

Потеря сигнала (loss of signal) при интраоперационном нейромониторинге гортанных нервов как предиктор послеоперационного пареза гортани: анализ 1065 последовательных операций на щитовидной и околощитовидных железах. Тактика хирурга

Макарьин В.А.¹, Успенская А.А.¹, Семенов А.А.^{1,3}, Тимофеева Н.И.¹, Черников Р.А.¹, Слепцов И.В.^{1,3}, Чинчук И.К.¹, Карелина Ю.В.¹, Новокшенов К.Ю.¹, Федоров Е.А.¹, Малюгов Ю.Н.¹, Русаков В.Ф.¹, Саблин И.В.¹, Горская Н.А.¹, Денисенкова В.Н.³, Останина Ю.В.³, Краснов Л.М.^{1,2}, Федотов Ю.Н.^{1,2,3}

¹ ФГБУ "Санкт-Петербургский многопрофильный центр" Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

² ФГБОУ ВО "Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова" Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

³ ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный университет", Санкт-Петербург, Россия

Во время выполнения оперативного вмешательства на щитовидной и околощитовидных железах при использовании интраоперационного нейромониторинга (ИОНМ) гортанных нервов может иметь место потеря сигнала сегментарного или глобального типа. Наиболее частая причина потери сигнала – натяжение ткани щитовидной железы и вместе с ней гортанных нервов. В отношении действий хирурга при возникновении этого осложнения единое мнение отсутствует.

Цель. Оценить прогностическую значимость потери сигнала во время ИОНМ в отношении возникновения пареза гортани в послеоперационном периоде и предложить алгоритм действий при его возникновении.

Материал и методы. 1065 пациентам были выполнены оперативные вмешательства на щитовидной и околощитовидных железах с использованием нейромониторинга гортанных нервов. Для проведения нейромониторинга использовали нейромонитор С2 (Inomed, Emmendingen, Germany). Оценена частота возникновения потери сигнала, описаны типы потери сигнала, показана чувствительность и специфичность потери сигнала в отношении развития послеоперационного пареза гортани.

Результаты. Потеря сигнала была отмечена у 32 (1,9%) пациентов. Чаще всего потеря сигнала была с левой стороны ($p = 0,01$, $\chi^2 = 4,2$, OR = 2,9). Сроки восстановления функции гортани в зависимости от типа потери сигнала (сегментарный или глобальный) статистически достоверно не различались ($p = 0,5$). Чувствительность (Se) потери сигнала в отношении развития послеоперационного пареза составила 59,2%, специфичность – 99,7% (Sp), положительная прогностическая значимость (PPV) – 91,4%, отрицательная прогностическая значимость (NPV) – 97,8%.

Выводы. В подавляющем большинстве случаев исчезновение электромиографического сигнала является признаком повреждения гортанных нервов во время оперативного вмешательства на щитовидной и околощитовидных железах. При получении потери сигнала при билатеральном поражении щитовидной железы целесообразно принять решение об остановке операции для исключения развития двустороннего пареза гортани.

Ключевые слова: интраоперационный нейромониторинг гортанных нервов, парез гортани, потеря сигнала, двусторонний парез, паралич гортани, осложнения в эндокринной хирургии.

Loss of signal during intraoperative neuromonitoring of laryngeal nerves as a predictor of postoperative larynx paresis: Analysis of 1065 consecutive thyroid and parathyroid operations. Surgeons' algorithm (tactics)

Makarin V.A.¹, Uspenskaya A.A.¹, Semenov A.A.^{1,3}, Timofeeva N.I.¹, Chernikov R.A.¹, Sleptsov I.V.^{1,3}, Chinchuk I.K.¹, Karelina Y.V.¹, Novokshonov K.U.¹, Fedorov E.A.¹, Malugov Y.N.¹, Rusakov V.F.¹, Sablin I.V.¹, Gorskaya N.A.¹, Denisenkova V.N.³, Ostanina Y.V.³, Krasnov L.M.^{1,2}, Fedotov Y.N.^{1,2}, Bubnov A.N.^{1,2,3}

¹ University Hospital of Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russian Federation

² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russian Federation

³ Saint-Petersburg State University, Russian Federation

During thyroid and parathyroid operations performed with laryngeal nerves neuromonitoring, a segmental or global loss of signal may occur. The most frequent cause of loss of signal – is tension of thyroid gland tissue and at the same time tension of the laryngeal nerves. There is no consensus if this complication arises regarding surgeon's actions.

Aim. Evaluation of predictive value of loss of signal during IONM regarding larynx paresis in postoperative period, and algorithm suggestion in case of loss of signal develops.

Materials and methods. 1065 patients were operated on thyroid and parathyroid glands with neuromonitoring of laryngeal nerves. Neuromonitore C2 (Inomed, Emmendingen, Germany) was used. We evaluated frequency of loss of signal, described types of loss of signal, showed sensitivity and specificity of loss of signal and development of postoperative larynx paresis.

Results. Loss of signal developed in 32 (1.9%) patients. More frequently loss of signal was detected at left side ($p = 0.01$, $\chi^2 = 4.2$, OR = 2.9). Sensitivity (Se) of loss of signal and postoperative larynx paresis development reached 59.2%, specificity – 99.7% (Sp), positive predictive value (PPV) – 91.4%, negative predictive value (NPV) – 97.8%. There are no statistically reliable differences in recovery periods of larynx function depending on type of loss of signal (segmental or global) ($p = 0.5$).

Conclusions. In most cases loss of electromyographical signal indicates injury of laryngeal nerves during operation on thyroid and parathyroid glands. When there is loss of signal in case of bilateral thyroid gland disease it is reasonable to make a decision to stop operation to prevent development of bilateral larynx paresis.

Key words: *intraoperative neuromonitoring of laryngeal nerves, larynx paresis, loss of signal, bilateral paresis, larynx paralysis, complications in endocrine surgery.*

Введение

Интраоперационный нейромониторинг (ИОНМ) гортанных нервов в настоящее время все чаще используют при оперативных вмешательствах на щитовидной и околощитовидных железах. В ряде случаев при выполнении оперативного вмешательства хирурги могут столкнуться с потерей электромиографического сигнала (loss of signal), явлением, которое определяется как падение электромиографического сигнала до уровня менее 100 мкВ при изначальной ам-

плитуде сигнала более 500 мкВ (при постоянном уровне стимуляции в диапазоне от 1 до 2 мА) [1]. Причиной этого может быть как повреждение нерва за счет тракции, наложения клипсы или лигатуры, пересечения нерва, так и сбой в работе аппаратуры. Насколько значимым для прогнозирования послеоперационного пареза гортани является утрата сигнала и какими должны быть действия хирурга при ее возникновении? Следует ли ему скорректировать свою тактику при необходимости выполнения опера-



Рис. 1. Нейромонитор C2 NerveMonitor (InoMed, Германия).

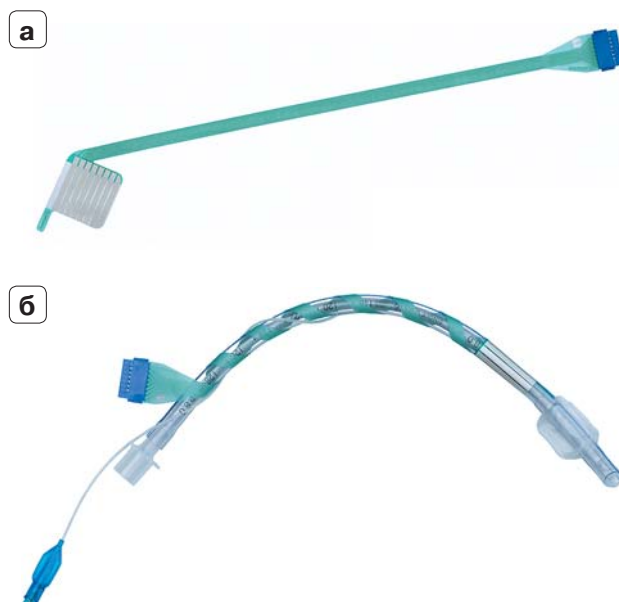


Рис. 2. Электрод для регистрации ЭМГ на интубационной трубке.

тивного вмешательства на другой доле, чтобы избежать двустороннего пареза? Единое мнение по этому вопросу отсутствует. Большинство зарубежных авторов отмечают высокую диагностическую ценность потери сигнала в прогнозировании возникновения послеоперационного пареза гортани [2–4], в то время как А. Sitges-Serra и соавт. считают, что риск развития пареза гортани после потери сигнала не более чем 10%, и не рекомендуют менять план операции [5].

Цель

Оценить прогностическую значимость потери сигнала во время ИОНМ в отношении возникновения пареза гортани в послеоперационном периоде.

Методы

С октября 2015 г. по февраль 2016 г. в отделении эндокринной хирургии Университетской клиники было выполнено 1065 операций с использованием ИОНМ гортанных нервов. Количество возвратных гортанных нервов, которые подвергались риску при выполнении оперативных вмешательств, было 1635 (один нерв при гемитиреоидэктомии и два при тиреоидэктомии). Средний

возраст в группе исследования составил $51,2 \pm 12,2$ года, средний возраст женщин – $50,4 \pm 14,8$ года, средний возраст мужчин – $48,8 \pm 15,8$ года ($p = 0,2493$). Всем пациентам при поступлении и в день выписки была выполнена ларингоскопия. Наличие пареза гортани, выявленного до операции, было критерием исключения.

В операционной использовали нейромонитор C2 (Inomed, Emmendingen, Germany) (рис. 1) с электродами на эндотрахеальную трубку размером от 6 до 9 мм (рис. 2).

Положение электродов в области голосовых складок контролировали визуально после интубации [6]. Для стимуляции гортанных нервов применяли два типа зондов: монополярный (рис. 3) и биполярный-вилочатый (рис. 4).

Анестезиологическое пособие выполняли согласно клиническим рекомендациям международной группы по ИОНМ с использованием деполяризующих миорелаксантов ультракороткого срока действия [7–9].

Во время хирургического вмешательства регистрировали и записывали в базу данных максимальную амплитуду и латентность электромиографического (ЭМГ) сигнала (рис. 5) с гортанных и блуждающих нервов (рис. 6).

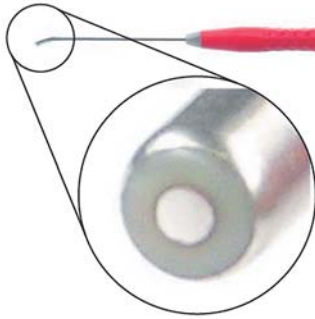


Рис. 3. Биполярный-игольчатый стимулирующий зонд.

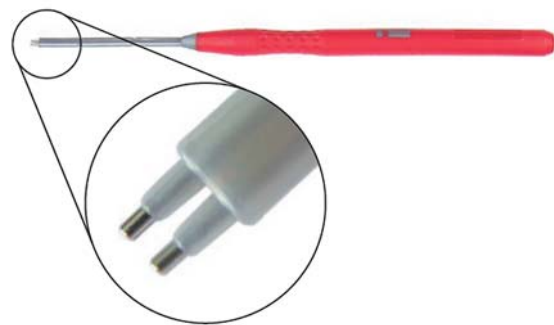


Рис. 4. Биполярный-вильчатый стимулирующий зонд.

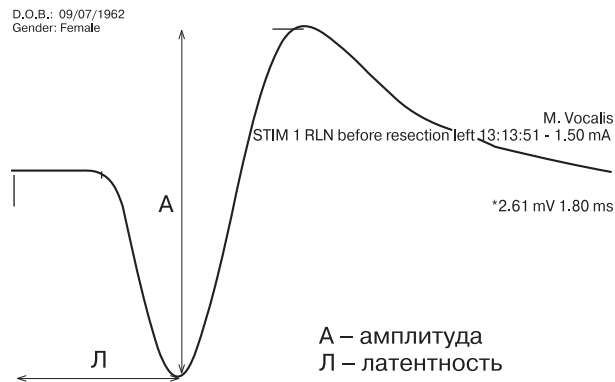


Рис. 5. Электромиографический сигнал: амплитуда и латентность сигнала.

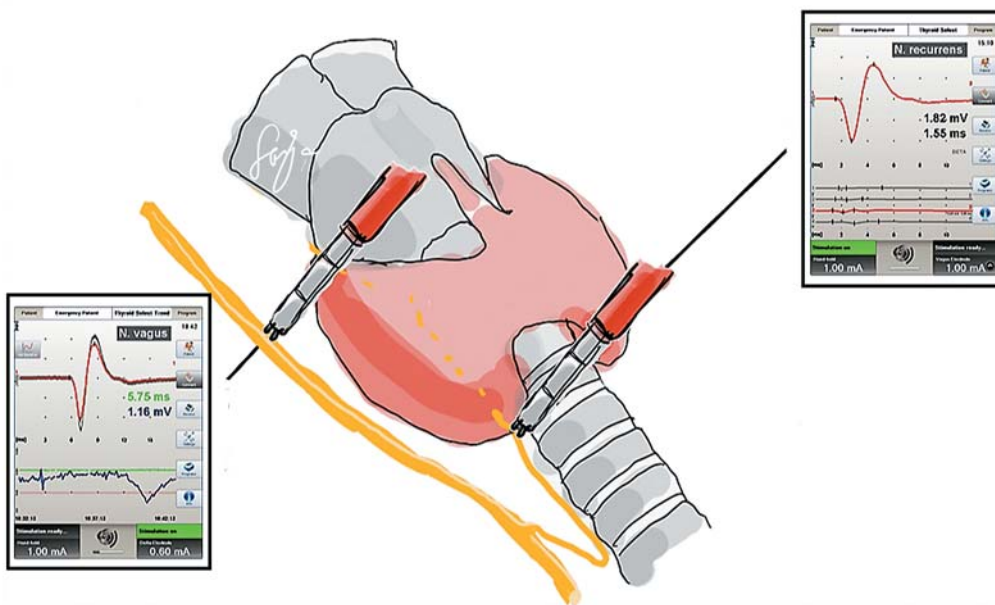


Рис. 6. Электромиографический сигнал с *n. vagus* и *n. recurrence*.

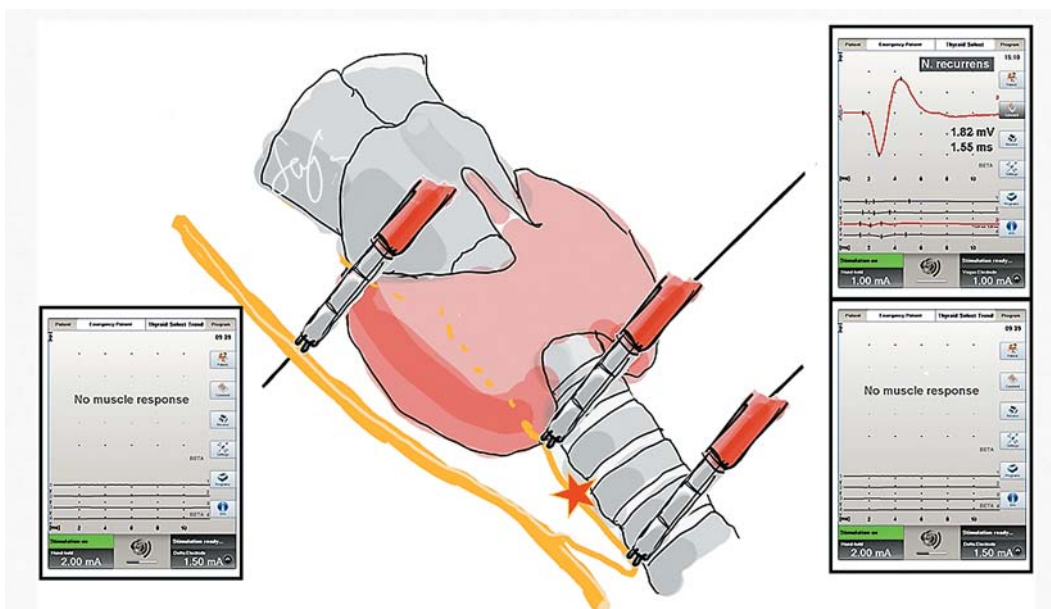


Рис. 7. Сегментарный тип потери сигнала.

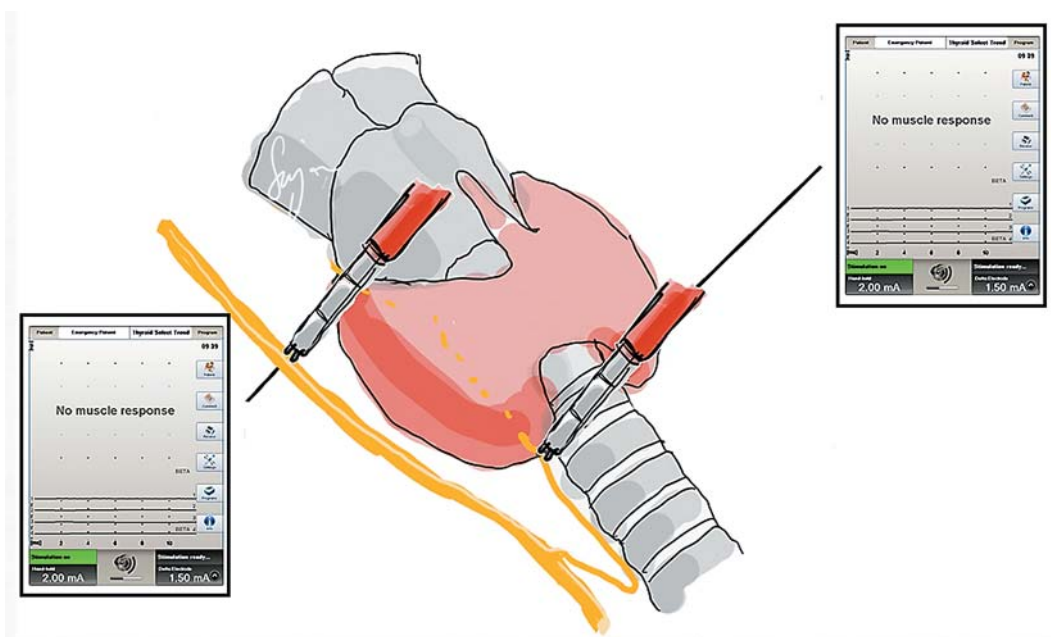


Рис. 8. Глобальный тип потери сигнала.

Как потерю сигнала расценивали сниженные амплитуды колебаний менее 100 мкВ при изначальном уровне ЭМГ 500 мкВ и более (уровень стимуляции от 1 до 2 мА). Согласно клиническим рекомендациям различали два типа потери сигнала: сегментарный (рис. 7) и глобальный (рис. 8) [10].

При сегментарном типе потери сигнала он определяется с помощью ИОНМ дистальнее точки повреждения нерва и отсутствует проксимальнее. При глобальном типе сигнал отсутствует на всем протяжении нерва и определить место повреждения не представляется возможным.

Таблица 1. Алгоритм протоколирования интраоперационного нейромониторинга

V1	Стимуляция блуждающего нерва до начала выделения доли щитовидной железы
R1	Стимуляция гортанного нерва во время выделения доли щитовидной железы
R2	Стимуляция гортанного нерва после удаления доли щитовидной железы после гемостаза
V2	Стимуляция блуждающего нерва после удаления доли щитовидной железы после гемостаза

Протоколирование результатов ИОНМ гортанных и блуждающих нервов производили в соответствии с алгоритмом, представленным в табл. 1, однако контроль V2 был выполнен лишь у небольшой части больных.

Результаты и обсуждение

При выполнении оперативных вмешательств на щитовидной или околощитовидных железах повреждение гортанных нервов является специфическим хирургическим осложнением, причинами которого могут быть: наложение лигатуры или клипсы на нерв, диатермокоагуляция вблизи от нерва, пересечение или тракция нерва [11]. Последняя является наиболее частой причиной (до 80% всех случаев) травматизации нерва [12]. Использование нейромонитора позволяет во время проведения операции определять электрофизиологическую проводимость гортанных нервов, а при потере сигнала отреагировать на возникшую ситуацию: прекратить тракцию, снять клипсу или лигатуру, принять решение об остановке операции при запланированной тиреоидэктомии во избежание возникновения двустороннего пареза гортани. В настоящее время используют два типа мониторинга: постоянный и переменный [13].

В данном исследовании представлен анализ применения переменного нейромониторинга у 1065 больных, подвергшихся оперативным вмешательствам на щитовидной железе. В нашем исследовании потеря сигнала имела место у 32 пациентов, в то время как парез гортани был выявлен при послеоперационной ларингоскопии у 56 пациентов, что может быть объяснено неполным выполнением протокола исследования и отсутствием контроля V2 (контроль сигнала с блуждающего нерва после удаления доли) у всех пациентов в конце операции.

Важно отметить, что выполнение рутинной стимуляции V2 в конце операции помогает исключить или подтвердить наличие потери сигнала, в то время как стимуляция

в конце операции только гортанного нерва такой гарантии не дает (оператор ненамеренно может простимулировать дистальную часть нерва – ближе к месту входа в гортань) и тем самым пропустить место повреждения, которое может быть проксимальнее. H. Dralle и соавт. предлагают стимулировать блуждающий нерв до диссекции гортанного нерва (V1) и в конце операции (V2) в качестве стандартного этапа проведения нейромониторинга [3].

Результатом невыполнения этой части протокола явилась низкая чувствительность исследования – 59,2%. Остальные показатели были следующими: специфичность – 99,7% (Sp), положительная прогностическая значимость (PPV) – 91,8% и отрицательная прогностическая значимость (NPV) – 97,8% для потери сигнала и развития в послеоперационном периоде пареза гортани, что сопоставимо с данными зарубежных авторов [10].

Анализ частоты выявления утраты сигнала при различных типах оперативных вмешательств показал, что чаще они отмечались при операциях по поводу злокачественных опухолей и технически трудных операциях у больных с загрудинным зобом больших размеров.

Количество сегментарных и глобальных типов повреждения в зависимости от пола, а также распределение по стороне тела представлены в табл. 2 и 3.

Согласно данным литературы, сегментарный тип повреждения возникает при точечном воздействии на гортанный нерв, как, например, при наложении клипсы на нерв или перерастяжении его в зоне бугорка Цукеркандля и связки Берри [14]. Единое мнение о механизме возникновения глобального типа повреждения отсутствует, есть гипотеза о внутригортанном перерастяжении нерва (рис. 9) [15].

Мы не получили статистически достоверной разницы по времени восстановления

Таблица 2. Типы потери сигнала и пол

Пол	<i>n</i>	Сегментарный*	Глобальный
Женщины	28	14	14
Мужчины	4	1	3

* – расстояние от места входа возвратного гортанного нерва в гортань до точки повреждения – 15,5 ± 8,6 мм.

Таблица 3. Сторона выявления потери сигнала (*n* = 32)

Сторона	Количество (<i>n</i>)			<i>p</i> , χ^2 , Odds Ratio
	сегментарный	глобальный	всего	
Слева	11	8	19	<i>p</i> = 0,01
Справа	4	7	11	χ^2 = 4,2
С двух сторон	0	2	2	OR = 2,9
Всего	15	17	32	

Таблица 4. Время восстановления функции гортани в зависимости типа потери сигнала

	Сегментарный	Глобальный	<i>p</i>
Срок, мес	3	2,6	<i>p</i> = 0,5

функции гортани при сравнении двух типов потери сигнала (табл. 4). У трех пациентов в группе наблюдения был постоянный парез гортани, при этом два из них сопровождались глобальным типом потери сигнала, один постоянный парез сопровождался сегментарным типом потери сигнала.

В трех случаях после получения потери сигнала и прекращения тракции проводимость по нерву восстановилась. Среднее время возобновления сигнала составило 11,6 мин. Данный электромиографический феномен можно рассматривать как нейропраксию – самую легкую степень повреждения нервной ткани [16, 17]. Учитывая это,

наиболее логичной нам представляется следующая тактика хирурга: при возникновении потери сигнала после принятия корректирующих мер уменьшить тракцию щитовидной железы, и в результате тракции гортанного нерва и устранения давления на нерв оператор может подождать около 15–20 мин. При восстановлении сигнала хирург может продолжить операцию. Если за это время сигнал не восстановится, данную ситуацию можно расценивать как потерю сигнала с высокой степенью вероятности развития пареза гортани в послеоперационном периоде. Если планируется одностороннее вмешательство, операцию следует продолжать. Если же планируется тиреоидэктомия, желательно отложить удаление второй доли и выполнить ее вторым этапом.

О желательности придерживаться такой тактики свидетельствуют и нижеприведенные результаты, полученные в данной работе. У двух пациентов после получения потери сигнала с одной стороны (R2, V2 слева, глобальный тип потери сигнала) хирург принял решение продолжить операцию до запланированной тиреоидэктомии, расценив это как ложноположительный результат, при удалении второй доли щитовидной железы была получена потеря сигнала со второй стороны (R2, V2 справа, глобальный тип потери сигнала). В послеоперационном периоде у па-

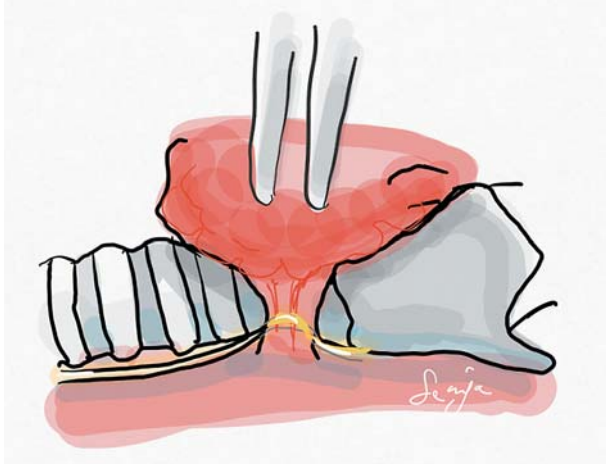


Рис. 9. Схема тракции доли щитовидной железы и натяжение нерва.

циентов был выявлен двусторонний парез гортани. У других трех пациентов с потерей сигнала хирургом было принято решение о прекращении операции. В послеоперационном периоде был выявлен односторонний парез гортани со стороны потери сигнала. Пациенты были выписаны под наблюдение ЛОР-врача и фониатра. После проведенных лечебных мероприятий функция голосовой складки у всех пациентов восстановилась. После восстановления функции гортани пациенты были госпитализированы повторно с целью удаления оставшейся доли щитовидной железы.

Перспективным, на наш взгляд, является использование методики постоянного мониторинга сохранности гортанных нервов с постановкой специальной клипсы на блуждающий нерв. Сравнительное исследование частоты повреждения возвратного гортанного нерва при использовании переменного и постоянного нейромониторинга показало значительные преимущества последнего, поскольку исчезновение постоянно регистрируемого сигнала дает возможность хирургу раньше принять необходимые меры и прекратить действия, вызывающие растяжение или сдавление нерва, в 82% случаев сигнал был восстановлен во время операции [18]. Работы по внедрению этого метода проводятся в настоящее время в нашей клинике.

Выводы

Нейромониторинг является ценным дополнительным методом снижения числа повреждений гортанных нервов при оперативных вмешательствах на щитовидной железе.

В подавляющем большинстве случаев исчезновение электромиографического сигнала во время оперативного вмешательства на щитовидной железе является признаком повреждения гортанных нервов. При получении потери сигнала следует выдержать паузу в 15–20 мин и выполнить действия по устранению факторов травматизации нерва: прекращение тракции, устранение давления на нерв зажимом или лигатурой, при восстановлении сигнала хирург может принять решение о продолжении операции.

При получении потери сигнала при билатеральном поражении щитовидной железы целесообразно принять решение об остановке операции для исключения развития двустороннего пареза гортани.

Стимуляция блуждающего нерва до диссекции гортанного нерва (V1) и после удаления железы (V2) рекомендуется во всех случаях выполнения интраоперационного мониторинга.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в отношении данной статьи.

Финансирование проведения данной работы какими-либо организациями не проводилось.

Список литературы

1. Randolph GW, Dralle H, International Intraoperative Monitoring Study Group; Abdullah H., et al. Electrophysiologic recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: international standards guideline statement. *Laryngoscope*. 2011;121 Suppl 1:S1-16. doi: 10.1002/lary.21119.
2. Chiang FY, Lu IC, Kuo WR, et al. The mechanism of recurrent laryngeal nerve injury during thyroid surgery – the application of intraoperative neuromonitoring. *Surgery*. 2008;143(6):743-749. doi: 10.1016/j.surg.2008.02.006.
3. Dralle H, Sekulla C, Lorenz K, et al. Loss of the nerve monitoring signal during bilateral thyroid surgery. *Br J Surg*. 2012;99(8):1089-1095. doi: 10.1002/bjs.8831.
4. Dionigi G, Wu CW, Kim HY, et al. Severity of recurrent laryngeal nerve injuries in thyroid surgery. *World J Surg*. 2016;40(6):1373-1381. doi: 10.1007/s00268-016-3415-3.
5. Sitges-Serra A, Fontane J, Duenas JP, et al. Prospective study on loss of signal on the first side during neuromonitoring of the recurrent laryngeal nerve in total thyroidectomy. *Br J Surg*. 2013;100(5):662-666. doi: 10.1002/bjs.9044.
6. Tsai CJ, Tseng KY, Wang FY, et al. Electromyographic endotracheal tube placement during thyroid surgery in neuromonitoring of recurrent laryngeal nerve. *Kaohsiung J Med Sci*. 2011;27(3):96-101. doi: 10.1016/j.kjms.2010.08.002.
7. Starczewska A, Brol M, Żolnowska A. Advantages of rocuronium bromide in thyroid surgery with neuromonitoring. Proceedings of the 1st World Congress on Neural Monitoring in Thyroid and Parathyroid Surgery. Cracow; 2015. P. 26.
8. Han YD, Liang F, Chen P. Dosage effect of rocuronium on intraoperative neuromonitoring in patients undergoing thyroid surgery. *Cell Biochem Biophys*. 2015;71(1):143-146. doi: 10.1007/s12013-014-0176-1.

9. Blitzer A, Crumley RL, Dailey SH, et al. Recommendations of the Neurolaryngology Study Group on laryngeal electromyography. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;140(6): 782-793. doi: 10.1016/j.otohns.2009.01.026.
10. Schneider R, Randolph G, Dionigi G, et al. Prospective study of vocal fold function after loss of the neuromonitoring signal in thyroid surgery: The International Neural Monitoring Study Group's POLT study. *Laryngoscope.* 2016;126(5):1260-1266. doi: 10.1002/lary.25807.
11. Snyder SK, Lairmore TC, Hendricks JC, Roberts JW. Elucidating mechanisms of recurrent laryngeal nerve injury during thyroidectomy and parathyroidectomy. *J Am Coll Surg.* 2008;206(1):123-130. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2007.07.017.
12. Dionigi G, Barczynski M, Chiang FY, et al. Why monitor the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery? *J Endocrinol Invest.* 2010;33(11):819-822. doi: 10.1007/BF03350349.
13. Anuwong A, Lavazza M, Kim HY, et al. Recurrent laryngeal nerve management in thyroid surgery: consequences of routine visualization, application of intermittent, standardized and continuous nerve monitoring. *Updates Surg.* 2016;68(4): 331-341. doi: 10.1007/s13304-016-0393-9.
14. Reeve T, Thompson NW. Complications of thyroid surgery: how to avoid them, how to manage them, and observations on their possible effect on the whole patient. *World J Surg.* 2000;24(8):971-975.
15. Lore JM Jr, Banyas JB, Niemiec ER. Complications of total thyroidectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1987; 113(11):1238.
16. Schneider R, Randolph GW, Sekulla C, et al. Continuous intraoperative vagus nerve stimulation for identification of imminent recurrent laryngeal nerve injury. *Head Neck.* 2013;35(11):1591-1598. doi: 10.1002/hed.23187.
17. Schneider R, Sekulla C, Machens A, et al. Postoperative vocal fold palsy in patients undergoing thyroid surgery with continuous or intermittent nerve monitoring. *Br J Surg.* 2015; 102(11):1380-1387. doi: 10.1002/bjs.9889.

Макарьин Виктор Алексеевич – к.м.н., хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия; E-mail: info@vmakar.in.ru

Успенская Анна Алексеевна – хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия; E-mail: uspenskaya_anna@mail.ru

Семенов Арсений Андреевич – к.м.н., хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета); ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный университет”, Санкт-Петербург, Россия; E-mail: arseny@thyro.ru

Тимофеева Наталья Игоревна – к.м.н., хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия., Санкт-Петербург, Россия; E-mail: natalyitim@mail.ru

Черников Роман Анатольевич – к.м.н., заведующий отделением эндокринной хирургии ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия; E-mail: yaddd@yandex.ru

Слепцов Илья Валерьевич – д.м.н., заместитель директора по медицинской части ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета); ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный университет”, Санкт-Петербург, Россия; E-mail: newsurgery@yandex.ru

Чинчук Игорь Константинович – к.м.н., хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия; E-mail: zuldjin@mail.ru

Карелина Юлия Валерьевна – хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия; E-mail: kayv@mail.ru.

Новокшонов Константин Юрьевич – хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия; E-mail: foretex@yandex.ru

Федоров Елисей Александрович – к.м.н., хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия; E-mail: elick@yandex.ru

Малюгов Юрий Николаевич – хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия; E-mail: ymalugov@mail.ru

Русаков Владимир Федорович – к.м.н., эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия; E-mail: rusvf@mail.ru

Саблин Илья Владимирович – хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия; E-mail: sablin_ilya@mail.ru

Горская Наталья Александровна – хирург-эндокринолог ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета), Санкт-Петербург, Россия; E-mail: deti@endoinfo.ru

Денисенкова Влада Николаевна – студент, ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный университет”, медицинский факультет, Санкт-Петербург, Россия; E-mail: vlada9307@list.ru

Останина Юлия Викторовна – студент, ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный университет”, медицинский факультет, Санкт-Петербург, Россия; E-mail: dandelionheart@yahoo.com

Краснов Леонид Михайлович – д.м.н., профессор, ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета); ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный университет”, медицинский факультет, Санкт-Петербург, Россия; E-mail: krasnov.surg@mail.ru

Федотов Юрий Николаевич – д.м.н., директор ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета); ФГБОУ ВО “Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова” Министерства здравоохранения РФ, Санкт-Петербург, Россия; E-mail: fedotovura@yandex

Бубнов Александр Николаевич – д.м.н., профессор, директор Северо-Западного регионального эндокринологического центра ФГБУ “Санкт-Петербургский многопрофильный центр” Минздрава России (Университетская клиника Санкт-Петербургского государственного университета); ФГБОУ ВО “Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова” Министерства здравоохранения РФ; ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный университет”, медицинский факультет, Санкт-Петербург, Россия; E-mail: lnubnova@mail.ru



Макарын Виктор Алексеевич – info@vmakarin.ru