

ХРАП И СИНДРОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА КАК ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ СЛУХОВЫХ И ТУБАРНЫХ РАССТРОЙСТВ

МИРОШНИЧЕНКО НИНА АЛЕКСАНДРОВНА, ORCID ID: 0000-0003-4213-6435; докт. мед. наук, доцент, профессор кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Россия, 127473, Москва, ул. Делегатская, 20, стр. 1, e-mail: Москва.mirnino@yandex.ru

ПИХТИЛЕВА НАТАЛЬЯ АЛЕКСЕЕВНА, ORCID ID: 0000-0003-1253-9719; ассистент кафедры хирургической стоматологии, челюстно-лицевой хирургии с курсом лор-болезней ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет Минздрава России», Россия, 39000, Рязань, ул. Высоковольная, 9, тел. +7-920-961-60-78, e-mail: pixtileva@gmail.com

Реферат. Введение. Храп отмечается у 20,5% популяции, а синдром обструктивного апноэ сна встречается у 5–7% населения. Первичный храп и синдром обструктивного апноэ сна способствуют развитию ряда заболеваний внутренних органов, среди которых нарушение слуховой и тубарной функции, и представляется недостаточно изученными. **Цель исследования** – установить влияние синдрома обструктивного апноэ сна и первичного храпа на слуховую и тубарную функции. **Материал и методы.** Исследование проводилось в двух группах: первая – 30 пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна, вторая группа – 50 пациентов с первичным храпом. Контрольная группа состояла из 50 наблюдаемых без первичного храпа и синдрома обструктивного апноэ сна. Протокол исследования включал анкетирование пациентов, оценку состояния орофарингеальных структур, оценку слуховой функции с проведением тональной пороговой аудиометрии и тимпанометрии. Распределение на подгруппы проводилось после регистрации индекса апноэ свыше 5 эпизодов в час. Выявленные формы слуховых нарушений у пациентов групп исследования и контрольной группы обработаны с помощью онлайн-программы StatTech с доверительным интервалом 95%. **Результаты и их обсуждение.** Результатом исследования было выявление статистически значимой связи между фактором риска (храп) и развитием тубарной дисфункции в обеих группах исследования. Определено также, что нет достоверных различий по частоте случаев понижения слуха в группах первичного храпа и синдрома обструктивного апноэ сна, однако при сравнении с контрольной группой установлено, что доля пациентов со сниженным слухом в группе исследования достоверно выше. Были получены корреляционные данные между давностью храпа и возникновением слуховой и тубарной дисфункции, в связи с которыми можно утверждать, что на форму и тяжесть слуховой дисфункции влияет длительность и время храпа за период сна, а также интенсивность (громкость) храпа. Полученные результаты можно объяснить длительным сочетанным воздействием шума и гипоксии во сне у этой категории больных, а также морфофункциональными изменениями орофарингеальных структур, возникающих при первичном храпе и синдроме обструктивного апноэ сна. **Выводы.** Во всех случаях хронических тубарных дисфункций, особенно сопровождающихся снижением слуха, целесообразно обследовать больного на наличие храпа и апноэ.

Ключевые слова: первичный храп, синдром обструктивного апноэ сна, слуховая и тубарная функции, полисомнография.

Для ссылки: Мирошниченко, Н.А. Храп и синдром обструктивного апноэ сна как возможные причины слуховых и тубарных расстройств / Н.А. Мирошниченко, Н.А. Пихтилева // Вестник современной клинической медицины. – 2021. – Т. 14, вып. 6. – С. 46–50. DOI: 10.20969/VSKM.2021.14(6).46-50.

SNORING AND OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME AS POSSIBLE CAUSES OF AUDITORY AND TUBAL DISORDERS

MIROSHNICHENKO NINA A., ORCID ID: 0000-0003-4213-6435; D. Med. Sci., associate professor, professor of the Department of otorhinolaryngology of Moscow State Medical and Dental University named after A. I. Evdokimov, Russia, 127473, Moscow, Delegatskaya str., 20, bld. 1, e-mail: mirnino@yandex.ru

PIKHTILEVA NATALIA A., ORCID ID: 0000-0003-1253-9719; assistant of professor of the Department of surgical dentistry and maxillofacial surgery with the course of otorhinolaryngology of Rязan State Medical University named after I.P Pavlov, Russia, 39000, Rязan, Vysokovoltnaya str., 9, tel. +7-920-961-60-78, e-mail: pixtileva@gmail.com

Abstract. Introduction. Snoring occurs in 20,5% of the population, and obstructive sleep apnea syndrome occurs in 5–7% of the population. Primary snoring and obstructive sleep apnea syndrome contribute to the development of a number of diseases of internal organs, among which impairment of auditory and tubal function seems to be understudied. **Aim.** The aim of the study was to determine the effect of obstructive sleep apnea syndrome and primary snoring on auditory and tubal functions. **Material and methods.** The study was conducted in two groups: the first group consisted of 30 patients with obstructive sleep apnea syndrome, and the second group consisted of 50 patients with primary snoring. The control group consisted of 50 observed patients without primary snoring and obstructive sleep apnea syndrome. The study protocol included patient questionnaires, examination of oropharyngeal structures, evaluation of auditory function with tonal threshold audiometry and tympanometry. Subgroup assignment was performed after registration of an apnea index of more than 5 episodes per hour. Identified forms of auditory impairment in patients of the study and control groups were processed using StatTech online software with a 95% confidence interval. **Results and discussion.** The results of the study revealed a statistically significant association between the risk factor (snoring) and the development of tubal dysfunction in both study groups. It was also determined that there were no significant differences in the frequency of hearing loss in the primary snoring and obstructive sleep apnea groups, but when comparing with the control group, it

was found that the proportion of patients with reduced hearing in the study group was significantly higher. Correlation data were obtained between the duration of snoring and the occurrence of auditory and tubal dysfunction, due to which it can be argued that the form and severity of auditory dysfunction is influenced by the duration of snoring, the time of snoring during the sleep period, and the intensity (loudness) of snoring. The results obtained can be explained by long-term combined effects of noise and hypoxia in sleep in this category of patients, as well as by morphological and functional changes in oropharyngeal structures occurring in primary snoring and obstructive sleep apnea syndrome.

Conclusion. In all cases of chronic tubal dysfunction, especially those accompanied by hearing loss, it is advisable to examine the patient for the presence of snoring and apnea.

Key words: primary snoring, obstructive sleep apnea syndrome, auditory and tubal function, polysomnography.

For reference: Miroshnichenko NA, Pichtileva NA. Snoring and obstructive sleep apnea syndrome as possible causes of auditory and tubal disorders. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2021; 14 (6): 46-50.

DOI: 10.20969/VSKM.2021.14(6).46-50.

Введение. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), порядка 350 млн человек (7% населения мира) имеют сниженный слух. Примерно 16–17% взрослого населения Европы имеют нарушения слуха в 25 дБ или выше [1, 2]. По прогнозам, через 20 лет их количество возрастет до 100 млн, из которых 90% составят лица с хронической сенсоневральной тугоухостью [3]. По данным Министерства здравоохранения Российской Федерации (РФ), распространенность заболеваний органа слуха среди взрослых в России составляет 17,6 на 1000 населения [1]. Распространенность варьирует с учетом возраста. Если в возрасте от 45 до 64 лет нарушения слуха составляют 14%, то у лиц старше 65 лет встречаются уже в 30% [4].

Среди причин тугоухости эксперты ВОЗ называют сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), инсульт, онкологические заболевания [3]. Другим значимым фактором, влияющим на слуховую функцию, является шум [5]. За последние десятилетия разработаны математические модели по прогнозированию его воздействия на орган слуха и санитарно-гигиенические стандарты, позволяющие оценивать пороги слуха в зависимости от уровня шума и длительности его воздействия [6].

Храп и синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) могут быть теми заболеваниями, основные симптомы которых вызывают нарушения слуха. Храп, который является основным симптомом СОАС и может быть самостоятельным заболеванием, встречается у 20,5% популяции. СОАС встречается у 9% женщин и 24% мужчин в возрасте 30–60 лет [7]. По данным других авторов, СОАС можно определить у 5–7% населения старше 30 лет и до 32,8% в популяции. Тяжелые формы СОАС регистрируются в 1–14% случаев, легкие и среднетяжелые – в 3–28% [7, 8]. Степень громкости храпа коррелирует с тяжестью СОАС [4, 10]. Громкость храпа в децибелах составляет от 20 до 80 дБ, а иногда до 105 дБ. Окислительный стресс, возникающий при обструктивном апноэ, может способствовать развитию кохлеарной микроангиопатии и слуховой невропатии [3, 4, 10, 13].

Во время храпа происходит снижение мышечного тонуса орофарингеальных структур, что при длительном заболевании приводит к их нарушениям в виде воспалительной инфильтрации тканей мягкого нёба, язычка, нёбных, язычных миндалин, гипертрофии и атрофии волокон мягкого нёба с фиброзными и жировыми включениями [11, 12].

Обследование нарушенной слуховой функции среди взрослого населения в настоящее время в

Российской Федерации (РФ) крайне разрозненны, в ряде публикаций отмечена тенденция к их увеличению [4], при этом данные официальной статистики по заболеваемости и распространенности хронической сенсоневральной тугоухости (ХСНТ) у взрослого населения основаны только на факте обращения пациента в лечебное учреждение. Процент пациентов, которые имеют нарушения слуха и пытаются решить эту проблему, все еще очень низок: 37% взрослых людей не знают о снижении слуха, а 30% из оставшихся никогда не проходили какое-либо обследование слуха, при этом от момента появления жалоб на снижение слуха до обращения к врачу часто проходит не менее трех лет [1]. Это означает, что масштабы проблемы диагностики и лечения нарушений слуха остаются недооцененными [3]. Аналогичные диагностические сложности отмечаются у пациентов с храпом и СОАС, поскольку описательные методы диагностики и осмотр лор-органов не позволяют установить тяжесть заболевания. Пульсоксиметрия позволяет выявить такие показатели заболевания, как апноэ, однако только полисомнография является основой для установления окончательного диагноза СОАС на основании множества фиксируемых параметров спящего пациента. Полисомнография – метод одновременной регистрации во время сна электроэнцефалограммы, воздушного потока на уровне верхних дыхательных путей, сатурации кислорода, электрокардиограммы, двигательной активности и некоторых других параметров сна.

Цель исследования – выявить влияние храпа и СОАС на развитие слуховых и тубарных дисфункций.

Материал и методы. Исследования проводились с 2012 по 2018 г. По наличию или отсутствию СОАС пациенты были разделены на 2 подгруппы: пациенты с первичным храпом (ПХ) – 50 больных и пациенты с СОАС – 30 больных.

В первую группу были включены пациенты, имеющие первичный храп без апноэ. Эта группа включала 50 человек (мужчин – 34, женщин – 16) в возрасте от 23 до 74 лет. Вторая группа включала пациентов, имеющих храп с СОАС. Эта группа состояла из 30 человек в возрасте от 28 до 71 года, среди них 18 мужчин, 12 женщин. Преобладали лица трудоспособного возраста – 76,25%, мужчины составили 65%, женщины – 35%. Контрольная группа состояла из 50 человек без признаков храпа и СОАС в возрасте от 23 до 64 лет, из них мужчин было – 32 (64%), женщин – 18 (36%).

Анкетирование проводилось у пациентов с признаками дистонии и гипертрофии орофарингеальных структур, обструкции глотки, обратившихся за консультацией к оториноларингологу с различными иными заболеваниями. Вопросы о характере, выраженности и давности некоторых наиболее распространенных проявлений храпа и СОАС внесены в анкету. Все анкетуемые пациенты осознавали проблему храпа с апноэ только как фактор помехи окружающим, но не потенциальную угрозу собственной жизни. В этой группе только 5 пациентов до включения в исследование проводили углубленное исследование храпа и СОАС (пульсоксиметрию или полисомнографию), по результатам которого 1 пациентка начала курс консервативного лечения, а 4 пациентам рекомендовано хирургическое лечение.

Результаты и их обсуждение. При сопоставлении данных подгрупп отмечено, что средняя давность храпа в подгруппе СОАС почти в 2 раза (1,88) превышает таковую в подгруппе ПХ. Пациенты с СОАС оценивают интенсивность своего храпа на 49% выше, чем пациенты с ПХ, что согласуется с результатами, полученными другими исследователями [4, 11, 12]. Анализ проведенного анкетирования у 80 пациентов показал, что осознание храпа как проблемы для здоровья наблюдалось только в 7,4% случаев, а среди пациентов только с СОАС – в 10,3% случаев. Храп отмечался у всех 80 пациентов и составлял от 10 до 50% времени сна, в среднем – (29,9±1,3)%. Показатели сатурации составили от 94,7 до 62,8% при норме 90%. В исследованных группах (ПХ и СОАС) индекс апноэ/гипопноэ зафиксирован от 0,3 до 69,4/ч (норма 5/ч).

Слуховые нарушения у пациентов группы исследования развивались на фоне храпа в сроки от 0,5 до 15 лет, в среднем (2,38 ± 0,13) года. Таким образом, период храпа до развития слуховых нарушений со-

ставил в среднем 5 лет. 13 (16%) пациентов из 80 наблюдаемых отрицали нарушения слуха, однако только у 1 пациента в подгруппе ПХ при тональной пороговой аудиометрии и при импедансном исследовании не выявлено изменений, у 2 пациентов в подгруппе СОАС острота слуха была нормальной, изменения выявлялись при нагрузочных тестах слуховой трубы. В остальных 10 случаях слуховая или тубарная дисфункции отмечались при углубленном обследовании. Показатели слуховой и тубарной дисфункции суммарно в целом в группе исследования представлены в *табл. 1*.

Выявленные тубарные изменения у пациентов представлены в *табл. 2*.

Среди подгруппы СОАС у 19 пациентов имелось снижение слуха по звуковосприятию, среднее повышение порогов слуха составило (27,89±0,8) дБ. У 12 пациентов с храпом без СОАС, имеющих снижение слуха по звуковосприятию, повышение порогов слуха в среднем составило (23,29 ± 0,8) дБ.

Нарушения функции слуховой трубы у пациентов с первичным храпом развивались в сроки от 1 года до 19 лет с момента появления храпа. В среднем продолжительность первичного храпа до развития признаков дисфункции слуховой трубы в нашем исследовании составила (6,8 ± 4) года.

У пациентов с СОАС появление тубарных нарушений возникало в среднем через (6,5 ± 3,2) года после появления храпа.

В подгруппе пациентов с первичным храпом без СОАС явления тубарной дисфункции выявлялись у 39 (78%) пациентов, причем у 18 (36%) пациентов тубарная дисфункция имела скрытый характер, так как выявлялась только при проведении дополнительных тестов. В этой подгруппе нормальная функция слуховой трубы отмечена у 3 (10 %) пациентов, нарушение функции слуховой трубы отмечено у 27 (80%) пациентов [11].

Таблица 1

Выявленные слуховые и тубарные нарушения у пациентов с ПХ и СОАС (n=80)

Table 1

Identified auditory and tubal abnormalities in patients with PS and OSA (n=80)

Выявленные нарушения	Нормальная острота слуха	Кондуктивные изменения с тубарными нарушениями	Сенсоневральные изменения (с тубарными изменениями)	Смешанные нарушения с тубарными нарушениями
Количество пациентов	3 (у 2 пациентов изменения при ETF-тесте без повышения порогов слуха)	36	29 (12)	12

Таблица 2

Тимпанограммы у больных с ПХ и СОАС (n=80)

Table 2

Tympanograms in patients with PS and OSA (n=80)

Тимпанограмма	Пациенты с храпом без СОАС (n=50)		Пациенты с храпом и СОАС (n=30)	
	Абс. число	%	Абс. число	%
Тип С	21	42	7	23,5
Тип А и нормальные баронагрузочные тесты	11	22	7	23,5
Тип А и нарушенные баронагрузочные тесты	18	36	16	53
<i>Итого</i>	50	100	30	100

В контрольной группе тубарные нарушения отмечены у 14 испытуемых, что составляет 28%. Исследование слуховой функции в контрольной группе показало, что у 2 пациентов имеется повышение порогов слуха по звуковосприятию (среднее снижение 30,2 дБ), у остальных 48 наблюдаемых пороги слуха находились в пределах нормы.

Статистическая обработка результатов проведена с помощью онлайн-программы StatTech с доверительным интервалом 95%. Соотношение шансов найти фактор риска развития тубарных нарушений в основной и контрольной группах составляет более 9, что говорит о храпе как о высоком факторе риска тубарной дисфункции. Связь между храпом и возникающей тубарной дисфункцией в подгруппе ПХ является статистически значимой. Уровень значимости данной взаимосвязи соответствует $p < 0,05$.

Проведено сравнение подгрупп ПХ и СОАС с вычислением критерия Фишера: $\phi^*_{эмп} = 0,134$. Полученное эмпирическое значение ϕ^* находится в зоне незначимости. Нет различий между фактором храпа и тубарной дисфункцией в подгруппе ПХ или СОАС. Также проведена статистическая оценка силы между фактором риска (храп) и исходом (тубарная дисфункция). Установлено, что имеется относительно сильная связь (ϕ -критерий равен 0,425), теснота связи – средняя (критерий сопряженности Пирсона равен 0,391), нормированное значение коэффициента Пирсона составило 0,553, что свидетельствует об относительно сильной связи между храпом во сне и тубарной дисфункцией [11].

Изучение статистических различий параметров слуха с помощью критерия Фишера при сравнении результатов обеих групп исследования показало, что нет достоверных различий по частоте случаев понижения слуха в группе ПХ и СОАС, где критерий $\phi = 0,686$ находится в зоне незначимости. При сравнении результатов из группы исследования и контрольной группы определен критерий Фишера ($\phi = 3,607$). Критерий Фишера находится в зоне значимости; доля лиц, имеющих снижение слуха, в группе ПХ и СОАС достоверно выше, чем в контрольной группе.

Выводы. С учетом приводимых выше корреляционных данных между давностью храпа и возникновением слуховой и тубарной дисфункции можно утверждать, что на форму и тяжесть слуховой дисфункции влияет длительность и время храпа за период сна, а также интенсивность (громкость) храпа. Полученные результаты можно объяснить длительным сочетанным воздействием шума и гипоксии во сне у этой категории больных, а также морфофункциональными изменениями орофарингеальных структур [10], возникающими при ПХ и СОАС.

Во всех случаях хронических тубарных дисфункций, особенно сопровождающихся снижением слуха, целесообразно обследовать больного на наличие храпа и апноэ.

Развитие современной оториноларингологии, появление новых методов диагностики заболеваний уха, горла, носа, большая доступность классических методов исследования и современной аппаратуры позволяют выявлять заболевание на ранних ста-

диях, прогнозировать его развитие и осложнения, детально обосновывать показания к хирургическому лечению и объективно оценивать результаты хирургического вмешательства.

Прозрачность исследования. Исследование проводилось в рамках выполнения научной работы «Влияние храпа и синдрома обструктивного апноэ сна на слуховую и тубарную функции», утвержденной ученым советом (от 30.06.2021 № 11) ФГБОУ ВО РязГМУ им. академика И.П. Павлова Минздрава России. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимирова, Т.Ю. Хроническая сенсоневральная тугоухость в структуре заболеваний взрослого населения Самарской области / Т.Ю. Владимирова, Л.А. Барышевская, А.Б. Мартынова // Российская оториноларингология. – 2020 – № 6 (109). – 23–29. DOI: 10.18692/1810-4800-2020-6-23-29.
2. World Health Organization. Deafness and Hearing Loss (online) 2019. Accessed February 18, 2021. – URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
3. Hearing loss: a social problem. Analysis and consideration / D. Passali, G.C. Passali, F. Cianfrone [et al.] // Experimental and Clinical Otorhinolaryngology. – 2020. – Vol. 1(02). – P. 42–47. – URL: https://med122.com/news/1/Magazin_OTORINO_01_2020_web.pdf4
4. Владимирова, Т.Ю. Качество жизни и коморбидный статус у лиц старшей возрастной группы с хронической сенсоневральной тугоухостью / Т.Ю. Владимирова, А.Б. Мартынова // Российская оториноларингология. – 2020. – № 5 (108). – С. 36–43.
5. ГОСТ Р ИСО 1999-2017 «Акустика. Оценка потери слуха вследствие воздействия шума».
6. Прокопенко, Л.В. Избыточный риск потерь слуха от шума: проблема выбора показателей и критериев / Л.В. Прокопенко, Н.Н. Курьеров, А.В. Лагутина // Вестник оториноларингологии. – 2020. – № 85(6) – С. 27–33. DOI: 10.17116/otorino20208506127.
7. Young, T. Epidemiology of Obstructive Sleep Apnea / T. Young, P. Peppard, D. Gottlieb // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. – 2002. – Vol. 165 (9). – P. 1217–1239. DOI: 10.1164/rccm.2109080.
8. Литовец, Т.С. Количественная оценка громкости храпа по данным Watch-PAT-200 и ее взаимосвязь со степенью выраженности синдрома обструктивного апноэ сна / Т.С. Литовец, В.Н. Красножен. – Вестник оториноларингологии. – 2021. – № 86(2). – С. 38–42.
9. Relationship between Snoring Intensity and Severity of Obstructive Sleep Apnea / J. Kim, C. Lee, C. Rhee, J. Mo // Clinical and Experimental Otorhinolaryngology. – 2015. – № 8 (4). – 376 p. DOI: 10.3342/ceo.2015.8.4.376.
10. Апоптоз в сосудистой патологии: настоящее и будущее / Р.Е. Калинин, И.А. Сучков, Э.А. Климентова [и др.] // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова – 2020(1). – С. 79–87. DOI: 10.23888/PAVLOVJ202028179-87.

11. Пихтилева, Н.А. Влияние храпа на состояние тубарной функции у больных первичным храпом и синдромом обструктивного сонного апноэ / Н.А. Пихтилева, Л.Н. Старкова // *Фундаментальные аспекты психического здоровья*. – 2019. – № 1. – С. 38–41.
12. Старкова, Л.Н. Анатомо-физиологические особенности строения мягкого нёба в свете хирургического лечения храпа и синдрома обструктивного апноэ сна. / Л.Н. Старкова, Н.А. Пихтилева // *Уральский медицинский журнал*. – 2020. – № 8(191). – С. 75–80.
13. Исследование окислительного стресса и функции митохондрий в мононуклеарных лейкоцитах крови у больных с хроническим бронхитом и с хронической обструктивной болезнью легких / Э.С. Бельских, О.М. Урясьев, В.И. Звягина, С.В. Фалетрова // *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. – 2018. – № 6 (2). – С. 203–210.

REFERENCES

1. Vladimirova TYu, Baryshevskaya LA, Martynova AB. Khronicheskaya sensonevral'naya tugoukhost' v strukture zabolevaniy vzroslogo naseleniya Samarskoy oblasti [Chronic sensorineural hearing impairment in the morbidity structure of the adult population of the Samara region]. *Rossiyskaya otorinolaringologiya [Russian otorhinolaryngology]*. 2020; 19 (6): 23–29. DOI: 10.18692/1810-4800-2020-6-23-29
2. World Health Organization. Deafness and Hearing Loss (online) 2019. Accessed February 18, 2021. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
3. Passali D, Passali GC, Cianfrone F, Passali FM, Bellussi LM. Hearing loss: a social problem. Analysis and consideration. *Experimental and clinical Otorhinolaryngology*. 2020; 1 (02): 42-47. https://med122.com/news/1/Magazin_OTORINO_01_2020_web.pdf4.
4. Vladimirova TYu, Martynova AB. Kachestvo zhizni i komorbidnyy status u lits starshey vozrastnoy gruppy s khronicheskoy sensonevral'noy tugoukhost'yu [Quality of life and comorbid status in persons of the older age group with chronic sensorineural hearing loss]. *Rossiiskaya otorinolaringologiya [Russian otorhinolaryngology]*. 2020; 19 (5): 36–43. DOI: 10.18692/1810-4800-2020-5-36-43
5. GOST R ISO 1999-2017 «Akustika. Otsenka poteri slukha vsledstviye vozdeystviya shuma» [GOST R ISO 1999-2017 "Acoustics. Assessment of hearing loss due to noise exposure"].
6. Prokopenko LV, Kuryerov NN, Lagutina AV. Izbytochnyy risk poter' slukha ot shuma: problema vybora pokazateley i kriteriyev [Excessive risk of hearing loss from noise: the problem of choosing indicators and criteria]. *Vestnik otorinolaringologii [Bulletin of otorhinolaryngology]*. 2020; 85 (6): 27-33. DOI: 10.17116/otorino20208506127
7. Young T, Peppard P, Gottlieb D. Epidemiology of Obstructive Sleep Apnea. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002; 165 (9): 1217-1239. DOI: 10.1164/rccm.2109080
8. Litovets TS, Krasnozhen VN. Kolichestvennaya otsenka gromkosti khrapa po dannym Watch-PAT-200 i yeye vzaimosvyaz' so stepen'yu vyrazhennosti sindroma obstruktivnogo apnoe sna [Quantification of the loudness of snoring according to Watch-PAT-200 and its relationship with the severity of obstructive sleep apnea syndrome]. *Vestnik otorinolaringologii [Bulletin of otorhinolaryngology]*. 2021; 86 (2): 38-42.
9. Kim J, Lee C, Rhee C, Mo J. Relationship between Snoring Intensity and Severity of Obstructive Sleep Apnea. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*. 2015; 8 (4): 376. DOI: 10.3342/ceo.2015.8.4.376
10. Kalinin RE, Suchkov IA, Klimentova EA, et al. Apoptoz v sosudistoy patologii: nastoyashcheye i budushcheye [Apoptosis in vascular pathology: present and future]. *Rossiyskiy mediko-biologicheskiy vestnik imeni akademika IP Pavlova [Russian medical and biological bulletin named after academician IP Pavlova]*. 2020; 28 (1): 79-87. DOI: 10.23888/PAVLOVJ202028179-87
11. Pihteleva NA, Starkova LN. Vliyaniye khrapa na sostoyaniye tubarnoy funktsii u bol'nykh pervichnym khrapom i sindromom obstruktivnogo sonnogo apnoe [Influence of snoring on the state of tubar function in patients with primary snoring and obstructive sleep apnea syndrome]. *Fundamental'nyye aspekty psikhicheskogo zdorov'ya [Fundamental aspects of mental health]*. 2019; 1: 38-41.
12. Starkova LN, Pihteleva NA. Anatomo-fiziologicheskiye osobennosti stroyeniya myagkogo neba v svete khirurgicheskogo lecheniya khrapa i sindroma obstruktivnogo apnoe sna [Anatomical and physiological features of the structure of the soft palate in the light of surgical treatment of snoring and obstructive sleep apnea syndrome]. *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal [Ural Medical Journal]*. 2020; 8 (191): 75-80.
13. Belskikh ES, Uryazyev OM, Zvyagina VI, Faletrova SV. Issledovaniye okislitel'nogo stressa i funktsii mitokhondriy v mononukleanykh leykotsitakhkrovi u bol'nykh s khronicheskim bronkhitom i s khronicheskoy obstruktivnoy bolezn'yu legkikh [Investigation of oxidative stress and mitochondrial function in mononuclear blood leukocytes in patients with chronic bronchitis and chronic obstructive pulmonary disease]. *Nauka molodykh (Eruditio Juvenium) [The Science of the Young (Eruditio Juvenium)]*. 2018; 6 (2): 203-210.