

БІОМЕДИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ

№5, травень 2017

н а у к о в о - п р а к т и ч н и й ж у р н а л



Creating the Next...
Bioengineer

Засновники:

ГО «Всеукраїнська асоціація біомедичних інженерів і технологів»

ГО «Всеукраїнська асоціація клінічної хімії і лабораторної медицини»

Головний редактор:

В.Б. Максименко

Заступник головного редактора:

А.Б. Хейломський

Керівник проекту:

Н.Г. Гноєва

Технічний редактор:

О.К. Білошицька

Секретаріат:

М.Ю. Гльоза

Партнери журналу:

- o Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
- o Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України
- o Національний інститут серцево-судинної хірургії ім. М.М. Амосова НАМН України
- o Національне агентство з акредитації України
- o Підкомітет 09 «Медицина» Технічного комітету з акредитації НААУ
- o Технічний комітет №166 «Клінічні лабораторні дослідження і системи для діагностики in vitro»
- o Міжвідомчий науко-навчальний центр серцево-судинної інженерії

Редакційна колегія:

А.І. Бих, д. фіз-мат. н., проф.

В.М. Горицький, д. тех. н., проф.

В.А. Деєв, к. мед. н.

О.М. Дуган, д. біол. н., проф.

В.Я. Жуйков, д. тех. н., проф.

С.М. Злепко, д. тех. н., проф.

С.В. Клименко, д. мед. н., проф.

Л.М. Козак, д. біол. н. проф.

В.І. Коржов, д. мед. н., проф.

А.Г. Лунєва, д. мед. н., проф.

Л.Л. Лукаш, д. біол. н., проф.

В.Б. Максименко, д. мед. н., проф.

В.П. Манойлов, д. тех. н., проф.

Є.А. Настенко, д. біол. н.

О.О. Новіков, д. хім. н., проф.

В.Н. Проценко, к. мед.н., доц.

Г.С. Стеценко, д. мед. н., проф.

В.П. Яценко, д. мед. н., проф.

Г.С. Тимчик, д. тех. н. проф.

Б.І. Яворський, д. тех. н. ст.н.с.

Адреса для листування:

biomedconf@gmail.com

Журнал «Біомедична інженерія»

Зареєстрований Міністерством юстиції України, свідоцтво про реєстрацію

КВ № 17522-6272Р від 04.03.2011

Дизайн, оформлення та опубліковані матеріали є об'єктом авторського права та охороняються відповідно до законодавства України. Використання яких-небудь опублікованих у виданні матеріалів або їх фрагментів допускається лише з письмового дозволу редакції.

Відповідальність за достовірність досліджень, фактів, власних імен та інших відомостей несуть автори публікацій. Редакція не завжди розділяє думку авторів.

ДО АНАЛІЗУ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ НЮХУ В ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГІЇ

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

¹ Харківський національний університет радіоелектроніки

² Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна

Резюме. Проведена робота по дослідженню сучасних методик тестування функції нюху людини, в зв'язку з оториноларингологічною діагностикою.

Ключові слова: тестування нюху, речовини пахучі, оториноларингологія

Abstract. The work was carried out of the study of modern techniques for testing the function of human olfaction, in connection with otorhinolaryngological diagnosis.

Key words: olfactory testing, odorous substances, otorhinolaryngology

Вступ. Нюх відіграє важливу роль в нашій взаємодії з навколишнім середовищем. Нюхова система діє не тільки для виявлення потенційних небезпек в навколишньому середовищі, таких як дим, газ або пил, але і впливає на наше харчування, соціальну поведінку, і загальне самопочуття [1]. Будова нюхового аналізатора є складною анатомо-фізіологічною структурою. Порушення нюхової функції може бути, як внаслідок, психічних розладів так і захворювань вражаючих нервову систему, а також оториноларингологічних захворювань. Блокування проходження повітряного потоку з одорівектором в порожнині носа внаслідок різних порушень є дуже складною проблемою сучасної лор-діагностики.

Мета дослідження. Метою роботи є аналіз сучасних методів тестування функції нюху людини для з'ясування потенційних можливостей і їх діагностичної значущості при виявленні нюхових порушень.

Матеріали і методи. Для проведення аналізу сучасних методик, які широко використовуються у медично-лікувальній роботі практикуючих фахівців оториноларингологів, необхідно опрацювати літературні джерела провідних наукових видань світу.

Результати та обговорення. Для загальної клінічної оцінки стану носа інформація про стан нюху є необхідною складовою. Адекватним подразником для органа нюху є молекули різноманітних пахучих речовин (одорівектори) [1]. На сьогоднішній день немає єдиного загальноприйнятого універсального методу тестування функції нюху. Відомо багато методик, але одоранти, які використовуються для тестування унеможливають винахід універсального методу, бо люди на різних континентах та в різних країнах відчувають запахи по-різному. Наприклад, аромат імбиру (або інших спецій) є нормальним для жителів Азії, а для України він

занадто різкий, та може бути сприйнятим як «неприємний», що буде підставою для підозри на захворювання какосмія (приємні запахи, ілюзорно приймають різко огидний характер). Більшість проаналізованих методів ґрунтуються на суб'єктивних відповідях пацієнта. Методи відрізняються кількістю одорантів, часом проведення тестування та обладнанням. Проаналізовано 25 найбільш розповсюджених методик тестування порушення функції нюху, далі наведені найпопулярніші з них.

Нюховий ідентифікаційний тест університету Пенсільванії (University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT)) містить сорок різних запахів, які виділяються при дряпанні графітовим олівцем панелі з мікрокапсулами, які містять одоранти. Для кожного з сорока запахів, учасники повинні вибрати відповідне відповідь з чотирьох можливих варіантів; тільки один є правильним. Буклети, які містять запахи надаються в запечатаних конвертах з олівцем (їх чотири), кожен містить десять запахів. Говорячи про цей тест іноді мають на увазі американський культурний ухил. Однак існують різні версії даного тестування, такі як британський, китайський, французький, німецький, італійський, корейський і іспанський UPSIT тести. Час дослідження – 15 хвилин, відтворюваність результатів тестування $r=0,981$. Країна – США [2].

Нюховий дисплей заснований на методі, який використовується в струменевому принтері. Струмінь розбивається на краплі через невеликі отвори в резервуарі для чорнил. У дисплеї можна встановлювати насадку для розбризкування одоранту. Ця насадка може містити три невеликих резервуара і один великий, таким чином, дисплей може містити максимум 4 види ароматів. Таким чином, імпульсний викид заданого запаху здатний звести до мінімуму вивітрювання одоранту. Алгоритм вимірювання використовує двійковий пошук. Отже, можна виміряти значення порога виявлення в цілому при

192 рівнях порівняння за допомогою зміни числа одночасних упорскувань і часу уприскування. Тобто результат вимірювання являє собою кількісну оцінку порога виявлення. Час дослідження – 5 хвилин. Країна – Японія [3].

Наступний нюховий тест застосовується з використанням восьми різних ароматних дискет (кава, ваніль, дим, персик, ананас, троянда, кокосовий горіх, оцет). Ці дискети (5х6 см) широко використовуються у парфумерії та ароматній промисловості в якості аплікаторів для ароматів, які використовуються у надпороговій концентрації. Тест був розроблений в якості потрійного примусового тесту множинного вибору, в результаті чого оцінка може коливатись від 0 до 8 правильних відповідей. Відповіді необхідно давати у письмовому вигляді в спеціальному буклеті із запитаннями, який містить ілюстрації. Час дослідження – 5 хвилин, відтворюваність результатів тестування $r=0,99$. Країна – Швейцарія [4].

Нюховий тест Барселони спрямований для клінічного використання іспанського населення та країн Середземномор'я. Використовується двадцять чотири запахи, двадцять з них (банан, бензин, лимон, троянда, цибуля, дим, аніс, кокосовий горіх, ваніль, диня, мандарин, гіркий мигдаль, ананас, сир, полуниця, гриби, евкаліпт, гвоздика, скипидар і персик) для оцінки роботи 1-го черепного нерва і 4 неприємні запахи (оцет, формалін, гірчиця, аміак) для 5-го черепного нерва. Одоранти знаходяться у герметичних контейнерах у напівтвердому стані. Час дослідження – 20 хвилин. Країна – Іспанія [5].

Сніффінг Стікс-тест (Sniffing sticks test). На першому етапі для визначення порогу нюху використовується n-бутанол в 16 розчинах (апельсин, шкіра, кориця, м'ята, банан, лимон, лакриця, скипидар, часник, кава, яблуко, гвоздика, ананас, троянда, аніс, риба). При оцінці здатності розрізняти запахи використовуються триплети пахучих речовин в надпороговому розведенні, при цьому пацієнту пропонують вибрати, який запах відрізняється від двох інших. Час дослідження – 25 хвилин, відтворюваність результатів тестування $r=0,73$. Країна – США Німеччина [6].

Висновки. Більшість проаналізованих методів мають високий показник відтворюваності отриманих результатів r (test-retest reliability) [6], що можна віднести до переваг розглянутих методів. Однак у своїй більшості тестування нюху носить суб'єктивний характер, тобто результати тестування залежать від суб'єктивного сприйняття учасників дослідження. Також більшість методів оцінки ступеня порушення нюху мають широкий спектр застосування для діагностики різних захворювань, включаючи психічні розлади, пошкодження мозку і нервової системи. Однак, в рамках нашого завдання необхідно розглядати дисфункцію нюху в зв'язку з проблемою проходження повітря в нюховий аналізатор.

Перспективи подальших досліджень. Доцільно розробити вузькоспеціалізований метод оцінки порушення нюхово-респіраторних порушень, який би володів високим ступенем об'єктивності для застосування в клінічній практиці оториноларингологів.

Література

1. Huart C., Rombaux P., Hummel T. Plasticity of the Human Olfactory System: The Olfactory Bulb. *Molecules*. 2013. № 18, P. 11586-11600; doi:10.3390/molecules180911586
2. Muirhead N., Benjamin E., Saleh H. Is The University Of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT) Valid for the UK Population? *Rila Publications Ltd. The Otorhinolaryngologist*. 2013. 6(2), P. 99–103
3. Fukasawa, A., Okada K. Olfactory Measurement Method at Health checkup with Olfactory Display using Pulse Ejection. *International Journal of Informatics Society*. 2013. 5, P.13-19
4. Briner HR, Simmen D: Smell diskettes as screening test of olfaction. *Rhinology* 1999, 37(4):145-8.
5. Guilemany JM, Garcia-Pinero A, Alobid I, Cardelus S, Centellas S, Bartra J, et al: Persistent allergic rhinitis has a moderate impact on the sense of smell, depending on both nasal congestion and inflammation. *Laryngoscope* 2009, 119(2):233-8.
6. Scadding, G., P. Hellings, I. Alobid, C. Bachert, W. Fokkens et al. Diagnostic tools in Rhinology EAACI position paper. *Clinical and Translational Allergy*. 2011. 1:2, P. 1-39

МАТЕРІАЛИ

ПЕРШОЇ МІЖУНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ

«СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ»

(26-27 квітня 2017 р., м. Київ)

ФБМІ НТУУ «КПІ»,

м. Київ, пр. Перемоги, 37

Тел.: (044) 204 – 85 – 74