

Т.А. ШИДЛОВСЬКА¹, М.І. БЕЗЕГА²

ПОКАЗНИКИ СУБ'ЄКТИВНОЇ АУДІОМЕТРІЇ У КОНВЕНЦІОНАЛЬНОМУ ДІАПАЗОНІ ЧАСТОТ У ХВОРИХ НА COVID-19

¹ *Державна установа «Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка
Національної академії медичних наук України»*

(дир. – акад. НАМН України, проф. Д.І. Заболотний);

² *Каф. оториноларингології з офтальмологією Полтавського державного
медичного університету МОЗ України (ректор – проф. В.М. Ждан)*

Сенсоневральна приглухуватість (СНП) – це поліетіологічне захворювання. Причиною перцептивного зниження слуху можуть, серед іншого, виступати вірусні інфекції. Внаслідок пандемії вірусу SARS-CoV-2 спостерігається значна кількість хворих з різноманітними клінічними проявами захворювання COVID-19, серед яких є ураження центральної нервової, серцево-судинної та інших систем [2, 6]. У тому числі в публікаціях деяких дослідників є повідомлення про ураження слухового аналізатора [1, 4, 5, 7-11]. Однак відомостей щодо вивчення стану слухової функції у пацієнтів з COVID-19 в літературі ще недостатньо.

Мета дослідження – оцінка стану слухової функції за даними суб'єктивної аудіометрії у конвенціональному діапазоні частот у хворих на COVID-19.

Матеріали і методи

Проведено аналіз даних суб'єктивної аудіометрії у конвенціональному діапазоні частот у 36 хворих на COVID-19, які скаржилися на погіршення слуху після захворювання (основна група). Пацієнтів обстежували після одужання. Контроль – 15 здорових нормальночуючих осіб, які не хворіли на COVID-19. Оскільки ми досліджували показники правого і лівого вуха, кількість значень для статистичного розрахунку відповідає 72 у основній групі і 30 – у контрольній.

Обстеження проводилось за допомогою аудіометрів АС-40, («Interacoustics», Данія), та МА 31 (Німеччина).

Для аналізу отриманих результатів використано методи математичної варіаційної статистики із застосуванням ліцензованого програмного забезпечення (STATISTICA v.13.3) згідно загальноновизначених рекомендацій. Розраховувалось середнє статистичне значення показників – (M) та її похибку ($\pm m$). Достовірність отриманих результатів оцінювалась за критерієм t Стюдента.

Результати та їх обговорення

З метою визначення показників суб'єктивної аудіометрії у пацієнтів з перцептивними порушеннями слухової функції при COVID-19 було проведено обстеження пацієнтів зі скаргами на зниження слуху.

Нами було розроблено і впроваджено спеціальний опитувальник для визначення порушень органів чуття у пацієнтів з COVID-19. Аналіз результатів опитування 147 пацієнтів дозволив виявити, що ураження слухової системи переважно виникало через певний час після перенесеного захворювання на COVID-19. У частини пацієнтів (23 особи; 15,6%) відзначалося прогресування вже існуючої СНП, у них перші ознаки погіршення слухової функції відзначалися зазвичай уже через кілька діб від початку

захворювання. Загалом серед 147 опитаних пацієнтів на ті чи інші порушення з боку слухової системи вказала 51 особа (34,7%).

Отже, нами було обстежено клінічними та інструментальними методами пацієнтів, які перехворіли на COVID-19 та скаржилися на погіршення слухової функції після захворювання. Пацієнти відзначали такі симптоми, як шум у вухах, зниження гостроти слуху, погіршення розбірливості мови, погану переносимість гучних звуків, закладеність вух, неприємні відчуття у вухах (відчуття тиску, поколювання, тупий біль).

При інструментальному обстеженні 47 хворих на COVID-19 зі скаргами зі сторони слухової системи переважно ми спостерігали саме сенсоневральні порушення слухової функції. У 11 (23,4%) з 47 обстежених нами пацієнтів мав місце кондуктивний компонент. Їх ми не розглядаємо у даній роботі. Такі випадки були описані нами у попередніх публікаціях [3]. У відтермінованому періоді переважно мали місце перцептивні порушення у 36 осіб (76,6%). В даній роботі ми розглядаємо випадки сенсоневральних порушень слухової функції.

Зауважимо, що більшість хворих не відразу відмічають прояви ураження слухової системи під час захворювання на COVID-19. Переважно симптоматика проявляється з часом після захворювання.

Було проведено аналіз даних суб'єктивної аудіометрії у цих хворих на COVID-19 з сенсоневральними порушеннями слухової функції. В більшості випадків ми спостерігали пологонизхідний тип тональної аудіометричної кривої з найбільшим підвищенням порогів слуху на тони в області високих частот конвенціонального діапазону. Наводимо приклад типової аудіограми пацієнта з сенсоневральною приглухуватістю після COVID-19 (рис. 1). У тих пацієнтів, у яких було виявлено перцептивне порушення слухової функції, ми проаналізували дані порогів слуху на тони конвенціонального діапазону частот. Аналіз кількісних показників тональної аудіометрії показав достовірне підвищення порогів слуху до тонів у обстежених хворих на COVID-19 порівняно з особами контрольної групи. Середньостатистичні показники порогів слуху на тони конвенціонального діапазону

частот у обстежених нами пацієнтів з СНП наведено у таблиці.

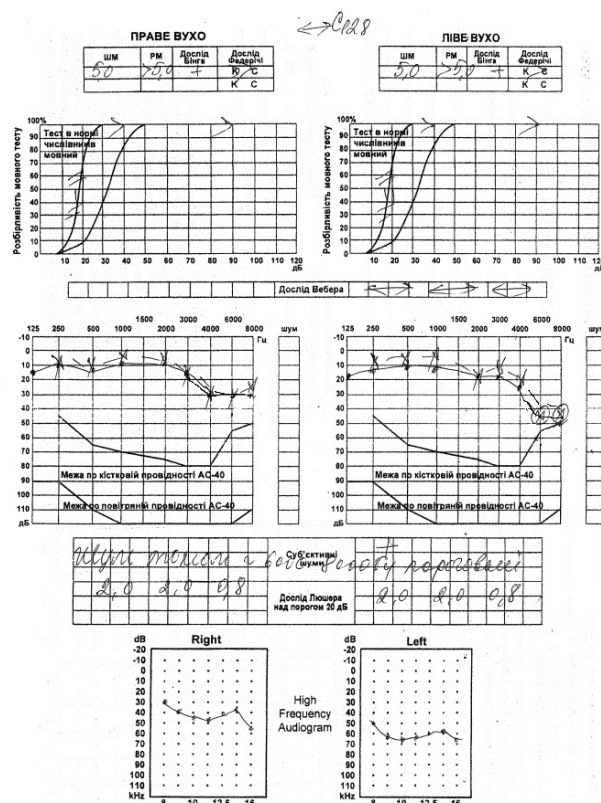


Рис. 1. Дані суб'єктивної аудіометрії у хворій з СНП після COVID-19.

Як видно з представлених у таблиці даних, у хворих на COVID-19 спостерігається достовірне порівняно з контролем ($p < 0,01$) підвищення порогів слуху до тонів, починаючи з рівня 2 кГц. Найбільш вираженим таке підвищення було на частотах 6 та 8 кГц, де значення склали $31,2 \pm 1,5$ та $34,5 \pm 1,9$ дБ, відповідно. Більш наочно ці дані представлено на рис. 2.

Слід відзначити, що у обстежених пацієнтів не було виявлено достовірних відмінностей у показниках мовної аудіометрії порівняно з показниками контрольної групи, хоча частина пацієнтів (7 осіб, 19,4%) і скаржилась на певне погіршення розбірливості мови. 3 (8,3%) пацієнтів вказували на те, що порушення розбірливості мови при спілкуванні виникало у них періодично.

Також у обстежених хворих не було виявлено достовірних змін показників надпорогових тестів – тесту диференційного порогу за інтенсивністю Люшера та SiSi тесту. Хоча при цьому частина пацієнтів (8 осіб;

22,2%) скаржилася на погану переносимість гучних звуків, що може свідчити про наявність феномену прискороного зростання гу-

чності (ФПЗГ), а отже – наявність у них ураження рецепторного відділу слухового аналізатора.

Середньостатистичні показники сприйняття слуху на тони конвенціонального діапазону частот у хворих на COVID-19 та осіб контрольної групи (дБ)

Групи	Частота, кГц								
	0,125	0,25	0,5	1	2	3	4	6	8
Контрольна (n=30)	5,4±0,5	5,9±0,3	6,5±0,5	6,5±0,6	6,8±0,7	6,8±0,6	7,1±0,7	6,7±0,6	7,7±0,5
основна (n=72)	6,6±0,5	7,2±0,3	7,8±0,6	7,9±0,5	12,3±0,6	14,4±0,7	21,7±1,8	31,2±1,5	34,5±1,9
t/p (K-1)	1,7 P>0,05	3,06 P<0,05	1,66 P>0,05	1,98 P>0,05	5,97 P<0,01	8,24 P<0,01	7,56 P<0,01	15,61 P<0,01	13,64 P<0,01

Примітки: t/p (K-1) – достовірність різниці між показниками у основній і контрольній групі.

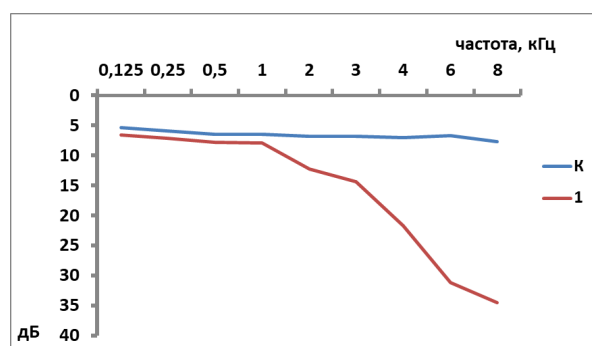


Рис. 2. Середньостатистичні показники порогів слуху на тони конвенціонального діапазону частот у хворих на COVID-19 (1) та осіб контрольної групи (К) (дБ).

Отже, захворювання на COVID-19 у третини пацієнтів (34,7%) може супроводжуватись зниженням слухової функції. Ураження слухової системи переважно проявляються у вигляді перцептивних порушень (76,6% серед усіх випадків порушення слуху). На нашу думку, при обстеженні пацієнтів після перенесеного COVID-19 доцільно виявляти порушення у слуховій системі. Багато проводити інструментальне обстеження тим хворим, у кого є скарги на порушення слухової функції. З іншого боку, при зверненні пацієнтів з сенсоневральною приглухуватістю слід мати на увазі, що це може бути пов'язано з попередньо перене-

сеною хворобою COVID-19. Зважаючи на відтермінований початок таких проявів, пацієнти зазвичай не пов'язують зниження слуху саме з перенесеним COVID-19. Однак з'ясування цієї обставини має значення для призначення адекватних лікувально-профілактичних заходів.

Висновки

1. Після перенесеного COVID-19 у третини пацієнтів (34,7%) виникають порушення слухової функції, у 76,6% серед усіх випадків порушення слуху – переважно перцептивного характеру.

2. Порушення слуху при COVID-19 можуть спостерігатися безпосередньо під час захворювання, однак частіше такі прояви виникають дещо відстрочено від початку захворювання або через певний час після перенесеного захворювання.

3. Найбільш виражене достовірне підвищення порогів слуху до тонів у хворих на COVID-19 з порушеннями слуху порівняно з контролем ($p<0,01$) має місце на частотах 6 та 8 кГц, де значення склали $31,2\pm1,5$ та $34,5\pm1,9$ дБ, відповідно.

4. Хворим на COVID-19, у яких є скарги на порушення слухової функції, доцільно проводити інструментальне аудіологічне обстеження, насамперед, суб'єктивну аудіометрію.

Література

1. Almufarrij I, Uus K, Munro KJ. Does Coronavirus Affect the Audio-Vestibular System? a Rapid Systematic Review. *Int J Audiol.* 2020 Jul;59(7):487-491. doi: 10.1080/14992027.2020.1776406.
2. Asadi-Pooya AA, Simani L. Central nervous system manifestations of COVID-19: A systematic review. *J Neurol Sci.* 2020 Jun 15;413:116832. doi: 10.1016/j.jns.2020.116832.
3. Bezega M. [Disorder of sound conduction function in patients with COVID-19]. *Otorhinolaryngology.* 2022;5(3-4):65-70. DOI 10.37219/2528-8253-2022-3-65. [Article in Ukrainian].
4. Ciorba A, Corazzi V, Skarzynski PH, Skarzyska MB, Bianchini C, Pelucchi S, Hatzopoulos. Don't forget ototoxicity during the SARS-CoV-2 (Covid-19) pandemic! *Int J Immunopathol Pharmacol.* 2020 Jan-Dec; 34: 2058738420941754. doi: 10.1177/2058738420941754.
5. Degen C, Lenarz T, Willenborg K. Acute profound sensorineural hearing loss after COVID-19 pneumonia. *Mayo Clin Proc.* 2020 Aug;95(8):1801-1803. doi: 10.1016/j.mayocp.2020.05.034.
6. Ellul MA, Benjamin L, Singh B, Lant S, Michael BD, Easton A, et al. Neurological associations of COVID-19. *Lancet Neurol.* 2020 Sep; 19(9):767-783. doi: 10.1016/S1474-4422(20) 30221-0.
7. Koumpa FS, Forde CT, Manjaly JG. Sudden irreversible hearing loss post COVID-19. *BMJ Case Rep.* 2020 Oct 13;13(11):e238419. doi: 10.1136/bcr-2020-238419.
8. Munro KJ, Uus K, Almufarrij I, Chaudhuri N, Yioe V. Persistent self-reported changes in hearing and tinnitus in post-hospitalisation COVID-19 cases. *Int J Audiol.* 2020 Dec;59(12):889-890. doi: 10.1080/14992027.2020.1798519.
9. Kilic O, Kalcioglu MT, Cag Y, Tuysuz O, Pektas E, Caskurlu H, Cetin F. Could sudden sensorineural hearing loss be the sole manifestation of COVID-19? An investigation into SARS-COV-2 in the etiology of sudden sensorineural hearing loss. *Int J Infect Dis.* 2020 Aug;97:208-211. doi: 10.1016/j.ijid.2020.06.023.
10. Rhman SA, Wahid AA. COVID-19 and sudden sensorineural hearing loss: a case report. *Otolaryngol Case Rep.* 2020 Sep;16:100198. doi: 10.1016/j.xocr.2020.100198.
11. Sriwijitalai W, Wiwanitkit V. Hearing loss and COVID-19: a note. *Am J Otolaryngol.* 2020;41(3): 102473. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102473.

Надійшла до редакції 03.09.2022

© Т.А. Шидловська, М.І. Безега, 2022

ПОКАЗНИКИ СУБ'ЄКТИВНОЇ АУДИОМЕТРІЇ У КОНВЕНЦІОНАЛЬНОМУ ДІАПАЗОНІ ЧАСТОТ У ХВОРИХ НА COVID-19

¹Шидловська ТА, ²Безега МІ

¹Державна установа "Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка
Національної академії медичних наук України"; email: lorprof3@ukr.net;

²Полтавський державний медичний університет МОЗ України
email: lorbezega@gmail.com

А н о т а ц і я

Актуальність: Сенсоневральна приглухуватість (СНП) – це поліетіологічне захворювання. Причиною перцептивного зниження слуху можуть, серед іншого, виступати вірусні інфекції. Внаслідок пандемії вірусу SARS-CoV-2 спостерігається значна кількість хворих з різноманітними клінічними проявами захворювання COVID-19, серед яких є ураження центральної нервової, серцево-судинної та інших систем. У тому числі в публікаціях деяких дослідників є повідомлення про ураження слухового аналізатора. Однак відомостей щодо вивчення стану слухової функції у пацієнтів із COVID-19 в літературі ще недостатньо.

Мета дослідження – оцінка стану слухової функції за даними суб'єктивної аудіометрії у конвенціональному діапазоні частот у хворих на COVID-19.

Матеріали і методи: Проведено аналіз даних суб'єктивної аудіометрії у конвенціональному діапазоні частот у 36 хворих на COVID-19, які скаржилися на погіршення слухової функції після захворювання. Обстеження проводилося за допомогою аудіометрів АС-40, («Interacoustics», Данія), та МА 31 (Німеччина).

Результати та їх обговорення: З метою визначення показників суб'єктивної аудіометрії у пацієнтів з перцептивними порушеннями слухової функції при COVID-19 нами було проведено обстеження

пацієнтів зі скаргами на зниження слухової функції. Серед 147 пацієнтів з COVID-19 при опитуванні на ті чи інші порушення з боку слухової системи вказали 51 особа (34,7 %). При інструментальному обстеженні 47 хворих на COVID-19 зі скаргами на зниження слуху переважно ми спостерігали саме сенсоневральні порушення слухової функції (36 осіб, 76,6%). Ми провели аналіз даних суб'єктивної аудіометрії у цих хворих.

В більшості випадків ми спостерігали пологонизхідний тип тональної аудіометричної кривої з найбільшим підвищенням порогів слуху на тони у області високих частот конвенціонального діапазону.

Аналіз кількісних показників тональної аудіометрії показав достовірне підвищення порогів слуху до тонів у досліджуваних хворих на COVID-19 порівняно з особами контрольної групи. У хворих на COVID-19 спостерігається достовірне ($p < 0,01$) порівняно з контролем підвищення порогів слуху до тонів, починаючи з рівня 2 кГц. Найбільш вираженим таке підвищення було на частотах 6 та 8 кГц, де значення склали $31,2 \pm 1,5$ та $34,5 \pm 1,9$ дБ, відповідно.

Зауважимо, що у показниках мовної аудіометрії нами не було виявлено достовірних відмінностей у досліджуваних пацієнтів порівняно з показниками контрольної групи, хоча частина пацієнтів (7 осіб, 19,4%) і скаржилася на певне погіршення розбірливості мови. Причому троє пацієнтів (8,3%) вказували на те, що порушення розбірливості мови при спілкуванні виникало у них періодично.

Також нами не було виявлено достовірних змін показників надпорогових тестів – тесту диференційного порогу за інтенсивністю Люшера та SiSi тесту у досліджуваних хворих. Хоча при цьому частина пацієнтів (8 осіб, 22,2%) скаржилася на погану переносимість гучних звуків, що може свідчити про наявність ФПЗГ (феномену прискороеного зростання гучності), а отже –присутність у них рецепторного ураження слухового аналізатора.

Отже, захворювання на COVID-19 у третини пацієнтів (34,7%) може супроводжуватися зниженням слухової функції. Ураження слухової системи переважно (76,6% серед усіх випадків порушення слуху) проявляються у вигляді перцептивних порушень. На нашу думку, при обстеженні пацієнтів після перенесеного COVID-19 доцільно виявляти порушення у слуховій системі. Бажано проводити інструментальне обстеження тим з них, у кого є скарги на порушення слухової функції. З іншого боку, при зверненні пацієнтів з сенсоневральною приглухуватістю слід мати на увазі, що це може бути пов'язане з попередньою хворобою COVID-19.

Висновки:

1. При COVID-19 мають місце порушення слухової функції внаслідок ураження слухової системи у третини пацієнтів (34,7%), переважно перцептивного характеру – 76,6% серед усіх випадків порушення слуху.

2. Порушення слуху при COVID-19 можуть спостерігатися безпосередньо під час захворювання, однак частіше такі прояви виникають дещо відстрочено від початку захворювання або через певний час після перенесеного захворювання.

3. Найбільш виражене достовірне ($p < 0,01$) порівняно з контролем підвищення порогів слуху до тонів у хворих на COVID-19 з порушеннями слуху має місце на частотах 6 та 8 кГц, де значення склали $31,2 \pm 1,5$ та $34,5 \pm 1,9$ дБ, відповідно.

4. Хворим на COVID-19, у яких є скарги на порушення слухової функції, доцільно проводити інструментальне аудіологічне обстеження, насамперед, суб'єктивну аудіометрію.

Ключові слова: COVID-19, слухова функція, перцептивні порушення слуху, сенсоневральна приглухуватість, суб'єктивна аудіометрія.

INDICATORS OF SUBJECTIVE AUDIOMETRY IN THE CONVENTIONAL FREQUENCY RANGE IN PATIENTS WITH COVID-19

¹Shydlovska TA, ²Bezega MI

¹State Institution «O.S. Kolomiychenko Institute of otolaryngology of National academy of medical sciences of Ukraine», email: lorprof3@ukr.net;

²Poltava State Medical University, email: lorbezega@gmail.com

Abstract

Sensorineural deafness (SND) is a polyetiological disease. The cause of perceptual hearing loss can be, among other things, viral infections. As a result of the pandemic of the SARS-CoV-2 virus, a significant number of patients with various clinical manifestations of the disease COVID-19 are observed, among which there are lesions of the central nervous, cardiovascular, and other systems. In addition, in the publications of researchers,

there are reports of damage to the auditory analyzer. However, there is not enough information in the literature regarding the study of hearing function in patients with COVID-19.

The purpose of the study is to assess the state of auditory function according to subjective audiometry data in the conventional frequency range in patients with COVID-19.

Materials and methods: An analysis of subjective audiometry data in the conventional frequency range was conducted on 36 patients with COVID-19 who complained of hearing impairment after the disease. The examination was performed using audiometers AS-40 (Interacoustics, Denmark) and MA-31 (Germany).

Results and their discussion: To determine the indicators of subjective audiometry in patients with perceptual disorders of auditory function during COVID-19, we examined patients with complaints of decreased auditory function. Among 147 patients with COVID-19, during the survey, 51 people (34.7%) indicated certain disorders of the auditory system. During the instrumental examination of 47 patients with COVID-19 with complaints of hearing loss, we mainly observed sensorineural disorders of auditory function (36 people, 76.6%). Therefore, we analyzed subjective audiometry data in these patients.

In most cases, we observed a gently descending type of tonal audiometric curve with the greatest increase in hearing thresholds for tones in the high-frequency region of the conventional range.

The analysis of quantitative indicators of tone audiometry showed a significant increase in hearing thresholds for tones in the studied patients with COVID-19 compared to individuals of the control group. In patients with COVID-19, there is a significant ($p<0.01$) increase in hearing thresholds to tones, starting at 2 kHz, compared to controls. This increase was most pronounced at frequencies of 6 and 8 kHz, where the values were 31.2 ± 1.5 and 34.5 ± 1.9 dB, respectively.

Note that we did not find any significant differences in speech audiometry indicators in the studied patients compared to the indicators of the control group. However, some patients (7 people, 19.4%) complained of an inevitable deterioration in speech intelligibility. Moreover, three patients (8.3%) indicated that speech intelligibility impairment during communication occurred to them periodically.

Also, we did not detect any significant changes in the indicators of suprathreshold tests – Lüscher intensity differential threshold test and SiSi test in the studied patients. Although at the same time, some patients (8 people, 22.2%) complained about poor tolerance of loud sounds, which may indicate the presence of FPZH (the phenomenon of accelerated increase in loudness), and, therefore, the presence of receptor damage to the auditory analyzer.

Therefore, a third of patients (34.7%) may have a decrease in hearing function with the disease of COVID-19. Damage to the auditory system mainly (76.6% among all cases of hearing impairment) manifests as perceptual disturbances. Therefore, when examining patients suffering from COVID-19, we believe detecting disorders in the auditory system is advisable. Consequently, conducting an instrumental examination for those with hearing impairment complaints is advisable. On the other hand, when presenting patients with sensorineural deafness, it should be borne in mind that this may be related to a previous illness of COVID-19.

Conclusions:

1. With COVID-19, a third of patients (34.7%) experience auditory function impairment due to damage to the auditory system, mainly perceptual in nature – 76.6% among all hearing impairment cases.

2. Hearing disorders in the case of COVID-19 can be observed directly during the disease, but more often, such manifestations appear somewhat delayed from the onset or after a particular time after the disease.

3. The most pronounced significant ($p<0.01$) increase in hearing thresholds to tones in patients with COVID-19 with hearing impairment, compared to controls, occurs at frequencies of 6 and 8 kHz, where the values were 31.2 ± 1.5 and 34.5 ± 1.9 dB, respectively.

4. Patients with COVID-19 who have complaints of hearing impairment should undergo an instrumental audiological examination, first of all, subjective audiometry.

Keywords: COVID-19, hearing function, perceptual hearing loss, sensorineural hearing loss, subjective audiometry.