



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ



МАТЕРІАЛИ ТЕМАТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ"

В РАМКАХ 26-ГО МІЖНАРОДНОГО
МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

"РАДІОЕЛЕКТРОНІКА І МОЛОДЬ В ХХІ СТОЛІТТІ"



Харків 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ



МАТЕРІАЛИ ТЕМАТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ»

В РАМКАХ 26-го МІЖНАРОДНОГО МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ
«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА ТА МОЛОДЬ В ХХІ СТОЛІТТІ»

Том 1

Харків 2022

УДК 615.47+616.7

Тематична конференція «Актуальні питання біомедичної інженерії» в рамках 26-го Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь в XXI столітті». Зб. матеріалів конференції. Т.1. – Харків: ХНУРЕ, 2022. – 134 с.

У збірник включені матеріали тематичної конференції «Актуальні питання біомедичної інженерії» в рамках 26-го Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті».

Видання підготовлено кафедрою біомедичної інженерії Харківського національного університету радіоелектроніки

61166 Україна, Харків, просп. Науки, 14

тел./факс: (057) 702-13-64

E-mail: d_bme@nure.ua

УДК 615.47

**СЕГМЕНТАЦІЯ ВЕРХНІХ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ ДЛЯ
ВИЗНАЧЕННЯ НОСОВОГО ОПОРУ ЗА ДАНИМИ ТОМОГРАФІЇ**
Ібрагім Юнусс Абделхамід, Худаєва С.А., Носова Я.В., Шушляпіна Н.О.

Науковий керівник – д.т.н., професор Аврунін О.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки, кафедра
біомедичної інженерії, м. Харків, Україна

тел. +38(057) 702-13-64, e-mail: ibrahim.younouss.abdelhamid @nure.ua

Possibilities of segmentation of the upper airways for the purpose of nasal resistance are described. Methods of the segmentation process and some results are proposed. When forming an analytical model of the aerodynamics of the nasal resistance, the main parameter, that characterizes the configuration of the nasal canal is the equivalent diameter. Segmentation of nasal airways allows to computation this equivalent diameter.

За останні два десятиріччя були встановлені підходи доказової медицини при проведенні лікувальних і діагностичних процедур. Такі доказові дослідження засновані на об'єктивізації застосування за рахунок кількісних інструментальних методів і статистично достовірних результатів [1, 2]. Таким чином, враховуючи відсутність жорстких еталонів для медичних даних, залишається багато невирішених питань достовірності отриманих результатів, особливо при проведенні функціональних досліджень [3]. В ринології такі дослідження проводяться для аналізу функціональних показників носового дихання та архітектонікою верхніх дихальних шляхів [3, 4], що важливо при зміні конфігурації внутрішньо носових структур при виконанні коригуючих оперативних втручань для покращення назальної повітряної провідності при викривленнях носової перетинки, хронічних синуситах, респіраторно-ольфакторних порушеннях та інших нозологіях функціональної ринології [5, 6], а також при віртуальному плануванні оперативних втручань [7, 8].

При формуванні аналітичної моделі аеродинаміки носової порожнини основним показником, який характеризує конфігурацію носового каналу є еквівалентний діаметр, який визначається на кожному перетині носової порожнини. Він розраховується на основі площі та периметру відповідного перетину носового каналу. При сегментації носової порожнини необхідно в першу чергу усунути повітряні структури, які не впливають на аеродинаміку верхніх дихальних шляхів – це, в першу чергу, інтактні простори придаткових пазух носу, в яких переважає дифузний обмін повітря. В автоматичному режимі це можливо за рахунок виконання усунення незв'язних відокремлених областей та знаходженням коефіцієнтів відмінності ділянок областей, зв'язаних спів устями с носовим каналом, на наступному кроці. Складна конфігурація та висока індивідуальна мінливість структур носової порожнини не дозволяє повністю проводити сегментацію в автоматизованому режимі, але такій

підхід сприяє відсутності інтерактивного корегування томографічних датасетів. Запропонована методика, що враховує інтенсивність елементів зображення близьких до контурних, дозволяє за рахунок штучного суброзрізнення знизити похибку усереднення від томографічної реконструкції.

Перспективою роботи є розробка методів повністю автоматичної сегментації структур носової порожнини з урахуванням індивідуальної анатомічної варіабельності верхніх дихальних шляхів.

Список використаних джерел:

1. Аврунін О.Г., Бодяньський Є.В., Семенець В.В., Філатов В.О., Шушляпіна Н. О. Інформаційні технології підтримки прийняття рішень при визначенні порушень носового дихання. Харків : ХНУРЕ, 2018. – 132 с. URL: <https://doi.org/10.30837/978-966-659-235-7>
2. Ismail, Husham Farouk, et al. The role of paranasal sinuses in the aerodynamics of the nasal cavities. *International Journal of Life Science and Medical Research* 2.3 (2012): 52-55.
3. Щапов, П. Ф. Повышение достоверности контроля и диагностики объектов в условиях неопределенности: монография / П.Ф. Щапов, О.Г. Аврунин. Харьков : ХНАДУ, 2011. – 192 с.
4. Носова Я.В. Анализ энергетических характеристик носового дыхания при ольфактометрических исследованиях / Я.В. Носова, Хушам Фарук, Н.О. Шушляпина. Материалы XIII Международной научно-технической конференции «Физические процессы и поля технических и биологических объектов», 07-09 ноября, 2014 г., Кременчуг: КрНУ, 2014. С. 83.
5. Аврунин О.Г., Бых А.И., Семенец В.В. Обоснование основных медико-технических требований для проектирования многофункционального риноманометра. Функциональная компонентная база микро-, оптои наноэлектроники: сб. науч. тр. III Междунар. науч. конф., 28 сент. – 2 окт. 2010 г. Х. : Кацевели: ХНУРЭ, 2010. С. 280–281.
5. Nosova, Ya. V. Biotechnical system for integrated olfactometry diagnostics / Ya. V. Nosova, O. G. Avrunin, V. V. Semenets // *Innovative technologies and scientific solutions for industries*. – 2017. – N 1 (1). – P. 64–68. DOI:10.30837/2522-9818.2017.1.064.
6. Nosova Y.V. A tool for researching respiratory and olfaction disorders/ Y.V. Nosova, K.I. Faruk, O.G. Avrunin. *Telecommunications and Radio Engineering*. 2018. №77(15). С. 1389–1395.
7. Tymkovych, M.Y., Avrunin, O.G. Farouk, H.I. Reconstruction method of the intact surface of surgical accesses. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2014, 9(70), 37- 41.
8. Avrunin O.G. Using a priori data for segmentation anatomical structures of the brain / O.G. Avrunin, M.Y. Tymkovych, S.P. Moskovko, et. al. *Przegląd Elektrotechniczny*: V.93-5. 2017. P. 102-105.doi:10.15199/48.2017.05.20.