

УДК 616.22-008.5+613.62] 612.017

<https://doi.org/10.33573/ujoh2019.02.146>

# РИЗИК РОЗВИТКУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ДИСФОНІЙ І ВИЗНАЧЕННЯ АДАПТАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ДО ГОЛОСОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ У ПРАЦІВНИКІВ ГОЛОСОМОВНИХ ПРОФЕСІЙ

**Ковальчук Т. А., Савушина І. В.****Державна установа «Український науково-дослідний інститут промислової медицини», м. Кривий Ріг**

*Вступ.* Функціональні дисфонії відносяться до числа розповсюджених захворювань серед працівників голосомовних професій. Вегетативна дисфункція говорить про функціональну недостатність дієнцефальної області, в результаті чого відбуваються зміни в тембрі та нормальному режимі вібрації голосових складок. Нестійкість вегетативного балансу розглядається як пусковий механізм, який сприяє розвитку функціональних дисфоній та адаптаційних можливостей до голосового навантаження в працівників голосомовних професій.

*Мета дослідження* – визначення ризику розвитку функціональних дисфоній та адаптаційних можливостей до голосового навантаження в працівників голосомовних професій.

*Матеріали та методи дослідження.* Адаптаційні можливості оцінювались за індексом Баєвського (АП), коефіцієнтом стресу (S), універсальним кардіореспіраторним показником (УКРП), тривалістю індивідуальної хвилини (ІХ).

*Результати.* Основним чинником змін кольору та тону голосових складок є голосове навантаження, коефіцієнт кореляції ( $r$ ) таких зі стажем голосового навантаження достовірно високий ( $r = 0,82$ ,  $p < 0,05$ ; коефіцієнт детермінації  $r^2 = 67,2$  %). Найбільші шанси зміни тону складок при значенні АП 2,1–3,2 у. о., тобто коли є напруження адаптації (відношення шансів  $OR = 60,9 \pm 0,4$ ;  $2 = 345,8$ ,  $p < 0,001$ , сила зв'язку – середня). У випадку відсутності функціональних порушень голосових складок зв'язок АП з тонутом майже відсутній. Збільшення АП вище норми на 0,1 у. о. веде до збільшення ризику пошкодження голосових складок на 0,27 (27,0 %). Тривалість ІХ в середньому складає ( $33,2 \pm 2,0$ ) с, у ( $61,5 \pm 3,5$ ) % випадків відмічались зміни в голосових складках, а в тих, що мали ІХ тривалістю ( $61,4 \pm 2,8$ ) с – лише в ( $30,8 \pm 2,8$ ) %. Тобто, психоемоційний стрес, пов'язаний з професійною діяльністю, збільшує ризик виникнення порушень у голосових складках вдвічі. Етіологічна частка такого психоемоційного стресу дорівнює 49,8 %. Рівень стресу вищий ніж 1,12 у. о. збільшує кількість випадків порушення кровообігу в голосових складках на 50 % і тонутом на 24,8 %. Найбільші шанси зміни тонутом голосових складок при значенні УКРП 3,5–4,5 у. о., тобто коли є напруження адаптації і є субкомпенсація (відношення шансів  $OR = 1,72 \pm 0,04$ ;  $\chi^2 = 41,8$ ,  $p < 0,3$ ; сила зв'язку – середня).

*Висновки.* Адаптаційний потенціал суттєво впливає на якість кровообігу в голосових складках і має тенденцію до зростання залежно від стажу голосового навантаження. Психоемоційний стрес, пов'язаний з професійною діяльністю, збільшує ризик порушень у голосових складках вдвічі. Найбільші шанси зміни тонутом голосових складок при значенні універсального кардіореспіраторного показника 3,5–4,5 у. о.

**Ключові слова:** працівники голосомовних професій, функціональні дисфонії, професійна патологія голосових складок, адаптаційний потенціал, психоемоційний стрес

## Вступ

Функціональні дисфонії відносяться до числа розповсюджених захворювань серед працівників голосомовних професій [1]. Усі прояви фонації як умовно-рефлекторного механізму засновані на центральних процесах рухової активності, гальмуванні (гіпофункція) і збудженні (гіперфункція) в їхніх варіантах і поєднаннях. При гіпофункції можна спостерігати значно виражене виснаження нервово-м'язових елементів – астенію периферичного або центрального типу. При гіперфункції переважає невrogenний фактор [2]. Науковими

дослідженнями встановлено [3], що в більшості хворих виявляється вегетативна дисфункція, яка може говорити про функціональну недостатність дієнцефальної області, що має зв'язок з порушенням нормального функціонування рецепторів трійчастого, язикового та блукаючого нервів, у результаті чого відбуваються зміни в тембрі та нормальному режимі вібрації голосових складок. Таким чином, нестійкість вегетативного балансу можна розглядати як пусковий механізм, який сприяє розвитку та формуванню порушень голосу, що відомі під назвою «функціональна дисфонія».

З часом відбувається перехід функціональної патології голосу в органічну — у вигляді вузликів, поліпів голосових складок [4]. Особливо це помітно при таламічних синдромах, коли голос набуває своєрідного відтінку стогону, голосіння. У процесі фонації відбуваються компенсаторно-приспосувальні реакції кардіореспіраторної, газотранспортної та інших систем, спрямовані на збереження гомеостазу організму. При цьому крім вегетативного компоненту, важливу роль відіграють також гормональний, метаболічний і енергетичний компоненти гомеостазу, під дією яких біологічна тканина гортані та складок змінює свій коефіцієнт пружності, що впливає на фонацію [5, 6].

*Мета дослідження* — визначення ризику розвитку функціональних дисфоній та адаптаційних можливостей до голосового навантаження у працівників голосомовних професій.

## Матеріали та методи дослідження

Адаптаційні можливості працівників голосомовних професій оцінювались за індексом Баєвського (АП), коефіцієнтом стресу (S), універсальним кардіореспіраторним показником (УКРП), тривалістю індивідуальної хвилини (IX).

Усі результати оброблені варіаційно-статистичними методами. Вибірki даних перевіряли на нормальність розподілу, для чого був використаний критерій Колмогорова-Смирнова за умов рівня значущості  $p < 0,05$ . Для визначення статистичної значимості відмінностей характеристик досліджуваних незалежних вибірок з нормальним розподілом використовували параметричний критерій t-критерій Стьюдента для незалежних вибірок. У разі розподілу, відмінного від нормального, застосовувався непараметричний критерій Манна-Уїтні. Для визначення статистичної значимості відмінностей між частками використовувався критерій  $\chi^2$  Пірсона. Статистична обробка матеріалу здійснювалася з використанням програмних продуктів SPSS 20.0 фірми IBM for Windows і Microsoft Excel. Дослідження відповідало стандартам Гельсінської декларації 1975 року в перегляді.

## Результати дослідження та їх обговорення

У практично здорових педагогів у 48,1 % при поглибленому огляді ЛОР-органів були відмічені зміни в голосових складках, що виражались у зміні

кольору та тону (рисунок). Основним питанням, при цьому, є те, як саме відбуваються зміни протягом стажу голосового навантаження.

Основним чинником таких змін є голосове навантаження, коефіцієнт кореляції ( $r$ ) таких зі стажем голосового навантаження достовірно високий ( $r = 0,82$ ,  $p < 0,05$ ; коефіцієнт детермінації  $r^2 = 67,2$  %). Крім того, мають значення особисті властивості організму вчителя — його адаптаційні можливості, реакція на виробничий стрес. Усе це впливає на рівень ризику розвитку професійного ларингіту. Індикатором адаптаційних реакцій цілісного організму є система кровообігу. У процесі адаптації відбувається напруження регуляторних систем і мобілізація функціональних резервів, завдяки чому основні показники життєдіяльності, такі як частота серцевих скорочень (ЧСС), ударний і хвилинний об'єм кровообігу, артеріальний тиск, довгостроково зберігаються в межах клінічної норми. Оцінка функціонального стану системи кровообігу за індексом Баєвського (АП) показала, що індекс має тенденцію до зростання залежно від стажу голосового навантаження ( $r = 0,7$ ,  $p < 0,05$ ; коефіцієнт детермінації  $r^2 = 49,0$  %) (табл. 1).

Кореляція адаптаційного потенціалу зі змінами в голосових складках має свої особливості. Так, така кореляція суттєва зі змінами кольору складок ( $r = 0,98$ ,  $p < 0,05$ , коефіцієнт детермінації  $r^2 = 96,4$  %) і є нелінійною відносно тону голосових складок. Найбільші шанси зміни тону складок при значенні АП 2,1–3,2 у. о., тобто, коли є напруження адаптації (відношення шансів  $OR = 60,9 \pm 0,4$ ;  $\chi^2 = 345,8$   $p < 0,001$ , сила зв'язку — середня). У випадку відсутності функціональних порушень голосових складок зв'язок АП з тонутом є майже відсутнім (табл. 2).

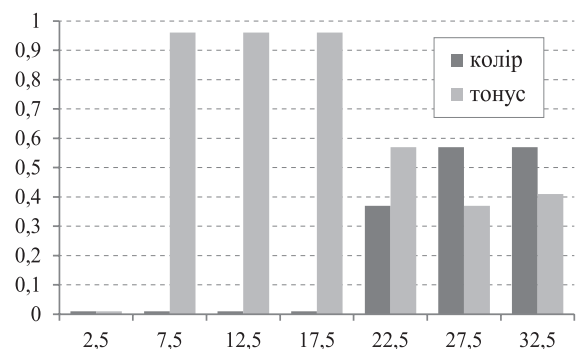


Рисунок. Ризик порушень у голосових складках залежно від стажу голосового навантаження

Таблиця 1

Адаптаційний потенціал працівників голосомовних професій залежно від стажу голосового навантаження

Найменування	Стаж голосового навантаження, роки						
	5	10	15	20	25	30	35
Адаптаційний потенціал, у. о.	2,3 ± 0,2	2,35 ± 0,3	2,4 ± 0,1	3,3 ± 0,3	2,8 ± 0,1	2,8 ± 0,3	3,0 ± 0,2
Умовна ймовірність змін у голосових складках при даному стажі	0,0	0,09	0,22	0,2	0,18	0,18	0,51

Таблиця 2

Ризик порушення кольору голосових складок залежно від адаптаційного потенціалу

Адаптаційний потенціал	Ризик AR	Відношення шансів OR	Показник $\chi^2$	Значущість P	Критерій ф V Крамера К Чупрова	Сила зв'язку згідно з рекомендаціями Rea & Parker
Менше ніж 2,1	0,005	-	-	-	-	-
2,1–3,2	0,37	124,7 ± 0,45	552	p < 0,001	0,321	Середня
Більше ніж 3,2	0,4	145,8 ± 0,4	652	p < 0,001	0,349	Середня

Збільшення АП вище норми на 0,1 у. о. веде до збільшення ризику пошкодження голосових складок на 0,27 (27,0 %).

Гортань – гормонозалежний орган, що дуже швидко реагує на різні гормональні впливи та коливання рівня гормонів в організмі. У більшості працівників голосомовних професій, що мають зміни в голосових складках, спостерігається психоемоційний стрес, пов'язаний з професійною діяльністю. Дослідження впливу цього стресу на ризики голосових порушень показало, що тривалість ІХ корелює зі змінами соматовегетативних показників і тому може використовуватися при оцінці можливостей адаптації організму. Явна переоцінка часу свідчить про зменшення адаптаційних можливостей. У наших дослідженнях у працівників голосомовних професій, що показали тривалість ІХ в середньому (33,2 ± 2,0) с у (61,5 ± 3,5) % випадків відмічались зміни в голосових складках, а в тих, що мали ІХ тривалістю (61,4 ± 2,8) с – лише в (30,8 ± 2,8) %. Тобто, психоемоційний стрес, пов'язаний з професійною діяльністю, збільшує ризик виникнення порушень у голосових складках вдвічі. Етіологічна частка такого психоемоційного стресу дорівнює 49,8 %.

Аналіз коефіцієнта S показав, що значення, менші за 1,12 у. о., зустрічаються лише за стажу голосового навантаження 5–15 років, для інших стажових інтервалів він достатньо високий – 1,40–1,58, що доводить шкідливий вплив умов праці на здоров'я працівників голосомовних професій. Достовірної кореляції між рівнем отриманого стресу та стажем роботи встановити не вдалось. Вплив S на тону зв'язок виявився незначним (відношення шансів OR = 1,6 ± 0,5;  $\chi^2 = 0,8$  p < 0,36, сила зв'язку – слабка) (табл. 3).

У результаті проведеного аналізу встановлено, що рівень стресу, вищий за 1,12 у. о., збільшує кількість випадків порушення кровообігу в голосових складках на 50 % і тону на 24,8 %. Оскільки всі системи організму працюють на біологічне окиснення, то обчислення якісного показника кардіореспіраторної системи, як транспортної функції біологічного окиснення в тканинах, дає можливість отримати інтегральний показник діяльності основних систем організму, за яким визначають повну картину стану організму в цілому. А. А. Васильков [7] запропонував для визначення межі адаптаційних можливостей організму використовувати

Таблиця 3

Ризик порушення кольору голосових складок залежно від рівня отриманого стресу

S – рівень отриманого стресу, у. о.	Ризик AR	Відношення шансів OR	Показник $\chi^2$	Значущість P	Критерій ф V Крамера К Чупрова	Сила зв'язку згідно з рекомендаціями Rea & Parker
Менше ніж 1,12	0,22	-	-	-	-	-
Більше ніж 1,12	0,44	2,8 ± 0,6	3,0	p < 0,084	0,236	середня

Таблиця 4

## Ризик порушень кольору голосових складок залежно від універсального кардіореспіраторного показника

Універсальний кардіореспіраторний показник, у. о.	Ризик AR	Відношення шансів OR	Сила зв'язку згідно з ф, V і рекомендаціями Rea & Parker	Ступінь недостатності	Стан вегетативної нервової системи	Реакція	Стан адаптації
4,5–5,5	0,29	-	-	Норма	Норма	Норма	Відмінна, компенсація
3,5–4,5	0,33	1,14	Несуттєва	Серцева 1	Парасимпатиконія 1	Еустрес	Добра, субкомпенсація
Менше ніж 3,5	0,5	1,72	Середня	Серцева 2	Парасимпатиконія 2	Межа з дистресом	Може перейти в декомпенсацію

УКРП. У результаті власних досліджень встановлено, що УКРП корелює з ризиком зміни кольору голосових складок ( $r = -0,94$ ;  $p < 0,05$ ;  $r^2 = 88,4\%$ ), але неоднозначно зі зміною тону голосових складок, так само, як і для АП. Найбільші шанси зміни тону голосових складок при значенні УКРП 3,5–4,5 у. о., тобто коли є напруження адаптації й є субкомпенсація (відношення шансів  $OR = 1,72 \pm 0,04$ ;  $\chi^2 = 41,8$ ,  $p < 0,3$ ; сила зв'язку – середня). Коли є виснаження адаптаційних можливостей, з переходом в декомпенсований стан – зв'язок з тону голосових складок статистично відсутній (табл. 4).

На відміну від тону колір голосових складок змінюється при УКРП меншому за 3,5 на межі декомпенсованого стану з суттєвою парасимпатикотонією.

## Висновки

1. Адаптаційний потенціал суттєво впливає на якість кровообігу в голосових складках праців-

ників голосомовних професій і має тенденцію до зростання залежно від стажу голосового навантаження ( $r = 0,7$ ,  $p < 0,05$ ; коефіцієнт детермінації  $r^2 = 49,0\%$ ).

2. Психоемоційний стрес, пов'язаний з професійною діяльністю, збільшує ризик виникнення порушень у голосових складках удвічі, причому етіологічна частка такого психоемоційного стресу дорівнює 49,8 %.
3. Найбільші шанси зміни тону голосових складок при значенні УКРП 3,5–4,5 у. о., тобто коли є напруження адаптації та субкомпенсація (відношення шансів  $OR = 1,72 \pm 0,04$ ;  $\chi^2 = 41,8$ ,  $p < 0,3$ ; сила зв'язку – середня).
4. Отримані рівні ризику розвитку функціональних дисфоній і адаптаційних можливостей до голосового навантаження відкривають перспективи для розробки сучасних, ефективних профілактичних заходів, спрямованих на зниження професійної патології в працівників голосомовних професій.

## Література

1. Москалик О. Є., Івасівка Х. П., Гмиза О. В. Показники реоларингографії у осіб голосомовних професій із функціональними розладами голосу. *Журнал вушних, носових і горлових хвороб*. 2011. № 4. С. 53–56.

2. Милоченко Т. Г. К вопросу о функциональных дисфониях. *Журнал вушних, носових і горлових хвороб*. 2011. № 2. С. 73–74.

3. Труд и здоровье учителей общеобразовательных школ в современных условиях. Е. Г. Степанов, Р. М. Фасиков, Н. А. Диденко и др. *Медицина труда и промышленная экология*. 2010. № 6. С. 24–27.

4. Шидловська Т. А., Волкова Т. В. Аналіз скарг та анамнестичних даних у хворих з вузликами голосових складок та передвузликівим станом. *Журнал*

*вушних, носових і горлових хвороб*. 2008. № 1. С. 15–21.

5. Василенко Ю. С., Павлихин О. Г. Анализ причин возникновения нарушений голосового аппарата у певцов. *Журнал Российская отоларингология*. 2000. № 5. С. 15–17.

6. Стан церебральної гемодинаміки у хворих з функціональними порушеннями голосу в залежності від ступеня розладів у голосовому апараті. Т. А. Шидловська, Т. В. Шидловська, М. С. Козак, К. В. Овсяник. *Журнал вушних, носових і горлових хвороб*. 2013. № 3. С. 36–40.

7. Васильков А. А. Метод оперативного контролю за адаптационними реакціями організму человека. *Теория и практика физической культуры*. 2006. № 8. С. 31–34.

Ковальчук Т. А., Савушина И. В.

## РИСК РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДИСФОНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ГОЛОСОВОЙ НАГРУЗКИ У РАБОТНИКОВ ГОЛОСОРЕЧЕВЫХ ПРОФЕССИЙ

Государственное учреждение «Украинский научно-исследовательский институт промышленной медицины», г. Кривой Рог

*Введение.* Функциональные дисфонии относятся к числу распространенных заболеваний среди работников голосоречевых профессий. Вегетативная дисфункция говорит о функциональной недостаточности диэнцефальной области, в результате чего происходят изменения в тембре и нормальном режиме вибрации голосовых складок. Неустойчивость вегетативного баланса рассматривается как пусковой механизм, способствующий развитию и формированию нарушений голоса.

*Цель исследования* – определение риска развития функциональных дисфоний и адаптационных возможностей голосовой нагрузки у работников голосоречевых профессий.

*Материалы и методы исследования.* Адаптационные возможности оценивались по индексу Баевского (АП), коэффициенту стресса (S), универсальному кардиореспираторному показателю (УКРП), продолжительности индивидуальной минуты (ИМ).

*Результаты.* Основным фактором изменений цвета и тонуа голосовых складок является голосовая нагрузка, коэффициент корреляции ( $r$ ) со стажем голосовой нагрузки достоверно высокий ( $r = 0,82$ ,  $p < 0,05$ , коэффициент детерминации  $r^2 = 67,2$  %). Наибольшие шансы изменения тонуа складок при значении адаптационного потенциала (АП) 2,1–3,2 у. е., то есть когда есть напряжение адаптации (отношение шансов  $OR = 60,9 \pm 0,4$ ;  $\chi^2 = 345,8$   $p < 0,001$ , сила связи – средняя). В случае отсутствия функциональных нарушений голосовых складок связь АП с тонуом почти отсутствует. Увеличение АП выше нормы на 0,1 у. е. ведет к увеличению риска повреждения голосовых складок на 0,27 (27,0 %). Продолжительность ИМ в среднем –  $(33,2 \pm 2,0)$  с, в  $(61,5 \pm 3,5)$  % случаев отмечались изменения в голосовых складках, а в тех, что имели ИМ продолжительностью  $(61,4 \pm 2,8)$  с – только в  $(30,8 \pm 2,8)$  %. То есть, психоэмоциональный стресс, связанный с профессиональной деятельностью, увеличивает риск возникновения нарушений в голосовых складках в два раза. Этиологическая доля такого психоэмоционального стресса равна 49,8 %. Уровень стресса выше 1,12 у. е. увеличивает количество случаев нарушения кровообращения в голосовых складках на 50 % и тонуа на 24,8 %. Наибольшие шансы изменения тонуа голосовых складок при значении УКРП 3,5–4,5 у. е., то есть когда есть напряжение адаптации и появляется субкомпенсация (отношение шансов  $OR = 1,72 \pm 0,04$ ;  $\chi^2 = 41,8$ ,  $p < 0,3$ ; сила связи – средняя).

*Выводы.* Адаптационный потенциал существенно влияет на качество кровообращения в голосовых складках и имеет тенденцию к росту в зависимости от стажа голосовой нагрузки. Психоэмоциональный стресс, связанный с профессиональной деятельностью, увеличивает риск нарушений в голосовых складках в два раза. Наибольшие шансы изменения тонуа голосовых складок при значении УКРП 3,5–4,5 у. е.

**Ключевые слова:** работники голосоречевых профессий, функциональные дисфонии, профессиональная патология голосовых складок, адаптационный потенциал, психоэмоциональный стресс

Kovalchuk T. A., Savushyna I. V.

## RISK OF DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL DYSPHONIA AND DETERMINATION OF ADAPTIVE CAPACITIES OF VOICE LOADS IN WORKERS OF SPOKEN VOICE PROFESSIONS

State Institution «Ukrainian Scientific Research Institute of Industrial Medicine», Kryvyi Rig

*Introduction.* Functional dysphonia are among the common diseases in spoken voice professions. Vegetative dysfunction shows the functional insufficiency of the diencephalic area, resulting in changes in timbre and normal mode of vibration of the vocal folds. The instability of the vegetative balance is considered as a starting mechanism, contributing to development and formation of voice disorders.

*Purpose of the study* – determination of the risk of functional dysphonia and adaptive capacities of a voice load in spoken voice professions.

*Materials and methods.* The adaptation potential was assessed by Bayevsky index, the stress coefficient, the universal cardio-respiratory indicator (UCI), duration of an individual minute (IM).

*Results.* The main factor of changes in the color and tone of the vocal folds is a voice load, when the correlation coefficient ( $r$ ) with the vocal load experience is significantly high ( $r = 0,82$ ,  $p < 0,05$ , the coefficient of determination is  $r^2 = 67,2$  %). The higher chances in the tone of the vocal folds are when the value of the adaptation potential (AP) is 2,1–3,2 relative units, i. e.



when there is an adaptation tension (odds ratio OR =  $60,9 \pm 0,4$ ;  $\chi^2 = 345,8$  p < 0,001, bond strength – medium). In the case when there are no functional changes in the vocal folds, the connection of the AP with the tone is almost absent. An increase of the AP above the norm by 0,1 relative units leads to an increase of the risk of damaging vocal folds by 0,27 (27,0 %). The duration of an IM was ( $33,2 \pm 2,0$ ) s on the average in ( $61,5 \pm 3,5$ ) % of cases; changes in vocal folds were noted, and in those that had an IM with a duration of ( $61,4 \pm 2,8$ ) s – only in ( $30,8 \pm 2,8$ ) %. That is, psycho-emotional stress, related to occupational activity, causes the increase of the risk of occurrence of tension in the vocal folds twice. The etiological part of such psycho-emotional stress makes 49,8 %. The stress level above 1,12 relative units caused the increase of the number of cases of circulatory disorders in the vocal folds by 50 %, tonus by 24,8 %. The greatest chances of changes in the tone of the vocal folds where when the value of the UCI made 3,5–4,5 relative units, i. e. when there was available the adaptation tension and subcompensation was developed (odds ratio OR =  $1,72 \pm 0,04$ ;  $\chi^2 = 41,8$ , p < 0,3; the bond strength was medium).

**Conclusions.** The AP affects significantly the quality of blood circulation in the vocal folds with tendency to increasing and depends on the work experience, and on the voice load. The psychoemotional stress, associated with the professional activity, increases twice the risk of changes in the vocal folds. The greatest chances of changes in the tone of the vocal folds were at the value of the UCI 3,5–4,5 relative units.

**Key words:** workers of spoken voice professions, functional dysphonia, occupational pathology of the vocal folds, adaptation potential, psycho-emotional stress

## References

1. Moskalyk O. Ye., Ivasivka Kh. P. and Gmyza O. V. (2011), «Indices of rheolaryngology in persons of spoken voice professions with voice functional disorders», *Zhurnal vushnykh, nosovykh i gorlovykh khvorob*, 4, 53–56.
2. Milochenko T. G. (2011), «To the problem of functional dysphonia», *Zhurnal vushnykh, nosovykh i gorlovykh khvorob*, 2, 73–74.
3. Stepanov Ye. G., Fasikov R. M., Didenko N. A. et al. (2010), «Work and health of teachers of secondary schools in modern conditions», *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 6, 24–27.
4. Shydlovska T. A. and Volkova T. V. (2008), «Analysis of complaints and anamnesis data in patients with nodules of vocal folds and in prenodule state», *Zhurnal vushnykh, nosovykh i gorlovykh khvorob*, 1, 15–21.
5. Vasilenko Yu. S. and Pavlikhin O. G. (2000), «Analysis of causes of development of disorders in the vocal apparatus in singers», *Rossiyskaya otolaringologiya*, 5, 15–17.
6. Shydlovska T. A., Shydlovska T. V., Kozak M. S. and Ovsianik K. V. (2013), «State of cerebral hemodynamics in patients with functional voice disorders depending on the degree of disorders in the vocal apparatus», *Zhurnal vushnykh, nosovykh i gorlovykh khvorob*, 3, 36–40.
7. Vasilkov A. A. (2006), «A method of operative control of adaptive reactions in the human body», *Teoria i praktika fizicheskoi kultury*, 8, 31–34.

## ORCID ID співавторів та їхній внесок у підготовку та написання статті:

Ковальчук Т. А. (ORCID ID 0000-0002-2580-3032) – вступ, постановка цілей і задач дослідження, висновки;  
Савушина І. В. (ORCID ID 0000-0003-1341-3624) – проведення досліджень, статистична обробка отриманих матеріалів, написання розділу за результатами дослідження.

*Інформація щодо джерел фінансування дослідження:* дослідження виконано за темою «Клініко-гігієнічні критерії професійної придатності та система керування професійним ризиком розвитку хронічного ларингіту у вчителів загальноосвітніх навчальних закладів» (№ держреєстрації 0117U002318).

*Надійшла:* 15 листопада 2018 р.

*Прийнята до друку:* 4 лютого 2019 р.

**Контактна особа:** Савушина Ілона Володимирівна, лікар-отоларинголог, ДУ «Український науково-дослідний інститут промислової медицини», буд. 40, вул. Виноградова, м. Кривий Ріг, Дніпропетровська область, 50096. Тел.: + 38 0 96 535 76 29. Електронна пошта: [ilona.info@gmail.com](mailto:ilona.info@gmail.com)