

УДК 616.22-008.5:615.847

ПАЛАМАРЧУК В.А.

Украинский научно-практический центр эндокринной хирургии, трансплантации эндокринных органов и тканей МЗ Украины, г. Киев

ВЛИЯНИЕ НЕСЕЛЕКТИВНОЙ РЕИННЕРВАЦИИ ГОРТАНИ НА ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОЛОСА

Резюме. Исследовались возможность и отдаленные результаты неселективной хирургической реиннервации первичным и отсроченным анастомозом возвратного гортанного нерва (ВГН) с одним из периферических нервов шеи (проксимальный фрагмент ВГН, основная ветвь *ansa cervicalis*, нерв-донор) при односторонних параличах гортани. На предоперационном и послеоперационном этапах проводились непрямая ларингоскопия, видеоларингоскопия, спектральный анализ голоса (основная частота, интенсивность и соотношение гармоника/шум (СГШ)), максимальное время фонации (МВФ), обследована субъективная самооценка пациентом качества голоса.

Результаты. Анастомоз ВГН был выполнен 95 пациентам, которые составили основную группу (53 пациента — с анастомозом *ansa cervicalis* — ВГН, 34 пациента — с анастомозом ВГН — ВГН и 8 — с анастомозом ВГН — нерв-донор — ВГН). Средний послеоперационный период наблюдения составил $12,0 \pm 1,8$ месяца, а среднее время до первых косвенных признаков реиннервации — $4,5 \pm 2,9$ месяца. Эти признаки наблюдались у всех больных основной группы: появление тонуса голосовой складки, уменьшение размера голосовой щели при фонации (особенно при анастомозе *ansa cervicalis* — ВГН) от $2,25 \pm 0,86$ мм до $0,35 \pm 0,17$ мм. Акустический анализ показал наиболее эффективную реиннервацию анастомозом *ansa cervicalis* — ВГН с изменением СГШ от $12,0 \pm 3,7$ dB до $24,0 \pm 2,4$ dB, МВФ — от $7,00 \pm 1,22$ с до $16,00 \pm 3,52$ с ($p < 0,01$). Анализ субъективной психосоциальной самооценки голосообразования показал улучшение во всех подгруппах основной группы.

Ключевые слова: послеоперационный паралич гортани, реиннервация гортани.

Введение

Наиболее частой причиной одностороннего паралича голосовых складок (ОПГС) является интраоперационное повреждение возвратного гортанного нерва (ВГН) [2, 4], который является наиболее распространенным серьезным осложнением хирургии щитовидной железы [7]. Даже при применении интраоперационного физиологического мониторинга нерва временная и постоянная дисфункция ВГН происходят с частотой 6 и 1 % соответственно [2]. Негативное воздействие параличей гортани на качество жизни пациента трудно переоценить [6]. Коррекцию вокальных нарушений можно осуществить за счет приведения парализованной голосовой складки методами имплантационной хирургии, но наиболее физиологичными являются методы реиннервации гортани [1, 3–5].

Известные методы реиннервации включают первичные и отсроченные анастомозы ВГН: ВГН — ВГН-нейрография, *ansa cervicalis* — ВГН-нейрография, нейронная имплантация *ansa cervicalis* в *m.thyroarytenoid*, нервно-мышечная ножка *ansa cervicalis* к *m.thyroarytenoid*, нейрография подъязычного нерва с ВГН и нервно-

мышечная невротизация *m.cricothyroid* [8]. Наиболее распространенная форма реиннервации приводящих мышц гортани — прямая нейрография между выбранным нервом-донором и ВГН. Целью реиннервации в случаях одностороннего паралича голосовых связок (ГС) является улучшение вокальных характеристик. Наиболее популярный способ реиннервации гортани включает в себя нейрографию *ansa cervicalis* с культей ВГН [5].

Цель исследования: оценить возможность и результаты хирургической реиннервации гортани у пациентов с параличами голосовых складок при операциях на щитовидной железе.

Материалы и методы

Для исследования были отобраны 95 пациентов, которым выполнены сочетанные операции: тиреоидэктомия и неселективная реиннервация гортани анастомозом ВГН — ВГН (34 пациента), анастомозом

© Паламарчук В.А., 2014

© «Международный эндокринологический журнал», 2014

© Заславский А.Ю., 2014

ВГН — n.ansa cervicalis (53 пациента, из них 49 — ипсилатеральные и 4 — контралатеральные анастомозы), аутонейропластика ВГН фрагментом нерва-донора (8 пациентов). Контрольная группа состояла из 14 пациентов с перманентными формами ОПГС, которым проводилась только консервативная коррекция.

На предоперационном и послеоперационном этапах проводилась фиброларингоскопия (STORTZ 1100UD1, Германия), объективные параметры голосообразования оценивались при выполнении спектрального анализа голоса компьютерной программой Praat (версия 5.1.12): основная частота гортани F0, интенсивность и соотношение гармоника/шум (СГШ), параметры голосовой нестабильности (Jitter (loc.), Shimmer (loc.)), максимальное время фонации (МВФ), степень охриплости, обследована самооценка пациентом качества голоса (VHI-анкетирование).

Результаты и их обсуждение

Пациенты были обследованы на дооперационном и послеоперационном этапах согласно дизайну исследования.

Изменения пространственного расположения ГС и объективных показателей голоса после выполненной нейрографии ВГН отмечаются через 3–6 месяцев. Сроки начальных изменений голоса зависят от длительности существования паралича гортани и длины дистального отрезка ВГН. Отчетливое улучшение голосовой функции наблюдается после 9–12 месяцев после операции (табл. 1). Период наблюдения колебался от 4 до 26 месяцев и составил в среднем 12 месяцев. Результаты послеоперационного обследования свидетельствуют, что в основной группе у пациентов появились косвенные признаки реиннервации. Видеоларингоскопия указывает на появление подвижности в черпаловидных суставах, перемещение голосовых складок из ла-

теральной и промежуточных позиций в медиальную, спрямление края голосовой складки вследствие восстановления тонуса m.vocalis, что определило почти полное закрытие голосовой щели при фонации через 6 месяцев после реиннервации и создание условий для фонации, близкой по параметрам к нормальной. Наиболее эффективным по медиализации ГС является анастомоз ansa cervicalis — ВГН. Обследование, проведенное через год, выявило медиальное расположение голосовой складки у 83 % пациентов, с полным смыканием — в 86 % случаев.

Исследование спектрального состава фонемы «и» у пациентов основной и контрольной групп в до- и послеоперационном периоде выявило смещение основного тона гортани в основной группе в сторону более высоких частот. Измерение соотношения гармоника/шум как основной качественной характеристики акустической системы позволяет объективировать качество звукообразования. В норме СГШ для фонемы «и» составляет около 23 dB. При тяжелых дисфониях, обусловленных промежуточным и латеральным стоянием голосовых складок, этот показатель близок к 5–6 dB. В основной группе с анастомозом ansa cervicalis — ВГН показатель СГШ увеличился с $11,00 \pm 1,18$ dB до $23,20 \pm 4,09$ dB через 1 год после операции. В группе с анастомозом ВГН — ВГН медиализация ГС произошла у 73,5 % пациентов, с полным смыканием ГС — в 79,4 % случаев. Основные показатели голосообразования также улучшились и практически не отличались от варианта нормальных показателей. В группе с анастомозом ВГН — ВГН зафиксировано 8 (23,5 %) синкинетиических реакций 1–2-й ст. по R. Crumley, которые развились через 1 год после реиннервации. При определенных обстоятельствах синкинезии 2-й ст. могут привести к ухудшению качества жизни. Анализ результатов анастомоза ВГН — нерв-донор — ВГН пока-

Таблица 1. Результаты обследования пациентов с выполненной неселективной реиннервацией гортани при ОПГС в послеоперационном периоде

Параметр Вид анастомоза	ФЛС (n = 23)		МВФ, с	F0, Hz	Jitter (loc.), %	Shimmer (loc.), %	СГШ, dB	VHI-30, баллы
	Положение ГС	Смыкание ГС						
Аутопластика ВГН (n = 8)	1 (12,5 %) — м.	3 (37,5 %) — п.с.	$19,40 \pm 2,88$	$224,30 \pm 12,86$	$0,120 \pm 0,023$	$2,50 \pm 0,16$	$22,80 \pm 1,25$	$18,70 \pm 4,55$
	7 (87,5 %) — п.м.	5 (62,5 %) — п.н.	$9,90 \pm 1,48^*$	$198,6 \pm 21,5$	$8,50 \pm 1,52^*$	$14,30 \pm 2,28$	$13,70 \pm 0,69^*$	$56,7 \pm 12,4^*$
Ansa cervicalis — ВГН (n = 53)	44 (83,1 %) — м. 9 (16,9 %) — п.м.	46 (86,8 %) — п.с. 7 (13,2 %) — н.с.	$18,20 \pm 1,32$	$239,40 \pm 12,68$	$2,67 \pm 0,38$	$2,41 \pm 1,73$	$23,20 \pm 4,09$	$16,60 \pm 5,74$
ВГН — ВГН (n = 34)	25 (73,5 %) — м. 9 (26,5 %) — п.м.	27 (79,4 %) — п.с. 7 (20,6 %) — н.с.	$17,20 \pm 1,32$	$221,40 \pm 2,72$	$187,00 \pm 0,49$	$3,31 \pm 1,73$	$20,90 \pm 2,11$	$17,60 \pm 5,74$
Контрольная группа (n = 14)	6 (42,8 %) — м. 4 (28,6 %) — п.м.	4 (28,6 %) — п.с. 7 (50,0 %) — н.п.с.	$13,90 \pm 2,92$	$215,40 \pm 4,94$	$1,29 \pm 0,18$	$4,28 \pm 1,14$	$16,90 \pm 2,75$	$37,40 \pm 5,17^*$
	4 (28,6 %) — л.	3 (21,4 %) — п.н.						
Параметры спектрального анализа в норме (n = 87)			$19,50 \pm 1,33$	$249,60 \pm 3,83$	$0,27 \pm 0,09$	$2,82 \pm 0,17$	$23,20 \pm 1,95$	0–9 баллов

Примечания: ФЛС — фиброларингоскопия, F0 — частота основного тона гортани, Jitter (loc.) и Shimmer (loc.) — показатели голосовой нестабильности, СГШ — соотношение гармоника/шум, в столбце «положение ГС»: м. — медианное положение ГС, п.м. — парамедианное положение ГС, л. — латеральное положение ГС, в столбце «смыкание ГС»: п.с. — полное смыкание ГС, н.п.с. — неполное смыкание ГС., п.н. — полное несмыкание; * — различия с нормальными показателями статистически значимы ($p < 0,05$).

зывает, что улучшения достигнуты только в 3 (37,5 %) случаях с полным смыканием ГС, остальные 5 (62,5 %) случаев, т.е. там, где смыкание ГС не достигнуто, достоверного улучшения параметров голосообразования не показали (табл. 1). Таким образом, эффективность реиннервации гортани аутопластикой ВГН составляет 38 %.

Так как отводящие и приводящие волокна распределены случайным образом в ВГН, регенерирующие нервные волокна случайным образом иннервируют отводящие и приводящие мышцы гортани, поэтому процедура неселективной реиннервации не восстанавливает функциональное движение голосовых складок.

Ansa cervicalis обеспечивает генерацию нервного возбуждения меньшей амплитуды по сравнению с высокоамплитудными всплесками в мотонейронах интактного ВГН и может восстановить тонус и напряжение реиннервированных голосовых связок, но не координированное функциональное движение.

Неселективная реиннервация внутренних мышц гортани приводит к медиализации ГС. Это объясняется тем, что приводящие мышцы гортани сильнее, чем отводящие мышцы, поэтому реиннервированная ГС устанавливается на уровне или вблизи средней линии, что приводит к полному закрытию голосовой щели.

Выводы

1. По итогам дооперационного и послеоперационного обследования параметры голосообразования были улучшены у пациентов с выполненной реиннервацией гортани.

2. Послеоперационный спектральный анализ голоса, исследование МВФ и ВНІ показали, что реиннервация гортани за счет нейрорафии ВГН — ВГН может обеспечить пациента нормальной или почти нормальной голосовой функцией в 73–79 % случаев и улучшить качество жизни.

3. При первичных операциях на щитовидной железе с инвазивным раком щитовидной железы и планируемой резекцией ВГН следует минимизировать утрату вещества нервного ствола, поскольку результаты реиннервации гортани анастомозом ansa cervicalis — ВГН или ВГН — ВГН лучше, чем результаты аутопластики ВГН.

4. По сравнению с анастомозами ВГН — ВГН и ВГН — нерв-донор — ВГН реиннервация анастомозом ansa cervicalis — ВГН более технологична, особенно при повторных операциях.

Список литературы

1. Белоусов А.Е., Макаров Ф.Н., Даниленкова Л.В. и др. Микрохирургический шов периферических нервов в эксперименте // *Вопр. нейрохир.* — 1983. — № 5. — С. 53-54.
2. Chiang F.Y., Wang L.F., Huang Y.F. et al. Recurrent laryngeal nerve palsy after thyroidectomy with routine identification of the recurrent laryngeal nerve // *Surgery.* — 2005. — Vol. 137. — P. 342-347.
3. Chou F.F., Su C.Y., Jeng S.F. et al. Neuroorrhaphy of the recurrent laryngeal nerve // *J. Am. Coll. Surg.* — 2003. — Vol. 197(1). — P. 52-57.
4. Crumley R.L. Unilateral recurrent nerve paralysis: a review // *J. Voice.* — 1994. — Vol. 8. — P. 79-83.
5. Crumley R.L. Update: ansa cervicalis to recurrent laryngeal nerve anastomosis for unilateral laryngeal paralysis // *Laryngoscope.* — 1991. — Vol. 101. — P. 384-388.
6. Hydman J., Björck G., Persson J.K. et al. Diagnosis and prognosis of iatrogenic injury of the recurrent laryngeal nerve // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* — 2009. — Vol. 118. — P. 506-511.
7. Kern K.A. Medicolegal analysis of errors in diagnosis and treatment of surgical endocrine disease // *Surgery.* — 1993. — Vol. 114. — P. 1167-1173.
8. Paniello R.C. Laryngeal reinnervation // *Otolaryngol. Clin. N. Am.* — 2004. — Vol. 37. — P. 161-181.

Получено 04.02.14 □

Паламарчук В.О.

Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України, м. Київ

ВПЛИВ НЕСЕЛЕКТИВНОЇ РЕІННЕРВАЦІЇ ГОРТАНІ НА ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОЛОСУ

Резюме. Досліджувалися можливість і віддалені результати неселективної хірургічної реіннервації первинним і відстроченим анастомозом поворотного гортанного нерва (ПГН) з одним із периферичних нервів шиї (проксимальний фрагмент ПГН, основна гілка ansa cervicalis, нерв-донор) при однобічних паралічах гортані. На передопераційному та післяопераційному етапах проводилися непряма ларингоскопія, відеоларингоскопія, спектральний аналіз голосу (основна частота, інтенсивність і співвідношення гармоніка/шум (СГШ)), максимальний час фонації (МЧФ), обстежена суб'єктивна самооцінка пацієнтом якості голосу.

Результати. Анастомоз ПГН був виконаний 95 пацієнтам, які становили основну групу (53 пацієнти — з анастомозом ansa cervicalis — ПГН, 34 пацієнти — з анастомозом ПГН — ПГН і 8 — з анастомозом ПГН — нерв-донор —

ПГН). Середній післяопераційний період спостереження становив $12,0 \pm 1,8$ місяця, а середній час до перших непрямих ознак реіннервації — $4,5 \pm 2,9$ місяця. Ці ознаки спостерігалися в усіх хворих основної групи: поява тону голосової складки, зменшення розміру голосової щілини при фонації (особливо при анастомозі ansa cervicalis — ПГН) від $2,25 \pm 0,86$ мм до $0,35 \pm 0,17$ мм. Акустичний аналіз показав найбільш ефективну реіннервацію анастомозом ansa cervicalis — ПГН зі зміною СГШ від $12,0 \pm 3,7$ dB до $24,0 \pm 2,4$ dB, МЧФ — від $7,00 \pm 1,22$ с до $16,00 \pm 3,52$ с ($p < 0,01$). Аналіз суб'єктивної психосоціальної самооцінки голосоутворення показав поліпшення в усіх підгрупах основної групи.

Ключові слова: післяопераційний параліч гортані, реіннервація гортані.

Palamarchuk V.A.

Ukrainian Scientific and Practical Centre for Endocrine Surgery, Transplantation of Endocrine Organs and Tissues of Ministry of Healthcare of Ukraine, Kyiv, Ukraine

IMPACT OF NONSELECTIVE LARYNGEAL REINNERVATION ON MAIN VOICE CHARACTERISTICS

Summary. The possibility and long-term results of non-selective surgical reinnervation by primary and delayed anastomosis of recurrent laryngeal nerve (RLN) with the one of the peripheral neck nerve (proximal RLN part, main part of ansa cervicalis, nerve-donor) in unilateral laryngeal paralysis have been investigated. At preoperative and postoperative stages we studied indirect laryngoscopy, videolaryngoscopy, spectral analysis of voice (fundamental frequency, intensity and harmonic-to-noise ratio (HNR), the maximum phonation time (MPT), patient's self-assessment of voice quality has been examined.

Results. The anastomosis of the RLN was performed in 95 patients, who were in the main group (53 patients with anastomosis ansa cervicalis — RLN, 34 patients with anastomosis RLN —

RLN and 8 with anastomosis RLN — nerve-donor — RLN). The postoperative average follow-up was 12.0 ± 1.8 months and the median time to the first indirect evidence of reinnervation — 4.5 ± 2.9 months, which were observed in all patients of the main group: the emergence of vocal fold tone, reducing the size of the glottis during phonation (especially at the anastomosis ansa cervicalis — RLN) from 2.25 ± 0.86 mm to 0.35 ± 0.17 mm. Acoustic analysis showed the most effective reinnervation by the anastomosis ansa cervicalis — RLN, with change of HNR from 12.0 ± 3.7 dB to 24.0 ± 2.4 dB, MPT — from 7.00 ± 1.22 s to 16.00 ± 3.52 s ($p < 0.01$). The analysis of subjective psychosocial self-assessment of phonation showed the improvement in all subgroups of the main group.

Key words: postoperative laryngeal paralysis, laryngeal reinnervation.