



**I Міжнародна
науково-технічна конференція**

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ
ІНФОКОМУНІКАЦІЙ,
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ
ТА НАНОСИСТЕМ
СПІРН-2019**

**З НАГОДИ 50-РІЧЧЯ ФАКУЛЬТЕТУ
ІНФОКОМУНІКАЦІЙ, РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ
ТА НАНОСИТЕМ**

м. Вінниця, ВНТУ

14-16 листопада 2019 р.

УДК 615.47.

О.Г. Аврунін, Я.В. Носова, М.Ю. Тимкович, Г.М. Московська
Україна, Харків, Харківський національний університет радіоелектроніки

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ 3D ДРУКУ ДЛЯ НАТУРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ВЕРХНІХ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ

Роботу спрямовано на вивчення пристінкових течій повітря в нормі і при типових патологіях на просторових моделях верхніх дихальних шляхів, що отримуються за допомогою технологій 3D-прототипування за даними томографічних досліджень конкретних пацієнтів. Це дозволяє розкрити можливі механізми впливу повітряного потоку на слизову оболонку носової порожнини і підвищити достовірність функціональної діагностики порушень носового дихання та збільшити ефективність проведення комп'ютерного планування ринохірургічних втручань.

Ключові слова: швидке прототипування, 3D-принтінг, верхні дихальні шляхи, комп'ютерне планування.

The work is aimed at the study of parietal air currents in normal and typical pathologies on spatial models of upper respiratory tract, obtained using 3D prototyping technology according to tomographic studies of specific patients. It allows to reveal possible mechanisms of influence of air flow on the mucous membrane of the nasal cavity and to increase the reliability of functional diagnostics of disorders of the nasal breathing and to increase the efficiency of computer planning of rhinosurgical interventions.

Key words: rapid prototyping, 3D-printing, upper respiratory tract, computer planning.

На сучасному етапі основні закономірності аеродинаміки верхніх дихальних шляхів вивчено досить добре. Однак, доцільно оцінювати не лише макро-показники повітряного потоку, а й досліджувати пристінкові течії, показники яких безпосередньо впливають на слизову оболонку носової порожнини з її морфо-функціональними особливостями і розташованими в ній нервовими кінцівками, що дозволить більш детально оцінити вплив повітряного потоку на патогенез деяких ринологічних захворювань. Тому, доцільно вивчення пристінкових течій повітря в нормі і при типових патологіях на просторових моделях верхніх дихальних шляхів, що отримуються за допомогою технологій 3D-

прототипування за даними томографічних досліджень конкретних пацієнтів з урахуванням індивідуальної варіабельності, що дозволить розкрити можливі механізми впливу повітряного потоку на слизову оболонку носової порожнини і підвищити достовірність функціональної діагностики порушень носового дихання та збільшити ефективність проведення комп'ютерного планування ринохірургічних втручань [1, 2].

Науковою основою роботи є застосування теорії межового шару для виявлення негативного впливу повітряного потоку на стінки носової порожнини при різних режимах дихання. Розробка і дослідження натурних моделей верхніх дихальних шляхів дозволить доповнити і розширити базу знань щодо аеродинамічних характеристик носової порожнини.

Проводиться розробка методу, який заснований на алгоритмах динамічної сегментації за адаптивним порогом з послідовним виділенням границь анатомічних структур [3, 4]. Виходячи з просторового розрізнення вихідних томографічних даних та параметрів пристрою швидкого прототипування, необхідно сформулювати практичні рекомендації щодо визначення оптимальних показників 3D-слайсінгу для точної деталізації анатомічних натурних моделей. Далі планується виготовлення пневматичного випробувального стенду для визначення за даними від перетворювачів тиску та витрати повітря, що розташовані у контрольних позиціях отриманих натурних моделей, аеродинамічних характеристик верхніх дихальних шляхів та кореспондування теоретичних та експериментальних показників.

Перелік джерел посилання:

1. Avrunin O.G., Nosova Y.V., Shuhlyapina N.O., Zlepko S.M., Tymchyk S.V., Hotra O., Imanbek B., Kalizhanova A., Mussabekova A., Principles of computer planning in the functional nasal surgery. *Przegląd Elektrotechniczny* 93(3)/2017, P. 140-143.

2. Аврунін О.Г., Безшапочний С.Б., Бодяньський Є.В., Семенець В.В., Філатов В.О. Інтелектуальні технології моделювання хірургічних втручань.– Харків : ХНУРЕ, 2018.– 224 с.

3. Аврунин О.Г. Визуализация вентролатерального ядра таламуса головного мозга человека / О.Г. Аврунин, В.В. Семенец, С.Ю. Масловский // *Радиоэлектроника и информатика.*– 1998.– № 1/(2). – С. 132– 134.

4. Книгавко, Ю.В. Алгоритмы программного рендеринга трехмерной графики для задач медицинской визуализации / Ю.В. Книгавко, О.Г. Аврунин // *Журн. Технічна електродинаміка.*– 2010.– С. 258-261.