

УДК 611.327-053.7:611.018

**ВОЗРАСТНЫЕ И ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
НЁБНОЙ МИНДАЛИНЫ У ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА****Алимова Нигина Пулатовна¹, Хасанова Дилноза Ахроровна²**¹ PhD, доцент кафедры Анатомии, клинической анатомии (ОХТА) Бухарского государственного медицинского института имени Абу Али ибн Сино,² DSc, профессор кафедры Анатомии, клинической анатомии (ОХТА) Бухарского государственного медицинского института имени Абу Али ибн Сино, г. Бухара, Узбекистан

e-mail: nigintillo89@gmail.com

Аннотация. В статье представлены результаты морфометрического исследования нёбной миндалины у лиц юношеского возраста. Проведён сравнительный анализ толщины эпителиального слоя, глубины крипт, плотности и диаметра лимфоидных фолликулов, площади герминативных центров, доли фиброзных изменений и клеточного состава лимфоидной ткани с учётом пола. Установлено, что в юношеском возрасте сохраняется высокая функциональная активность лимфоидного аппарата при отчётливом нарастании соединительнотканного (стромального) компонента: доля фиброза достигала $12,60 \pm 0,68$ % у юношей и $13,81 \pm 1,28$ % у девушек. Статистически значимых половых различий по изученным показателям не выявлено. Полученные данные отражают сочетание сохраняющейся иммуноморфологической активности нёбной миндалины и начальных признаков возрастного фиброзирования лимфоидной ткани.

Ключевые слова: нёбная миндалина, морфометрия, лимфоидная ткань, герминативные центры, эпителий, крипты, фиброз, юношеский возраст, индекс TPI.

Abstract. The article presents the results of a morphometric study of the palatine tonsil in individuals of youth age. A comparative analysis of epithelial layer thickness, crypt depth, lymphoid follicle density and diameter, germinal-centre area, the proportion of fibrotic changes and the cellular composition of the lymphoid tissue was performed with regard to sex. It was found that at youth age the lymphoid apparatus retains high functional activity together with a distinct increase of the connective-tissue (stromal) component: the proportion of fibrosis reached 12.60 ± 0.68 % in young men and 13.81 ± 1.28 % in young women. No statistically significant sex differences in the studied parameters were observed. The obtained data reflect a combination of preserved immunomorphological activity of the palatine tonsil and the initial signs of age-related fibrosis of the lymphoid tissue.

Key words: palatine tonsil, morphometry, lymphoid tissue, germinal centres, epithelium, crypts, fibrosis, youth age, TPI index.

Annotatsiya. Maqolada o'spirinlik yoshidagi shaxslarda tanglay murtagining morfometrik tadqiqoti natijalari keltirilgan. Epiteliy qatlami qalinligi, kriptalar chuqurligi, limfoid follikulalar zichligi va diametri, germinativ markazlar maydoni, fibroz o'zgarishlar ulushi hamda limfoid to'qimaning hujayraviy tarkibi jinsni hisobga olgan holda qiyosiy tahlil qilindi. O'spirinlik yoshida limfoid apparat yuqori funksional faollikni saqlab qolishi bilan birga biriktiruvchi to'qima (stromal) komponentining yaqqol ortishi aniqlandi: fibroz ulushi yigitlarda $12,60 \pm 0,68$ % va qizlarda $13,81 \pm 1,28$ % ni tashkil etdi. O'rganilgan ko'rsatkichlar bo'yicha statistik jihatdan ishonchli jinsiy farqlar topilmadi. Olingan ma'lumotlar tanglay murtagining saqlanib qolgan immunomorfologik faolligi va limfoid to'qimaning yoshga bog'liq fibrozlanishining dastlabki belgilari uyg'unligini aks ettiradi.

Kalit so'zlar: tanglay murtagi, morfometriya, limfoid to'qima, germinativ markazlar, epiteliy, kriptalar, fibroz, o'spirinlik yoshi, TPI indeksi.

Введение. Нёбная миндалина является важным компонентом лимфоэпителиального глоточного кольца Пирогова–Вальдейера и играет существенную роль в формировании местного и системного иммунитета. Располагаясь на границе дыхательного и пищеварительного трактов, данный орган одним из первых вступает в контакт с антигенами вдыхаемого воздуха и пищи и участвует в защитных реакциях слизистых оболочек верхних дыхательных путей [1, 2]. Структурно орган представлен покровным многослойным плоским эпителием, системой глубоких крипт, лимфоидными фолликулами с герминативными центрами и межфолликулярной зоной [3].

По данным ряда исследователей, морфологическая организация лимфоидной ткани нёбной миндалины существенно изменяется в процессе онтогенеза и характеризуется выраженной возрастной динамикой. После рождения орган подвергается интенсивной гиперплазии, достигая максимального развития в детском и раннем юношеском возрасте, после чего начинается его постепенная возрастная инволюция, сопровождающаяся усилением соединительнотканного компонента и фиброзированием стромы [4, 5].

Несмотря на значительное количество исследований, посвящённых лимфоидной ткани глоточного кольца, вопросы морфометрической организации нёбной миндалины в различные возрастные периоды остаются недостаточно изученными. Юношеский возраст является переходным этапом, на котором высокая иммунная активность сочетается с началом возрастной структурной перестройки, что определяет особый интерес к сравнительному анализу морфометрических показателей в зависимости от пола и возраста.

Цель исследования. Изучить возрастные и половые особенности морфометрической организации нёбной миндалины у лиц юношеского возраста на основе количественного анализа её основных структурных компонентов.

Материалы и методы. Материалом исследования послужили препараты нёбной миндалины лиц юношеского возраста. В исследование были включены 25 пациентов, разделённых по половому признаку: 13 юношей 17–21 года и 12 девушек 16–21 года. Материал получали в ходе оперативных вмешательств по медицинским показаниям у больных без клинических и гистологических признаков воспаления, оперированных по поводу различных доброкачественных (незлокачественных) неопухолевых заболеваний; ткань нёбных миндалин у этих больных расценивалась как морфологически интактная.

Гистологические препараты изготавливались по стандартной методике. Фрагменты ткани фиксировали в 10 % нейтральном забуференном формалине, обезживали в возрастающей серии этанола, просветляли в ксилоле и заливали в парафин. На ротационном микротоме Reichert-Jung 2040 (Leica Corp., Wetzlar, Germany) изготавливали серийные срезы толщиной 3 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином. Готовые препараты изучали с использованием светового микроскопа CX40 (Soptop, China), оснащённого цифровой системой визуализации и морфометрическим программным обеспечением; для каждого препарата анализировали не менее 10 случайно выбранных полей зрения. В ходе исследования определялись следующие морфометрические показатели:

- толщина покровного эпителия;
- глубина крипт;
- количество детрита в просвете крипт;
- площадь эрозированного эпителия;

- плотность лимфоидных фолликулов;
- диаметр лимфоидных фолликулов;
- количество герминативных центров;
- площадь герминативных центров;
- толщина соединительнотканной капсулы;
- доля фиброзных изменений;
- количество нейтрофилов;
- индекс тканевой воспалительной реакции (TPI).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием методов вариационной статистики. Для каждого показателя рассчитывались среднее значение (M), ошибка среднего (m), минимальные и максимальные значения. Достоверность различий между группами оценивалась с использованием критерия Стьюдента; различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования. У юношей толщина эпителиального слоя нёбной миндалины варьировала от 198,9 до 292,2 мкм, составляя в среднем $229,91 \pm 6,88$ мкм. Глубина крипт находилась в пределах 891–1965 мкм при среднем значении $1460,42 \pm 89,44$ мкм, что отражало сохранение хорошо развитого криптального аппарата. Количество детрита в просвете крипт не превышало 3 баллов и в среднем составляло $1,33 \pm 0,24$ балла. Площадь эпителиальных эрозий варьировала от 1,5 до 5,6 % и в среднем достигала $3,83 \pm 0,34$ %.

Лимфоидный аппарат сохранял высокую активность. Плотность лимфоидных фолликулов находилась в пределах $3,09$ – $6,24$ на мм^2 и в среднем составляла $5,12 \pm 0,25$ на мм^2 . Диаметр фолликулов колебался от 287 до 356 мкм при среднем значении $316,42 \pm 5,07$ мкм. Количество герминативных центров достигало $3,67 \pm 0,16$ на мм^2 , а их площадь варьировала от 53 312 до 95 992 мкм^2 и в среднем составляла $74\,617 \pm 3\,538$ мкм^2 . Толщина капсулы находилась в пределах 118,3–183,9 мкм (в среднем $149,67 \pm 5,24$ мкм), доля фиброзных изменений достигала 8,7–16,1 % при среднем значении $12,60 \pm 0,68$ %. Количество нейтрофилов составляло в среднем $4,38 \pm 0,83$ клетки/ мм^2 , индекс TPI — $2,08 \pm 0,25$ балла.

Таблица 1 отражает морфометрические показатели нёбной миндалины у лиц юношеского возраста.

Таблица 1. Морфометрические показатели нёбной миндалины в юношеском возрасте (юноши 17–21 лет, девушки 16–21 лет) в норме ($M \pm m$)*

Показатели	Мальчики (n=13)	Девочки (n=12)
Толщина эпителиального слоя, мкм	$229,91 \pm 6,88$	$217,06 \pm 7,18$
Глубина крипт, мкм	$1460,42 \pm 89,44$	$1415,20 \pm 91,60$
Количество детрита	$1,33 \pm 0,24$	$1,20 \pm 0,13$
Эрозия эпителия, %	$3,83 \pm 0,34$	$4,03 \pm 0,43$
Плотность лимфоидных фолликулов	$5,12 \pm 0,25$	$5,14 \pm 0,28$
Диаметр лимфоидных фолликулов, мкм	$316,42 \pm 5,07$	$325,30 \pm 4,25$
Количество герминативных центров	$3,67 \pm 0,16$	$3,66 \pm 0,21$
Площадь герминативных центров, мкм^2	$74\,617 \pm 3\,538$	$69\,889 \pm 2\,986$
Толщина капсулы, мкм	$149,67 \pm 5,24$	$140,23 \pm 5,41$
Доля фиброза, %	$12,60 \pm 0,68$	$13,81 \pm 1,28$
Количество нейтрофилов	$4,38 \pm 0,83$	$4,08 \pm 0,74$
Индекс TPI	$2,08 \pm 0,25$	$2,10 \pm 0,23$

Примечание: Статистически значимых различий между юношами и девушками по всем изученным показателям не выявлено.

У девушек юношеского возраста морфометрическая картина имела сходные закономерности. Толщина эпителиального слоя варьировала от 164,6 до 251 мкм и в среднем составляла $217,06 \pm 7,18$ мкм. Глубина крипт находилась в пределах 909–1943 мкм при среднем значении $1415,20 \pm 91,60$ мкм. Количество детрита составляло в среднем $1,20 \pm 0,13$ балла, площадь эрозий — $4,03 \pm 0,43$ %.

Плотность лимфоидных фолликулов оставалась высокой и составляла в среднем $5,14 \pm 0,28$ на мм^2 , диаметр фолликулов — $325,30 \pm 4,25$ мкм. Количество герминативных центров практически не отличалось от показателей у юношей ($3,66 \pm 0,21$ на мм^2), а их площадь в среднем достигала $69\,889 \pm 2\,986$ мкм^2 . Толщина капсулы составляла в среднем $140,23 \pm 5,41$ мкм, доля фиброзных изменений — $13,81 \pm 1,28$ %, что подтверждало тенденцию к усилению соединительнотканной перестройки. Количество нейтрофилов составляло в среднем $4,08 \pm 0,74$ клетки/ мм^2 , индекс TPI — $2,10 \pm 0,23$ балла.

При гистологическом исследовании нёбная миндалина у лиц юношеского возраста сохраняла характерное строение и высокую морфофункциональную активность лимфоидной ткани. Покровный слой был представлен многослойным плоским неороговевающим эпителием нормальной толщины с сохранением непрерывности и чёткой стратификации; лишь местами определялись небольшие участки десквамации поверхностных клеток и единичные поверхностные эрозии без признаков глубокой деструкции слизистой оболочки.

Крипталый аппарат сохранял высокую степень развития: крипты были глубокими, местами разветвлёнными, с выраженной складчатостью стенок и умеренным количеством детрита в просветах без признаков гнойного воспаления. Паренхима миндалины была представлена многочисленными лимфоидными фолликулами различной степени зрелости с хорошо очерченными герминативными центрами, содержащими большое количество пролиферирующих клеточных элементов, что указывало на высокую иммунологическую активность ткани.

Стромальный компонент был выражен умеренно и представлен капсулой и межфолликулярными соединительнотканными прослойками. В ряде наблюдений обращало на себя внимание постепенное увеличение количества коллагеновых волокон как в капсуле, так и в межфолликулярных пространствах, что можно рассматривать как начальные признаки возрастного фиброзирования. Нейтрофильная инфильтрация оставалась незначительной и не соответствовала картине активного воспалительного процесса (см. рис. 1).

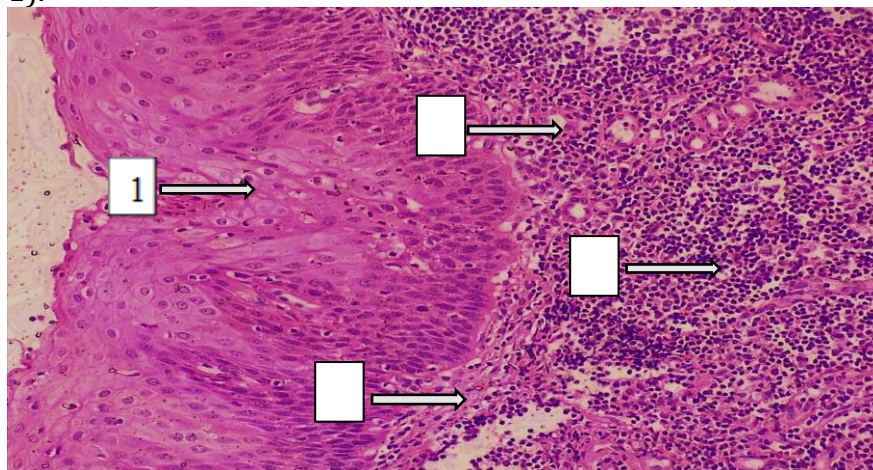


Рис. 1 Гистологическая картина нёбной миндалины у лиц юношеского возраста. 1 — многослойный плоский эпителий; 2 — лимфоидная инфильтрация с отёком стромы

органа; 3 — разнокалиберные сосуды; 4 — базальная мембрана. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10 × об. 40.

Таким образом, комплексная оценка морфометрических показателей нёбной миндалины у лиц юношеского возраста отражает сочетание сохраняющейся высокой функциональной активности лимфоидного аппарата с отчётливо нарастающими признаками стромальной перестройки. На фоне хорошо развитого крипталного аппарата, активных герминативных центров и относительно устойчивой архитектоники органа отмечается постепенное усиление процессов фиброобразования, что соответствует закономерностям онтогенетического развития лимфоидных органов.

Морфометрический анализ не выявил статистически значимых половых различий по изученным показателям ($p > 0,05$): значения у юношей и девушек были сопоставимы как по характеристикам лимфоидного аппарата, так и по выраженности соединительнотканного компонента.

Вывод. Полученные результаты показывают, что в юношеском возрасте нёбная миндалина сохраняет высокую функциональную активность лимфоидного аппарата с хорошо выраженной фолликулярной организацией и активными герминативными центрами; одновременно отчётливо проявляются признаки возрастной структурной перестройки в виде усиления соединительнотканного компонента и нарастания фиброзных изменений (доля фиброза $12,60 \pm 0,68$ % у юношей и $13,81 \pm 1,28$ % у девушек). Статистически значимых половых различий по изученным морфометрическим показателям не установлено. Выявленные возрастные и половые особенности морфометрической организации нёбной миндалины расширяют представления о закономерностях её структурной организации в юношеском возрасте и могут служить морфологической основой для дальнейших исследований физиологии и патологии лимфоидного аппарата ротоглотки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Brandtzaeg P. Immunology of tonsils and adenoids: everything the ENT surgeon needs to know // International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. – 2003. – Vol. 67, Suppl. 1. – P. S69–S76.
2. Korsrud F.R., Brandtzaeg P. Immune systems of human nasopharyngeal and palatine tonsils: histomorphometry of lymphoid components // Clinical and Experimental Immunology. – 1980. – Vol. 39. – P. 361–370.
3. Nave H., Gebert A., Pabst R. Morphology and immunology of the human palatine tonsil // Anatomy and Embryology. – 2001. – Vol. 204. – P. 367–373.
4. Perry M., Whyte A. Immunology of the tonsils // Immunology Today. – 1998. – Vol. 19. – P. 414–421.
5. Siegel G., Linse R., Macheleidt S. Factors of tonsillar involution: age-dependent changes in B-cell activation and Langerhans' cell density // Archives of Oto-Rhino-Laryngology. – 1982. – Vol. 236. – P. 261–269.