

## **ВЕРХНИЕ ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ, КАК АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕКТОР, И КОРРЕКЦИЯ НЕКОТОРЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ В НИХ**

А.С. Журавлев, О.Г. Аврунин, М.В. Калашник

Харьковский национальный медицинский университет, кафедра оториноларингологии  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники, кафедра биомедицинских  
электронных устройств и систем

Состояние верхних дыхательных путей играет огромное значение в жизнедеятельности всего организма [1-3]. Поэтому, различные патологические очаги, формирующиеся в них, оказывают негативное воздействие на все органы и системы. Однако их своевременная диагностика и оценка эффективности лечения не всегда соответствуют современным требованиям концепции доказательной медицины [4-7]. Так, крайне необходимо обеспечение функциональной диагностики патологических процессов верхних дыхательных путей количественными показателями и критериями, которые должны быть получены с помощью объективных инструментальных методов исследования [4, 8-10].

Современная диагностика заболеваний носа и околоносовых пазух должна основываться на риноманометрических методах обследования пациента, позволяющих определять аэродинамические характеристики верхних дыхательных путей [4, 6, 11].

В частности, помимо стандартных показателей, таких как расход воздуха, проходящий через носовые ходы, перепад давлений между входом и выходом из носовой полости, целесообразно определять механическую мощность дыхания [11, 12]. Этот параметр является чрезвычайно актуальным в плане определения динамического контроля процесса лечения и позволяет оценить энергетическую эффективность верхних дыхательных путей. Кроме того, этот показатель может быть весьма полезен для спортивной медицины при оценке и коррекции патологических состояний верхних дыхательных путей у спортсменов в прогностическом аспекте.

Для оценки функционального состояния полости носа и околоносовых пазух наиболее часто используется передняя активная риноманометрия. Однако, этот диагностический метод не лишен недостатков. Так, например, он требует поочередного дыхания через каждую половину носа в отдельности, что может приводить к искажению диагностических результатов [13].

В связи с этим нами разработан прибор для тестирования носового дыхания, основанный на принципе динамической задней риноманометрии при измерении перепада давления в носоглотке через ротовую полость [11, 14].

После разработки принципиальной схемы риноманометра сформулированы протокол обследования и программа обработки полученных диагностических данных.

Проведены стендовые испытания прибора, его метрологическая аттестация (Свидетельство государственной метрологической аттестации № 05-0102 от 01.04.2010 г.) и предварительная клиническая апробация.

Затем с помощью этого устройства осуществлялась констатация динамики патологического процесса при использовании различных лечебных действий (хирургическое вмешательство, консервативное, комбинированное лечение).

Так, под нашим наблюдением в ЛОР клинике ХНМК находились:

15 человек, которые подвергались оперативному вмешательству (септопластике) по поводу искривления носовой перегородки; 12 больных с острым гнойным верхнечелюстным синуситом, получившие традиционное комплексное лечение, включающее медикаментозную терапию и дренирование воспаленных пазух, 10 лиц с хроническим вазомоторным ринитом (нейровегетативная форма), которые подвергались лечению с помощью высокоэнергетического полупроводникового лазера.

Результаты лечения оценивались до начала лечения и после его окончания с помощью предложенного нами риноманометра. Установлено, что у всех обследуемых обнаружено

существенное улучшение дыхательной функции. Это проявилось снижением носового сопротивления в среднем в 1,5 раза.

Таким образом, предложенный метод оценки эффективности лечения патологических процессов полости носа и околоносовых пазух с помощью динамической задней риноманометрии более информативен, лишен недостатков предыдущих методов диагностики и может быть рекомендован для практического здравоохранения.

#### Перечень ссылок:

1. The role of paranasal sinuses in the aerodynamics of the nasal cavities /H. Farouk, E. Abaida, A. Khaleel, O. Avrunin // International Journal of Life Science and Medical Research. –2012. –Vol. 2. №3. – P.52-55.
2. H.F. Ismail Saied, A.K. Al\_Omari, O.G. Avrunin. An Attempt of the Determination of Aerodynamic Characteristics of Nasal Airways// Image Processing & Communications, challenges3, AISC 102. pp 303-310 Springer-Verlag Berlin Heidelberg.- 2011: P. 311-322.
3. A.K. Al\_Omari, H.F. Ismail Saied, O.G. Avrunin, Analysis of Changes of the Hydraulic Diameter and Determination of the Air Flow Modes in the Nasal Cavity// Image Processing & Communications, challenges3, AISC 102. Springer – Verlag Berlin Heidelberg.-2011: P. 303-310.
4. Аврунин О.Г. Принципы компьютерного планирования функциональных оперативных вмешательств// Технічна електродинаміка.—2011.—Ч 2.- С. 293-298.
5. Щапов П. Ф. Получение информационной избыточности в системах измерительного контроля и диагностики измерительных объектов / П. Ф. Щапов, О. Г. Аврунин // Український метрологічний журнал. – 2011. – № 1. – С. 47-50.
6. Аврунин О. Г. Визуализация верхних дыхательных путей по данным компьютерной томографии/ О.Г. Аврунин //Радиоэлектроника и информатика.– 2007. – № 4. – С. 119–122.
7. Аврунин О. Г. Опыт разработки биомедицинской системы цифровой микроскопии / О. Г. Аврунин // Прикладная радиоэлектроника. – 2009. – Т.8. – № 1. – С. 46-52.
8. Сакало С.М., Семенец В.В., Азархов О.Ю. Надвисокі частоти в медицині (терапія і діагностика): Навч. посіб. – Х.: ХНУРЕ; Колегіум, 2005. – 264 с.
9. Семенец В.В. Введення в мікросистемну техніку та нанотехнології: / В. В. Семенец, І. Ш. Невлюдов, В. А. Палагін. – Х. : Компанія СМІТ, 2011. – 416 с.
10. Аврунин О.Г. Динамическая модель процесса прохождения воздуха через носовую полость / О.Г. Аврунин, Н. И. Белецкий, А. И. Березняков // Біофізичний вісник. – 2009. – №23 (2). – С. 102–105.
11. Аврунин О.Г. Обоснование основных медикотехнических требований для проектирования многофункционального риноманометра / О.Г. Аврунин, А.И. Бых, В.В. Семенец // Функциональная компонентная база микро-, опто- и нанoeлектроники: сб. науч. тр. III Междунар. науч. конф., 28 сент. – 2 окт. 2010 г. – Х.; Казивели: ХНУРЭ, 2010. – С. 280-281.
12. В.В. Кармазін, В.В. Семенец. Курс загальної фізики, Кондор, К.(2009), 786с.
13. Аврунин О. Г. Сравнение дискриминантных характеристик риноманометрических методов диагностики / О. Г. Аврунин, В. В. Семенец, П. Ф. Щапов // Радиотехника.– 2011.– №164.– С. 102-11.
14. Аврунин О. Г. Методика расчета диаметра сопла Вентури для устройства по определению перепадно-расходных характеристик носовых проходов / О. Г. Аврунин // Промислова гідраліка і пневматика. – 2010. – № 2(28). – С. 62–66.