DOI: https://doi.org/10.17650/2222-1468-2024-14-2-65-75

CC BY 4.0

Объективный подход в оценке качества речи у больных раком языка после гемиглоссэктомии

К.А. Ганина[1], М.А. Кропотов[1], О.А. Саприна[1], Е.В. Косова[2], В.Ж. Бржезовский[1], Д.И. Новохрестова[3], М.Т. Исаева[4], Е.А. Гривачев[1]

[1]ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия, 115522 Москва, Каширское шоссе, 24;
[2]ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава России; Россия, 125367 Москва, Иваньковское шоссе, 3;
[3]ФГАОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»; Россия, 634050 Томск, пр-кт Ленина, 40;
[4]ФГБОУ ВПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; Россия, 125993 Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1

Контакты: Кристина Алексеевна Ганина *kristga@mail.ru*

Введение. Хирургическое вмешательство является ведущим методом лечения рака языка, выполнение которого приводит к нарушению функции речи. Поскольку речь является одним из наиболее важных инструментов социального взаимодействия, ее расстройство может в значительной степени повлиять на качество жизни пациентов. На сегодняшний день не существует общепринятого объективного подхода оценки качества речи, который позволил бы проанализировать изменения речи на разных этапах терапии и помочь в выработке стратегии лечения.

Цель исследования – сравнить звукопроизношение больных раком языка после гемиглоссэктомии с реконструкцией и без нее, применяя объективный метод оценки, а именно специальное программное обеспечение.

Материалы и методы. В исследование включены 29 пациентов, которые получили хирургическое лечение в объеме гемиглоссэктомии с ипсилатеральной шейной лимфодиссекцией. Больные разделены на 2 группы: в 1-ю группу вошли 14 пациентов, которым проведена реконструкция субментальным, лучевым и щечным лоскутами, во 2-ю – 15 пациентов, которым она не выполнялась. Осуществлялась запись звукопроизношения каждого пациента до операции, не ранее чем через 10–12 дней после нее (сеанс 1-го типа) и после окончания специализированного лечения: лучевой терапии, химиолучевой терапии (сеанс 2-го типа). В случае, если адъювантная терапия не назначалась, сеанс 2-го типа проводили через 3–6 мес после операции. Затем сравнивали записи, выполненные в ходе сеансов 1-го и 2-го типов, с записями предоперационного сеанса. В ходе каждого сеанса осуществляли запись произношения 30 слогов, содержащих 3 проблемных звука: [к], [с] и [т] (по 10 слогов с каждым из исследуемых звуков). Различия данных, полученных в ходе сеансов1-го и 2-го типов, анализировали как по всему набору слогов, так и отдельно по каждому исследуемому звуку.

Результаты. Выполнение реконструкции улучшает произношение звука [т] после гемиглоссэктомии как после операции, так и через 3–6 мес после окончания специализированного лечения (p <0,01). По завершении специализированного лечения произношение звука [с] статистически значимо улучшилось в обеих группах. Однако в группе реконструкции статистически значимо сократились разбросы значений произношения этого звука до операции и после нее, полученные в 1-й и 2-й группах. В ходе оценки произношения звука [к] выявлены аналогичные данные. При сравнении качества речи пациентов при проведении сеанса 2-го типа лучшие результаты получены в 1-й группе: у больных этой группы наблюдались меньшие средние расхождения в произношении звуков по сравнению с исходной записью (p <0,001), чем у больных 2-й группы.

Заключение. Резекция языка более негативно влияет на произношение зубно-альвеолярных звуков, чем свистящих или небно-зубных звуков. Фактор времени оказывает положительное воздействие на качество речи пациентов, поэтому оценку звукопроизношения у больных после гемиглоссэктомии необходимо проводить не ранее чем через 3–6 мес после окончания специализированного лечения.

Ключевые слова: рак языка, звукопроизношение, объективный подход к оценке качества речи, реконструкция языка

Для цитирования: Ганина К.А., Кропотов М.А., Саприна О.А. и др. Объективный подход в оценке качества речи у больных раком языка после гемиглоссэктомии. Опухоли головы и шеи 2024;14(2):65–75.
DOI: https://doi.org/10.17650/2222-1468-2024-14-2-65-75

Objective approach in the assessment of speech quality in patients with tongue cancer after hemiglossectomy

Ch.A. Ganina[1], M.A. Kropotov[1], O.A. Saprina[1], E.V. Kosova[2], V.Zh. Brzhezovskiy[1], D.I. Novokhrestova[3], M.T. Isaeva[4], E.A. Grivachev[1]

[1]*N.N. Blokhin National Medical Russian Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 24 Kashirskoye Shosse, Moscow 115522, Russia;*
[2]*National Medical Research Center "Treatment and Rehabilitation Center", Ministry of Health of Russia; 3 Ivankovskoe Shosse, Moscow 125367, Russia;*
[3]*Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics; 40 Lenina Prospekt, Tomsk 634050, Russia;*
[4]*Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Ministry of Health of Russia; Bld. 1, 2/1 Barrikadnaya St., Moscow 125993, Russia*

Contacts: Christina Alekseevna Ganina *kristga@mail.ru*

Introduction. Surgery is the leading treatment for tongue cancer, performance which leads to impaired speech function. Because speech is one of the most important tools of social interaction, its disorder can significantly affect patients' quality of life. To date, there is no generally accepted objective approach to assessing the quality of speech that would make it possible to analyze speech changes at different stages of therapy and help in development of treatment strategy.
Aim. To compare the sound reproduction of patients with tongue cancer after hemiglossectomy with and without reconstruction using an objective assessment method, namely – a special software.
Materials and methods. The study included 29 patients who received surgical treatment in the volume of hemiglossectomy with ipsilateral cervical lymphodissection. The patients were divided into 2 groups: the Group 1 included 14 patients who underwent reconstruction with submental, radial and buccal flaps, the Group 2 – 15 patients who did not underwent it. Sound reproduction by each patient was recorded before the operation, no earlier than 10–12 days after it (session of type 1) and after the end of specialized treatment: radiation therapy, chemoradiation therapy (session of type 2). If adjuvant therapy was not prescribed, the type 2 session was performed 3–6 months after surgery. The records made during sessions of the types 1 and 2 were compared with records of preoperative session. During each session, the pronunciation of 30 syllables containing 3 problematic sounds was recorded: [k], [s] and [t] (10 syllables with each of the sounds). The differences in the data obtained during the sessions types 1 and 2 were analyzed according both the syllable set and separately for each sound studied.
Results. The reconstruction performed improves sound pronunciation [t] after hemiglossectomy both after surgery and 3–6 months after the end of specialized treatment (p <0.01). After completion of specialized treatment, the pronunciation of the sound [s] significantly improved in both groups. However, in the reconstruction group, the variations in pronunciation values of this sound before the operation and after it obtained in the Groups 1 and 2 were significantly reduced. During the assessment of the pronunciation of sound [k], the similar data were obtained. When comparing the quality of speech of patients during the type 2 session, the best results were obtained in Group 1: in patients of this group, there were smaller mean differences in the sounds pronunciation as compared to the initial recording (p <0.001) than in patients of Group 2.
Conclusion. Resection of the tongue most negatively affects pronunciation of the dental-alveolar sounds than the whistling or palatine-dental sounds. The time factor has a positive effect on the speech quality of patients, therefore, the assessment of sound reproduction in patients after hemiglossectomy should be performed no earlier than 3–6 months after the end of specialized treatment.

Keywords: tongue cancer, sound reproduction, objective approach in the assessment of speech quality, tongue reconstruction

For citation: Ganina Ch.A., Kropotov M.A., Saprina O.A. et al. Objective approach in the assessment of speech quality in patients with tongue cancer after hemiglossectomy. Opukholi golovy i shei = Head and Neck Tumors 2024;14(2):65–75. (In Russ.).
DOI: https://doi.org/10.17650/2222-1468-2024-14-2-65-75

Введение

Рак языка является наиболее часто встречаемой злокачественной опухолью полости рта, ведущим методом лечения которой служит операция [1]. Язык играет большую роль в функции речи, соответственно, хирургическое лечение негативно сказывается на звукопроизношении, приводя к снижению коммуникативной функции [2] и влияя на качество жизни пациентов [10]. Мнения специалистов относительно воздействия одномоментной реконструкции на произношение звуков остаются противоречивыми из-за отсутствия данных объективного анализа речи. Это связано с тем, что определение качества речи после резекции языка проводится с помощью опросников

или логопедической оценки [4, 5]. Однако эти методы имеют ряд ограничений. Говоря об опросниках, следует учитывать, что на их результаты оказывают влияние социальный статус пациента и его требования к качеству своей жизни. Логопедическая оценка также не лишена недостатков. Так, на ее результаты влияет квалификация специалистов [8]. Наличие субъективного фактора в вышеперечисленных методах показывает, что наибольшую значимость для анализа качества речи больных раком языка имеют объективные методы. Они позволяют получить наиболее достоверные результаты и снизить до минимума влияние второстепенных факторов [8, 9].

На сегодняшний день не существует объективного стандартизированного метода оценки нарушений речи у взрослых и детей [3]. Проводятся исследования, направленные на его поиск, с использованием различных технических инструментов, в том числе компьютерных программ. В настоящей статье представлены результаты анализа качества звукопроизношения пациентов после резекции языка, выполненного с помощью программного обеспечения.

Материалы и методы

В исследование включены 29 пациентов, которым проведена гемиглоссэктомия с ипсилатеральной шейной лимфодиссекцией по поводу злокачественных новообразований языка T1–3, без распространения за среднюю линию языка. Сформированы 2 группы пациентов: в 1-ю группу вошли 14 больных (8 мужчин и 6 женщин), которым выполнена реконструкция с помощью субментального (8 (57 %) случаев) и лучевого (6 (43 %) случаев) лоскутов. В послеоперационном периоде 8 пациентам проведена лучевая терапия (ЛТ), 2 – химиолучевая терапия (ХЛТ), 3 пациентам адъювантное лечение не назначали. Во 2-ю группу вошли 15 больных (6 мужчин и 9 женщин), 11 из которых в послеоперационном периоде выполнена ЛТ, 2 – ХЛТ, 2 больных адъювантное лечение не получали. В послеоперационном периоде, не ранее чем через 10–12 дней после хирургического вмешательства, все пациенты прошли курс реабилитации, включающий занятия с логопедом. Проводилась запись звукопроизношения каждого больного до операции, не ранее чем через 10–12 дней после нее (сеанс 1-го типа) и после окончания специализированного лечения: лучевой терапии, химиолучевой терапии (сеанс 2-го типа). В случае, если адъювантная терапия не назначалась, сеанс 2-го типа выполняли через 3–6 мес после операции.

Проведено сравнение записей, выполненных в ходе сеансов 1-го и 2-го типов, с записями предоперационного сеанса. Определяли различия («расстояние») между эталонным (до операции) и текущим (речь в рамках сеансов 1-го или 2-го типов) звукопроизношением. В ходе каждого сеанса осуществлялась запись произношения 30 слогов, содержащих 3 проблемных звука: [к], [с] и [т] (по 10 слогов с каждым). Различия данных, полученных в ходе 1-го и 2-го сеансов, анализировали как по всему набору слогов, так и отдельно по каждому исследуемому звуку. Для записи и дальнейшей оценки звукопроизношения использовали программное обеспечение Speech Quality (патент на изобретение RU 2694516C1). Запись произношения звуков у всех пациентов проводилась в одинаковых условиях: в комнате без посторонних шумов с помощью микрофона Blast BAM-150. Расстояние между ртом и микрофоном составляло 2 см.

Статистический анализ проводили с использованием программного обеспечения SPSS версии 25.0 для Windows (IBM, Армонк, США, лицензия № 5725A54). Анализируемые данные представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (SD). Сравнение средних тенденций проводили с помощью непараметрического U-критерия Манна–Уитни и дисперсионного анализа Краскела–Уоллиса – в зависимости от числа сравниваемых групп. Сравнение дисперсий в группах осуществлялось с помощью критерия Фишера. Результаты считали статистически значимыми при $p < 0{,}05$.

Результаты

Мы проанализировали записи всех 29 пациентов, включенных в исследование. Получены результаты как по каждому из звуков ([к], [с], [т]), так и в целом за сеанс.

При сравнении произношения звука [т] на сеансе 1-го типа и предоперационном сеансе получены статистически значимые различия между 1-й и 2-й группами: лучшие результаты выявлены в группе с реконструкцией ввиду меньшего расхождения с дооперационным произношением звука [т] (табл. 1).

При оценке результатов сеанса 2-го типа выявлено статистически значимое улучшение произношения звука [т] в 1-й группе по сравнению со 2-й группой, где его не наблюдалось. Также в 1-й группе отмечено статистически значимое улучшение произношения этого звука от сеанса к сеансу при сравнении на разных этапах лечения ($p = 0{,}021$), чего не было выявлено в группе без реконструкции ($p = 0{,}130$). Такая динамика обусловлена выполнением реконструкции, поскольку у пациентов 2-й группы после окончания специализированного лечения не наблюдалось, улучшения произношения этого звука по сравнению с послеоперационными результатами (см. табл. 1, рис. 1).

Кроме того, в ходе анализа произношения звука [т] у пациентов исследуемых групп выявлены высокозначимые различия как по средним значениям звукопроизношения на всех этапах оценки ($p < 0{,}001$), так и по их дисперсиям – разбросам (только после окончания специализированного лечения) ($p < 0{,}001$). При этом в 1-й группе по результатам сеанса 2-го типа наблюдалось

Таблица 1. *Результаты оценки произношения звука [т] у пациентов, включенных в исследование, выполненной с помощью программного обеспечения Speech Quality*

Table 1. *Results of pronunciation assessment of sound [t] in patients enrolled in the study performed with Speech Quality software*

Период наблюдения Follow-up period	1-я группа (с реконструкцией), M + SD Group 1 (with reconstruction), M + SD	2-я группа (без реконструкции), M + SD Group 2 (without reconstruction), M + SD	*p* (непараметрический U-критерий Манна–Уитни) *p* (Mann–Whitney nonparametric U-test)	p_1	p_2
После операции After surgery	57,93 ± 17,47	63,96 ± 18,60	0,001	0,001	0,223
После окончания специализированного лечения After the end of specialized treatment	52,85 ± 11,10	61,39 ± 17,14	<0,001	<0,001	<0,001

Примечание. *Здесь и в табл. 2–4: M – среднее значение; SD – стандартное отклонение; p_1 – статистическая значимость различий средних значений звукопроизношения между 1-й и 2-й группами; p_2 – статистическая значимость различий разбросов произношения между 1-й и 2-й группами.*

Note. *Here and in tables 2–4: M - mean; SD – standard deviation; p_1 – statistical significance of differences in means of sound pronunciation between Groups 1 and 2; p_2 – statistical significance of differences in pronunciation variation between the Groups 1 and 2*

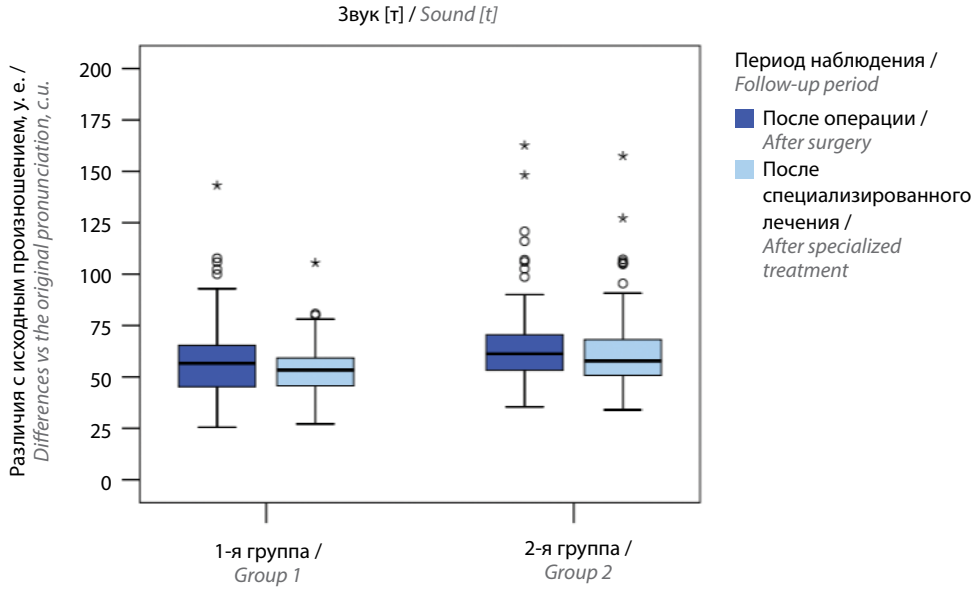

Рис. 1. *Сравнение исходного произношения звука [т] и его произношения после операции и окончания специализированного лечения в группах с реконструкцией (1-я группа) и без нее (2-я группа)*

Fig. 1. *Comparison of initial sound pronunciation [t] and pronunciation after surgery and after the end of specialized treatment in groups with and without reconstruction (Group 1) or without it (Group 2)*

значительное уменьшение показателей, что говорит о наиболее высоком реабилитационном потенциале пациентов относительно восстановления речи (см. табл. 1, рис. 1).

В ходе сравнения результатов сеансов 1-го и 2-го типов достоверных различий в произношении звука [с] не выявлено (табл. 2, рис. 2), что демонстрирует отсутствие влияния выполнения реконструкции на качество его произношения. После окончания оно статистически значимо улучшилось и в 1-й, и во 2-й группах (p <0,001; p = 0,046 соответственно), что позволяет предположить благоприятное влияние фактора времени и логопедического воздействия после хирургического лечения на качество речи пациентов (см. табл. 2, рис. 2). При оценке разбросов значения качества звукопроизношения в ходе сеансов отмечены статистически значимые различия между группами. Лучшие результаты зафиксированы в 1-й группе, что подтверждает влияние

Таблица 2. *Результаты оценки произношения звука [с] у пациентов, включенных в исследование, с помощью программного обеспечения Speech Quality*

Table 2. *Results of pronunciation assessment of sound [s] in patients enrolled in the study with Speech Quality software*

Период наблюдения Follow-up period	1-я группа (с реконструкцией), M + SD Group 1 (with reconstruction), M + SD	2-я группа (без реконструкции), M + SD Group 2 (without reconstruction), M + SD	*p* (непараметрический U-критерий Манна–Уитни) *p* (Mann–Whitney nonparametric U-test)	p_1	p_2
После операции After surgery	67,28 ± 19,97	69,23 ± 25,60	0,695	0,695	0,001
После окончания специализированного лечения After the end of specialized treatment	60,60 ± 13,35	64,61 ± 20,28	0,286	0,286	<0,001

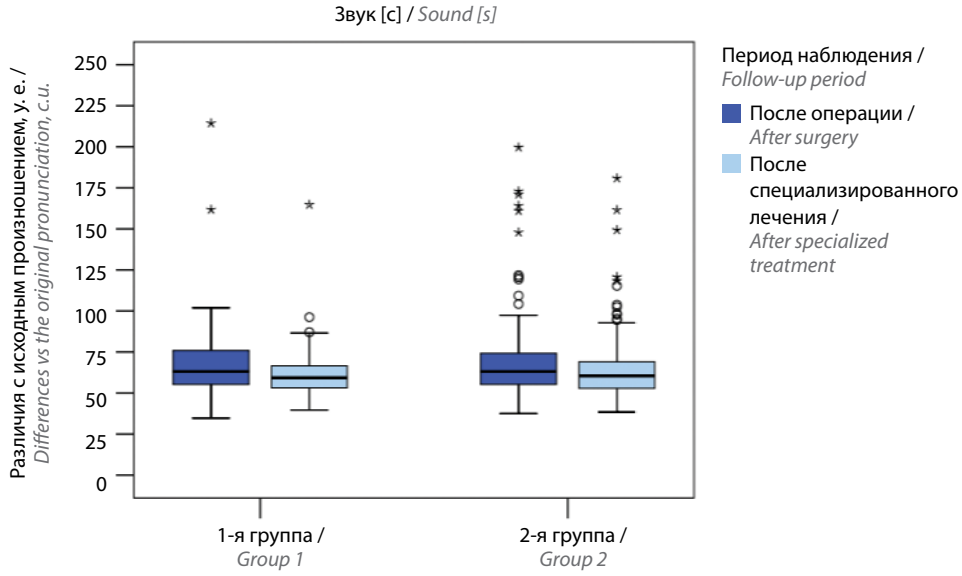

Рис. 2. *Сравнение исходного произношения звука [с] и его произношения после операции и окончания специализированного лечения в группах с реконструкцией (1-я группа) и без нее (2-я группа)*

Fig. 2. *Comparison of initial sound pronunciation [s] and its pronunciation after surgery and after the end of specialized treatment in groups with (Group 1) and without (Group 2) reconstruction*

реконструкции на звукопроизношение (см. табл. 2, рис. 2).

При сравнении качества произношения звука [к] после операции и окончания специализированного лечения статистически значимых различий между группами выявлено не было (табл. 3, рис. 3). После окончания специализированного лечения получены статистически значимые различия между группами в разбросах значений произношения этого звука (см. табл. 3, рис. 3). Эти результаты еще раз подчеркивают наиболее высокий потенциал реабилитации речи у пациентов с реконструкцией.

Результаты анализа произношения всех звуков за сеанс позволили сделать вывод, что после операции статистические различия в качестве речи как по средним значениям, так и по разбросам по 3 исследуемым звукам отсутствовали. Стоит отметить, что после окончания специализированной терапии отмечены положительные изменения в обеих группах: разница в качестве звукопроизношения до операции и после нее уменьшилась как в 1-й (p <0,001), так и во 2-й (p = 0,016) группах. Похожие результаты ранее продемонстрированы в отношении некоторых звуков, что еще раз подчеркивает положительное влияние фактора времени и проведения логопедического воздействия на звукопроизношение (табл. 4).

Однако анализ качества речи пациентов после окончания специализированного лечения показал, что лучшие результаты достигнуты в 1-й группе:

Таблица 3. *Результаты оценки произношения звука [к] у пациентов, включенных в исследование, с помощью программного обеспечения Speech Quality*

Table 3. *Results of pronunciation assessment of sound [k] in patients enrolled in the study using Speech Quality software*

Период наблюдения Follow-up period	**1-я группа (с реконструкцией), M + SD** Group 1 (with reconstruction), M + SD	**2-я группа (без реконструкции), M + SD** Group 2 (without reconstruction), M + SD	***p* (непараметрический U-критерий Манна–Уитни)** *p* (Mann–Whitney nonparametric U-test)	p_1	p_2
После операции After surgery	62,84 ± 17,64	63,73 ± 17,26	0,539	0,539	0,397
После окончания специализированного лечения After the end of specialized treatment	58,53 ± 12,82	62,52 ± 18,05	0,088	0,088	<0,001

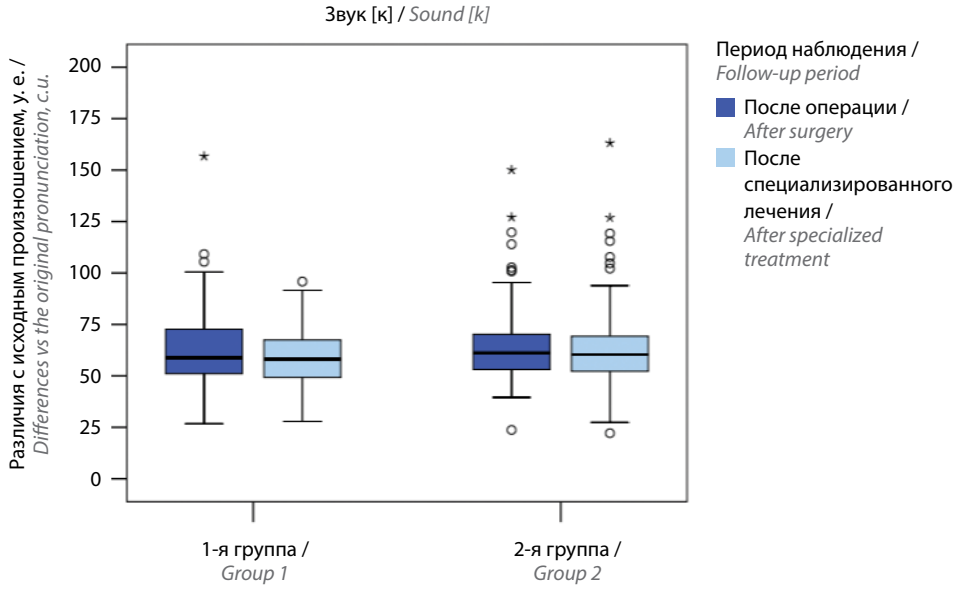

Рис. 3. *Сравнение исходного произношения звука [к] и его произношения после операции и окончания специализированного лечения в 1-й и 2-й группах*

Fig. 3. *Comparison of the original pronunciation of the sound [k] and its pronunciation after surgery and the end of specialized treatment in groups 1 and 2*

Таблица 4. *Результаты оценки произношения звуков [т], [к], [с] у пациентов, включенных в исследование, в целом за сеанс с помощью программного обеспечения Speech Quality*

Table 4. *Results of pronunciation assessment of sounds [t], [k], [s] in patients enrolled in the study overall per session using Speech Quality software*

Период наблюдения Follow-up period	**1-я группа (с реконструкцией), M + SD** Group 1 (with reconstruction), M + SD	**2-я группа (без реконструкции), M + SD** Group 2 (without reconstruction), M + SD	p_1	p_2
После операции After surgery	62,68 ± 18,74	65,64 ± 20,92	0,055	0,093
После окончания специализированного лечения After the end of specialized treatment	57,33 ± 12,86	62,84 ± 18,55	<0,001	<0,001

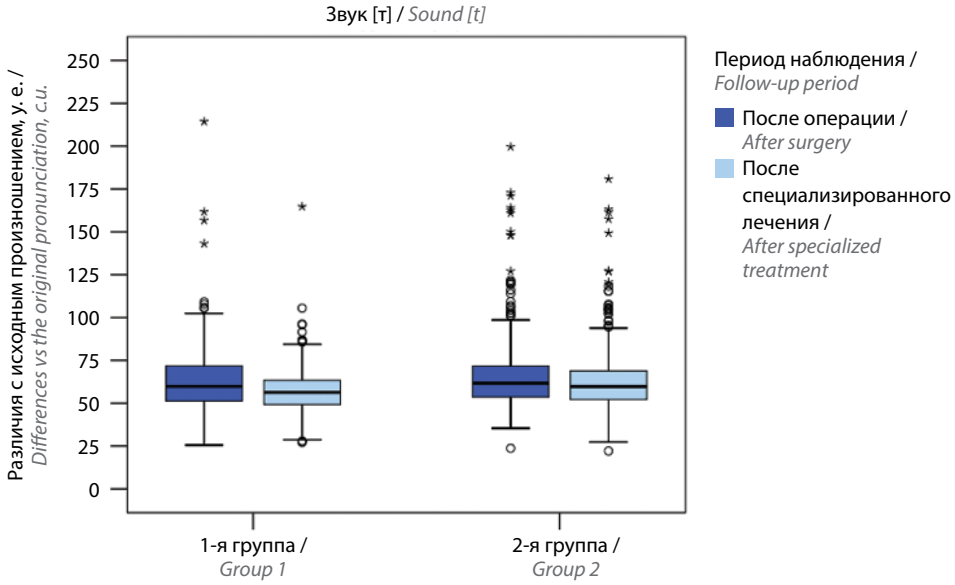

Рис. 4. *Сравнение исходного произношения всех звуков и их произношения после операции и окончания специализированного лечения в 1-й и 2-й группах*

Fig. 4. *Comparison of initial pronunciation of all sounds and their pronunciation after surgery and after the end of specialized treatment in the and Groups 1 and 2*

наблюдались меньшие значения среднего расхождения звукопроизношения с исходной записью (p <0,001) и меньшие разбросы его значений, чем во 2-й группе, т. е. было меньше больных, у которых произношение звуков сильно отличалось от исходного уровня (до операции) (p <0,001) (см. табл. 4, рис. 4).

Кроме того, мы сравнили качество произношения разных звуков между собой (табл. 5). Пациенты 1-й группы

Таблица 5. *Различия в звукопроизношении у пациентов 1-й и 2-й групп по сравнению с исходным звукопроизношением*

Table 5. *Differences in sound pronunciation in patients from Groups 1 and 2 compared to initial sound pronunciation*

Группа Group	**[т], M + SD** [t], M + SD	**[с], M + SD** [s], M + SD	**[к], M + SD** [k], M + SD	**p (дисперсионный анализ Краскела–Уоллиса)** p (Kruskel–Wallis analysis of variance)	$p_{[t]-[s]}$	$p_{[t]-[k]}$	$p_{[s]-[k]}$
1-я группа (с реконструкцией): Group 1 (with reconstruction):							
после операции after surgery	57,93 ± 17,47	67,28 ± 19,97	62,84 ± 17,64	<0,001	<0,001	0,011	0,015
после специализированного лечения after specialized treatment	52,85 ± 11,10	60,60 ± 13,35	58,53 ± 12,82	<0,001	<0,001	<0,001	0,208
2-я группа (без реконструкции): Group 2 (without reconstruction):							
после операции after surgery	63,96 ± 18,60	69,23 ± 25,60	63,73 ± 17,26	0,133	0,080	0,964	0,084
после специализированного лечения after specialized treatment	61,39 ± 17,14	64,61 ± 20,28	62,52±18,05	0,352	0,156	0,351	0,622

Примечание. *M – среднее значение; SD – стандартное отклонение; $p_{[т]-[с]}$ – статистическая значимость различий произношения звуков [т] и [с]; $p_{[т]-[к]}$ – статистическая значимость различий произношения звуков [т] и [к] $p_{[с]-[к]}$ – статистическая значимость различий произношения звуков [с] и [к]*

Note. *M – mean; SD – standard deviation; $p_{[t]-[s]}$ - statistical significance of differences in pronunciation of sounds [t] and [c]; $p_{[t]-[k]}$ - statistical significance of differences in pronunciation of sounds [t] and [k] $p_{[s]-[k]}$ – statistical significance of differences in pronunciation of sounds [s] and [k]*

намного лучше продуцируют звук [т], чем [с] и [к]: различия статистически значимы как после операции, так и после окончания специализированного лечения. Между качеством произношения звуков [с] и [к] после операции также есть достоверные различия (произношение звука [с] хуже), но на сеансе 2-го типа они исчезают, поскольку больным данной группы удалось существенно улучшить произношение звука [с].

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что выполнение реконструкции оказывает положительное влияние на произношение звука [т], тем самым улучшает качество звукопроизношения, чего не наблюдалось во 2-й группе, где различий в произношении [т], [с] и [к] не выявлено ни на одном из этапов исследования (см. табл. 5).

Таким образом, полученные данные позволяют предположить, что выполнение гемиглоссэктомии наиболее существенно влияет на произношение зубно-альвеолярных звуков, чем на произношение свистящих или небно-зубных.

Обсуждение

Одной из первых объективных методик для оценки качества речи пациентов после удаления опухолей полости рта является анализ разборчивости речи. Это важный параметр для определения результатов восстановления речи после резекции и реконструкции языка при раке полости рта. Уменьшение разборчивости речи приводит к значительному снижению коммуникативной функции и, как следствие, к ухудшению качества жизни пациентов [11].

Одной из первых работ по оценке разборчивости речи является исследование F. Stelzle и соавт. [12], в ходе которого авторы использовали программное обеспечение для объективного анализа данного показателя после хирургического лечения злокачественных новообразований полости рта. В исследование включены пациенты, у которых опухоли локализовались не только на языке, но и на альвеолярном отростке нижней челюсти и в области дна полости рта. Было выявлено, что на разборчивость речи в послеоперационном периоде влияет выполнение реконструкции после резекции языка. Авторы сообщили о том, что небольшие дефекты после резекции языка не требуют проведения реконструкции, так как у пациентов разборчивость речи лучше, чем у пациентов, которым она выполнена. Однако стоит отметить, что исследователи не сообщают об объеме резекции языка, и, соответственно, можно только предположить, какие дефекты после нее не нуждаются в реконструкции.

Некоторые авторы оценивают разборчивость речи с привлечением экспертов. Такой подход был использован в работе C. Chuanjun и соавт. [7]. Авторы сравнили разборчивость речи пациентов, которым выполнена резекция языка. Максимальным объемом резекции являлась гемиглоссэктомия с реконструкцией или без нее. Оценка разборчивости речи выполнена у 19 пациентов не менее чем через 6 мес после операции с помощью специального теста. Больные были разделены на 2 группы: в 1-ю вошли пациенты, перенесшие реконструктивную операцию после резекции языка, во 2-ю – пациенты, которым она не проводилась. В 1-й группе реконструкция выполнялась свободными лучевыми лоскутами предплечья или регионарными лоскутами. Разборчивость речи оценивалась по группам звуков: 1-я группа – [т], [д], [н]; 2-я группа – [ш], [ж]; 3-я группа – [к], [г]. Эксперты слушали записи и выставляли оценки. Этот показатель сравнивали между группами. Среднее значение разборчивости речи пациентов, которым проводили реконструкцию, составило 77 % для 1-й группы звуков, 76,3 % – для 2-й и 84,7 % – для 3-й, во 2-й группе – 94,6; 92,1 и 95,3 % соответственно. У пациентов, которым выполнена реконструкция, четкость произношения звуков 1-й, 2-й и 3-й групп была статистически значимо выше, чем у пациентов, которым она не проводилась: $p < 0,05$; $p < 0,05$ и $p < 0,01$ соответственно.

Данное исследование, на наш взгляд, не может считаться полностью объективным. Несмотря на то, что произношение пациентами слогов было записано в одинаковых условиях, оценку записей проводили несколько специалистов. Таким образом, могли быть выявлены разные нюансы в технологическом аспекте данной диагностики. Это обстоятельство, на наш взгляд, не позволяет определить объективность оценки качества речи пациентов. Соответственно, данная методика не может полностью считаться объективным методом.

Результаты упомянутых работ еще раз подчеркивают актуальность нашего исследования. Однако выводы, сделанные авторами относительно влияния выполнения реконструкции на речь, противоречат данным, полученным в ходе нашего исследования. Мы выявили, что проведение реконструкции улучшает качество речи пациентов после резекции языка. Вероятнее всего, противоречивость данных связана с тем, что методы, используемые в работах F. Stelzle и соавт. [12] и C. Chuanjun и соавт. [7] для определения разборчивости речи больных, не являются полностью объективными. Этому есть несколько подтверждений с учетом физиологии речи. Так, в работе Д.В. Уклонской [13] сообщается, что качество звукопроизношения зависит от состояния органов артикуляции; при этом большое значение в формировании акустических характеристик звука имеют резонаторные полости (носовая, носоглоточная, ротовая и глотка), а также ограничивающие их поверхности, а именно губы, зубы, твердое и мягкое небо, стенки глотки. При этом автор приводит результаты нескольких исследований, показывающих, что нарушение функции резонаторных полостей влияет на разборчивость речевого потока даже при наличии нормальной артикуляции [14, 15].

В исследовании M. Riemann и соавт. [6] оценивалось влияние различных факторов на разборчивость речи. Данный показатель определялся на основе распознавания слов с помощью автоматической и объективной систем распознавания речи до операции и через 14–20 дней, а также через 3, 6 и 12 мес после нее. В исследовании приняли участие 25 пациентов со злокачественными новообразованиями языка. Контрольную группу составили здоровые лица ($n = 40$). Авторы получили данные о влиянии времени, прошедшего с момента лечения, на разборчивость речи. Было выявлено, что в исследуемой группе наблюдались значительные нарушения речи как до операции, так и по прошествии 12 мес, по сравнению с контрольной группой ($p \leq 0{,}002$). Разборчивость речи пациентов значительно снизилась через 14–20 дней после хирургического вмешательства ($p < 0{,}001$), но через 12 мес восстановилась до предоперационных значений ($p = 0{,}159$).

Аналогичные результаты получены в нашем исследовании: самые низкие показатели звукопроизношения зафиксированы через 10–12 дней после операции, а улучшение качества речи – через 3–6 мес после окончания специализированного лечения. M. Riemann и соавт. также отметили, что оценка разборчивости речи недостаточно объективна у больных, перенесших операцию по поводу плоскоклеточного рака языка, о чем ранее мы сообщали, приводя исследования о физиологических особенностях и факторах, влияющих на звукопроизношение.

В нашем исследовании наиболее статистически различимые результаты получены при оценке произношения звука [т] в группе с реконструкцией в ходе сеанса как 1-го, так и 2-го типа, что демонстрирует ее положительное влияние на качество произношения данного звука. В ходе анализа произношения звука [с] статистически значимых различий между группами не наблюдалось; отмечено улучшение звукопроизношения в группе реконструкции с течением времени. Наименьшие изменения в качестве речи мы наблюдали при оценке произношения звука [к].

Полученные нами данные подтверждаются результатами исследования Д.В. Уклонской [13], в которое вошли 69 пациентов. Больные были разделены на 2 группы в зависимости от объема резекции и отдела полости рта, включенного в блок удаляемых тканей. В каждой группе выполнялась резекция языка. Анализ качества произношения звуков русского языка показал искажение или выпадение большинства язычных согласных: свистящих, сонорных, шипящих, задне- и среднеязычных, а также [д], [т] и их мягких вариантов. Однако наибольшие трудности были отмечены при артикуляции язычно-зубных и вибранта [р].

Объективным методам оценки произношения различных звуков посвящено также исследование J.-P. Laaksonen и соавт. [2]. В него вошли 17 пациентов, которым проведены резекция языка и его реконструкция с помощью лучевого свободного лоскута предплечья. С помощью акустического анализа оценено произношение звуков [s], [z] и [ʃ]. Результаты оценивались через 1, 6 и 12 мес после операции. Акустические изменения наблюдались только в отношении звуков [s] и [z]. Авторы выяснили, что среднее спектральное значение произношения звуков [s], [z] уменьшилось через 1 мес после операции и увеличилось через 6 мес после нее, но не достигло предоперационного уровня к 12 мес после хирургического вмешательства. Изменений в произношении звука [ʃ] с течением времени не выявлено. Несмотря на то, что в этом исследовании рассматривается произношение англоязычных звуков, результаты по звуку [s] можно сопоставить с результатами по звуку [с], так как они имеют одинаковый способ образования – с помощью выдувания воздушной струи по желобку языка. Также стоит отметить, что полученные J.-P. Laaksonen и соавт. данные сопоставимы с данными нашего исследования относительно произношения звука [с]: оно улучшалось от сеанса к сеансу.

Улучшение показателей звукопроизношения в группе пациентов с реконструкцией объяснимо и подтверждается результатами ряда работ с использованием логопедической оценки [16–18]. Стоит отметить, что восстановление объема языка с помощью лоскутов является одним из ключевых факторов, влияющих на звукопроизношение, поскольку, как уже было сказано ранее, оно напрямую зависит от состояния артикуляционного аппарата.

Заключение

Таким образом, применение объективного метода в оценке звукопроизношения больных раком языка является крайне перспективной темой для дальнейших исследований. С его помощью можно оценить различия разных хирургических подходов, а также объективно оценить влияние разных факторов на речь пациентов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Engel H., Huang J.J., Lin C.-Y. et al. A strategic approach for tongue reconstruction to achieve predictable and improved functional and aesthetic outcomes. Plast Reconstr Surg 2010;126(6):1967–77. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3181f44742
2. Laaksonen J.-P., Rieger J., Harris J., Seikaly H. A longitudinal acoustic study of the effects of the radial forearm free flap reconstruction on sibilants produced by tongue cancer patients. Clin Ling Phon 2010;25(4):253–64. DOI: 10.3109/02699206.2010.525681
3. Baas M., Duraku L.S., Corten E.M., Mureau M.A. A systematic review on the sensory reinnervation of free flaps for tongue reconstruction: does improved sensibilityimply functional benefits? J Plast Reconstr Aesthet Surg 2015;68(08):1025–35. DOI: 10.1016/j.bjps.2015.04.020
4. Lam L., Samman, N. Speech and swallowing following tongue cancer surgery and free flap reconstruction – a systematic review. Oral Oncol 2013;49(6):507–24. DOI: 10.1016/j.oraloncology.2013.03.001
5. Dwivedi R.C., Kazi R.A., Agrawal N. et al. Evaluation of speech outcomes following treatment of oral and oropharyngeal cancers. Cancer Treat Rev 2009;35(5):417–24. DOI: 10.1016/j.ctrv.2009.04.013
6. Riemann M., Knipfer C., Rohde M. et al. Oral squamous cell carcinoma of the tongue: prospective and objective speech evaluation of patients undergoing surgical therapy. Head Neck 2015;38(7):993–1001. DOI: 10.1002/hed.23994
7. Chuanjun C., Zhiyuan Z., Shaopu G. et al. Speech after partial glossectomy: a comparison between reconstruction and nonreconstruction patients. J Oral Maxillofac Surg 2002;60(4):404–7. DOI: 10.1053/joms.2002.31228
8. Middag C. Automatische analyse van pathologische spraak. [Automatic analysis of pathological speech.] 2013. Available at: https://hal.archivesouvertes.fr/hal-01566225/document
9. Balaguer M., Pommée T., Farinas J. et al. Effects of oral and oropharyngeal cancer on speech intelligibility using acoustic analysis: systematic review. Head Neck 2020;42(1):111–30. DOI: 10.1002/hed.25949
10. Yi C.R., Jeong W.S., Oh T.S. et al. Analysis of speech and functional outcomes in tongue reconstruction after hemiglossectomy. J Reconstr Microsurg 2020;36(7):507–13. DOI: 10.1055/s-0040-1709493
11. Borggreven P.A., Verdonck-de Leeuw I.M., Muller M.J. et al: Quality of life and functional status in patients with cancer of the oral cavity and oropharynx: pretreatment values of a prospective study. Eur Arch Otorhinolaryngol 2007;264(6):651. DOI: 10.1007/s00405-007-0249-5
12. Stelzle F., Maier A., Nöth E. et al. Automatic quantification of speech intelligibility in patients after treatment for oral squamous cell carcinoma. J Oral Maxillofac Surg 2011;69(5):1493–500. DOI: 10.1016/j.joms.2010.05.077
13. Уклонская Д.В. Логопедические технологии диагностики речевых расстройств при приобретенных дефектах и деформациях челюстно-лицевой области. Современные проблемы науки и образования 2016;4. Доступно по: https://s.science-education.ru/pdf/2016/4/25064.pdf.
Uklonskaya D.V. Speech therapy technologies for the diagnosis of speech disorders in acquired defects and deformations of the maxillofacial region. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Modern Problems of Science and Education 2016;4. (In Russ.). Available at: https://s.science-education.ru/pdf/2016/4/25064.pdf.
14. Балацкая Л.Н., Чойнзонов Е.Л., Красавина Е.Ю. и др. Восстановление речевой функции у больных раком полости рта и ротоглотки с использованием инновационных технологий. Вопросы онкологии 2020;66(3):247–51. DOI: 10.37469/0507-3758-2020-66-3-247-251
Balatskaya L.N., Choinzonov E.L., Krasavina E.Y. et al. Restoration of speech function in patients with cancer of the oral cavity and oropharynx using innovative technologies. Voprosy onkologii = Oncology Issues 2020;66(3):247–51. (In Russ.). DOI: 10.37469/0507-3758-2020-66-3-247-251
15. Кулаков А.А., Чучков В.М., Матякин Е.Г. и др. Восстановление звукообразования и речи у онкологических больных с дефектами верхней челюсти. Опухоли головы и шеи 2012;1:55–9.
Kulakov A.A., Chuchkov V.M., Matyakin E.G. et al. Phonation and speech recovery in cancer patients with maxillary defects. Opukholi golovy i shei = Head and Neck Tumors 2012;1:55–9. (In Russ.). DOI: 10.17650/2222-1468-2012-0-1-55-59
16. Ганина К.А., Кропотов М.А., Саприна О.А. и др. Качество жизни больных раком языка после гемиглоссэктомии. Опухоли головы и шеи 2023;13(3):32–42. DOI: https://orcid.org/10.17650/2222-1468-2023-13-3-32-42
Ganina Ch.A., Kropotov M.A., Saprina O.A. et al. Quality of life of patients with tongue cancer after hemiglossectomy. Opukholi golovy i shei = Head and Neck Tumors 2023;13(3):32–42. (In Russ.). DOI: 10.17650/2222-1468-2023-13-3-32-42
17. Hsiao H.T., Leu Y.S., Lin C.C. Primary closure versus radial forearm flap reconstruction after hemiglossectomy: functional assessment of swallowing and speech. Ann Plast Surg 2002;49(6):612–6. DOI: 10.1097/00000637-200212000-00010
18. Bressmann T., Sader R., Whitehill T.L., Samman N. Consonant intelligibility and tongue motility in patients with partial glossectomy. J Oral Maxillofac Surg 2004;62(3):298–303. DOI: 10.1016/j.joms.2003.04.017

Вклад авторов
К.А. Ганина, Е.В. Косова, Д.И. Новохрестова: написание текста статьи, обзор публикаций по теме статьи;
М.А. Кропотов, О.А. Саприна: научное редактирование, научное консультирование;
В.Ж. Бржезовский, Е.А Гривачев, М.Т. Исаева: обзор публикаций по теме статьи.
Authors' contribautions
Ch.A. Ganina, E.V. Kosova, D.I. Novokhrestova: article writing, review of publications on the topic of the article;
M.A. Kropotov, O.A. Saprina: scientific editing, scientific consulting;
V.Zh. Brzhezovskiy, O.V. Gerasimov, E.A. Grivachev, M.T. Isaeva: review of publications on the topic of the article.

ORCID авторов / ORCID of authors
К.А. Ганина / Ch.A. Ganina: https://orcid.org/0000-0003-4944-2507
М.А. Кропотов / M.A. Kropotov: https://orcid.org/0000-0002-9132-3416
О.А. Саприна / O.A. Saprina: https://orcid.org/0000-0002-2283-1812
М.Т. Исаева / M.T. Isaeva: https://orcid.org/0009-0009-7906-881X
Е.А. Гривачев / E.A. Grivachev: https://orcid.org/0000-0001-8823-0174
Д.И. Новохрестова / D.I. Novokhrestova: https://orcid.org/0000-0002-4931-1681
В.Ж. Бржезовский / V.Zh. Brzhezovskiy: https://orcid.org/0000-0002-6778-8280

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.
Conflict of interest. The authors declare that there are no possible conflicts of interest.

Финансирование. Статья подготовлена без спонсорской поддержки.
Funding. The article was prepared without sponsorship.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики
Протокол исследования одобрен комитетом по биомедицинской этике ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России.
Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.
Compliance with patient rights and principles of bioethics
The study protocol was approved by the biomedical ethics committee of N.N. Blokhin National Medical Russian Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia.
All patients gave written informed consent to participate in the study.

Статья поступила: 18.06.2024. **Принята к публикации:** 10.07.2024. **Опубликована онлайн:** 00.00.0000.
Article submitted: 18.06.2024. **Accepted for publication:** 10.07.2024. **Published online:** 00.00.0000.