипт. Среди лейкоцитов преобладали лимфоциты, кроме них определялись плазмциты, единичные макрофаги и тучные клетки. Содержание лейкоцитов в эпителии варьировало в широких пределах, в отдельных участках эпителия крипт соотношение числа эпителиоцитов и лейкоцитов равнялось 1:1. На значительных участках эпителия базальная мембрана имела извилистую форму.

В межфолликулярной соединительной ткани наблюдалась значительная лимфоидная инфильтрация, среди лейкоцитов преобладали лимфоциты и макрофаги, обнаруживались также плазматические и тучные клетки. Следует отметить, что тучные клетки отмечались преимущественно в межфолликулярных пространствах. Значительная часть тучных клеток проявляла признаки дегрануляции.

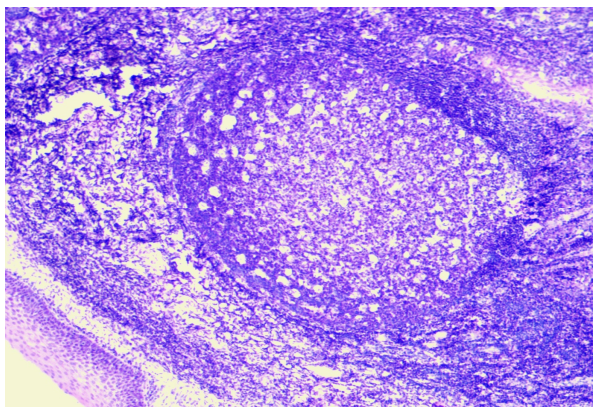


Рис. 1. Небная миндалина ребенка 4 лет с гипертрофией небных миндалин 3-й степени. Окраска гематоксилином Майера и эозином. Ув. 100.

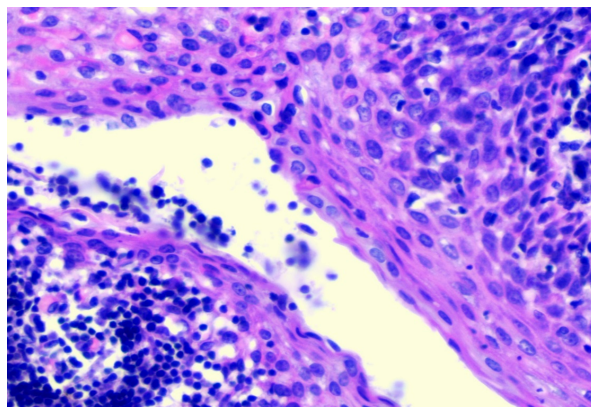


Рис. 2. Крипта небной миндалин ребенка 11 лет с гипертрофией небных миндалин 3-й степени. Окраска гематоксилином Майера и эозином. Ув. 100.

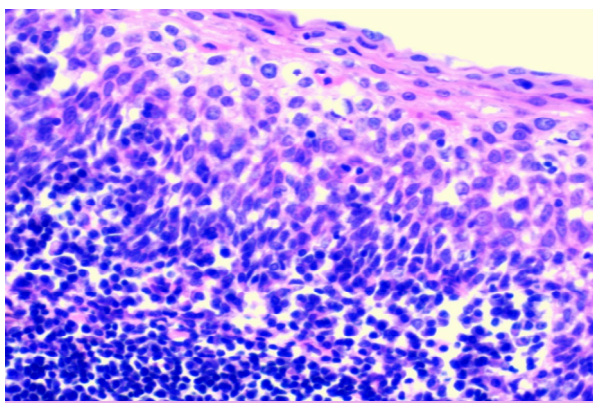


Рис. 3. Небная миндалина ребенка 14 лет с гипертрофией небных миндалин 3-й степени. Окраска гематоксилином Майера и эозином. Ув. 400.

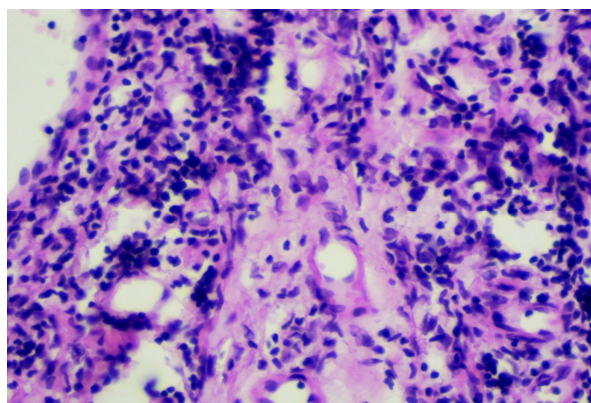


Рис. 4. Небная миндалина ребенка 14 лет с гипертрофией небных миндалин 3-й степени. Окраска гематоксилином Майера и эозином. Ув. 400.

Гиперплазия лимфоидной ткани сопровождалась возрастанием числа фолликулов. Диаметр лимфоидных фолликулов округлой формы у обследованных детей колебался в пределах 250–380 мкм. По мере взросления, у детей в миндалинах наблюдалось незначительное увеличение межфолликулярных прослоек соединительной ткани, а также небольшое уменьшение площади лимфоидных фолликулов. В большинстве фолликулов наблюдались хорошо выраженные центры размножения (рис. 1). В центрах размножения фолликулов (В-зонах) регистрировались многочисленные митозы. Следует также отметить, что с увеличением возраста у детей на фоне небольшого уменьшения площади фолликулов в межфолликулярной соединительной ткани наблюдались признаки ее очагового склерозирования (рис. 4).

Толщина соединительнотканной капсулы с возрастом увеличивалась. Площадь железистой ткани была наименьшей у детей 2–4 лет и затем возрастала.

### Заключение

Результаты исследования показали, что у всех обследованных детей, перенесших тонзиллотомию, несмотря на отсутствие в анамнезе ангин, в миндалинах обнаружены хронические воспалительные изменения. Наблюда-

лось разрастание лимфоидной ткани, особенно у детей более раннего возраста. С увеличением возраста детей на фоне разрастания и склерозирования межфолликулярной соединительной ткани происходило снижение размеров фолликулов. В фолликулах миндалин у большинства обследованных детей обнаружено увеличение площади, занимаемой В-зонами. Таким образом, гипертрофия небных миндалин демонстрирует выраженную иммунную реакцию с преобладанием активизации В-системы иммунитета, и отражает состояние иммунореактивности организма в ответ на воспалительное состояние верхних дыхательных путей. С увеличением возраста детей происходило увеличение высоты эпителия, как в области крипт, так и на поверхности миндалин. По мере взросления, особенно у лиц 12–14 лет, в миндалинах чаще отмечались явления разрастания межфолликулярной соединительной ткани, а также наблюдалось очаговое склерозирование соединительной ткани, на этом фоне происходило небольшое уменьшение размеров лимфоидных фолликулов.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Список литературы

1. Быкова В. П. Состояние лимфоэпителиальных органов глотки у детей после местной иммуномодулирующей терапии. Архив патологии. 2011; 73(3): 43–50.
2. Быкова В. П., Бруцевич О. А., Паюшина О. В. Аденоиды и аденоидиты в физиологии и патологии детского возраста. Архив патологии. 2007; 69(4): 50–56.
3. Быкова В. П., Калинин Д. В. Иммунный барьер слизистых оболочек в современном прочтении. Российская ринология. 2009; 1: 40–43.
4. Быкова В. П., Хафизова Ф. А. Морфологическое состояние небных миндалин при различных формах воспаления по данным биопсийного исследования. Российская ринология. 2004; 1: 61–62.
5. Гаращенко Т. И., Богомилский М. Р. Шишмарева Е. В. Новые подходы к лечению обострений хронического тонзиллита у детей. Детские инфекции. 2004; 1: 24–27.
6. Иудина Т. А., Насыров Р. А. Морфологическое и иммуногистохимическое исследование гипертрофии небных миндалин у детей. Архив патологии. 2010; 72(6): 21–25.
7. Калинин Д. В., Быкова В. П. Гистоархитектоника глоточной миндалины в возрастном аспекте. Морфометрическое и иммуногистохимическое исследование. Архив патологии. 2011; 73(1): 14–18.
8. Насыров Р. А., Иудина Т. А. Иммуноморфологическое исследование небных миндалин при их гипертрофии у детей. Архив патологии. 2011; 73 (5): 32–36.
9. Тихомирова Н. А., Цветков Э. А., Науменко Н. Н. Стандарты аденотомии у детей в 21 веке. Российская оториноларингология. 2007; 5: 162–164.
10. Цветков Э. А., Чурилов Л. П., Зайчик А. Ш. Аденотонзиллиты и их осложнения у детей. Лимфоэпителиальное глоточное кольцо в норме и патологии. Санкт-Петербург: «Медкнига ЭЛБИ»; 2003. 124.
11. Allen C. D., Okada T., Cyster J. G. Germinal-center organization and cellular dynamics. Immunity. 2007; 27 (2): 190–202.
12. Kemal M. Antigen-presenting cells in the hypertrophic pharyngeal tonsils: a histochemical, immunohistochemical and ultrastructural study. Invest. Allergol. Clin. Immunol. 2004; 4: 320–328.
13. Woolford C. J., Hanif J., Washband S., Hari C. K., Ganguli L. A. The effect of previous antibiotic therapy on the bacteriology of the tonsils in children. Int. J. Clin. Pract. 1999; 52(3): 96–98.
3. Bykova V.P., Kalinin D.V. Immunnyy bar'er slizistykh obolochek v sovremennom prochtenii [Immune barrier of mucous membranes in modern reading]. Rossiyskaya rinologiya. 2009; 1: 40–43 (in Russian).
4. Bykova V.P., Khafizova F.A. Morfologicheskoe sostoyanie nebnnykh mindalin pri razlichnykh formakh vospaleniya po dannym biopsiynogo issledovaniya [Morphological condition of palatine tonsils with various forms of inflammation according to biopsy research]. Rossiyskaya rinologiya. 2004; 1: 61–62 (in Russian).
5. Garashchenko T.I., Bogomil'skiy M.R. Shishmareva E.V. Novye podkhody k lecheniyu obostreniy khronicheskogo tonsillita u detey [New approaches to treatment of exacerbations of chronic tonsillitis in children]. Detskie infektsii. 2004; 1: 24–27 (in Russian).
6. Iudina T.A., Nasyrov R.A. Morphological and immunohistochemical studies of palatine tonsillar hypertrophy in children. Arkhiv patologii. 2010; 72(6): 21–25 (in Russian).
7. Kalinin D.V., Bykova V.P. The histoarchitectonics of the pharyngeal tonsil in age aspect: morphometric and immunohistochemical study. Arkhiv patologii. 2011; 73(1): 14–18 (in Russian).
8. Nasyrov R.A., Iudina T.A. Immunomorphological investigation of hypertrophied tonsils in children. Arkhiv patologii. 2011; 73 (5): 32–36 (in Russian).
9. Tikhomirova N.A., Tsvetkov E.A., Naumenko N.N. Standarty adenotomii u detey v 21 veke [Standards of adenotomy in children in the 21st century]. Rossiyskaya otorinolaringologiya. 2007; 5: 162–164 (in Russian).
10. Tsvetkov E.A., Churilov L.P., Zaychik A.Sh. Adenotonsillity i ikh oslozhneniya u detey. Limfoepitelial'noe glotochnoe kol'tso v norme i patologii [Adenotonsillites and their complications in children. Lymphoepithelial pharyngeal ring in norm and pathology]. Sankt-Peterburg: «Medkniga ELBI»; 2003. 124 (in Russian).
11. Allen C.D., Okada T., Cyster J.G. Germinal-center organization and cellular dynamics. Immunity. 2007; 27 (2): 190–202.
12. Kemal M. Antigen-presenting cells in the hypertrophic pharyngeal tonsils: a histochemical, immunohistochemical and ultrastructural study. Invest. Allergol. Clin. Immunol. 2004; 4: 320–328.
13. Woolford C.J., Hanif J., Washband S., Hari C.K., Ganguli L.A. The effect of previous antibiotic therapy on the bacteriology of the tonsils in children. Int. J. Clin. Pract. 1999; 52(3): 96–98.

## Сведения об авторах

**Шевлюк Николай Николаевич** – д-р биол. наук, профессор, профессор кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России. 460000 г. Оренбург ул. Советская, 6. E-mail: k\_histology@orgma.ru

**Долгов Вячеслав Александрович** – д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России. 460000 г. Оренбург ул. Советская, 6. E-mail: k\_histology@orgma.ru

**Артамонова Наталья Эдуардовна** – ГБУЗ «Оренбургская областная детская клиническая больница».

Поступила в редакцию 18.04.2018 г.

Для цитирования: Шевлюк Н.Н., Долгов В.А., Артамонова Н.Э. Морфофункциональная характеристика небных миндалин у детей по результатам тонзиллотомии. Журнал анатомии и гистопатологии. 2018; 7(2): 99–102. doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-2-99-102

For citation: Shevlyuk N.N., Dolgov V.A., Artamonova N.E. Morphofunctional characteristics of palatine tonsils in children by the results of tonsillectomy. Journal of Anatomy and Histopathology. 2018; 7(2): 99–102. doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-2-99-102