

Лазаренко Н.Н.¹, Инкина А.В.¹, Герасименко М.Ю.¹, Панкова И.А.², Смирнов А.Е.²

Новые возможности в реабилитации больных с рубцовыми стенозами гортани и трахеи

¹ГБУЗ МО Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского;
²РУДН, Москва

Предложенное нами комплексное лечение, включающее многоканальную электростимуляцию биполярно-импульсными токами (с использованием нового высокоэффективного 10-канального электростимулятора «Миомодель-10») и экспресс-диагностику посредством лазерной доплеровской флоуметрии, позволило получить положительные результаты при реабилитации больных с рубцовыми стенозами гортани и трахеи. У этих больных существенно улучшилась микроциркуляция и в итоге повысилась эффективность их реабилитации с последующим положительным прогнозом.

Ключевые слова: электростимуляция; микроциркуляция; стеноз гортани и трахеи.

THE NEW POSSIBILITIES FOR REHABILITATION OF THE PATIENTS PRESENTING WITH CICATRICAL STENOSIS OF THE PHARYNX AND TRACHEA

Lazarenko N.N.¹, Inkina A.V.¹, Gerasimenko M.Yu.¹, Pnakova I.A.², Smirnov A.E.²

¹State budgetary health facility M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute, Moscow, Russia

²Russian University of People's Friendship, Moscow, Russia

We have proposed an original approach to the combined treatment and rehabilitation of the patients presenting with cicatricial stenosis of the pharynx and trachea with the help of the following techniques: multichannel electrical stimulation with bipolar pulsed currents (based on the new highly efficacious 1-channel Miomodel-10 electrostimulator) and instant diagnostics by laser Doppler flowmetry. The study demonstrated the appreciable improvement of microcirculation in the treated patients that increased the effectiveness of their rehabilitation and allowed for the favourable prognosis.

Key words: electrical stimulation; microcirculation; cicatricial stenosis of the pharynx and trachea.

Хронические стенозы гортани и трахеи, частота которых имеет в последние десятилетия тенденцию к увеличению, являются одной из актуальных проблем современного здравоохранения. В целом, по данным отечественных и зарубежных авторов, основной причиной подобных стенозов в 90% случаев являются длительная интубация и трахеотомия. Поэтому в современной оториноларингологии большое внимание уделяется реабилитации больных с рубцовыми стенозами гортани и трахеи [1–4].

Цель работы — повышение эффективности лечения больных с рубцовыми стенозами гортани и трахеи с использованием, в частности, при диагностике метода лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ), а в комплексном лечении — многоканальной электростимуляции биполярно-импульсными токами (МЭС БИТ).

Материалы и методы

Под наблюдением находились 122 больных в возрасте $52 \pm 2,7$ года с рубцовыми стенозами гортани и трахеи. 1-я группа (контрольная, 30 человек) получала лекарственную терапию, лечебную физкультуру, ингаляции и др. 2-я группа (основная, 92 человека) дополнительно получала МЭС БИТ от запатентованного

нами многоканального электростимулятора «Миомодель-10» [5]. Все больные проходили необходимое обследование, в том числе изучалась микрогемодинамика тканей в области шеи с помощью ЛДФ, где использовался красный монохромный гелий-неоновый оптический источник с одноканальным вариантом зондирования ткани. При этом регистрировались показатели микроциркуляции — ПМ (в пф. ед.); среднее квадратическое отклонение амплитуды колебаний кровотока от среднего арифметического значения — σ ПМ (в пф. ед.); коэффициент вариации — K_v (в %).

Статистическая обработка данных проводилась в программе Statistica 10.0. При этом в регрессионном анализе использовался метод наименьших квадратов, заключающийся в отыскании таких параметров модели тренда, которые минимизируют ее отклонение от значений исходного временного ряда (где n — число наблюдений, R^2 — величина достоверности аппроксимации).

Адекватность полученной статистической модели проверяли по t -критерию Стьюдента и F -критерию (где $p < 0,05$ — достоверность изменений между соответствующими показателями у больных до лечения, с одной стороны, и нормой — с другой; $p < 0,05^*$ — между этими же показателями у больных до и после лечения; $p < 0,05^{**}$ — между этими показателями у больных 1-й и 2-й групп в одни и те же сроки наблюдения).

Для корреспонденции: Лазаренко Нина Николаевна; e-mail: lazarenko.nina@yandex.ru

Постинтубационные повреждения гортани и трахеи у обследованных нами больных являлись результатом механических травм в период искусственной вентиляции легких, «боевых» травм внутренних структур шеи и др. При этом повреждение тканей сопровождалось развитием воспалительного процесса, в том числе в хрящевой ткани. Возникновение рубцовых деформаций, как правило, характерно для данного вида повреждений и относится к наиболее тяжелым осложнениям [1, 3, 6].

Больных беспокоили наличие трахео- или ларинготрахеостомы, кашель со слизистой, иногда гнойной мокротой, затруднение дыхания, фонаторные изменения голоса, снижение трудоспособности. Все это снижало социальный и психоэмоциональный статус больных, как это отмечают и другие исследователи [7].

В стационаре проводилось поэтапное лечение. 1-й этап, включающий реконструктивно-пластические операции, заключался в рассечении суженного отдела трахеи и гортани наружным доступом, иссечении из их просвета рубцовых тканей и формировании стойкой ларинготрахеостомы или трахеостомы. Просвет дыхательного пути в дальнейшем формировался постепенно на различных стентах-протекторах (чаще использовалась Т-образная силиконовая трубка). На 2-м этапе иссекались грануляции; 3-й этап начинался после удаления стента и закрытия стомы повязкой. На завершающем, 4-м этапе лечения, после формирования стойкого просвета дыхательных путей, производилось ушивание ларинготрахеального дефекта.

Как известно, основным способом устранения дефекта гортани и трахеи является использование кожи, окружающей дефект, в том числе в виде лоскутов на питающей ножке. Частичный некроз и отторжение перемещенного кожного лоскута делают актуальным поиск неинвазивных диагностических методов, позволяющих провести экспресс-анализ состояния микроциркуляции тканей с целью выбора участка для последующей пересадки кожи. После предшествующих операций или травматических повреждений кожные покровы и мягкие ткани шеи могут оказаться малопригодными для пластики дефектов гортани и трахеи. Регенераторная способность ткани в области рубцово-измененной кожи понижена (за счет нарушения микроциркуляции, инфекций и т.д.), поэтому возникает опасность некроза вершины или даже целого лоскута. Некроз перемещенных лоскутов значительно отягощает послеоперационное течение и увеличивает трудности лечения. Невнимание к особенностям кровоснабжения может вызвать отмирание большего или меньшего участка лоскута и привести к безуспешности операции [2, 6, 8, 9].

В нашем случае перед пластическим закрытием ларинготрахеостомы у данных больных исследовалась микроциркуляция в области шеи по ПМ. Последующее выкраивание кожного лоскута для закрытия ларинготрахеостомы производилось в зоне с максимальным значением этого показателя.

Со 2–3-го дня после операции, в том числе и при наличии у больных Т-образной канюли, проводилась МЭС БИТ, основанная на изометрическом сокраще-

нии мышц. Так, известно, что на рост и дифференцировку нервных проводников наиболее активно влияют динамические стимулы, при этом определяющая роль принадлежит микроциркуляторному руслу, так как именно в мелких сосудах появляются первые нервные проводники [10].

Как показывает наш клинический опыт, традиционное использование у больных с заболеваниями органов шеи классической методики электростимуляции (при помощи только двух электродов, которые располагаются в проекции щитовидного хряща и на задней поверхности шеи) не обладает достаточной эффективностью при лечении такой сложной сочетанной патологии, как рубцовые стенозы гортани и трахеи. Такому «традиционному» расположению электродов препятствует также наличие стомы в области передней поверхности шеи.

Учитывая сказанное, в течение первых пяти дней после операции процедура МЭС БИТ проводилась нами паравертебрально — с использованием четырех электродов, наложенных только на два поля. С целью обезболивания использовался непрерывный режим с частотой импульсного тока 90–100 Гц в течение 7–10 мин. По мере стихания боли осуществлялся переход в режим электростимуляции (с частотой 20–120 Гц, периодом 4 с) уже в области мышц шеи и туловища. Силу тока регулировали для каждой пары электродов по индивидуальным ощущениям больного — от легкой вибрации (в начале курса лечения) до легкого сокращения мышц под электродами.

В случае сохранения у пациентов болевого синдрома дополнительно с целью обезболивания продолжалось воздействие МЭС БИТ (в непрерывном режиме, с частотой 90–100 Гц) на два поля, расположенных паравертебрально в шейном отделе позвоночника. Воздействие МЭС БИТ (ежедневно или через день) продолжалось по 10 мин на первых двух–трех процедурах с последующим увеличением времени до 20 мин. Курс лечения составлял 10–15 процедур в зависимости от состояния пациентов и наличия у них сопутствующих заболеваний.

Результаты и обсуждение

Наличие повреждений тканей гортани и трахеи вначале формирует у больных адаптивные изменения в организме, а затем приводит к стойким нарушениям дыхательной, глотательной и фонаторной функций. На фоне истощения компенсаторных возможностей организма ухудшается кровообращение, электровозбудимость нервно-мышечного аппарата в областях головы и шеи, а также изменяется психоэмоциональная сфера, что способствует формированию у больных стойкой патологии и рубцов в гортани и трахее.

Обширные операции, захватывающие большое количество различных тканей, ухудшают их нервно-мышечную проводимость и микроциркуляцию, поэтому важным компонентом анализа ЛДФ являлся ПМ, который до начала лечения у больных 1-й и 2-й групп был снижен относительно нормы более чем на 50% ($p < 0,05$; см. таблицу).

На 4-м этапе у больных 2-й группы после курса комплексного лечения (включающего МЭС БИТ)

Динамика показателей микроциркуляции ($M \pm m$) у больных с рубцовыми стенозами гортани и трахеи

Срок наблюдения	Группа больных	ПМ, пф. ед. (норма $5,12 \pm 1,14$)	σ ПМ, пф. ед. (норма $1,37 \pm 0,02$)	Кв, % (норма $24,60 \pm 1,12$)
До закрытия дефекта	1-я (контрольная)	$2,37 \pm 0,02$	$0,35 \pm 0,01$	$16,43 \pm 1,14$
	2-я (основная)	$2,34 \pm 0,02$	$0,36 \pm 0,01$	$16,42 \pm 1,15$
Курс	1-я (контрольная)	$3,12 \pm 0,02^*$	$0,41 \pm 0,02$	$17,33 \pm 1,11$
	2-я (основная)	$3,71 \pm 0,01^*$	$0,49 \pm 0,01^{*,**}$	$22,12 \pm 1,15^{*,**}$
Через 1 мес	1-я (контрольная)	$2,98 \pm 0,01$	$0,42 \pm 0,02$	$17,14 \pm 1,12$
	2-я (основная)	$3,72 \pm 0,02^{*,**}$	$0,51 \pm 0,03^*$	$22,16 \pm 1,14^{*,**}$
Через 3 мес	1-я (контрольная)	$2,96 \pm 0,02$	$0,39 \pm 0,01$	$16,87 \pm 1,13$
	2-я (основная)	$3,58 \pm 0,01^*$	$0,48 \pm 0,02^*$	$21,15 \pm 1,12^{*,**}$
Через 6 мес	1-я (контрольная)	$2,74 \pm 0,02$	$0,37 \pm 0,01$	$16,75 \pm 1,11$
	2-я (основная)	$3,45 \pm 0,01^{*,**}$	$0,44 \pm 0,03$	$21,11 \pm 1,14^{*,**}$
Через 9 мес	1-я (контрольная)	$2,62 \pm 0,01$	$0,35 \pm 0,02$	$16,63 \pm 1,12$
	2-я (основная)	$3,32 \pm 0,02^{*,**}$	$0,42 \pm 0,01$	$19,73 \pm 1,12$
Через 12 мес	1-я (контрольная)	$2,61 \pm 0,02$	$0,34 \pm 0,01$	$16,51 \pm 1,14$
	2-я (основная)	$3,28 \pm 0,01^{*,**}$	$0,42 \pm 0,01$	$19,58 \pm 1,11$

Примечание. Число больных в 1-й группе — 30; во 2-й — 62; $p < 0,05$: * — достоверность изменений между показателями у больных до и после лечения; ** — между показателями у больных 1-й и 2-й групп в одни и те же сроки наблюдения.

ПМ увеличился на 58,6% ($p < 0,05^*$), через 1 мес — на 58,9% ($p < 0,05^{*,**}$), через 3 мес — на 52,9% ($p < 0,05^*$); в сроки от 6 до 12 мес ПМ был выше своих исходных значений более чем на 40% ($p < 0,05^{*,**}$). При этом у больных 1-й группы в те же сроки этот показатель не превышал 5,5%, что свидетельствовало о сохраняющейся гипоксии тканей.

У больных 2-й группы при регрессионном анализе ПМ коэффициент детерминации R^2 составил 0,8352 ($p < 0,05$), при этом построенная для него траектория степенного тренда стремилась к своим нормальным значениям (см. рисунок). Этот тренд отражал положительную тенденцию ПМ оставаться еще в течение двух будущих периодов наблюдения на своих оптимальных значениях после года наблюдения. В те же сроки у больных 1-й группы этот тренд не приближался к норме ($R^2 = 0,8906$; $p < 0,05$).

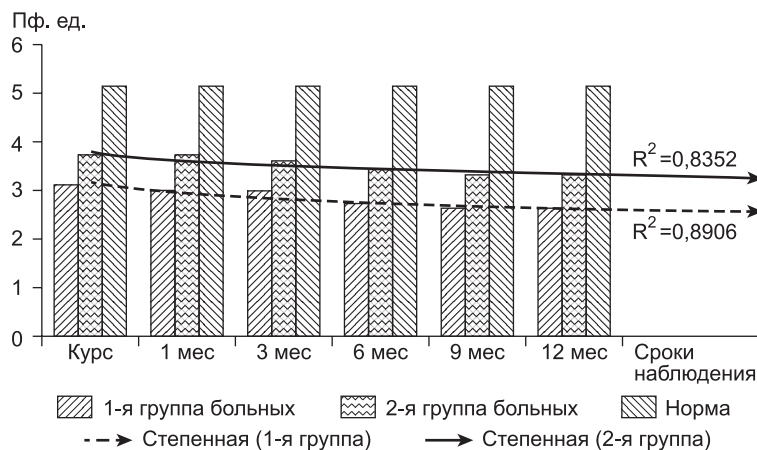
Известно, что послеоперационные осложнения протекают на фоне острого нарушения кровообращения, частота которого составляет более 20% [8, 11]. В нашем случае подобные нарушения микроциркуляции наблюдались до начала лечения и у пациентов 1-й и 2-й групп, что косвенно проявлялось изменчивостью параметра микроциркуляции σ ПМ, который был меньше нормы на 74% ($p < 0,05$). После курса комплексного лечения у больных 2-й группы этот показатель увеличился на 36,1% ($p < 0,05^{*,**}$), через 1 мес — на 41,6% ($p < 0,05^*$), через 3 мес — на 33,3% ($p < 0,05^*$); к шести месяцам показатель σ ПМ уже начинал снижаться.

У больных 2-й группы для σ ПМ при регрессионном анализе коэффициент детерминации соответствовал $R^2 = 0,7116$ ($p < 0,05$), при этом построенная для него линия степенного тренда стремилась к своим нормальным значениям. Это направление отражает положительную

тенденцию данного показателя оставаться еще в течение двух будущих периодов наблюдения на своих оптимальных значениях даже после года проведенного нами наблюдения. В те же сроки у больных 1-й группы этот тренд не приближался к норме ($R^2 = 0,7907$; $p < 0,05$).

Показатель Кв у больных 1-й и 2-й групп до начала 4-го периода лечения был также снижен более чем на 30% ($p < 0,05$). После курса комплексного лечения он повысился на 34,7% ($p < 0,05^{*,**}$), через 1 мес — на 36,4% ($p < 0,05^{*,**}$), через 3 мес — на 34,9% ($p < 0,05^{*,**}$), через 6 мес — на 28,6% ($p < 0,05^{*,**}$); к девяти месяцам он начинал снижаться.

У больных 2-й группы для показателя Кв при регрессионном анализе коэффициент детерминации соответствовал $R^2 = 0,7862$ ($p < 0,05$), при этом построенная для него линия степенного тренда стремилась к своим нормальным значениям. Это направление отражает положительную тенденцию



Данные регрессионного анализа (степенные линии трендов) для ПМ у больных со стенозом гортани и трахеи.

данного показателя оставаться еще в течение двух будущих периодов на своих оптимальных значениях после года наблюдения. В те же сроки у больных 1-й группы этот тренд был далек от нормы ($R^2 = 0,9763$; $p < 0,05$).

Заключение

До начала лечения у наблюдаемых больных показатели микроциркуляции были значительно ниже нормы, что, вероятно, является характерным признаком для данной патологии. Предложенная нами комплексная лечебная программа (включающая экспресс-диагностику ЛДФ и последующую МЭС БИТ) в реабилитации больных с рубцовыми стенозами гортани и трахеи у больных 2-й (основной) группы продемонстрировала высокую эффективность, что сопровождалось, в частности, улучшением общего состояния больных и нормализацией показателей микроциркуляции. У больных 1-й (контрольной) группы, получавших только стандартную терапию, сколько-нибудь существенного улучшения микроциркуляции не наблюдалось. В целом, соответствующие отдаленные результаты лечения у больных 1-й и 2-й групп были следующими: частичное сужение — 23,3 и 18,4%; ретенноз — 33,3 и 25,1%; отсутствие сужения — 43,3 и 56,5%; первичное заживление — 60,1 и 77,2%; частичное расхождение швов — 36,6 и 22,8%. Полного расхождения швов у больных 2-й группы не наблюдалось, тогда как в 1-й группе это отмечалось у 3,3% больных. Следует отметить также, что предложенная экспресс-методика ЛДФ позволяла своевременно оценить текущее состояние микроциркуляции и сделать последующее оперативное лечение больных более эффективным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаева Н.Н., Ходжаева К.А. Некоторые патогенетические механизмы раневого процесса при стойких деформациях гортани и трахеи. *Вестник оториноларингологии*. 2002; 4: 8—10.
2. Засорин А.А., Макарова Н.П., Нарицина В.В. Влияние диосмина на микроциркуляцию при вялогранулирующих ранах. *Флебология*. 2011; 1: 22—4.
3. Касарова В.Ш. Причины, способствующие стенозированию у больных, перенесших интубацию и искусственную вентиляцию легких в условиях реанимации. *Медицинские новости Грузии*. 2002; 2: 29—32.
4. Shikowitz M.J. et al. Speech and swallowing rehabilitation following devastating caustic ingestion: techniques and indicators for success. *Laryngoscope*. 1996; 78(Suppl.): 12.

5. Есютин А.А., Лазаренко Н.Н., Прохоров Е.В. Многоканальный электростимулятор. Патент на изобретение № 2128529 от 10.04.1999. М.: Изд-во РАПТЗ; 1999.
6. Спиридонова Т.Г. Консервативное лечение ожоговых ран. *Русский медицинский журнал*. 2001; 9(13—14): 560—3.
7. Поварова И.А., Изосимова Е.Е. Формирование коммуникативных навыков у лиц, перенесших оперативное вмешательство на гортани. *Новости оториноларингологии и логопатологии*. 2002; 3: 44—9.
8. Артюшенко Н.К., Мирзаева Р.Б., Антонова Н.С. Центральная и периферическая гемодинамика в тканях челюстно-лицевой области в норме и при патологии у детей. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2009; 3: 53—6.
9. Kawai T., Akira S. Innate immune recognition of viral infection. *Nat. Immunol.* 2006; 7(2): 131—7.
10. Шустова Т.И., Швалева Н.В., Юрков А.Ю. Вегетативная иннервация мышц гортани. *Новости оториноларингологии и логопатологии*. 2002; 1: 28—32.
11. Ардасенов А.В., Хугаева В.К., Александров П.Н. Микроциркуляторное русло кожи в условиях воспаления и коррекции методом лимфостимуляции. М.: Научный мир; 2004.

REFERENCES

1. Abdullayev N.N., Khodjaev K.A. Some pathogenetic mechanisms of wound process in case of persistent strains of larynx and trachea. *Vestnik otorinolaringologii*. 2002; 4: 8—10 (in Russian).
2. Zasorin A.A., Makarova N.P., Naritsina V.V. Effects of diosmin on microcirculation in sluggishly granulating wounds. *Flebologiya*. 2011; 1: 22—4 (in Russian).
3. Katsarava V.Sh. Reasons contributing to the stenosis in patients undergoing intubation and artificial lung ventilation in intensive care. *Meditsinskie novosti Gruzii*. 2002; 2: 29—32 (in Russian).
4. Shikowitz M.J. et al. Speech and swallowing rehabilitation following devastating caustic ingestion: techniques and indicators for success. *Laryngoscope*. 1996; 78(Suppl.): 12.
5. Esutin A.A., Lazarenko N.N., Prokhorov E. Multichannel electrostimulator. The patent for the invention № 2128529 from 10.04.1999 Russian Federation. Moscow: RAPTZ; 1999 (in Russian).
6. Spiridonova T.G. The conservative treatment of burn wounds. *Russkiy meditsinskiy zhurnal*. 2001; 9(13—14): 560—3 (in Russian).
7. Povarov I.A., Izosimova E.E. Formation of communicative skills of the employees who have undergone surgical interventions on the larynx. *Novosti otorinolaringologii i logopatologii*. 2002; 3: 44—9 (in Russian).
8. Artyushenko N.K., Mirzayeva R.B., Antonova N.S. Central and peripheral hemodynamics in the tissues of the maxillofacial area in norm and in pathology in children. *Regionarnoe krovoobrashchenie i mikrotsirkulyatsiya*. 2009; 3: 53—6 (in Russian).
9. Kawai T., Akira S. Innate immune recognition of viral infection. *Nat. Immunol.* 2006; 7(2): 131—7.
10. Shustova T.V., Shvaleva N.V., Yurkov A. Yu Autonomic innervation of muscles of the larynx. *Novosti otorinolaringologii i logopatologii*. 2002; 1: 28—32 (in Russian).
11. Ardasenov A.V., Khugaeva V.K., Alexandrov P.N. Microcirculatory bed of skin in the conditions of inflammation and correction method lymph drainage. Moscow: Nauchnyy mir; 2004 (in Russian).

Поступила 15.02.14

Received 15.02.14