

ОСОБЛИВСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НАЗАЛЬНИХ РОЗШИРЮВАЧІВ ПІД ЧАС ФІЗИЧНИХ ТРЕНУВАНЬ

Носова Я. В.¹, Шушляпіна Н. О.², Аврунін О. О.¹

*¹Харківський національний університет радіоелектроніки
Україна, Харків, yana.nosova@nure.ua, oleksandr.avrunin@nure.ua*

*²Харківський національний медичний університет
Україна, Харків, no.shushliarina@kntu.edu.ua*

Анотація: в роботі розглядаються особливості застосування назальних розширювачів під час фізичних тренувань. Розглядається методика тестування носового дихання при фізичних навантаженнях. Розглядаються різні типи назальних розширювачів та їх вплив на покращення носового дихання в форсованому режимі.

Ключові слова: носове дихання, риноманометрія, форсоване дихання, назальні розширювачі.

Вступ. Порушення носового дихання ведуть до недостатнього забезпечення киснем організму людини, що особливо є важливим під час фізичних вправ, зокрема при кардіонавантаженнях в аеробній зоні тренувань [1, 2]. Саме ця важлива фізіологічна роль носового дихання і надає доцільність його доказового тестування при різних фізичних навантаженнях [3, 4]. На сучасному етапі функціональна діагностика порушень носового дихання виконується на основі метода активної риноманометрії – дослідження аеродинамічного носового опору на основі вимірів перепаду тиску на носовій порожнині при відповідній витраті повітря [5]. Для форсованого дихання, яке як раз доцільно досліджувати під час фізичних навантажень, використовується метод задньої активної риноманометрії, який дозволяє максимально фізіологічне дихання через обидві половини носу [6]. Метод дозволяє оцінити як максимальний аеродинамічний носовий опір, так і проаналізувати залежність перепаду тиску від витрати повітря при різних режимах дихання [7]. Це надає змогу оцінити персоніфіковані особливості функції носового дихання при різних видах навантажень. Особлива увага приділяється саме

форсованому диханню, при якому як раз можна виявити різні об'єктивні чисельні показники відхилення від норми та окремих патологічних станів, що буде корелюватись з суб'єктивними відчуттями [8]. При суттєвих порушеннях показані різні підходи лікування, а в деяких випадках, наприклад при заняттях спортом, можливо покращити носове дихання застосуванням механічних назальних розширювачів.

Метою дослідження є показати особливості застосування назальних розширювачів під час фізичних навантажень.

Результати дослідження і їх обговорення. Назальні розширювачі представляють собою вставки (виготовлені, як правило, із гіпоалергенних пластичних матеріалів), що дозволяють механічно розширити присінку носу – найбільш вузьку область на вході в носову порожнину, де розташовується носовий клапан [9]. Це теоретично дозволяє покращити носове дихання саме за рахунок механічного розширення повітряного каналу біля присінки носу. Для тестування використовувався дослідний зразок метрологічно атестованого комп'ютерного риноманометра – пристрою для тестування носового дихання ТНДА з блоком виміру перепадно-витратних характеристик ПВХ виробництва ХНУРЕ, який дозволяє реалізовувати метод задньої активної риноманометрії [10].

Дослідження проводилося для різних типів назальних розширювачів, які серійно випускаються виробниками медичного та фітнес-обладнання [9]. Додатково проводилося порівняльне тестування без використання назальних розширювачів. Виявлено, що назальні розширювачі дозволяють покращити носове дихання лише у осіб, які мають саме область з підвищеним назальним опором саме у області носового клапану, а також в нормі за рахунок надання ригідності крилам носа, що не дозволяє обмежувати повітряний потік при підвищеній витраті повітря. В інших випадках зміни показників носового дихання не спостерігалось.

Результати показали, що окремі типи назальних розширювачів, зокрема, з фільтром для очищення повітря для усунення синдрому сонного апное взагалі не придатні для використання під час фізичних тренувань, так як викликають суттєве (до 2-х разів) підвищення аеродинамічного носового опору. Вони призначені лише

для використання при спокійному диханні. Деякі види назальних (призначених саме для тренувань) розширювачів не оказують суттєвого покращення носового дихання за рахунок конструктивних особливостей. Найбільш ефективними виявились назальні розширювачі, які мають максимально продумане лаконічне конструктивне виконання. Крім того, потрібно також персоніфіковано підбирати розміри назальних розширювачів та деякі конструкції з урахуванням індивідуальної варіабельності.

Висновки. Метод риноманометрії дозволяє визначити ефективність назальних розширювачів при різних режимах дихання за рахунок дослідження показників витрати повітря та перепаду тиску в носовій порожнині. Розміри маски, як правило, не обмежують тестування з використанням назальних розширювачів. Такий підхід з механічним розширенням присінки носу при тренуваннях показаний не всім, а лише особам, у яких спостерігається підвищення назального опору саме в цій ділянці. Загальне підвищення витрати повітря при використанні назальних розширювачів з вірно підібраними розмірами спостерігалось не більше ніж на 25%. Доцільно також в перспективі передбачати виготовлення методами швидкого прототипування [13] персоніфікованих конструкцій назальних розширювачів.

Список джерел інформації.

1. Аврунін О.Г., Бодянський 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. Аврунин О.Г. Особенности исследования носового дыхания при физических нагрузках / О. Г. Аврунин, Я. В. Носова, С. А. Худаева. Здоров'я нації та вдосконалення фізкультурно-спортивної освіти в Україні: тези доповіді 5-й всеукраїнської науково-практичної конференції. 2018. С. 117–119.
3. Сучасні методи діагностики респіраторно-ольфакторної функції: монографія / О. Г. Аврунін, Я. В. Носова, В. В. Семенець, В. О. Філатов, Н. О. Шушляпіна. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 150 с. ISBN 978-966-659-300-2

4. Носова Я. В. Особливості функціональної діагностики стану верхніх дихальних шляхів у спортсменів / Я. В. Носова, О. Ю. Прісич, О. Г. Аврунін // Інформатика, управління та штучний інтелект. Тези восьмої міжнародної науково-технічної конференції. – Харків: НТУ "ХПІ", 2021. – С. 101.
5. Аврунін О. О. Аналіз пневматичної потужності при диханні людини / О. О. Аврунін // Радіоелектроніка та молодь в ХХІ столітті : матеріали 26-го Міжнародного молодіжного форуму, 19-21 квітня 2022 р. – Харків : ХНУРЕ, 2022. – Т. 1. – С. 40-41.
6. Аврунін О.О., Носова Я.В. & Шушляпіна Н.О. (2022) Засоби для визначення пневматичної потужності при диханні людини. Актуальні задачі медичної, біологічної фізики та інформатики: Всеукр. наук.-пр. конф. Вінниця, 27 квітня 2022 р., 20-22.
7. 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.
8. Avrunin, O. G., Nosova, Y. V., Paliy, V. G., Shushlyapina, N. O., Kalimoldayev, M., Komada, P., & Sagymbekova, A. Study of the air flow mode in the nasal cavity during a forced breath. In Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2017 (Vol. 10445, p. 104453H). International Society for Optics and Photonics.
9. Дослідження ефективності назальних розширювачів / Шушляпіна Н. О., Аврунін О. О., Носова Я. В., Ібрагім Юнусс Абделхамід // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей ХХХ міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2022, 19-21 жовтня 2022 р. – Харків : НТУ «ХПІ». – С.914.
10. Шушляпіна Н. О. Методика тестування назальних розширювачів / Н. О. Шушляпіна, О. О. Аврунін, Я. В. Носова // Автоматизація, електроніка, інформаційно-вимірвальні технології : освіта, наука, практика : матеріали ІV Міжнарод. наук.-техн. конфер., 01- 02 грудня 2022 р. / Г.В. Лісачук (голова оргком.) X. 2022 - С.66-67.

11. Аврунин О. Г. Обоснование основных медико-технических требований для проектирования многофункционального риноманометра / О. Г. Аврунин, А. И. Бых, В. В. Семенец // Функциональная компонентная база микро-, опто- и наноэлектроники : сб. науч. тр. III Междунар. науч. конф., 28 сент. - 2 окт. 2010 г. – Х. ; Кацивели : ХНУРЭ, 2010. – С. 280-281.
12. Белянінова Г. Г. Внесок Харківського національного університету радіоелектроніки у досягнення Цілі сталого розвитку 3 - «Міцне здоров'я і благополуччя» / Г. Г. Белянінова // III Наук.-практ. конф. «Advanced discoveries of modern science: experience, approaches and innovations». – European Scientific Platform. – 2023. – С. 132-133.
13. Oleg Avrunin, Tatyana Nosova, Yevhen Chuhui, Sergii Tymchyk, Leonid K. Polishchuk, Oleksandr Avrunin, Volodimir Pyatikop, Damian Harasim, Ainur Kozbakova, "The possibility of rapid prototyping in the manufacture of 3-D models of cranial implants from CT-DATA," Proc. SPIE 12476, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2022, 124760A (12 December 2022); <https://doi.org/10.1117/12.2660641>.