

Барціховський А.І., Бобело А.С., Гаврилюк А.В., Шетманюк Г.В., Існюк А.С.,  
Скічко С.В., Максимчук В.В., Грицун Я.П.

**Інформативність обчислення ступеню стенозу хоан з використанням  
математики фрактала програмами тривимірного моделювання за  
матеріалами Вінницького Алерго-імунологічного центру у 2017-2018 рр.**

Вінницький Алерго-імунологічний центр,

Кафедра ЛОР-хвороб (зав. кафедри – проф.В.В.Кіщук ) Вінницького  
національного медичного університету ім. М.І. Пирогова (ректор – акад. АМН  
України проф. В.М. Мороз), м. Вінниця, Україна.

Суттєва питома вага гіпертрофії носоглоткового мигдалика (68,8 %), яка за даними Вінницького Алерго-імунологічного центру (2017-2018 рр.) переважає над алергічною риносинусопатією (14,8 %) серед причин порушення носового дихання зумовлює необхідність організації її подальшого лікування. Вибір тактики лікування залежить від багатьох факторів, в т.ч. від ступеню гіпертрофії (Пухлик С.М. зі співавт., 2003; Кіщук В.В. зі співавт., 2013; Кіщук В.В., Лобко К.А., 2015; Лайко А.О. зі співавт., 2006, 2010; Рауцкіс П.А., 2008; Заболотний Д.І. зі співавт., 2009; Бондарчук О.Д. зі співавт., 2009; Заболотна Д.Д. зі співавт., 2010; Пухлик Б.М., 2010; Попович В.І. зі співавт., 2010; Безшапочний С.Б., Сміянов Є.В., 2011; Stenner M.I., Rudack C.I., 2014; Šujanská A. at al., 2014; Thomas K.I. at al., 2013; Eliçora S.Ş. at al., 2015; Escarrá F., Vidaurreta S.M. at al., 2015; Kim D.K. at al., 2015). З метою об'єктивізації ступеню гіпертрофії носоглоткового мигдалика першою ланкою «золотого стандарту» в практиці доказової медицини визнано використання відеоендоскопічного обстеження порожнини носа і носоглотки, яке при відсутності опромінення при якісному збільшеному кольоровому зображенні є переконливим і для пацієнта, а фіксація ендоскопічної картини дозволяє використовувати його з метою контролю якості лікування в динаміці.

З метою створення і обґрунтування математичної моделі диференціації ступенів гіпертрофії носоглоткового мигдалика були використані відеоендоскопічні картини обстеження 54 хворих з постназальною обструкцією, які обстежувались у Вінницькому Алерго-імунологічному центрі у 2017-2018 рр. Створені відеофільми avi-(mp4)-формату послідовно конвертовані у кадри jpeg-формату з коефіцієнтом  $3,2 \pm 0,12$ , контуровані в програмі растрової графіки (або роздруковані і контуровані на міліметровому папері). Площі носоглоткового мигдалика, хоани і її вільної частини обчислювались заповненням фракткованими прямокутниками з точністю 10, 5 і 1 мм. Надалі вираховувалось співвідношення площин обтурованої та вільної частин хоан. Порівняння результатів дослідження зі зміною точності на 1 порядок виявило зміну абсолютних величин співвідношення на 29,7 %, а відносних – всього на 3,1 %.

З метою збільшення точності і зменшення затрат часу на дослідження використано програму тривимірного моделювання (Kompas-3D V12), в яку було імпортовано контурну структуру хоани, обтурованої гіпертрофованим носоглотковим мигдаликом, після видалення растрової інформації. Порівняння результатів дослідження, що виконані за допомогою растрового зображення з

точністю досліджень у 1 мм (3843 мм<sup>2</sup> – 58,3 %) і 3D комп'ютерного моделювання (3975 pixel – 57,8 %) показало точність відносної зміни співвідношення площин – у 0,5 %.

Таким чином: 1) описані методики математичної об'єктивізації ступеня порушення носового дихання значно уточнюють емпіричну класифікацію ступенів гіпертрофії носоглоткового мигдалика; 2) відеоендоскопічні фіксовані зображення носа і носоглотки є об'єктивним методом визначення ступеню гіпертрофії носоглоткового мигдалика, а також контролю динаміки терапії хворих в практиці доказової медицини; 3) використання відносних величин у програмах 3D моделювання значно спрощує практичне виконання обчислень зі збільшенням їх точності.

### Список літератури

1. Аденоїдит / А.А. Лайко, Д.І. Заболотний, О.Ф. Мельников [та ін.] . – К.: Логос, 2010. – 178 с.
2. Бондарчук О.Д., Кіщук В.В., Дмитренко І.В., Лобко К.А. Імунологічні та біохімічні показники при навантажувальному тесті на піднебінні мигдалики у хворих на хронічний тонзиліт у поєднанні з хронічними захворюваннями нирок / Журнал вушних, носових і горлових хвороб. – 2009. – № 5(с). – С.29-30.
3. Гіпертрофія глоткового мигдалика/ А.А. Лайко, Д.І. Заболотний, П.А. Рауцкіс [та ін.] – К.: Логос, 2010. - 168 с.
4. Гіпертрофія глоткового мигдалика та хронічний аденоїдит/ Д.Д. Заболотна, П.А. Руцкіс, В.В. Березнюк [та ін.]; за заг.ред. А.А. Лайка – К., Логос, 2010. – 146 с.
5. Гіпертрофія лімфаденоїдної тканини глотки / Д.І.Заболотний, А.А.Лайко, О.Ф.Мельников [та ін.] – К.: Логос, 2009. – 175 с.
6. Кіщук В.В., Ковальчук В.П., Незгода І.І., Бобрук С.В. Етіологічна структура тонзилофарингіт у дітей, хворих на інфекційний моноклеоз // Журнал вушних, носових і горлових хвороб.- 2013.- № 2.- С.31-5.
7. Кіщук В.В., Лобко К.А. Можливості консервативної терапії захворювань носоглоткового мигдалика / Журнал вушних, носових і горлових хвороб.- 2015. - №3. - С.47-50.
8. Лайко А.А., Заболотний Д.І., Косаковський А.Л., Ткаліна А.В., Лайко В.А., Шух Л.А. Аденоїдні вегетації та аденоїдити. - К.: Лотос, 2006. – 171 с.
9. Попович В.І., Генік Я.І., Багрій М.М., Лешак В.І., Пілецька Л.І. Характер структурно-морфологічних змін в глотковому мигдалику при хронічному епіфарингіті Епштейн-Барр вірусної етіології / Український морфологічний альманах.- 2010, Том 8.- № 4.- С. 96-8.
10. Пухлик, Б. М. Затрудненное носовое дыхание [Текст] / Б. М. Пухлик // Клини. иммунол. Аллергол. Инфектол. – 2010. – № 2. – С. 21–28.
11. Пухлик С.М., Калиновская Л.П., Нейвирт Э.Г. Морфофункциональная характеристика комбинированной терапии детей с патологией глоточной

- миндалины в сочетании с аллергией / ЖУНГБ.- 2003.- № 3-с.- С.51.
12. Рауцкіс П.А., Структурно-функціональна гетерогенність епітелію глоткового мигдалика в нормі і патології: Автореф. дис. к. мед. н.- Вінниця, 2008.- 18 с.
  13. Безшапочний С.Б., Сміянов Є.В. Стан глоткового мигдалика у дорослих із іншою патологією ЛОР-органів / Світ медицини та біології, 2011.- № 4.- С. 67-70.
  14. Eliçora S.Ş., Öztürk M., Sevinç R., Derin S., Dinç A.E., Erdem D. Risk factors for otitis media effusion in children who have adenoid hypertrophy / *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*- 2015. Mar; 79(3): 374-7.
  15. Escarrá F., Vidaurreta S.M. Assessment of quality of life before and after an adenotonsillectomy among children with hypertrophic tonsils and/or adenoids / *Arch. Argent. Pediatr.*- 2015, Jan; 113(1):21-7.
  16. Šujanská A., Ďurdík P., Rabasco J., Vitelli O., Pietropaoli N., Villa M.P. Surgical and non-surgical therapy of obstructive sleep apnea syndrome in children / *Acta Medica (Hradec Kralove)*.- 2014; 57(4): 135-41.
  17. Kim D.K., Rhee C.S., Yun P.Y., Kim J.W. Adenotonsillar hypertrophy as a risk factor of dentofacial abnormality in Korean children / *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*- 2015, Nov; 272(11): 3311-6.
  18. Stenner M.I., Rudack C.I. Diseases of the nose and paranasal sinuses in childhood / *Laryngorhinootologie*. 2014, Mar; 93 Suppl. I: S24-48.
  19. Thomas K.I., Boeger D., Buentzel J., Esser D., Hoffmann K., Jecker P., Mueller A., Radtke G., Geißler K., Finkensieper M., Guntinas-Lichius O. Pediatric adenoidectomy: a population-based regional study on epidemiology and outcome. / *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*- 2013, Oct; 77(10): 1716-20.

## **Abstract**

За даними Вінницького Алерго-імунологічного центру (2017-2018 рр.) суттєву питому вагу серед причин порушення носового дихання у дітей займає гіпертрофія носоглоткового мигдалика (68,8 %). В дослідженні оцінено інформативність різних математичних методів обчислення ступеню стенозу хоан. Визначено можливість спрощення обчислень з одночасним збільшенням їх точності при використанні відносних величин у програмах 3D моделювання. Також продемонстровано об'єктивність використання відеоендоскопічних фіксованих зображень носа і носоглотки з метою визначення ступеню гіпертрофії носоглоткового мигдалика, а також контролю динаміки курації хворих в практиці доказової медицини.

Согласно данных Винницкого Алерго-иммунологического центра (2017-2018 гг.) среди причин нарушения носового дыхания у детей существенный удельный вес занимает гипертрофия носоглоточной миндалины (68,8 %). В исследовании оценено информативность разных математических методов вычисления степени стеноза хоан. Определено возможность упрощения вычислений с одновременным увеличением их точности при использовании относительных величин в программах 3D моделирования. Также продемонстрировано объективность применения видеоэндоскопических

фиксированных изображений носа и носоглотки с целью определения степени гипертрофии носоглоточной миндалины, а также контроля динамики курации больных в практике доказательной медицины.

According to Vinnitsa' Allergo-immunological center data (2017-2018 yy) nasopharyngeal tonsil hypertrophy (68,8 %) take a substantial proportion among nasal obstruction causes in childhood. Informativity different mathematical methods to choanal stenosis degree estimate was described. Simplify and simultaneously clarify possibilities was estimated with using relative values in 3D modeling programs. Objectivity of using video endoscopic fixed images of the nose and nasopharynx to determine the degree of hypertrophy of the nasopharyngeal tonsil was demonstrated.