

А. Клинические исследования

© Коллектив авторов, 2020
УДК: 616.31+616.321]-089-06:612.78

Вопросы онкологии, 2020. Том 66, № 3

*Л.Н. Балацкая^{1,2}, Е.Л. Чойнзон^{1,2}, Е.А. Красавина¹, Е.Ю. Костюченко²,
Д.И. Новохрестова²*

Восстановление речевой функции у больных раком полости рта и ротоглотки с использованием инновационных технологий

¹Научно-исследовательский институт онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», г. Томск

В настоящее время проблема эффективности восстановления речевой функции больных раком полости рта и ротоглотки после органосохраняющих и реконструктивно-пластических операций является актуальной и социально-значимой. Материалы и методы: проведен анализ 110 пациентов с диагнозом рак полости рта и ротоглотки T₁₋₃N₀₋₂M₀, которые находились в отделении опухолей головы и шеи НИИ онкологии Томского НИМЦ с 2014 по 2019 гг. Выполнены органосохраняющие операции в объеме гемиглоссэктомии с реконструктивно-пластическим компонентом (субментальным или лучевым лоскутом), гемиглоссэктомия или глоссэктомия с горизонтально-плоскостной резекцией нижней челюсти, гемиглоссэктомия или глоссэктомия со сквозной резекцией нижней челюсти и мышц дна полости рта. В послеоперационном периоде у больных отмечалось нарушение речевой функции, актов глотания и жевания. После удаления носопищеводного зонда и снятия швов всем пациентам проводилась речевая реабилитация с целью восстановления речевой функции с использованием инновационных технологий. Совместно с учеными Томского Университета систем управления и радиоэлектроники нами разработан и внедрен в клиническую практику программный комплекс «OnkoSpeech v1.0», позволяющий применять персонализированный подход при планировании тактики речевой реабилитации по показателям спектрального анализа нарушений звукопроизношения у больных раком полости рта и ротоглотки после органосохраняющих операций.

Результаты. Программный комплекс позволяет оценивать качество речи и работать с базой данных записей сеансов речевой реабилитации пациентов. Положительный результат восстановления речевой функции был получен у всех 110 больных в сроки от

18 до 30 дней. Мы получили объективное подтверждение предположения о том, что в большинстве случаев после проведенной реабилитации акустические характеристики приближаются к показателям речи в сравнении с дооперационным периодом. Выводы: Предложенная методика дает возможность повысить эффективность восстановления речевой функции, сократить сроки речевой реабилитации, значительно повысить социальный статус и качество жизни онкологических больных.

Ключевые слова: рак полости рта и ротоглотки, глоссэктомия, гемиглоссэктомия, реконструктивно-пластический компонент, программный комплекс «OnkoSpeech v1.0», речевая реабилитация, качество жизни

Введение

В России распространенность злокачественных новообразований полости рта на 2018 г. составляет 28,5 на 100 тыс. населения. С впервые в жизни установленным диагнозом ЗНО полости рта зарегистрировано 8804 человека. Из них I-II стадия заболевания была у 36,9%, III стадия — 28,4%, IV стадия — у 33,6% [1]. Несмотря на доступность осмотра, подавляющее большинство больных (до 80%) с данной локализацией рака поступают на специализированное лечение с III-IV стадией заболевания [2, 3]. Это обуславливает необходимость проведения комбинированного лечения, включающего химиолучевую и таргетную терапию, оперативное вмешательство в различной последовательности, где ведущим компонентом остается радикальное хирургическое вмешательство [4, 5, 6]. Хирургическое лечение при раке полости рта и ротоглотки неизбежно приводит к нарушению таких жизненно важных функций как речь, голос, дыхание, жевание и глотание. Согласно концепции развития здравоохранения России рак полости

рта и ротоглотки относится к группе наиболее социально значимых болезней, так как нарушение звучной речи приводит к инвалидизации, снижая трудовой потенциал и качество жизни пациентов [7, 8, 9].

Основной особенностью состояния больных в послеоперационном периоде является выраженная деформация речевого аппарата, нарушение актов глотания, жевания и речевой функции. Наличие культи языка, дефекты небных дужек, отсутствие фрагментов нижней челюсти, изменение резонаторов полости рта приводят к развитию полиморфной дислалии и изменению акустики звучной речи. При работе с пациентами, перенесшими органосохраняющие операции в полости рта и ротоглотки, ведущая роль принадлежит функциональным тренировкам, направленным на усиление компенсаторных возможностей оставшейся части органа, на основе неразрушенного стереотипа звукообразования. При этом учитывается тот факт, что у большинства пациентов до операции речевая функция была нормальной. Вместе с тем, стойкие патологические связи, отсутствие должного самоконтроля за речью затрудняют, а иногда делают невозможным, процесс обучения и полноценного включения компенсаторных механизмов.

После радикально проведенной операции перед онкологами стоит не менее важная проблема реабилитации и восстановления качества жизни больных [11]. Успехи современной реабилитации опираются на прочный фундамент достижений смежных профессий, где учитывается междисциплинарный подход. В качестве основы для междисциплинарной реабилитации применяется интегративная биопсихосоциальная модель Международной классификации функционирования, инвалидности и здоровья (International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF), разработанная Всемирной организацией здравоохранения [10, 11, 12]. Реабилитация в раннем послеоперационном периоде невозможна без учета новых данных о функциональных возможностях пациента и использования новейших технологических разработок, применяемых в медицине [13, 14, 15]. Совершенно оправданным является стремление ученых на современном уровне на стыке медицины и прикладных технологий, комплексно решить проблему улучшения качества жизни онкологических больных.

Цель исследования — повышение эффективности восстановления речевой функции и сокращения сроков реабилитации больных раком полости рта и ротоглотки после органосохраняющих операций с применением разработанного программного комплекса «OnkoSpeech v1.0».

Материалы и методы

В исследование включено 110 пациентов с диагнозом рак полости рта и ротоглотки $T_{1-3}N_{0-2}M_0$, которые находились в отделении опухолей головы и шеи НИИ онкологии Томского НИМЦ с 2014 по 2019 годы. В плане комбинированного лечения выполнены органосохраняющие операции. У всех больных диагноз был морфологически верифицирован. В зависимости от стадии и локализации опухолевого процесса выполнялись различные объемы хирургического лечения. Гемиглоссэктомия с реконструктивно-пластическим компонентом (субментальным или лучевым лоскутом), гемиглоссэктомия или глоссэктомия с горизонтально-плоскостной резекцией нижней челюсти, гемиглоссэктомия или глоссэктомия со сквозной резекцией нижней челюсти и мышц дна полости рта. Из общего числа пациентов женщин было 43, мужчин — 67 в возрасте от 28 до 70 лет (средний возраст $49,0 \pm 4,5$ года). В раннем послеоперационном периоде после удаления носопищеводного зонда и снятия швов всем пациентам проводилась речевая реабилитация с целью восстановления речевой функции. Методика включает в себя следующие этапы: 1-й этап — рациональная психотерапия; 2-й этап — дыхательные упражнения; 3-й этап — артикуляционная гимнастика для мышц щек, губ, языка и нижней челюсти; 4-й этап — коррекция нарушений звукопроизношения.

В НИИ онкологии Томского НИМЦ совместно с учеными Томского Университета систем управления и радиологии разработан и внедрен в клиническую практику программный комплекс «OnkoSpeech v1.0», позволяющий применять персонализированный подход при планировании тактики речевой реабилитации по показателям спектрального анализа нарушений звукопроизношения у больных раком полости рта и ротоглотки после органосохраняющих операций.

Программный комплекс позволяет оценивать качество речи и работать с базой данных записей сеансов речевой реабилитации пациентов. В базе данных содержится информация о пациентах, диагноз, лечение, объем хирургического вмешательства, осложнения, сопутствующая патология, наборы слогов и фраз для записи, а также данные о проведенных сеансах, включая аудиозаписи с произнесениями слогов. Представлены как записи для оценки слоговой разборчивости, так и фразовой.

Оценка качества речи проводилась до начала лечения; после хирургического этапа комбинированного лечения в начале речевой реабилитации; на 10-12 сутки от начала реабилитации; после окончания речевой реабилитации; через 6 и 12 мес. после реабилитационных мероприятий.

Результаты исследования

Одна из возможностей программного средства «OnkoSpeech v1.0» — проведение записи сеанса в автоматизированном режиме. Сеанс представляет собой запись набора слогов для оценки качества их произношения. В настоящее время в базе данных представлено 5 наборов слогов для записи. Наборы «ОнкоЯзык», «ОнкоЯзыкНК», «ОнкоЯзыкН» сформированы на основе учета различных позиций в слоге наиболее подверженных изменениям фонем. Для всех представленных наборов возможна запись в автоматизированном режиме. При выполнении записи слогов на экране пациенту демонстрируется слог и его транскрипция, а по аудиоканалу (при необходимости) пример произношения

этого слога. Переключение между слогами осуществляется на основе анализа звукового потока (если голос уже был, и в настоящий момент голоса нет, то слог переключается), т.е. при произношении слога пациентом программа автоматически переключится на следующий слог.

Помимо автоматизированной записи слогов, также возможна как оценка слогов в процессе записи, так и оценка существующих сеансов. Для оценки сеанса некоторого типа необходимо наличие одного или двух эталонных сеансов. Под эталонными сеансами понимаются сеансы, проведенные до хирургического или иного вмешательства. Они отражают тот уровень качества произношения слогов, которого необходимо достичь в процессе реабилитации. Для записей тех слогов, в которых проблемная фонема расположена в начальной позиции, доступна автоматическая сегментация. Описание набора слогов для оценки качества их произношения представлено в табл. 1.

Таблица 1. Наборы слогов для записи

Название набора	Количество слогов в наборе	Описание
Гост 1	250	Первые 250 слогов из ГОСТ Р 58040-95
Счет	10	Цифры от нуля до девяти
ОнкоЯзык	90	Набор слогов с проблемными фонемами [К] [С] [Т] и их мягкими вариантами: по 5 слогов на каждое возможное расположение фонемы в слоге (в начале, в середине, в конце)
ОнкоЯзыкНК	60	Набор слогов с проблемными фонемами [К] [С] [Т] и их мягкими вариантами: по 5 слогов на каждое крайнее расположение фонемы в слоге (в начале, в конце)
ОнкоЯзыкН	30	Набор слогов с проблемными фонемами [К] [С] [Т] и их мягкими вариантами: по 5 слогов с расположением фонемы в начале слога

Критериями оценки эффективности речевой реабилитации было качество восстановленной речи при объективной оценке акустической характеристики записей с помощью программного комплекса «OnkoSpeech v1.0» и спектрограммы записей слогов. Положительный результат восстановления речевой функции был получен у всех 110 больных.

В качестве примера приводим клинический случай. Больная К. 55 лет, диагноз рак языка T₂N₂M₀. В плане комбинированного лечения первым этапом выполнено хирургическое вмешательство в объеме фасциально-фулярного иссечения клетчатки справа, резекции 1/2 языка справа. Послеоперационный период протекал без осложнений. После удаления носо-пищеводного зонда рекомендована речевая реабилитация. На момент начала логовосстановительной терапии отмечалось нарушение речевой функции, актов глотания и жевания. Речь на слух невнятная, монотонная, интонационный рисунок снижен, темпо-ритмическая организация связной речи нарушена. Ограничение подвижности культи языка влево, вправо, вверх, вниз. Ограничение открывания рта. Отмечается нарушение произношения всех групп согласных, выпадение сонорных звуков. Голосовая функция не нарушена. Диагноз: Органическая дизартрия.

Было проведено три акустических записи: эталонный сеанс до операции (17.07.2018), один сеанс сразу после операции перед началом речевой реабилитации (01.08.2018), один сеанс после речевой реабилитации (18.08.2018). Соответственно, оценка производилась на основе сеанса до операции, эталонного сеанса. Чем выше оценка, тем ближе речь к эталонной (сама оценка выставляется в пределах от 0 до 1, за 1 принимается произношение, близкое к эталонному или лучше).

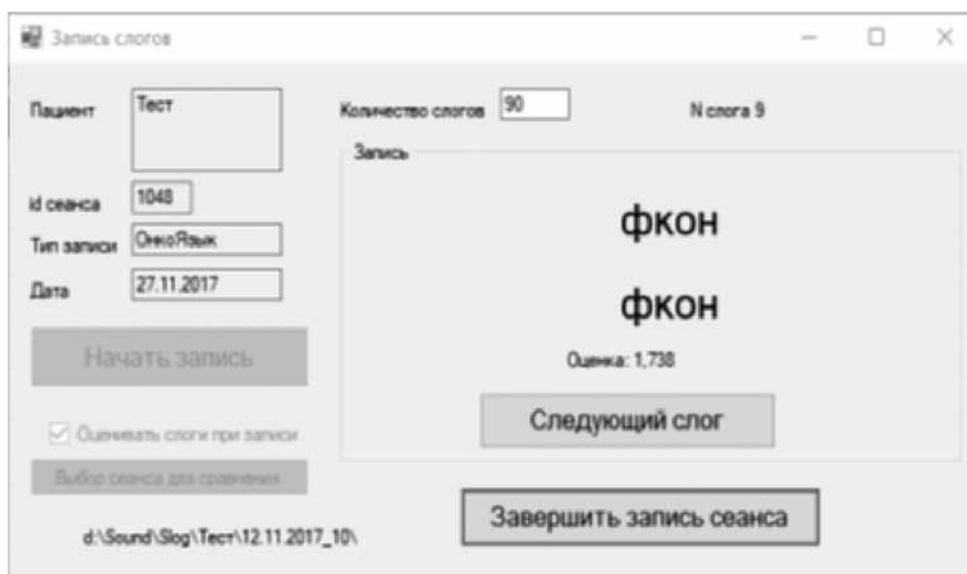


Рис. 1. Окно «Запись слогов»: подсчитана оценка для предыдущего слога

На первом занятии проведена беседа о возможности восстановления звучной речи, возвращении к прежнему образу жизни, к трудовой деятельности. С этой целью продемонстрировали больного, перенесшего резекцию языка и хорошо владеющего звучной речью. Представили аудиозапись, свидетельствующую о хорошей степени овладения звучной речью. Восстановление речи проводилось по методике, включающей четыре этапа: 1-й этап — рациональная психотерапия; 2-й этап — дыхательные упражнения; 3-й этап — артикуляционная гимнастика для мышц щек, губ, языка и нижней челюсти; 4-й этап — коррекция нарушений звукопроизношения. Продолжительность этапа реабилитации составила 18 дней. В результате проведения этапа речевой реабилитации отмечается улучшение подвижности культи языка, речь на слух внятная, восстановлена темпо-ритмическая организация связной речи. Длительность фразы 5-6 слов с интонационным рисунком. Проведена коррекция нарушений звукопроизношения после органосохраняющей операции языка. В табл. 2 приведены сравнительные данные акустической характеристики.

Таблица 2. Результаты оценки слогов на этапах речевой реабилитации

	01.08.2018 г.	18.08.2018 г.	Разница в оценках
Оценка	0,466	0,71	0,244
[К]	0,404	0,611	0,207
[К']	0,383	0,606	0,223
[С]	0,342	0,406	0,064
[С']	0,266	0,371	0,105
[Т]	0,662	0,708	0,046
[Т']	0,458	0,608	0,15

В приведенном клиническом примере полученные результаты оценки речи согласуются с положительной эффективностью проведенной речевой реабилитацией. Мы получили объективное подтверждение предположения о том, что в большинстве случаев после проведенной реабилитации акустические характеристики приближаются к показателям речи в сравнении с дооперационным периодом.

Заключение

Разработанный Программный Комплекс «OnkoSpeech v1.0» для объективной оценки качества речи, позволяет применять персонализированный подход при планировании тактики речевой реабилитации по показателям спектраль-

ного анализа нарушений звукопроизношения у больных раком полости рта и ротоглотки после органосохраняющих операций. Предложенная методика дает возможность повысить эффективность восстановления речевой функции, сократить сроки речевой реабилитации, значительно повысить социальный статус и качество жизни онкологических больных.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №16-15-00038).

ЛИТЕРАТУРА

- Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2018 году / Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. — М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, 2019. — илл. — 236 с.
- Stephenson K.A., Fagan J.J. Do proton pump inhibitors reduce the incidence of pharyngocutaneous fistula following total laryngectomy: a prospective randomized controlled trial // Head and Neck. — 2015. — Vol. 37(2). — P. 255-9. — doi: 10.1002/hed.23591.
- Поляков А.П., Каприн А.Д., Ратушный М.В. и др. Способ устранения дефекта полости рта и языка сложносоставным свободным «химерным» ревазуляризованным, реиннервированным кожно-мышечным лоскутом после тотальной глоссэктомии // Опухоли головы и шеи. — 2017. — Т. 7. — № 3. — С. 12-18. — doi: 10.17650/2222-1468-2017-7-3-12-18.
- Письменный В.И., Кулакова Н.М., Письменный И.В. Хирургическое лечение злокачественных опухолей языка. Логопедическая коррекция // Онкохирургия. — 2011. — Т. 5. — Спецвыпуск № 1. — С. 49.
- Thomas L., Jones T.M., Tandon S. et al. Speech and voice in the results and evaluation of oropharyngeal cancer University of Washington Quality of Life speech domain // Clin Otolaryngol. — 2009. — № 34. — P. 34-42. — doi: 10.1111/j.1749-4486.2008.01830.x.
- Матякин Е.Г., Яковлева Л.П., Романов И.С. и др. Современные подходы к выбору тактики комбинированного и комплексного лечения при раке полости рта // Стоматология. — 2012. — № 5. — С. 28-30.
- 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. — С. 55-60.
- Чойнзонов Е.Л., Балацкая Л.Н., Дубский С.В. и др. Качество жизни онкологических больных. — Томск: Печатная мануфактура, 2011. — 152 с.
- Балацкая Л.Н., Кицманюк З.Д., Чижевская С.Ю. Современное состояние реабилитации онкологических больных с опухолями головы и шеи // Сибирский онкологический журнал. — 2002. — № 1. — С. 50-53.
- WHO. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). URL: <http://www.who.int/classifications/icf/en/>. Accessed 19 Mar 2018.

11. Beck A.C.C., Passchier E., Retèl V.P. et al. Study protocol of a prospective multicenter study comparing (cost-) effectiveness of a tailored interdisciplinary head and neck rehabilitation program to usual supportive care for patients treated with concomitant chemo- or bioradiotherapy // *BMC Cancer*. — 2019. — Vol. 19(1). — P. 655. — doi: 10.1186/s12885-019-5874-z.
12. Wall L.R., Cartmill B., Ward E.C. et al. "ScreenIT": computerized screening of swallowing, nutrition and distress in head and neck cancer patients during (chemo) radiotherapy // *Oral Oncol*. — 2016. — Vol. 54. — P. 47–53. — doi: 10.1016/j.oraloncology.2016.01.004.
13. Мещеряков Р.В., Балацкая Л.Н., Чойнзонов Е.Л. Специализированная и информационная система поддержки деятельности медицинского учреждения // *Информационно-управляющие системы* // 2012. — № 5. — С. 51–56.
14. Kostyuchenko E., Ignatieva D., Meshcheryakov R. et al. Model of system quality assessment pronouncing phonemes // *Dynamics of Systems, Mechanisms and Machines (Dynamics)*. — 2016. — P. 1-5. — IEEE. — doi: 10.1109/Dynamics.2016.7819016.
15. Bondarenko V.P., Konev A.A., Meshcheryakov R.V. et al. A medical hardware complex for speech signal research in patients with phonation disorders // *Biomedical Engineering*. — 2007. — T. 41. — № 4. — С. 154–156.

Поступила в редакцию 13.04.2020 г.

*L.N. Balatskaya^{1,2}, E.L. Choynzonov^{1,2}, E.A. Krasavina¹,
E.Yu. Kostyuchenko², D.I. Novokhrestova²*

Voice restoration in patients with oral cavity and oropharyngeal cancers using innovative technologies

¹Cancer Research Institute, Tomsk national Research Medical Center, Russian Academy of Sciences,
²Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics,
Tomsk

Currently, voice restoration in patients with oral cavity and oropharyngeal cancers after organ-preserving and reconstructive surgeries is relevant and socially significant. **Materials and methods.** From 2014 to 2019, a total of 110 patients with oral cavity and oropharyngeal cancers ($T_{1-3}N_{0-2}M_0$) were treated at the Department of Head and Neck Tumors of Cancer Research Institute. Organ-preserving surgeries with a flap reconstruction following hemiglossectomy or glossectomy with horizontal plane resection of the mandible, and hemiglossectomy or glossectomy with resection of the mandibular and muscles of the floor of the mouth were performed. In the postoperative period, violation of speech, swallowing and chewing processes were observed. After removal of the nasopharyngeal probe and sutures, all patients underwent speech rehabilitation to restore speech function using innovative technologies. Together with scientists from Tomsk University of Control Systems and Radioelectronics, we have developed and introduced into clinical practice OnkoSpeech v1.0 software package that allows us to apply a personalized approach to planning speech rehabilitation based on a sound spectrum spectral analysis for patients with oral cavity and oropharyngeal cancers after organ-preserving surgery. **Results.** The software package allows us to evaluate the quality of speech and work with a database of records of speech therapy sessions. A positive result of voice restoration was observed in all 110 patients in the period from 18 to 30 days. We have received objective confirmation of the assumption that in most cases after the rehabilitation, the acoustic characteristics approach the speech indices in comparison with the preoperative period. **Conclusion.** Our technique makes it possible to increase the effectiveness of the restoration of speech function, reduce the time of speech rehabilitation, and significantly increase the social status and quality of life of cancer patients.

Key words: cancer of the oral cavity and oropharynx, glossectomy, hemiglossectomy, reconstructive surgery, OnkoSpeech v1.0 software package, speech rehabilitation, quality of life