

**ВОЗРАСТНЫЕ И ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ГЛОТОЧНОЙ МИНДАЛИНЫ У ДЕТЕЙ ВТОРОГО ПЕРИОДА ДЕТСТВА**

Нигина Пулатовна Алимова¹, Дилноза Ахроровна Хасанова²

¹ PhD, доцент кафедры Анатомии, клинической анатомии (ОХТА) Бухарского государственного медицинского института имени Абу Али ибн Сино, г. Бухара, Узбекистан

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 глоточной миндалины у детей второго детского периода. Проведён сравнительный анализ толщины эпителиального слоя, параметров лимфоидных фолликулов, площади герминативных центров и клеточного состава лимфоидной ткани. Установлено, что в возрасте 7–12 лет выявляются статистически значимые половые различия по отдельным морфометрическим показателям, отражающие более выраженную функциональную активность лимфоидной ткани у девочек. Полученные данные свидетельствуют о высокой функциональной активности лимфоидной ткани носоглотки и отражают возрастные особенности морфофункциональной перестройки данного органа.

Ключевые слова: глоточная миндалина, морфометрия, лимфоидная ткань, герминативные центры, эпителий, дети, подростки, иммунная система.

Abstract. The article presents the results of a morphometric study of the pharyngeal tonsil in children of the second childhood period. A comparative analysis of epithelial layer thickness, lymphoid follicle parameters, germinal center area, and cellular composition of lymphoid tissue was performed. It was found that statistically significant sex differences in certain morphometric parameters are observed at the age of 7–12 years, reflecting a higher functional activity of lymphoid tissue in girls. The obtained data indicate a high functional activity of nasopharyngeal lymphoid tissue and reflect age-related features of morphofunctional remodeling of this organ.

Key words: pharyngeal tonsil, morphometry, lymphoid tissue, germinal centers, epithelium, children, adolescents, immune system.

Annotasiya. Mazkur maqolada bolalikning ikkichi davridagi halqum murtagining morfometrik ko'rsatkichlari o'rganildi. Epitely qatlami qalinligi, limfoid follikulalar parametrlari, germinativ markazlar maydoni hamda limfoid to'qimaning hujayraviy tarkibi qiyosiy tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari 7–12 yosh oralig'ida ayrim morfometrik ko'rsatkichlar bo'yicha jinslar o'rtasida statistik jihatdan ishonchli farqlar mavjudligini ko'rsatdi. Ushbu farqlar qiz bolalarda limfoid to'qimaning nisbatan yuqori funksional faolligi bilan izohlanadi. Olingan natijalar halqum murtagining yuqori immunologik faolligini va uning yoshga bog'liq morfofunksional qayta tuzilishini aks ettiradi.

Kalit so'zlar: halqum murtagi, morfometriya, limfoid to'qima, germinativ markazlar, epitely, bolalar, o'smirlar, immun tizimi

Введение. Глоточная миндалина является важным компонентом лимфоэпителиального глоточного кольца Вальдейера и играет значительную роль в формировании местного иммунитета верхних дыхательных путей. Данный орган

обеспечивает первичный контакт иммунной системы с антигенами, поступающими из внешней среды через дыхательные пути, и участвует в формировании защитных реакций слизистой оболочки носоглотки.

По данным ряда исследователей, морфологическая организация лимфоидной ткани глоточной миндалины существенно изменяется в процессе онтогенеза и характеризуется выраженной возрастной динамикой. Так, Brandtzaeg (2011) указывает на ведущую роль лимфоидных структур носоглотки в формировании мукозального иммунитета и продукции секреторного иммуноглобулина [1]. А. Исследования Perry, Whyte (1998) показали, что лимфоидная ткань глоточного кольца отличается высокой пролиферативной активностью и способностью к быстрой структурной перестройке под влиянием антигенной стимуляции [4].

По мнению Hellings et al. (2000), в детском возрасте глоточная миндалина характеризуется выраженной фолликулярной организацией и активными герминативными центрами, обеспечивающими интенсивные процессы дифференцировки лимфоцитов [3]. В последующих исследованиях Brodsky, Koch (2005) отмечено, что в подростковом возрасте в лимфоидной ткани постепенно формируются признаки возрастной инволюции, однако иммунологическая активность органа сохраняется на достаточно высоком уровне [2].

Несмотря на значительное количество исследований, посвящённых патологии аденоидной ткани, вопросы морфометрической организации глоточной миндалины в различные возрастные периоды остаются недостаточно изученными. Особый интерес представляет сравнительный анализ морфометрических показателей в зависимости от пола и возраста, что позволяет уточнить закономерности морфофункционального развития лимфоидной ткани носоглотки.

Цель исследования. Изучить возрастные и половые особенности морфометрической организации глоточной миндалины у детей и подростков на основе количественного анализа её основных структурных компонентов.

Материалы и методы. Материалом исследования послужили препараты глоточной миндалины детей второго периода детства. В исследование были включены 48 пациентов, проходивших обследование и лечение в условиях оториноларингологического отделения. Возраст обследованных детей составлял 7–12 лет, что соответствует второму периоду детства согласно возрастной периодизации. Все пациенты были распределены по половому признаку: 25 мальчиков и 23 девочки. Материал для морфологического исследования получали в ходе клинического обследования и оперативных вмешательств по медицинским показаниям.

Гистологические препараты изготавливались по стандартной методике. Фрагменты ткани фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, после чего проводили стандартную гистологическую обработку с заливкой в парафин. Срезы толщиной 5–7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином. Морфометрический анализ проводился с использованием световой микроскопии при различных увеличениях. В ходе исследования определялись следующие морфометрические показатели:

толщина поверхностного эпителиального слоя

- толщина базального слоя эпителия
- площадь герминативных центров лимфоидных фолликулов
- диаметр лимфоидных фолликулов
- количество плазмочитов
- доля реснитчатых клеток эпителия
- плотность слизистых желёз
- количество нейтрофильных гранулоцитов

— индекс API

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 считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования. Во втором периоде детства у мальчиков толщина поверхностного эпителиального слоя глоточной миндалины у мальчиков варьировала от 40,6 до 66,8 мкм, составляя в среднем $52,95 \pm 1,16$ мкм. Толщина базального слоя находилась в пределах 3,67–8,80 мкм, при среднем значении $6,49 \pm 0,26$ мкм. Площадь герминативных центров лимфоидных фолликулов колебалась от 49228 до 108170 мкм², средний показатель составил $82788,62 \pm 2779,24$ мкм². Количество плазмоцитов варьировало от 40,4 до 109,3 на мм², при среднем значении $65,12 \pm 2,74$ на мм². Доля реснитчатых клеток эпителия находилась в пределах 60,5–79,0 %, составляя в среднем $70,41 \pm 0,84$ %. Диаметр лимфоидных фолликулов варьировал от 226 до 320 мкм, при среднем значении $278,69 \pm 4,00$ мкм. Плотность слизистых желёз изменялась в пределах 2,70–4,04 на мм², средний показатель составил $3,48 \pm 0,06$ на мм². Количество нейтрофилов варьировало от 0,5 до 9,9 на мм², составляя в среднем $4,23 \pm 0,41$ на мм². Индекс API находился в пределах 0–2, при среднем значении $0,76 \pm 0,11$.

Таблица 1 отражает морфометрические показатели глоточной миндалины у детей второго периода детства.

Таблица 1. Морфометрические показатели глоточной миндалины в второго периоде детства (мальчики 8–12 лет, девочки 8–11 лет) в норме (M±m)*

Показатели	Мальчики (n=29)	Девочки (n=19)
Толщина эпителиального слоя (поверхностный), мкм	52.95 ± 1.16	54.56 ± 1.24
Толщина эпителиального слоя (базальный), мкм	6.49 ± 0.26	7.43 ± 0.24
Площадь герминативных центров, мкм ²	82788.62 ± 2779.24	85766.37 ± 2324.60
Количество плазмоцитов, на мм ²	65.12 ± 2.74	83.53 ± 4.62
Доля реснитчатых клеток эпителия, %	70.41 ± 0.84	71.74 ± 1.22
Диаметр лимфоидных фолликулов, мкм	278.69 ± 4.00	274.79 ± 4.87
Плотность слизистых желёз, на мм ²	3.48 ± 0.06	3.40 ± 0.10
Количество нейтрофилов, на мм ²	4.23 ± 0.41	4.51 ± 0.41
Индекс API	0.76 ± 0.11	1.00 ± 0.15

Примечание: Статистически значимых различий между мальчиками и девочками по всем изученным показателям не выявлено.

У девочек второго периода детства толщина эпителиального слоя глоточной миндалины изменялась от 45,3 до 68,6 мкм, составляя в среднем $54,56 \pm 1,24$ мкм. Толщина базального слоя варьировала от 5,96 до 10,07 мкм, при среднем значении $7,43 \pm 0,24$ мкм. Площадь герминативных центров лимфоидных фолликулов находилась в пределах 66369–104467 мкм², составляя в среднем $85766,37 \pm 2324,60$ мкм². Количество плазмоцитов колебалось от 42,5 до 115,7 на мм², при среднем значении $83,53 \pm 4,62$ на мм². Доля реснитчатых клеток эпителия находилась в пределах 62,5–85,0 %, составляя в среднем $71,74 \pm 1,22$ %. Диаметр лимфоидных фолликулов варьировал от 230 до 301 мкм, при среднем значении $274,79 \pm 4,87$ мкм. Плотность слизистых желёз находилась в пределах 2,33–3,97 на мм², составляя в среднем $3,40 \pm 0,10$ на мм². Количество нейтрофилов изменялось от 1,3 до 7,3 на мм², при среднем значении $4,51 \pm 0,41$ на мм². Индекс API находился в пределах 0–2, составляя в среднем $1,00 \pm 0,15$.

Таким образом, комплексная оценка морфометрических показателей глоточной миндалины у детей 7–12 лет отражает период функциональной зрелости лимфоидного органа при сохранении высокой иммунной активности и относительно устойчивой архитектоники. В препаратах данной возрастной группы глоточная миндалина представлена хорошо организованной лимфоидной тканью с регулярным распределением фолликулов, наличием выраженных герминативных центров и достаточной клеточной насыщенностью, что соответствует активной антиген-зависимой перестройке лимфоидного аппарата в школьном возрасте.

Эпителиальный покров сохраняет характер многорядного реснитчатого эпителия с высокой долей реснитчатых клеток. Толщина эпителиального слоя в целом увеличивается по сравнению с ранним возрастом и демонстрирует плавный рост от 7 к 12 годам. У девочек во всех возрастных подгруппах отмечается тенденция к более выраженной толщине эпителия и несколько большей доле реснитчатых клеток, что может указывать на более напряжённое функционирование эпителиального барьера и более устойчивые механизмы мукоцилиарного клиренса (см. рис. 1).

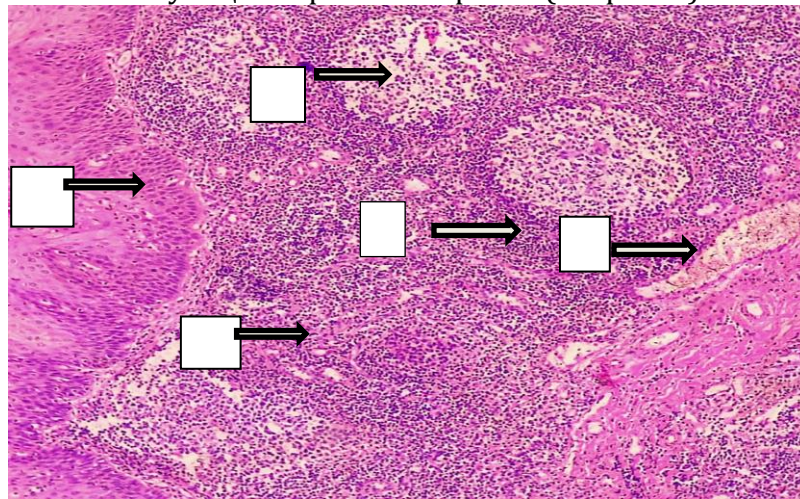


Рис. 1 Гистологическое строение глоточной миндалины у детей 8-12 летнего возраста. 1- многорядный эпителий. 2-лимфоидная ткань. 3-лимфоидные фолликулы. 4- кровеносные сосуды. 5- герминогенные центры фолликул. Окраска гематоксилин-эозин; Ок.10 х об 40

Лимфоидная компонента глоточной миндалины в возрасте 7–12 лет характеризуется увеличением площади герминативных центров, ростом диаметра лимфоидных фолликулов и достаточно высокой плотностью фолликулов. Такая картина типична для периода активной пролиферации и дифференцировки лимфоидных клеток. Количество плазмочитов остаётся стабильно высоким и демонстрирует тенденцию к увеличению с возрастом, что отражает активизацию гуморального иммунного ответа на уровне слизистой оболочки. У девочек в большинстве подгрупп отмечаются более высокие показатели плазмочитарной реакции, что согласуется с общей тенденцией более раннего иммунологического «созревания» у женского пола.

Слизистые железы представлены в достаточном количестве; их плотность постепенно возрастает, обеспечивая стабильное увлажнение слизистой оболочки и поддержание барьерной функции. Важной особенностью является низкий уровень нейтрофильной инфильтрации: количество нейтрофилов сохраняется на минимальных значениях. Это позволяет расценивать тканевые изменения как физиологические возрастные, без признаков активного воспалительного процесса или выраженной деструкции.

В возрастной группе 8–12 лет выявлены статистически значимые половые различия по отдельным морфометрическим показателям ($p < 0,05–0,01$), при сохранении сопоставимых значений по ряду других параметров ($p > 0,05$). В частности, у девочек отмечались более высокие значения толщины эпителиального слоя, площади герминативных центров и количества плазмоцитов, что отражает более выраженную функциональную активность лимфоидной ткани в данном возрастном периоде. Вместе с тем по другим изученным параметрам статистически значимых различий между полами не установлено ($p > 0,05$).

Полученные результаты показали, что гистологическая картина глоточной миндалины у детей 7–12 лет соответствует функционально активному лимфоидному органу с хорошо выраженной фолликулярной организацией, значимыми герминативными центрами и сохранённым реснитчатым эпителием. Морфометрические показатели отражают устойчивое состояние местного иммунитета и адекватную барьерную функцию слизистой оболочки при отсутствии морфологических признаков острого воспаления.

Проведённое морфометрическое исследование глоточной миндалины показало, что в возрасте 8–12 лет данный орган характеризуется высокой функциональной активностью и выраженной фолликулярной организацией лимфоидной ткани. Гистологическая структура глоточной миндалины в этот период представлена многорядным мерцательным эпителием с сохранённой архитектоникой, хорошо сформированными лимфоидными фолликулами и герминативными центрами, что свидетельствует о высокой активности местного иммунитета слизистой оболочки носоглотки.

Морфометрический анализ выявил наличие статистически значимых половых различий по отдельным показателям. У девочек отмечались более высокие значения толщины эпителиального слоя, площади герминативных центров и количества плазматических клеток, что может отражать более выраженную функциональную активность лимфоидной ткани в данный возрастной период. В то же время по большинству других изученных параметров статистически достоверных различий между мальчиками и девочками не установлено.

Полученные результаты подтверждают, что глоточная миндалина у детей второго периода детства является морфологически сформированным и иммунологически активным органом, обеспечивающим эффективную барьерную и защитную функцию слизистой оболочки верхних дыхательных путей. При этом в структуре лимфоидной ткани начинают проявляться отдельные признаки возрастной морфофункциональной перестройки, что соответствует закономерностям онтогенетического развития лимфоидных органов.

Вывод. Таким образом, выявленные возрастные и половые особенности морфометрической организации глоточной миндалины расширяют представления о закономерностях её структурной организации в детском возрасте и могут служить морфологической основой для дальнейших исследований физиологии и патологии лимфоидного аппарата носоглотки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Brandtzaeg P. Immune functions of nasopharyngeal lymphoid tissue // Immunology. – 2011. – Vol. 132. – P. 1–12.
2. Brodsky L., Koch R. Adenoid hypertrophy and chronic inflammation // Otolaryngologic Clinics of North America. – 2005. – Vol. 38. – P. 123–140.
3. Hellings P., Jorissen M., Ceuppens J. The adenoids as a mucosal immune organ // International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. – 2000. – Vol. 54. – P. 23–30.

4. Perry M., Whyte A. Immunology of the tonsils // Immunology Today. – 1998. – Vol. 19. – P. 414-421.