

Table 4 shows increasing error correction capability of the optimized cyclic IRB code in growing order both of code combination length and code size. That is, a maximal number of corrected errors t theoretically possible reaches quarter of code combination length, while maintaining on the code size twice as large of the code combination length.

The underlying techniques allow optimize of cyclic codes design with improved possibilities for correcting errors in information and communication systems. These information encoding based on the IRBs make it possible to correct maximum number of errors in information and communication systems with fixed code lengths.

The Ideal Ring Bundles (IRB)s provide useful model of information system. These models and methods of combinatorial optimization cover theoretical and methodological foundation, software and hardware for design and application of information technologies in numerous branches of human activities for improving quality indices of systems with respect to performance reliability, fault-tolerance, viability of information technologies and systems, using novel techniques based on IRBs, including optimized error-correcting IRB-codes.

References:

1. Peterson, W. Wesley, and Weldon E.J. (1972). Error-correcting codes, The MIT Press; second edition, 560 p.
2. Skrybaylo-Leskiv D., Riznyk V. Algebraic modeling of error-correcting codes for info-communication systems.- 13th Int.Sci.and Techn.Conf.(CSIT 2018), Lviv, Ukraine, 11-14 Sept.2018, pp.60-63.
3. V.Riznyk, O.Bandyrska, D.Skrybaylo-Leskiv Application of the gold ring bundles for innovative non-redundant sonar systems // Archives of Acoustics. — Vol.31, 4 (Supplement). — 2006. — P. 379-384.
4. Lecture notes “Mathematical models of synthesis and optimization of systems” for students of the specialty 8.080401 “Information control systems and technologies” V.V.Riznyk.- Lviv: “Lviv Polytechnic State University”, 2016.- 109 p.

Тематика: Медичні науки

ОСОБЛИВОСТІ ВИНИКНЕННЯ СИНУСОНАЗальної ДИЗОСМІЇ, ЩО АСОЦІЙОВАНА З COVID-19

Слупська Є.П.¹

Шушляпіна Н.О.¹

Ібрагім Юнусс Абделхамід²

Носова Я.В.²

Аврунін О.Г.²

¹ Харківський національний медичний університет

² Харківський національний університет радіоелектроніки

Актуальність коронавірусної хвороби викликана тяжким гострим респіраторним синдромом коронавірусу 2 (SARS-CoV-2), який характеризується високим рівнем захворюваності та смертності [1]. Всесвітня організація охорони здоров'я в 2020 році оголосила захворювання COVID-19, як глобальну пандемію, зареєструвавши 3,18 мільйона випадків захворювання [2]. У процесі проведених досліджень на COVID-19 клініцисти в більшості випадків зосереджували свою увагу на наступних симптомах: сухий кашель, озноб, біль у м'язах і підвищення температури тіла. Однак, в ряді клінічних спостережень дослідників у хворих з гострим респіраторним синдромом коронавірусу 2 (SARS-CoV-2) було виявлено раптове зниження нюху аж до його втрати (гіпосмія, або аносмія), причому поширеність симптомів варіювала від 5% до 85% як при легкому, так і при тяжкому перебігу хвороби [3-5]. Це обумовлено тим, що сусідній респіраторний епітелій є основним місцем

приєднання інфекції, який знаходиться в безпосередньому контакті з нюховим епітелієм. Тому, вивільнення вірусу у назальному секреті може чітко свідчити, що страждає нюхова функція.

Нюхові розлади довгий час були пов'язані з вірусними інфекціями верхніх дихальних шляхів, які викликають грип, включаючи віруси парагрипу, риновіруси та інші ендемічні коронавіруси [6]. Нюхова дисфункція як прояв вірусних інфекцій може становити 11-45% всіх нюхових розладів [7]. Особливо це стосується коронавірусів, наприклад, пов'язаних з ГРВІ-CoV-1, які мають нейротропні властивості відносно нюхових нейронів (до 30% хворих відчувають нюхову дисфункцію) [8].

За даними наукових досліджень відомо [9], що вірусна або поствірусна нюхова дисфункція у хворих з COVID-19 може зберігатися як тривалий період без синусоназальної симптоматики у вигляді симптомів аносмії та гіпосмії, без порушення функції носового дихання та абструпції порожнини носу. Слід зазначити, що оцінку носової обструпції проводили виключно на суб'єктивному аналізі самого досліджуваного, не включаючи об'єктивні, клінічно підтверджені показники носового дихання. Це свідчить про низьку інтенсивність використання сучасних доказових методів та засобів тестування носового дихання [10, 11] та нюху [12, 13]. У групі зрівняння знаходились пацієнти, з вірусною природою захворювання, але іншого походження, які теж страждали порушенням нюхової функції. Особливістю спостережуваних груп було те, що у 75% хворих з COVID-19 це був єдиний симптом з боку носу та параназальних синусів, але у групі зрівняння нюхова дисфункція характеризувалась тим, що виникала одночасно з іншими синусоназальними симптомами, такими як ринорея, набрякання носоглотки та порушення дихальної функції носу. Особливою проблемою є питання доказової діагностики дихально-нюхальних порушень в умовах невизначеності та відсутності еталонних даних [14-16].

Таким чином, зниження нюху при відсутності підвищення аеродинамічного назального опору (без явного затруднення носового дихання) може бути прогностичним маркером для COVID-19 та особливо корисним у виявленні безсимптомних носіїв хвороби.

Однак слід зазначити, що хоча наявність аносмії без ураження дихальної функції носа може бути унікальною ознакою хвороби на COVID-19, невідомо, скільки випадків ідіопатичної аносмії могли статися при встановленні вірусної інфекції верхніх дихальних шляхів, що залишився непоміченим для пацієнта. Тому, при появі симптомів COVID-19 необхідно додатково застосовувати доказові методи для об'єктивного тестування нюхальної функції [17, 18] з використанням підходів сучасної ольфактометричної діагностики.

Список літератури:

1. Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., Zhao, X., Huang, B., Shi, W., Lu, R., et al. 2020. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *New England Journal of Medicine*. 382:727–733. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>.
2. World Health Organization. 2020. Q&A on coronaviruses (COVID-19). Retrieved on May 1, 2020 from <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses>.
3. Bagheri, S.H.R., Asghari, A.M., Farhadi, M., Shamshiri, A.R., Kabir, A., Kamrava, S.K., Jaleesi, M., Mohebbi, A., Alizadeh, R., Honarmand, A.A., et al. 2020. Coincidence of COVID-19 epidemic and olfactory dysfunction outbreak. *medRxiv*, 2020.03.23.20041889. <https://doi.org/10.1101/2020.03.23.20041889>
4. Gane, S.B., Kelly, C., and Hopkins, C. 2020. Isolated sudden onset anosmia in COVID19 infection. A novel syndrome? *Rhinology*. <https://doi.org/10.4193/Rhin20.114>
5. Menni, C., Valdes, A., Freydin, M.B., Ganesh, S., Moustafa, J.E.-S., Visconti, A., Hysi, P., Bowyer, R.C.E., Mangino, M., Falchi, M., et al. 2020. Loss of smell and taste in combination with other symptoms is a strong predictor of COVID-19 infection. *medRxiv*. 2020.04.05.20048421. <https://doi.org/10.1101/2020.04.05.20048421>
6. Soler, Z.M., Patel, Z.M., Turner, J.H., and Holbrook, E.H. 2020. A primer on viral associated olfactory loss in the era of COVID-19. In: *International Forum of Allergy & Rhinology*. Wiley Online Library.

7. Nordin, S., and Brämerson, A. 2008. Complaints of olfactory disorders: Epidemiology, assessment and clinical implications. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*. 8:10–15. <https://doi.org/10.1097/ACI.0b013e3282f3f473>
8. Salmon Ceron D, Hautefort C, Bequignon E, Corre A, Canoui-Poitaine F, Papon JF. Anosmia without Nasal Obstruction: A Pathognomonic Sign of COVID-19 Infection. *PressRelease*, March 28, 2020.
9. Valentina Parma^{1*}, Kathrin Ohla^{2*}, Maria G. Veldhuizen^{3*}, Masha Y Niv⁴, Christine E Kelly⁵, Alyssa J. Bakke⁶, Keiland W. Cooper. More than smell – COVID-19 is associated with severe impairment of smell, taste, and chemesthesis // *medRxiv preprint*. – 2020. – P. 1-46. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.05.04.20090902>
10. Аврунин О.Г. Методы и средства функциональной диагностики внешнего дыхания: монографія / О. Г. Аврунин, Р. С. Томашевский, Х. И. Фарук – Харьков, ХНАДУ. – 2015. – 208 с.
11. 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: монографія. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 125 с.
12. 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.
13. Аврунін О. Г. Оцінка дискримінантних характеристик методу комп'ютерної ольфактометрії при визначенні респіраторно-ольфакторних порушень / О. Г. Аврунін, Я. В. Носова, С. А. Худаєва // *Наука та виробництво: міжвуз. темат. зб. наук. пр. / ДВНЗ «ПДТУ»*. Вип.. 20. – Маріуполь, ПДТУ, 2019. – С. 156- 162.
14. 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.*
15. Аврунін О.Г., Бодянський Є.В., Калашник М.В., Семенець В.В., Філатов В.О. Сучасні інтелектуальні технології функціональної медичної діагностики – Харків : ХНУРЕ, 2018. – 248 с. doi: 10.30837/978-966-659-234-0.
16. Аврунин О.Г. Повышение достоверности риноманометрической диагностики путем учета статистических характеристик измеряемых сигналов // *Радиотехника*. 2013. № 174. – С. 73–80.
17. 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.
18. Olfactometry diagnostic at the modern stage / O. Avrunin, N. Shushlyapina, Y. Nosova, O. Bogdan // *Вісник Нац. техн. ун-ту «ХПІ» : зб. наук. праць. Серія : Нові рішення в сучасних технологіях, Bulletin of NTU «KhPI». Series : New solutions in modern technologies*. – Kharkiv: NTU «KhPI». – 2016. – N 12 (1184). – С. 95–100.