

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

Кафедра факультетской хирургии

Допущен к защите
Заведующий кафедрой
_____ д.м.н., проф. Кашенко Виктор Анатольевич
« ____ » _____ 20__ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

Парезы гортани в хирургии щитовидной железы: диагностика и профилактика

Выполнила:
студентка 604 группы
Останина Юлия Викторовна

Научный руководитель:
д.м.н., проф.
Слепцов Илья Валерьевич

Санкт-Петербург
2018 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень условных обозначений и символов	4
I. Введение	5
1. Актуальность проблемы	5
2. Цель и задачи исследования	9
3. Методы исследования	10
4. Практическое значение результатов работы	10
II. Основная часть	11
Глава 1 Обзор литературы	11
1.1. Парезы гортани	11
1.1.1. Парез гортани: определение, причины	11
1.1.2. Положение голосовых складок в норме и при парезе	17
1.1.3. Классификация повреждений нерва	19
1.1.4. Методы диагностики парезов гортани	21
1.1.5. Лечение парезов гортани	24
1.2. Интраоперационный нейромониторинг	25
1.2.1. История	25
1.2.2. Общие принципы интраоперационного нейромониторинга	25
1.2.3. Главные составляющие ИОНМ	27
1.2.4. Особенности анестезиологического пособия при проведении ИОНМ	32
1.2.5. Основные показатели ИОНМ	34
1.2.5.1. Амплитуда	34
1.2.5.2. Порог ЭМГ-активности	35

1.2.5.3. Латентность	36
1.2.6. Контроль положения эндотрахеальной трубки	36
1.2.7. Потеря сигнала (loss of signal = LOS).....	37
Глава 2 Материалы и методы	41
2.1. Участники исследования	41
2.2. Протокол исследования	47
2.3. Статистическая обработка	50
Глава 3 Результаты исследования и обсуждение	51
III. Заключение	56
Выводы	56
Список литературы	58
Публикации по теме работы.....	66
Приложения	68

Список сокращений

ВГН – возвратный гортанный нерв

ГН – гортанный нерв

ГКС - глюкокортикостероиды

ЗГТ – злокачественная гипертермия

ИОНМ – интраоперационный нейромониторинг

млн – миллион

мкВ – микровольт

мс – миллисекунда

НВВГН – наружная ветвь верхнего гортанного нерва

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

УЗИ – ультразвуковое исследование

ЩЖ – щитовидная железа

ЭМГ – электромиография

ЭТТ – эндотрахеальная трубка

I. Введение

1. Актуальность проблемы

Парезом гортани в отечественной литературе называется полное или частичное ограничение подвижности голосовых складок продолжительностью менее 6 месяцев (Дайхес Н.А. и др., 2016). Самая распространённая причина парезов гортани – оперативные вмешательства на щитовидной и паращитовидных железах (Babakurban S. et al., 2016) В последние годы заметно увеличилось число операций на щитовидной железе (Каприн А.Д. и др., 2017), и, как следствие, количество послеоперационных парезов гортани, поэтому проблема профилактики стоит особенно остро. В Клинике высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова число операций на щитовидной железе проводимых в течение года с 2013 до 2016 года увеличилось более чем в два раза (рисунок 1). По статистике, рак щитовидной железы составляет 7,9% злокачественных новообразований, диагностируемых у людей в возрасте до 30 лет, причём среди молодых женщин удельный вес составляет 11% (Каприн А.Д., 2018). Частота травматизации возвратных гортанных нервов во время первичных операций составляет от 0,5 до 23% по данным разных источников (Sinclair I.S.,1994; Василенко Ю.С. и др., 2000; Sancho J.J.et al., 2008). При повторных операциях риск возрастает до 62% (Черенько М.П., 1987; Мышкин К.И. и др., 1991; Saragacianu D. et al., 2013).

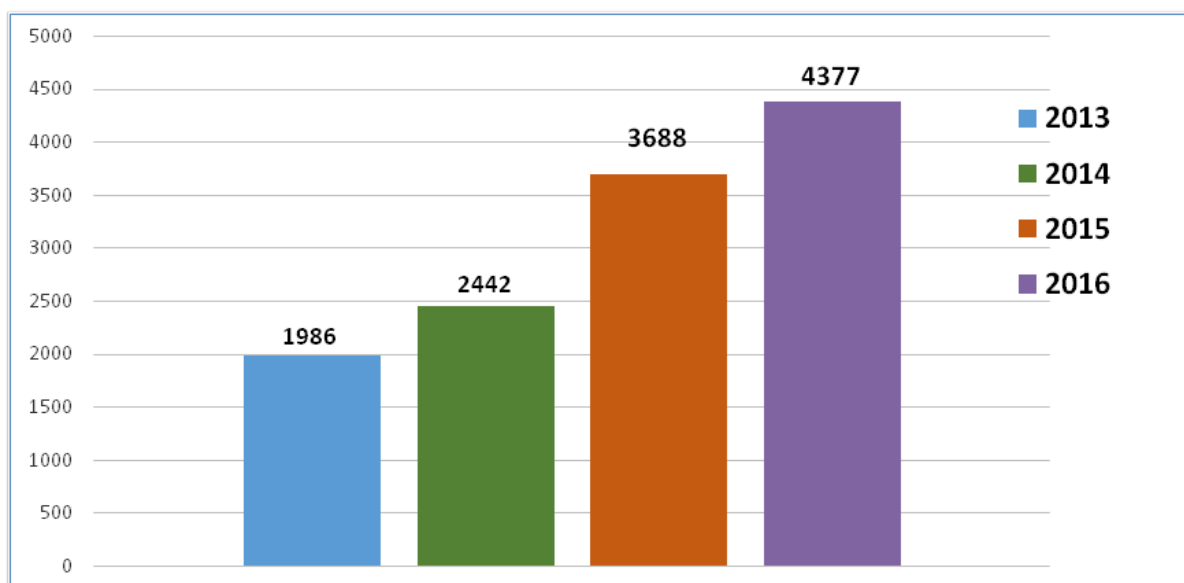


Рисунок 1. Количество оперативных вмешательств на щитовидной железе, выполненных в отделении эндокринной хирургии Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И.Пирогова в 2013-2016гг

К основным симптомам пареза гортани относятся дисфония, осиплость, охриплость голоса (Пальчун В.Т. и др., 2013), поперхивание, затруднение дыхания, инспираторный стридор. В 30% случаев односторонний парез гортани не имеет клинических проявлений (Lo C. et al., 2000; Steurer M. et al., 2002; Farrag et al., 2006; Василенко Ю.С., 2013;).

Нарушения функции гортани значительно ухудшают качество жизни, наносят непоправимый ущерб людям, практикующим «голосовые профессии», могут приводить к инвалидности. Большинство (85—90 %) срединных стенозов гортани обусловлены билатеральным парезом голосовых складок. Тяжесть стеноза, который может возникнуть при двустороннем парезе, зависит от положения голосовых складок: если они находятся в срединном или парамедианном положении наблюдается выраженная дыхательная недостаточность, часто требующая проведения трахеостомии, при латеральном положении, наоборот, возникает афония и страдает защитная функция гортани (Дайхес Н.А., 2016).

Во всем мире участились судебные иски по поводу послеоперационных парезов гортани. По данным американских

исследователей, иски удовлетворяются в 50% случаев, а средняя сумма компенсации составляет \$1,6 млн (Abadin, 2009). В России опыт судебной практики менее богат, однако известны случаи удовлетворённых исков по поводу парезов гортани (<http://sudact.ru>, <https://rospravosudie.com>). Проанализировав доступные материалы, можно сделать вывод о том, что судебные иски удовлетворялись в 60% случаев, средняя сумма компенсации морального вреда составляет 183,3 тыс. рублей.

Визуализация гортанных нервов во время оперативного вмешательства является традиционным методом профилактики послеоперационных парезов и параличей гортани (Chiang FY et al., 2008; Nayward NJ et al., 2013). Однако, основным механизмом повреждения возвратного гортанного нерва, по данным литературы, является его растяжение вследствие тракции (Snyder SK et al., 2008; Dionigi G et al., 2016). Исходя из этого, целые визуально гортанные нервы не могут гарантировать отсутствие пареза после операции (Abadin et al., 2009; Макарьин В.А. и др., 2016).

Если резекция или пересечение возвратного гортанного нерва не производились, а он только выделялся из окружающих тканей, частота восстановления подвижности голосовых складок при вовремя начатой терапии достаточно высокая - 84,8 % (Готовяхина Т.В., 2011).

Не всегда нарушения функции гортани после операций на щитовидной железе являются следствием повреждения гортанных нервов. Нарушения голоса у пациентов перенесших операцию на щитовидной железе могут быть также вызваны интубационной травмой гортани, последствиями удаления большого объема клетчатки и тканей вблизи трахеи и гортани, травмой НВВГН (Page C et al., 2007; Chandrasekhar S.S. et al., 2013).

Жалобы на ухудшение голоса могут предъявлять более 80% пациентов, перенесших операции на щитовидной железе, но часто эти жалобы носят временный характер и не связаны с повреждением

гортанных нервов. Несмотря на то, что временная охриплость может присутствовать после любой операции, проходившей с использованием общей анестезии, потенциальное повреждение возвратных гортанных нервов в тиреоидной хирургии заставляет хирургов более внимательно относиться к послеоперационной дисфонии (Chandrasekhar S.S. et al., 2013).

“Золотым стандартом” диагностики нарушения подвижности голосовых складок признана ларингоскопия (Randolph et al., 2011).

Различают:

- непрямую ларингоскопию, как самый старый и недорогой метод,
- эндовидеоларингоскопию, которая достаточно информативна, поскольку даёт увеличенное изображение гортани, позволяет делать видеозапись движения голосовых складок и таким образом документировать полученные данные,
- видеоларингостробоскопию, самый качественный, но и самый дорогостоящий метод.

Помимо этого, перспективным представляется ультразвуковое исследование гортани, т.к. у пациентов с достаточной визуализацией голосовых складок этот метод сопоставим по точности с видеоларингоскопией (Макарьин В.А., 2015; Ветшев П.С., 2016).

Электромиографию возвратных гортанных нервов в хирургии щитовидной железы начали применять в 90-х годов XX века (Tschopp K et al., 1994). Современный интраоперационный нейромониторинг (ИОНМ) позволяет во время оперативного вмешательства регистрировать сигнал с голосовых складок, записывать его на цифровые носители, производить оценку его параметров: амплитуды и латентности, а также изменять план операции в соответствии с полученными данными (Макарьин В.А. и др., 2016).

Существует большое количество работ зарубежных авторов, посвящённых диагностике и профилактике парезов гортани с помощью

интраоперационного нейромониторинга (Tschopp et al., 1994; Chiang K. et al., 2008; Abadin et al., 2009; Pisanu et al., 2014; Schneider et al., 2016; Christoforides et al., 2017; и т.д.), разработаны международные стандарты использования нейромониторинга (Randolph G.W., 2011). Опыт применения мониторинга возвратных гортанных нервов в России сравнительно небольшой. Русскоязычные авторы рекомендуют применять интраоперационный нейромониторинг ГН у пациентов, относящихся к группе риска повреждения гортанных нервов: при необходимости выполнения повторной операции на органах шеи, при наличии затруднений при поиске гортанных нервов, при небольшом опыте выполнения операций на щитовидной железе у хирурга (П.О. Румянцев, 2013).

В России постоянный нейромониторинг впервые был использован на базе Университетской клиники СПбГУ в 2015 году.

К сожалению, далеко не во всех клиниках производят пред- и послеоперационный контроль состояния голосовых складок, хотя в ряде клиник за рубежом и в некоторых отечественных центрах эндокринной хирургии он входит в перечень обязательных диагностических процедур (Naugen R., 2016; Макарьин В.А. и соавт., 2015; Ветшев П.С. и соавт., 2016). Следствием этого являются неправильно оцененная частота послеоперационных осложнений, запоздалая диагностика, несвоевременное начало лечения пареза гортани, опасность развития двустороннего пареза гортани при повторной операции.

В связи с этим сформулированы цель и задачи данной работы:

2. Цель и задачи исследования

Цель:

Оптимизация интраоперационной оценки функционального состояния гортани

Задачи исследования:

1. Оценить возможности различных методов в оценке функционального состояния гортани
2. Выявить группу риска по возникновению послеоперационного пареза гортани
3. Показать целесообразность двухэтапных операций на щитовидной железе в случае интраоперационной потери сигнала с одного из гортанных нервов при двустороннем вмешательстве в целях профилактики двусторонних парезов гортани

3. Методы исследования

1. Сбор жалоб на нарушения голоса и дыхания
2. Объективная оценка голоса и дыхания
3. Ультразвуковое исследование гортани
4. Эндоскопическая прямая ларингоскопия с видеоконтролем
5. Переменный интраоперационный мониторинг гортанных нервов
6. Постоянный интраоперационный мониторинг гортанных нервов
7. Обработка цифровых данных методом вариационной статистики

4. Практическое значение результатов работы

Результаты, полученные в ходе исследования, могут быть использованы в качестве практического руководства для хирургов при оперативном лечении доброкачественных и злокачественных заболеваний щитовидной железы.

Область применения: хирургия, оториноларингология.

Формы внедрения: использование результатов исследования в практической работе отделения эндокринной хирургии Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И.Пирогова

II. Глава 1 Обзор литературы

1.1. Парезы гортани

1.1.1. Парез гортани: определение, причины

В отечественной литературе и клинической практике для обозначения нарушений подвижности гортани используются два термина: «паралич» и «парез». Парезом называют нарушение подвижности голосовых складок продолжительностью менее полугода. При этом подразумевается возможность восстановления двигательной функции (Дайхес Н.А., 2016).

Паралич гортани – состояние, характеризующееся постоянной патологией движения голосовых складок заключающейся в ограничении или тотальном отсутствии произвольных движений гортани ввиду нарушения иннервации её мышц.

Существует множество причин неподвижности голосовых складок, их можно разделить на функциональные и органические. К функциональным причинам относятся так называемые ларингоневрозы – состояния, связанные с воздействием психогенных факторов, при которых пациент ощущает затруднение дыхания, при ларингоскопии выявляется сужение голосовой щели, однако отсутствует органическое поражение гортани, а симптомы могут спонтанно исчезать на некоторое время и появляться снова (Пальчун В.Т., 2013, Карпова О.Ю., 2014).



Рисунок 2. Классификация органических парезов гортани

Органические причины включают в себя патологию различных органов и их частей (рисунок 2). Выделяют миогенные и нейрогенные парезы гортани. Миогенные парезы являются следствием воспалительного процесса в гортани (острый и хронический ларингит) (Василенко Ю.С., 2013), инфекционных заболеваний, протекающих с вовлечением мышц гортани (туберкулёз, брюшной тиф), врождённых миопатий, а также, чрезмерной нагрузки на голосовые мышцы при крике, пении, долгом разговоре, шёпоте. Обычно при лагингоскопии отмечается провисание *mm.vocales*, и при фонации они не смыкаются полностью, между ними образуется щель овальной формы. Пациенты при этом предъявляют жалобы на осиплость голоса (Махоткина Н.Н., 2009; Василенко Ю.С., 2013).

Нейрогенные парезы связаны с нарушением иннервации мышц гортани. Патология может локализоваться на любом участке корково-мышечного пути. Если задействованы нейроны корково-ядерного пути, речь идёт о центральном парезе, если нейроны, берущие своё начало в *nucleus ambiguus* (двигательное ядро блуждающего и добавочного нервов), то парез является периферическим (Скоромец А.А., 2016; Дайхес Н.А., 2016).

Центральные нейроны берут своё начало в прецентральной извилине, их аксоны следуют через лучистый венец, проходят через колесо внутренней капсулы, а затем, через ножку мозга и мост проникают в продолговатый мозг и заканчиваются на двигательных ядрах блуждающего нерва правой и левой стороны. В связи с этим центральные парезы редко бывают односторонними (Скоромец А.А., 2016). Центральный парез гортани возникает при ОНМК, черепно-мозговых травмах, опухолях головного мозга и метастатическом поражении головного мозга, церебральном параличе, энцефалитах различного генеза, атеросклеротическом поражении сосудов головного мозга; в рамках псевдобульбарного синдрома (Скоромец А.А., 2016; Дайхес Н.А., 2016).

Периферический парез может быть следствием патологических процессов на разных уровнях: от ствола мозга до средостения. В стволе мозга причиной повреждения могут быть нарушения кровообращения в бассейне *a.vertebralis*, травмы, опухоли ствола мозга, рассеянный склероз, инфекции ствола мозга: сифилис, бешенство, полиомиелит. При поражении ствола мозга не характерны изолированные нарушения функции гортани, из-за близкого расположения ядер IX, XI и XII черепных нервов клиническая картина обычно включает и симптомы их поражения (Дайхес Н.А., 2016). Далее *n.vagus* выходит из продолговатого мозга и ложится в *sulcus lateralis posterior* (приложение 1), спускаясь латерально вниз выходит из черепа через *foramen jugulare* вместе с IX и XI черепными нервами, проходя между ними. На уровне ярёмного отверстия он образует первое утолщение, которое носит название *ganglion superius*, а несколько дистальнее - второе, *ganglion inferius*. Далее он спускается в составе СНП шеи (*a. carotis communis, v. jugularis interna, n.vagus*) до верхней апертуры грудной клетки. В грудной полости левый блуждающий нерв находится на передней поверхности *arcus aortae*, а правый блуждающий нерв на передней поверхности правой подключичной артерии. После правый и левый *nn.vagi* направляются кзади, огибают заднюю поверхность бронхов

и подходят к пищеводу, в области которой отдаёт множество отдельных ветвей к органам брюшной полости (Синельников Р.Д., 1942; Сапин М.Р., 2001).

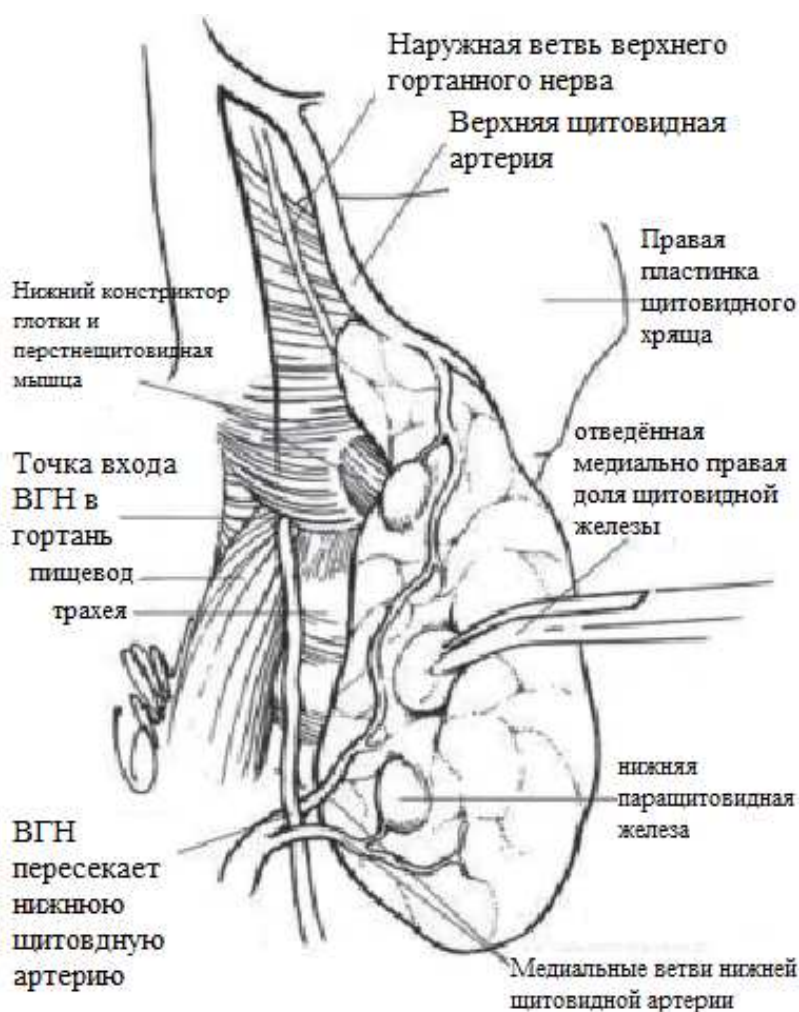


Рисунок 3. Взаимоотношения возвратного гортанного нерва и наружной ветви верхнего гортанного нерва с долей щитовидной железы и трахеопищеводной бороздой (Chandrasekhar S., 2013)

Ветви блуждающего нерва, иннервирующие мышцы гортани отходят от него на разных уровнях (рисунок 3). Первым отходит верхний гортанный нерв (n. laryngeus superior) в области нижнего узла блуждающего нерва, идёт по боковой поверхности глотки, на уровне подъязычной кости разделяется на наружную и внутреннюю ветви. Наружная ветвь верхнего гортанного нерва иннервирует нижний констриктор глотки и перстнещитовидную мышцу. Затем отходит

возвратный гортанный нерв, который имеет различное начало справа и слева:

- Левый *n. laryngeus recurrens* отходит от *n. vagus* на уровне дуги аорты, пересекает её спереди назад и располагается в левой трахеопищеводной борозде. При аневризмах аорты иногда происходит нарушение функции левого ВГН вследствие его компрессии аневризматическим мешком.
- Правый *n. laryngeus recurrens* отходит выше, чем левый, это происходит на уровне правой подключичной артерии, нерв огибает её спереди назад и так же как и левый ВГН ложится в правую трахеопищеводную борозду.

Возвратный гортанный нерв отдает ряд ветвей:

1. Нижние шейные сердечные ветви являются составной частью расположенного ниже сердечного сплетения
 2. Пищеводные ветви и трахеальные ветви покидают нерв в области трахеопищеводной борозды и прободают поверхности трахеи и пищевода с боков.
 3. Нижний гортанный нерв - конечная ветвь ВГН, он проходит по трахеопищеводной борозде медиальнее щитовидной железы (рисунок 3) и в области перстневидного хряща разделяется на переднюю и заднюю ветви
- Передняя ветвь отвечает за иннервацию щитонадгортанной мышцы (*m. thyroepiglotticus*), латеральной перстнечерпаловидной мышцы (*m. cricoarytenoideus lateralis*), косой и поперечной черпаловидных мышц (*m. aritenoideus obliquus et m. aritenoideus transversus*), черпало-надгортанной мышцы (*m. aryepiglotticus*), щиточерпаловидной мышцы (*m. thyroarythenoideus*), голосовой мышцы (*m. vocalis*).
 - Задняя ветвь обеспечивает иннервацию слизистой оболочки гортани под голосовыми связками, а также задней перстнечерпаловидной мышцы (*m. cricoarytenoideus posterior*) (Сергиенко и соавт., 2002).

Таким образом, выявив при ларингоскопии картину пареза гортани, его причину нужно искать по всей протяжённости гортанных нервов: от

полости черепа, через шею, до грудной клетки и средостения (Дайхес Н.А., 2016).

На уровне шеи причинами повреждения возвратного гортанного нерва могут быть: операции на щитовидной и паращитовидных железах, шейная лимфодиссекция, сдавление нерва увеличенной щитовидной железой при диффузном токсическом зобе, опухоли щитовидной железы большого размера, прорастание нерва опухолью, заболевания пищевода или трахеи в их шейном отделе и операции на них, травмы шеи, сдавление нерва гематомой, сдавление нерва эндотрахеальной трубкой, метастазы различных опухолей в шейные лимфоузлы, лимфадениты (Дайхес Н.А., 2016).

На уровне грудной клетки: пороки сердца и крупных сосудов, операции на дуге аорты, воспалительные заболевания сердца и перикарда, аневризма аорты или одной из магистральных артерий, увеличение размеров сердца различной природы, заболевания легких, фибринозный плеврит, злокачественные новообразования легкого; внутригрудная лимфаденопатия, медиастиниты, Ходжкинская лимфома; новообразования органов средостения, рак Панкоста (Дайхес Н.А., 2016).

Кроме того, при инфекционных заболеваниях возможно поражение ВГН: гриппе, инфекции, вызванной вирусами герпеса, дифтерии, ревматизме, сифилисе, ботулизме (Дайхес Н.А., 2016; Алиматов А.Х., 2015), отравлениях свинцом, мышьяком, органическими растворителями, стрептомицином, винкристином (Дайхес Н.А., 2016), в рамках алкогольной полинейропатии (Алиматов А.Х., 2015).

Дифференциальный диагноз при ограничении подвижности гортани проводится с патологией перстнечерпаловидного сустава, которая тоже может проявляться нарушением подвижности голосовых складок. К ней относятся вывих, подвывих, артрит и анкилоз (Дайхес Н.А., 2016). Артрит и анкилоз перстнечерпаловидного сустава более распространены. Причиной артрита может быть травма или воспаление. Анкилоз

перстнечерпаловидного сустава зачастую является исходом длительно текущего артрита, существующего на протяжении нескольких лет паралича гортани или травмы области шеи. Диагноз артропатии ставится крайне редко по причине большого разнообразия её клинических и ларингоскопических проявлений. Говорить о вывихе следует при выявлении нарушения конфигурации суставов, воспалительных изменений слизистой оболочки в проекции сустава, признаков пареза гортани, особенно со стороны травмы, асимметрии правого и левого. Гиперемия отёк и инфильтрация в проекции сустава свидетельствуют о наличии артрита перстнечерпаловидного сустава (Василенко Ю.С., 2013). Диагностика патологии перстнечерпаловидного сустава осуществляется с помощью рентгенографии и компьютерной томографии, электромиографии, также при пальпации с помощью хирургического инструмента во время жёсткой ларингоскопии. У всех пациентов перенесших интубацию, травму или ревматизм при выявлении ограничения подвижности голосовых складок необходимо дифференцировать парез гортани и патологию перстнечерпаловидного сустава (Василенко Ю.С., 2013, 2000).

1.1.2. Положение голосовых складок в норме и при парезе гортани

Во время вдоха голосовые складки расходятся в стороны (рисунок 4), при фонации они сближаются и смыкаются, устанавливаясь по средней линии (рисунок 5).

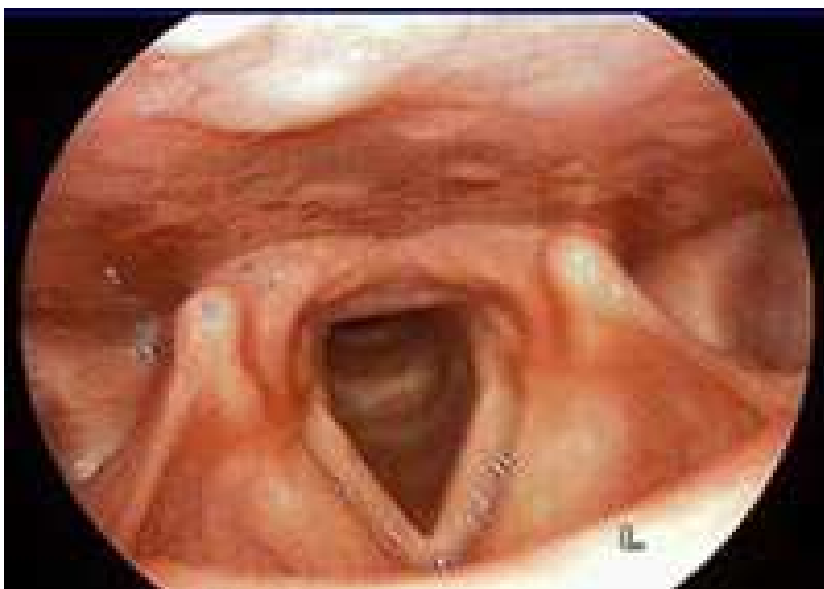


Рисунок 4. Голосовые складки при дыхании (Дайхес Н.А., 2016)



Рисунок 5. Голосовые складки при фонации (Дайхес Н.А., 2016)

Положение голосовых складок при парезе гортани трудно предсказать, они могут располагаться следующим образом (рисунок 6):

- Срединно – по средней линии
- Парамедианно – вблизи средней линии, но ближе, чем при промежуточном положении

- Промежуточно – посередине между предполагаемым латеральным положением и срединным положение голосовых складок. Промежуточное положение ещё называют «трупным» потому что оно характерно для полной денервации голосовых складок, включая наружную ветвь верхнего гортанного нерва. Кроме того, такое положение может установиться при длительно существующем параличе, тогда голосовые складки провисают вследствие атрофии *mm. vocals*. Признаком паралича задней перстнечерпаловидной мышцы является наклон черпаловидного хряща кпереди.

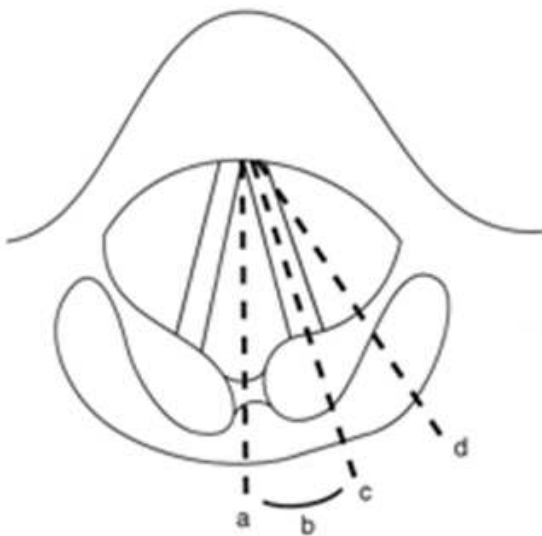


Рисунок 6. Конфигурация голосовой щели при парезе гортани: а-голосовая складка расположена срединно; б- ГС расположена парамедианно; с-ГС в промежуточном положении; д-ГС находится латерально (дыхательное) положение. На фотографии справа – правая голосовая складка расположена парамедианно, односторонний парез гортани (Дайхес Н.А., 2016)

Способность нервов к регенерации, а также возможность неполного повреждения нервного волокна не позволяет точно определить будущую конфигурацию голосовой щели после повреждения гортанных нервов. Кроме того, свой вклад несут соединительнотканное перерождение денервированных мышц и формирование анкилоза длительно неподвижных суставов гортани (Дайхес Н.А., 2016).

1.1.3..Классификация повреждений нерва

Различают три типа повреждения нерва: нейропраксия, аксонотемезис и нейротемезис (Рисунок 7).

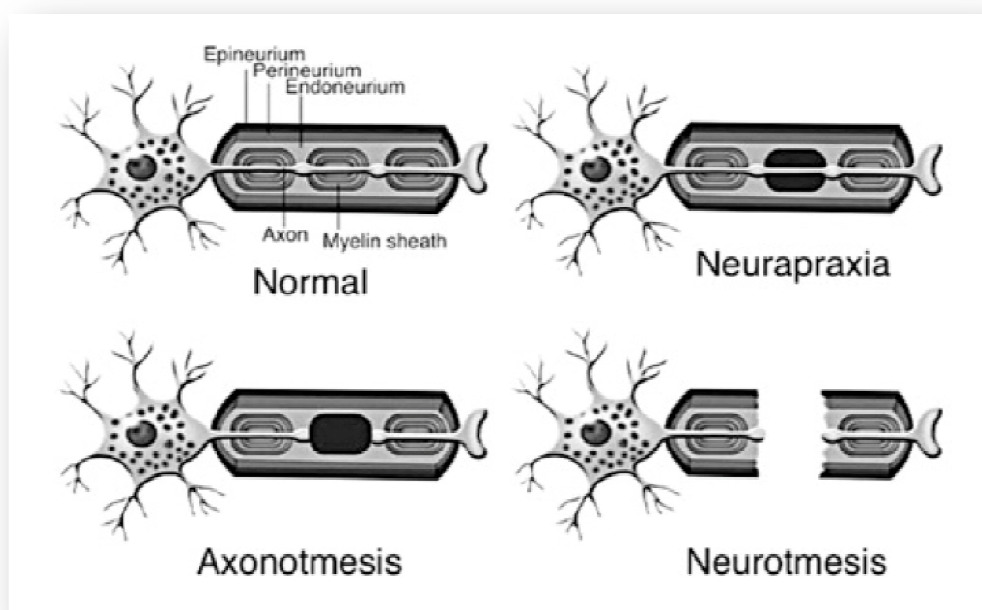


Рисунок 7. Различные виды повреждения нервов (Martins R.S., 2013)

Самая лёгкая степень повреждения нерва – нейропраксия. Она возникает вследствие локального блока проведения, связанного с компрессией нерва или повреждением его миелиновой оболочки. Непрерывность аксона при этом сохраняется, но страдает его функция. Это нарушение обычно носит временный характер. Подвижность гортани, как правило, восстанавливается (Martins R.S., 2013).

Более тяжёлое повреждение нерва это аксонотемезис. При нём происходит перерыв аксона и его миелиновой оболочки, но сохраняется соединительнотканная оболочка нерва (эндонервий, перинервий, эпинервий), что создаёт условия для медленной регенерации нервных волокон. Восстановление аксона в этом случае происходит через Валлеровское перерождение нервного волокна: дистальнее травмы аксон разрушается и после этого начинает отрастать заново. Новообразованные аксоны тоньше, имеют менее выраженную миелиновую оболочку, по ним

медленнее проходит нервный импульс, сокращения мышц, иннервируемых такими нервами как правило слабые или отсутствуют. Но возможно полное восстановление функции гортани (Martins R.S., 2013).

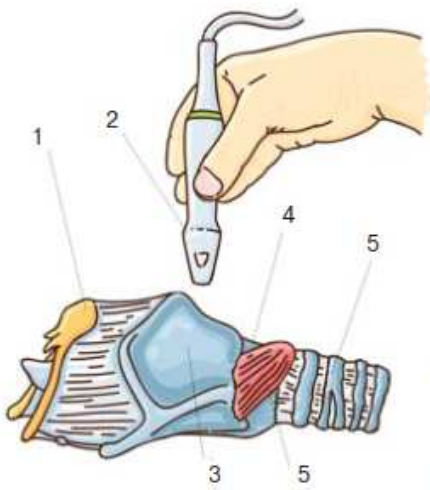
При нейротемезисе происходит полный перерыв нервного волокна и восстановление функции нерва сомнительно.

1.1.4. Методы диагностики парезов гортани

Традиционно после операции на щитовидной железе хирурги уделяют особое внимание голосу пациента, характеру его дыхания. Для двустороннего паралича гортани характерен озвученный вдох – инспираторный стридор. Голос даже при этом может быть звучным, отмечается только придыхательная охриплость. Однако парез гортани может протекать абсолютно бессимптомно, без каких либо объективных или субъективных нарушений голоса (Farrag, 2006). Таким образом, использование симптомов нарушения голоса как скрининговый тест, определяющий показания для проведения ларингоскопии является нецелесообразным (Farrag, 2006; Chandrasekhar S., 2013). “Золотым стандартом” диагностики парезов гортани до и после операции является ларингоскопия. Она может выполняться ригидным ларингоскопом, гибким эндоскопом, непрямым способом – с помощью гортанного зеркала. Кроме того, набирает популярность использование ультразвука для визуализации голосовых складок (Wong, 2013; Макарьин В.А., 2015; Ветшев П.С., 2016) (рисунок 8).

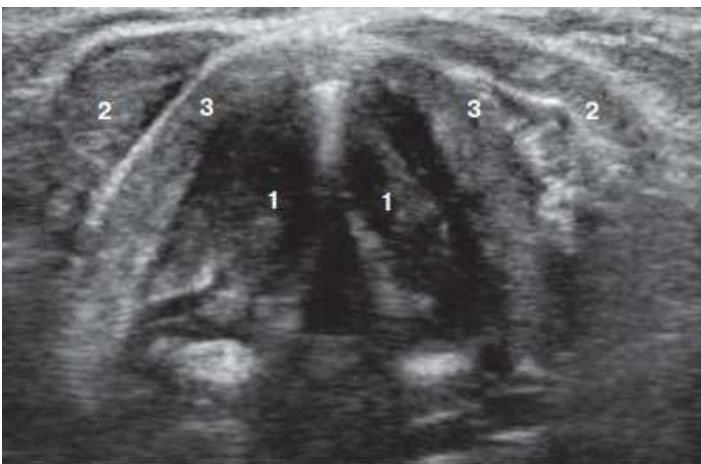


А.

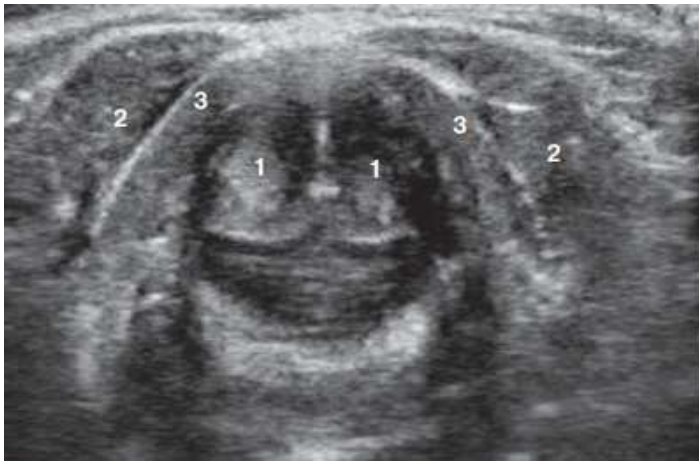


- 1 – подъязычная кость
- 2 – ультразвуковой датчик
- 3 – щитовидный хрящ
- 4 – перстневидный хрящ
- 5 – крикотиреоидная мышца
- 6 – трахея

Б.



В.



Г.

Рисунок 8. Ультразвуковое исследование гортани (Макарьин В.А., 2015):

А. Позиция датчика УЗИ на шее пациентки;

Б. Схема расположения ультразвукового датчика;

В. Ультразвуковое изображение гортани в покое (при дыхании): 1 – ложные голосовые складки; 2 – короткие мышцы шеи (подподъязычная группа); 3 – щитовидный хрящ.

Г. Ультразвуковое изображение гортани при фонации: 1 – ложные голосовые складки; 2 – короткие мышцы шеи (подподъязычная группа); 3 – щитовидный хрящ

Голосовые складки визуализируются с помощью УЗИ по разным данным у 86- 95% пациентов (Wong K., 2013; Макарьин В.А., 2015). На информативность исследования влияет пол и возраст пациентов: у женщин голосовые складки визуализируются в 90,6% случаев, в то время как у мужчин всего в 27,9%; чем старше пациент, тем хуже визуализируются голосовые складки, это связано с отложением солей кальция в щитовидном хряще (рисунок 9) (Макарьин В.А.,2015). Также было отмечено, что визуализация у пациентов после операции на щитовидной железе хуже, чем до неё (Wong K., 2015). Чувствительность этого метода по сравнению с видеоларингоскопией, чувствительность которой принята за 100%, составила 88,2% (Макарьин В.А., 2015).

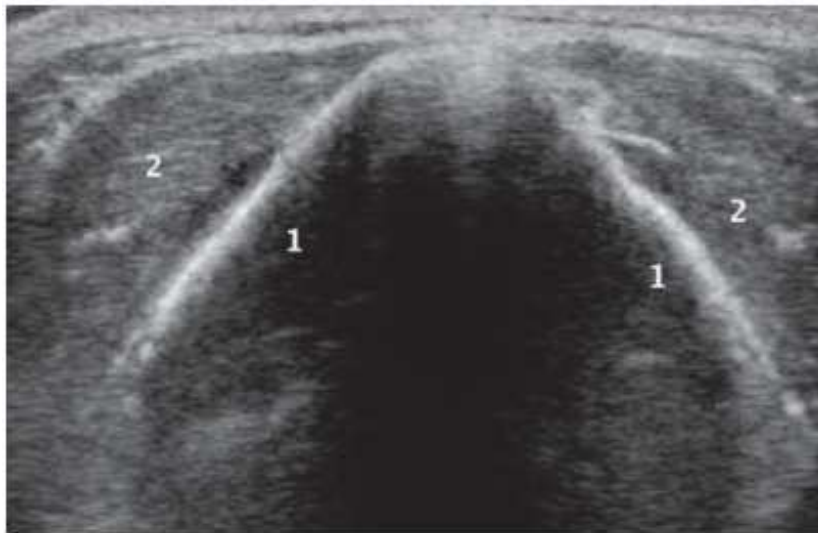


Рисунок 9 Ультразвуковое изображение кальцинированного щитовидного хряща. Оценка функции гортани не представляется возможной: 1 – кальцинированный щитовидный хрящ; 2 – короткие мышцы шеи (подподъязычная группа) (Макарьин В.А., 2015)

Дополнительно могут быть использованы ларингостробоскопия, рентгеноскопическое исследование гортани (томография в 2-х проекциях, компьютерная томография, магниторезонансная томография), компьютерный анализ голоса, исследование функции внешнего дыхания, фонационного объема, времени максимальной фонации.

1.1.4. Лечение парезов гортани

Консервативное лечение пациентов с диагностированным послеоперационным парезом гортани направлено на улучшение нервно-мышечной проводимости и борьбу с отёком тканей после проведённого вмешательства: нейромидин, витамины группы В, аскорбиновая кислота, глюкокортикостероиды. Важной составляющей лечения является раннее начало фонопедической коррекции, её начинают с дыхательных упражнений, а затем переходят к фонопедическим занятиям в полном объеме. Широко используются физиотерапевтические методы: нейромышечная электрофонопедическая стимуляция, электростимуляция гортанных мышц, электрофорез прозерина, иглорефлексотерапия,

точечный массаж (Махоткина Н.М., 2009; Дерягин Н.И., 2014). Перечисленные методы консервативного лечения позволяют восстановить звучность голоса в 60% случаев (Дайхес Н.А., 2016). В процессе лечения желательным является проведение стробоскопии гортани, т.к. это исследование позволяет отследить динамику функционального состояния гортани, при этом наличие колебаний слизистой оболочки голосовой складки по её медиальному краю является прогностически благоприятным признаком, увеличивающим вероятность разрешения пареза в будущем.

При двустороннем парезе на первое место по значимости выходит коррекция дыхательных нарушений. При выраженном стенозе (3-4 ст.) для восстановления дыхания проводят срочную трахеостомию. При наличии достаточно оборудованной операционной, хирурга, имеющего опыт в хирургии гортани, относительно хорошем состоянии пациента возможно выполнение пластики гортани одномоментно с трахеостомией. Рекомендовано проведение ранней комбинированной латерофиксации правой или левой голосовой складки дополненной удалением черпаловидного хряща и задней хордотомией в случае, если в течение года активного консервативного лечения не удаётся восстановить двигательную функцию голосовых складок (Sulica L., 2006).

1.2. Интраоперационный нейромониторинг

1.2.1. История

В начале 80х гг. XX века стали появляться работы по манометрии гортани с целью контроля функции гортанных нервов. Для этого исследователи устанавливали баллон, подключённый к манометру на уровне голосовых складок, однако достаточной точности и надёжности метода добиться не удалось (Hvidegaard T, 1984). В 1985 г. было предложено пальпаторно оценивать движения голосовых складок, располагая пальцы по заднебоковой стенке гортани. Этот метод

впоследствии применялся в ряде клиник и иногда используется сегодня в дополнение к другому методу (Echeverri A. et al., 1998; Randolph G.W. et al., 2004) - электромиографии. С начала XXI века в тиреоидной хирургии начал набирать популярность интраоперационный нейромониторинг гортанных нервов. Сначала он был достаточно инвазивным – чувствительные электроды вводили в *mm. vocales* или другие мышцы гортани под эндоскопическим визуальным контролем или при прямой ларингоскопии (Eisele DW., 1996).

За последние пару десятилетий ИОНМ значительно изменился, постоянно двигаясь в сторону менее инвазивных способов регистрации электрического сигнала с *mm. vocales* (Dralle H et al., 2008). Лидером среди неинвазивных методов регистрации сигнала стали разработанные ещё в 1996 году электроды, расположенные на интубационной трубке, которые контактируют с поверхностью голосовых складок (Mermelstein M, 1996).

Метод интраоперационного мониторинга становится рутинным средством профилактики парезов гортани в ряде стран (Thomusch O. et al., 2002; Hopkins C. et al., 2005; Henry L. et al, 2012)

1.2.2. Общие принципы интраоперационного нейромониторинга

Специальная эндотрахеальная интубационная трубка представляет собой мягкую силиконовую трубку с раздуваемой манжетой. В стенку трубки по её длиннику впаяны 4 тонких стальных электрода. Сразу за манжетой электроды оголены, этот участок предназначен для контакта с голосовыми связками. Это позволяет производить регистрацию сокращений щиточерпаловидных мышц в ходе операции (Randolph, 2011).

Стала возможной количественная оценка проводимости по нерву, выражаемая в таких параметрах как амплитуда и латентность, ведение протоколов ИОНМ с записью данных в разные моменты вмешательства с последующим внесением их в медицинскую документацию (Dionigi G et al., 2010).

Кроме того ИОНМ служит также для функциональной визуализации гортанных нервов операционной ране. Его рекомендуют как дополнение к общепризнанной технике анатомического поиска, в следующих случаях:

- при повторных операциях;
- когда не удается обнаружить ВГН;
- когда хирург не имеет достаточного опыта в хирургии щитовидной железы, а медицинское учреждение не специализируется на эндокринной хирургии (П.О. Румянцев, 2012).

На сегодняшний день блок для регистрации ИОНМ способен два вида электромиограмм: переменный нейромониторинг и постоянный (Schneider R. et al., 2013). При постоянном нейромониторинге клипса в форме греческой буквы δ (дельта) фиксируется к блуждающему нерву на шее, 1 раз в секунду она посылает сигнал на нерв, стимулируя таким образом и возвратный гортанный нерв. Такая система даёт возможность следить за функциональной сохранностью возвратного гортанного нерва в режиме реального времени (Phelan E. и др., 2013).

Безопасность стимуляции возвратного гортанного и блуждающего нервов подтверждалась в исследованиях неоднократно. По данным работ хирургов, постоянно использующих ИОНМ в своей работе, воздействия электрического тока в современных нейромониторах недостаточно для травмы нервов и процедура является безопасной для взрослых и детей (White WM et al., 2008). Кроме того, доказано, что стимуляция n.vagus при ИОНМ не провоцирует нежелательных воздействий на другие иннервируемые им органы: сердце, лёгкие и желудочно-кишечный тракт (Schneider R., 2013).

Использование ИОНМ подразумевает строгое следование алгоритму, разработанному авторами международного руководства по применению нейромониторинга (Randolph et al., 2011):

1. Выполнение предоперационной оценки движения голосовых складок с помощью ларингоскопии

2. Дооперационная стимуляция блуждающего нерва позволяет убедиться в нормальном функционировании всей необходимой аппаратуры для нейромониторинга, а также повышает точность поиска и картирования нервов

3. Обязательной является стимуляция n.vagus при завершении операции, т.к. без неё существенно снижается прогностическая значимость данных ИОНМ для прогнозирования послеоперационного функционального состояния гортанных нервов. При стимуляции n.vagus оператор оценивает проводимость по всей длине нерва от вагуса, через ВГН до мышц гортани. Это позволяет избежать ложноотрицательных результатов проведения ИОНМ, которые часто возникают при стимуляции гортанного нерва дистальнее места повреждения (ближе к гортани, где проводимость сохранена).

4. Выполнение послеоперационной оценки движения голосовых складок

На сегодняшний день для записи протокола интраоперационного нейромониторинга хирурги пользуются следующими символами:

- V1 – стимуляция блуждающего нерва до выделения доли ЩЖ;
- R1 – стимуляция n.laryngeus recurrens до удаления доли ЩЖ;
- R2 – стимуляция n.laryngeus recurrens после удаления доли ЩЖ;
- V2 – стимуляция n. vagus после удаления доли ЩЖ и выполнения гемостаза;
- LOS – loss of signal – потеря сигнала.

1.2.3. Главные составляющие ИОНМ

Большинство современных систем интраоперационного нейромониторинга заключают в себе:

1. Блок для регистрации электромиографического сигнала, с возможностью записи электромиограммы с n. laryngeus recurrens и n. vagus и её вывода на экран, бумагу или внешние носители (рисунок 10).

2. Чувствительные электроды для детекции электрических сигналов с голосовых складок на эндотрахеальной трубке (рисунок 11).

3. Стимулирующие электроды, функцию которых могут выполнять зонды для переменного нейромониторинга или клипсы для постоянного (рисунок 12, 13).



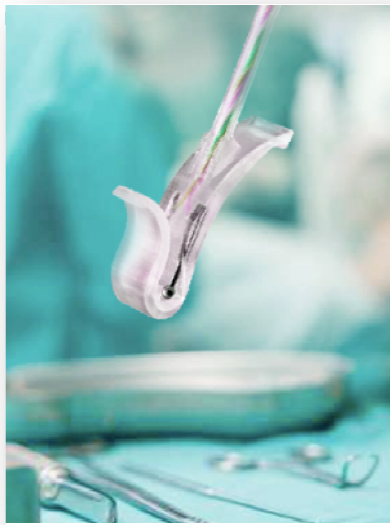
Рисунок 10. Нейромонитор C2 NerveMonitor (InoMed, Германия).
Основной блок для записи электромиограммы (ЭМГ)



Рисунок 11. Электрод для регистрации ЭМГ на интубационной трубке



а.



б.

Рисунок 12 а. Зонд для переменного нейромониторинга; б. Клипса для постоянного нейромониторинга

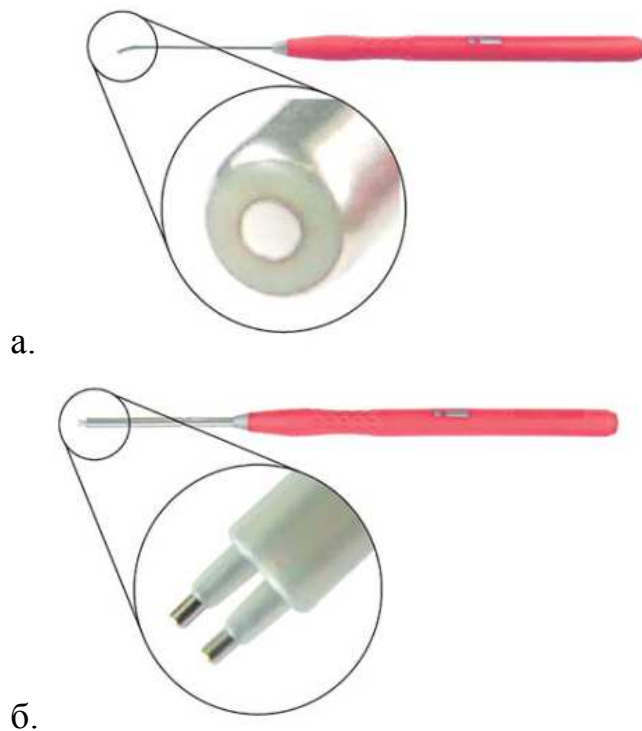


Рисунок 13. Стимулирующие зонды для переменного нейромониторинга:
 а. Монополярный зонд; б. Биполярный зонд

В отделении эндокринной хирургии Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова интраоперационный нейромониторинг гортанных нервов выполнялся с помощью нейромонитора С2 (производства компании InoMed, Германия).

Известны различные способы оценки реакции голосовых складок на стимуляцию при ИОНМ:

- Пальпация гортани по заднебоковой поверхности или на поверхности перстнещитовидной мышцы при воздействии стимулирующего электрода на гортанные нервы (Echeverri A. et al., 1998);
- наблюдение за голосовой щелью с помощью эндоскопа (Premachandra DJ et al., 1990);
- мониторинг давления голосовой щели с помощью тонометра (Woltering EA et al., 1984);

- установление внутримышечных электродов в область голосовых складок с помощью эндоскопа (Lipton RJ et al., 1988);
- использование внутримышечных электродов, помещенных со стороны передней поверхности шеи через перстнещитовидную мембрану (Hamelmann WH et al., 2002);
- применение электродов, закреплённых на поверхности эндотрахеальной трубки (Eisele DW, 1996);
- применение внедрённых в запястневидную область поверхностных чувствительных электродов, (Rea JL et al., 1998).

Наиболее широкое распространение благодаря своему удобству и безопасности нашёл метод регистрации электромиографического сигнала с применением закреплённых на поверхности эндотрахеальной трубки электродов, которые контактируют с внутренней поверхностью *mm. vocals*.

Электроды для стимуляции нервов бывают биполярными или монополярными (рисунок 13). Функцию стимулирующих электродов могут выполнять и хирургические инструменты. При постоянном нейромониторинге электрод крепится на *n. vagus* с помощью специальной клипсы.

Монополярный электрод обладает диффузным распространением тока, поэтому он более удобен для поиска нерва (Макарьин В.А., 2016). Полная схема интраоперационного нейромониторинга представлена на рисунке 14

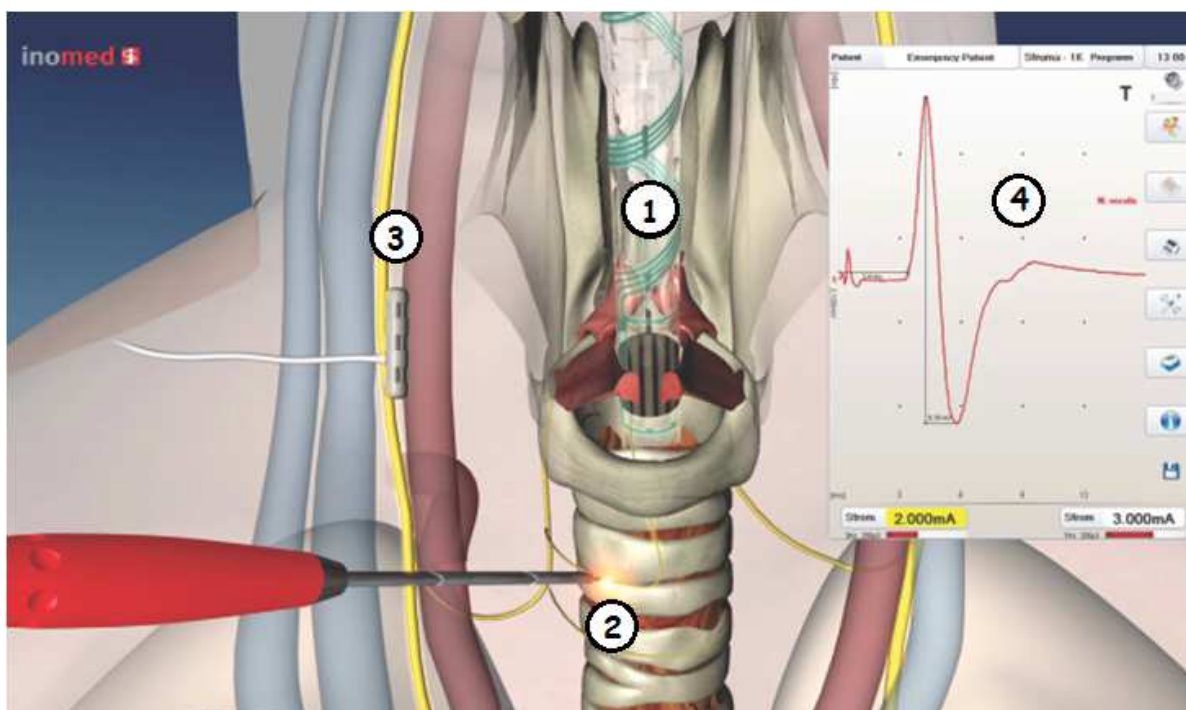


Рисунок 14. Схема интраоперационного мониторинга гортанных нервов. 1 - чувствительные электроды на интубационной трубке; 2 - стимулирующий электрод для переменного нейромониторинга; 3 - клипса для постоянного нейромониторинга на n.vagus; 4 – электромиографический сигнал

1.2.4. Особенности анестезиологического пособия при проведении ИОНМ

При проведении оперативных вмешательств с использованием интраоперационного нейромониторинга гортанных нервов необходима слаженная работа хирурга и анестезиолога.

Хирург должен обсудить ход мониторинга с анестезиологом до операции, объяснить ему важность сохранения мышечного тонуса во время проведения нейромониторинга, а анестезиолог в свою очередь должен подготовиться к проведению мониторинга. Анестезия должна быть титрована для каждого пациента с учётом различных сопутствующих заболеваний и обеспечивать адекватный сигнал от голосовых мышц и в то же время сохранять безопасность для пациента. Самую большую сложность для нейромониторинга, основанного на записи

электромиограммы, представляют вещества, блокирующие нейромышечную передачу (Randolph G.W., 2011). Это связано с тем, что для получения электромиографического сигнала с мышц нужна сохранность нейромышечного проведения. Таким образом, исключается применение препаратов из группы длительно действующих миорелаксантов.

Несмотря на это, возможности адекватной миорелаксации остаются достаточно широкими: недеполяризующие миорелаксанты действующие короткий и средний промежуток времени – мивакурий рокуроний, цизатракурий, атракурий, а также сукцинилхолин - депполяризующий миорелаксант ультракороткого действия. Фармакокинетические свойства сукцинилхолина в большей степени отвечают потребностям проведения нейромониторинга – его эффект наступает через 30-40 секунд после введения и длится от 4 до 6 минут (Макарьин В.А., 2016; Randolph 2011). Но при этом он может вызывать нежелательные эффекты, обусловленные его депполяризующим действием, последствия которых могут быть катастрофическими. Действие сукцинилхолина может приводить к мышечной боли, гиперкалиемии, нарушениям ритма сердца, злокачественной гипертермии (Lu IC et al., 2011). Его не рекомендуют вводить пациентам, у которых уровень калия был повышен до операции, с выраженной почечной недостаточностью, находящимся на терапии статинами, внутричерепной и внутриглазной гипертензией, и у которых ранее случались эпизоды злокачественной гипертермии или обнаружена склонность к ней, и подтверждённое снижение активности фермента псевдохолинэстеразы (Randolph и др. 2011, Lu IC et al., 2011).

Отлично подходит для выполнения ИОНМ препарат суггмадекс. Он является антагонистом недеполяризующих миорелаксантов и позволяет снизить миоплегический эффект обычных миорелаксантов на время проведения стимуляции нервов. Однако его рутинное использование возможно только в центрах с достаточным финансированием по причине

его высокой стоимости (Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2016). Существует мнение, что для проведения нейромониторинга необходимо полностью исключить применение миорелаксантов, однако без адекватной миорелаксации технически довольно затруднительно осуществить интубацию, спонтанные движения пациента во время вмешательства приводят к риску травматизации (Randolph и др. 2011).

В работе анестезиолога не менее важна адекватная постановка интубационной трубки с электродами. Размер трубки должен быть максимальным для данного пациента, т.к. необходим достаточно плотный контакт электродов с голосовыми складками, а также нежелательно смещение трубки во время операции. Не рекомендуется наносить никакие вещества на поверхность интубационной трубки, поскольку это может нарушить контакт чувствительных электродов с *mm. vocales* (Макарьин В.А., 2015).

1.2.5. Основные показатели ИОНМ

1.2.5.1. Амплитуда

Кривая ЭМГ-сигнала как правило принимает форму двухфазной волны, отражая сумму потенциалов действия вызванных стимуляцией двигательного порции нервного волокна (рисунок 15). На графике амплитуда измеряется как расстояние от нижнего пика напряжения до верхнего.

Амплитуда измеряется в микровольтах и отражает количество мышечных волокон, возбужденных в результате стимуляции. Во время спокойной речи амплитуда деполяризации *mm.vocales* изменяется в пределах 100-800 микровольт (Blitzer A. et al., 2009).

Амплитуда во время оперативного вмешательства может меняться при различных обстоятельствах:

- 1) наличие жидкости в области стимуляции нерва;

- 2) недостаточная плотность контакта стимулирующего электрода со стимулируемым нервом, например при прикрытии нерва фасцией;
- 3) повышение и понижение температуры в области операции;
- 4) нарушение положения эндотрахеальной трубки с чувствительными электродами, неудовлетворительный контакт электродов с голосовыми складками.

1.2.5.2. Порог ЭМГ-активности

Минимальная величина силы тока, которая запускает электромиографический ответ при стимуляции нерва, называется порогом. Порог стимуляции возвратного гортанного и блуждающего нерва у человека составляет около 0,3 – 0,4 миллиампер. Если при стимуляции достигается возбуждение всех волокон нерва, то дальнейшее увеличение силы тока не будет вызывать повышение амплитуды. При выполнении нейромониторинга возвратных и гортанных нервов используется сила тока равная 2 мА, это существенно превышает порог, и, хотя не приводит к значительному увеличению амплитуды сигнала, но позволяет увеличить зону деполяризации тканей вокруг зонда, а это помогает при начальном поиске и картировании нервов в операционном поле.

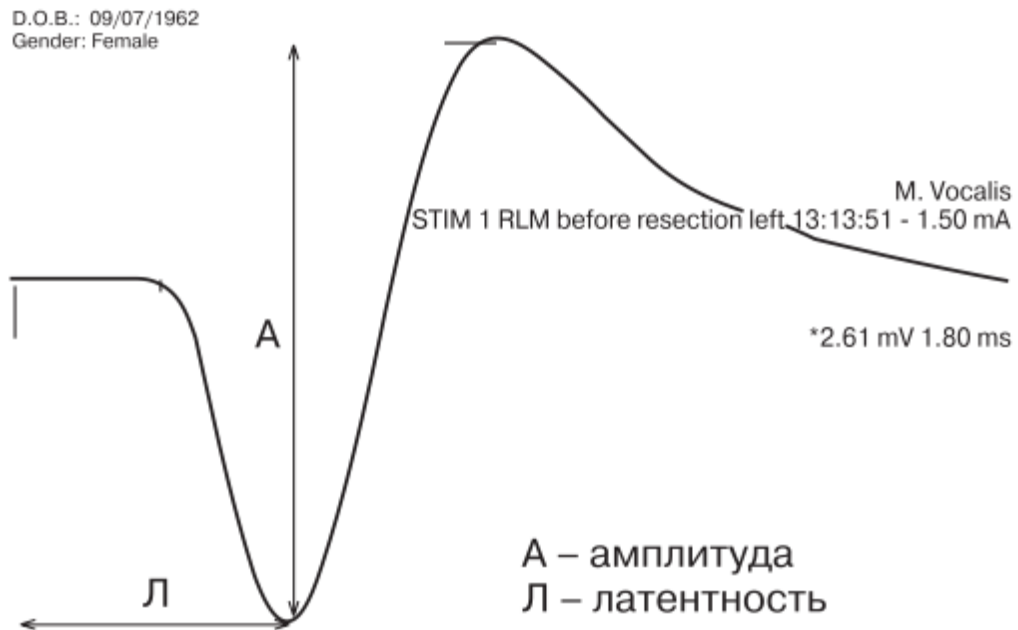


Рисунок 15. Основные параметры электромиографического сигнала: амплитуда и латентность

1.2.5.3. Латентность

Латентность это время, прошедшее от начала стимуляции до охвата возбуждением всего мышечного волокна (рисунок 15). Она отражает время прохождения сигнала по нерву и измеряется в миллисекундах. Значение латентности зависит в том числе от длины нервного волокна от точки стимуляции до стимулируемой мышцы. Поскольку левый и правый возвратные гортанные нервы имеют различную длину, латентность слева обычно значительно больше, чем справа.

Кроме того, если при повторной стимуляции нерва расположить зонд или клипсу на несколько сантиметров дистальнее от первоначальной точки, латентность может значительно увеличиться (Schneider R., 2013).

На сегодняшний день опубликованы данные о средних значениях амплитуды и латентности. Для возвратных гортанных нервов – $891,6 \pm 731$ мкВ и $3,96 \pm 0,69$ мс. Для правого n. vagus – $771,6 \pm 295,14$ мкВ и $5,47 \pm 0,73$, для левого n. vagus – $707,8 \pm 318$ мкВ и $8,14 \pm 0,86$ мс. Средние

показатели амплитуды и латентности для НВВГН – $3,55 \pm 0,49$ мс и $246,6 \pm 98,9$ мкВ (Sritharan N et al., 2015).

1.2.6. Контроль положения эндотрахеальной трубки

Существует два способа оценки адекватности контакта чувствительных электродов с голосовыми складками: чрезгортанная (трансларингеальная) стимуляция *mm.vocales* и односторонняя стимуляция *p.vagus*. Их необходимо использовать в начале оперативного вмешательства, чтобы повысить точность ИОНМ.

При трансларингеальной стимуляции зонд располагают сначала по средней линии щитовидного хряща в проекции голосовых складок, затем на перстнещитовидной мембране и таким образом выясняют локализацию электродов в пределах гортани.

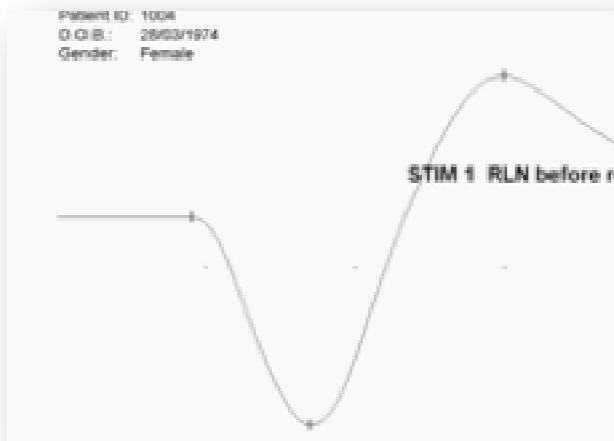
Прямая односторонняя стимуляция *p.vagus* также обязательна для выполнения всем пациентам до начала выделения щитовидной железы, обнаружение удовлетворительного электромиографического сигнала при стимуляции блуждающего нерва указывает на правильное расположение интубационной трубки с электродами (Макарьин В.А., 2016).

1.2.7. Потеря сигнала (loss of signal = LOS)

Потеря электромиографического сигнала при нейромониторинге в литературе обозначается аббревиатурой LOS, которая расшифровывается как loss of signal. LOS констатируется, если при стимуляции *p. laryngeus recurrens* электромиографический сигнал не определяется или амплитуда сигнала ниже 100 мкВ при изначально хорошей проводимости по нерву (амплитуда более 500 мкВ). Но необходимо исключить причины потери сигнала не связанные с повреждением гортанного нерва, для этого применяют пальпаторную или визуальную оценку реакции гортани на подачу возбуждения на *p.vagus* со стороны потери сигнала. В случае положительной реакции гортани на проведённый тест следует думать о

том, что стимулирующая часть аппарата ИОНМ работает и гортанный нерв анатомически сохранен, но при этом существует нарушение работы регистрирующей части системы. Чаще всего блок регистрации ЭМГ не работает из-за неправильного расположения интубационной трубки с чувствительным электродом. В случае, когда объём планируемого оперативного вмешательства подразумевает выделение гортанных и блуждающих нервов с двух сторон, необходимо выделить блуждающий нерв с противоположной стороны и воздействовать на него стимулирующим электродом. Если стимуляция n. vagus с противоположной стороны также оказывается безуспешной, вероятно не функционирует регистрирующая часть системы (скорее всего это связано с недостаточным контактом электрода на интубационной трубке с голосовыми складками пациента). Если чувствительный электрод расположен правильно и нерв с противоположной стороны даёт адекватный ЭМГ-ответ, то крайне велика вероятность повреждения нерва на стороне потери сигнала.

Потеря сигнала (LOS) констатируется только при условии исходно нормального электромиографического сигнала (амплитуда была >500 мкВ). Снижение амплитуды ЭМГ <100 мкВ при стимуляции нужно считать потерей сигнала (рисунок 16). Обнаружение потери электромиографического сигнала говорит о нарушении прохождения возбуждения по нерву и высокой вероятности получения послеоперационного пареза гортани.



а.



б.

Рисунок 16. Потеря сигнала а. изначально нормальный сигнал от гортанного нерва б. снижение амплитуды сигнала ниже 100 мкВ

Существует два типа потери сигнала при ИОНМ: сегментарный и глобальный LOS (Schneider R, 2016). При сегментарном LOS (рисунок 17) можно точно установить место повреждения нерва. При этом возможно устранить это повреждение, если оно возникло вследствие наложения клипсы или шва на нерв, перерастяжения его в зоне бугорка Цукеркандля и связки Берри (Макарьин В.А., 2015, 2016).

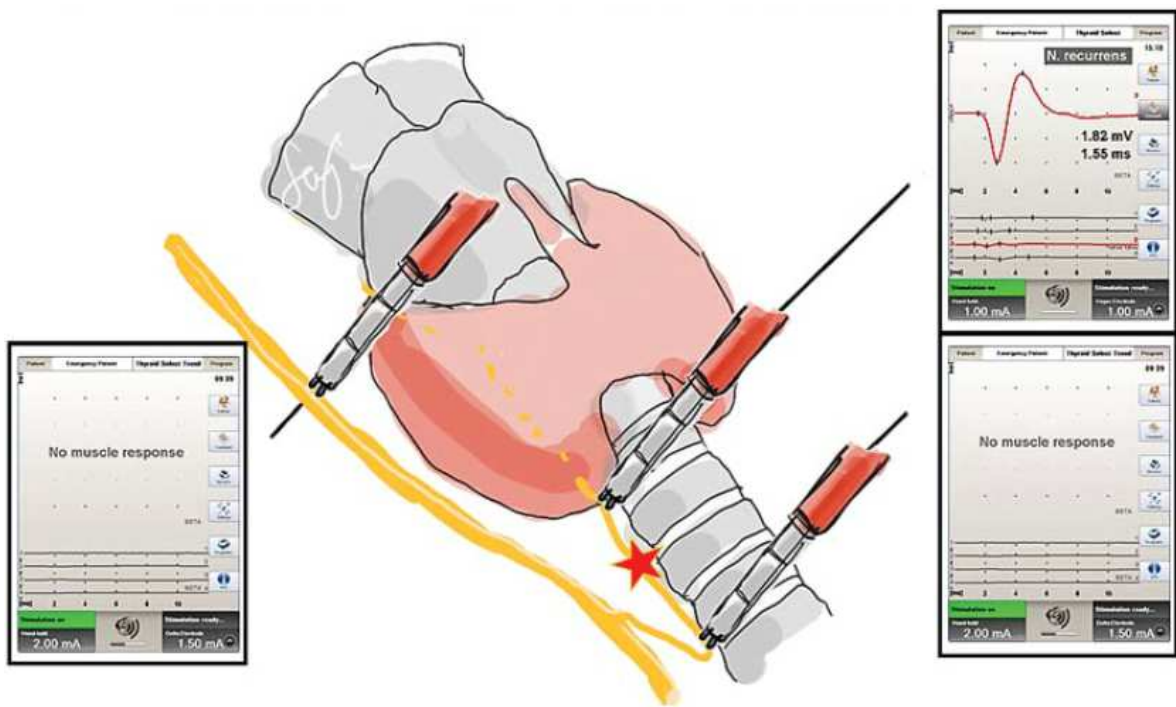


Рисунок 17. Сегментарный тип потери сигнала

Глобальный LOS (рисунок 18) характеризуется отсутствием сигнала при стимуляции на всем протяжении нерва. В литературе нет однозначного объяснения природы глобальной потери сигнала, однако существует гипотеза о внутригортанном перерастяжении нерва (рисунок 19), которая выглядит достаточно убедительной (Макарьин В.А., 2016).

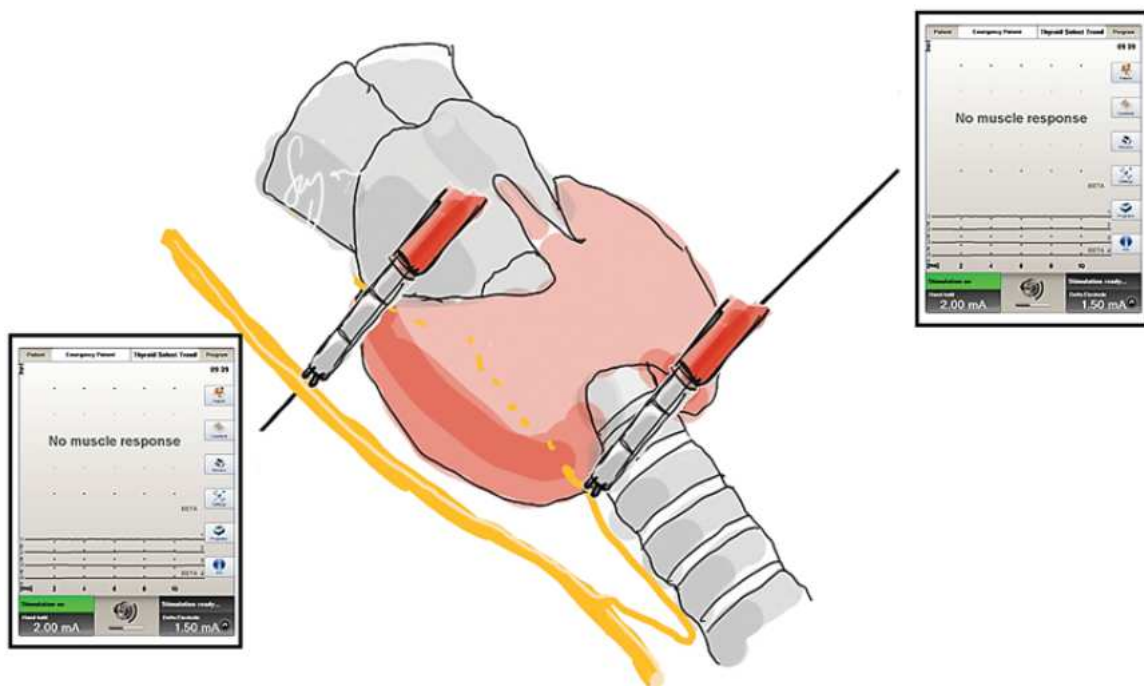


Рисунок 18. Глобальный тип потери сигнала

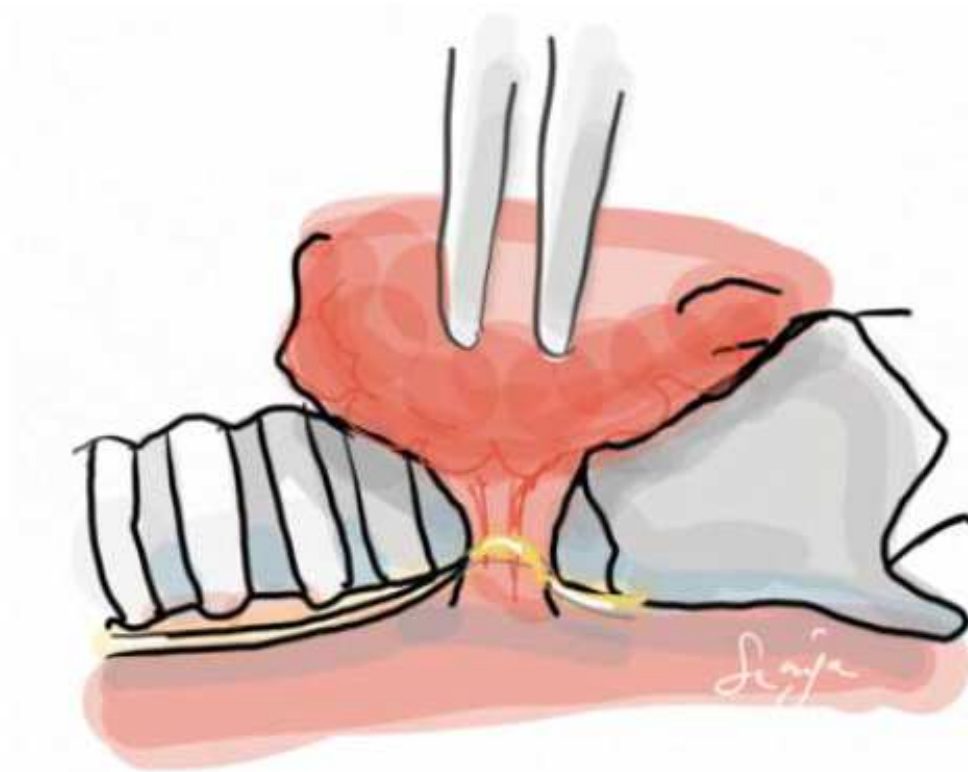


Рисунок 19. Схема тракции доли щитовидной железы и натяжения нерва

При наличии LOS следует считать, что нерв на стороне потери сигнала поврежден (по крайней мере, временно). Зарегистрировав потерю сигнала, хирург должен принять меры по восстановлению проводимости по нерву (уменьшить тракцию щитовидной железы, убедиться в отсутствии клипс и лигатур на нерве, ввести в/в ГКС), и, если по прошествии 15-20 минут проводимость по нерву не восстановится, при наличии билатерального поражения щитовидной железы возможно отложить операцию на противоположной стороне на несколько дней до восстановления подвижности гортани, чтобы избежать двустороннего пареза (Макарьин В.А., 2016).

Глава 2 Материалы и методы

Исследование проводилось на основании ретроспективного анализа историй болезни пациентов на базе кафедры факультетской хирургии в стационаре ФГБОУ ВО «СПбГУ» Клиника высоких медицинских

технологий имени Н.И.Пирогова, отделении эндокринной хирургии в 2015-2017 году.

2.1. Участники исследования

Первая группа обследуемых составила 1065 пациентов Отделения эндокринной хирургии Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И.Пирогова, которые были прооперированы по поводу заболеваний щитовидной и паращитовидных желез с применением метода переменного интраоперационного мониторинга гортанных и блуждающих нервов. Среди пациентов было 915 (85,9%) женщин, 150 (14,1%) мужчин (рисунок 20). Средний возраст пациентов в этой группе был равен $51,2 \pm 12,2$ года, средний возраст для пациентов женского пола составил – $50,4 \pm 14,8$ года, средний возраст прооперированных мужчин – $48,8 \pm 15,8$ года. У 374 (35,1%) пациентов операции были выполнены по поводу злокачественных новообразований щитовидной железы, у 691 (64,9%) по поводу доброкачественных (таблица 1). Диагнозы распределялись следующим образом: 374 пациента (35,1%) – рак щитовидной железы, 453 (42,5%) – фолликулярная аденома, 14 (1,3%) – узловой нетоксический зоб, 34 (3,2%) – многоузловой нетоксический зоб, 104 (9,8%) – диффузный токсический зоб, 19 (1,8%) – одноузловой токсический зоб, 54 (5,0%) – многоузловой токсический зоб, 3 (0,3%) – аутоиммунный тиреоидит, 5 (0,5%) – первичный гиперпаратиреоз, 5 (0,5%) – вторичный гиперпаратиреоз.

У 46, 5% пациентов была выполнена тиреоидэктомия, 43,9% - гемитиреоидэктомия, 33 (3,1%) - тиреоидэктомия с центральной и боковой лимфодиссекцией, 23 (2,1%) - тиреоидэктомия с центральной лимфодиссекцией, 12 (1,1%) – селективная лимфодиссекция, 11 (1,0%) – боковая лимфодиссекция, 7 (0,7%) – гемитиреоидэктомия с паратиреоидэктомией, 5 (0,5%) – повторное вмешательство на щитовидной железе, 5 (0,5%) – тотальная паратиреоидэктомия, 4 (0,4%) - тиреоидэктомия с паратиреоидэктомией, 2 (0,2%) – резекция перешейка щитовидной железы (таблица 2). Нервов, подвергавшихся риску

повреждения во время операции было 1635 (один нерв при односторонней операции, два при двусторонней).

Оценка подвижности голосовых складок была выполнена всем пациентам до операции и после неё. Пациенты с предоперационным парезом гортани были исключены из выборки.

Вторую группу обследуемых составили 155 пациентов Отделения эндокринной хирургии Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова. Критерием включения в группу исследования являлось проведённое оперативное вмешательство на щитовидной или паращитовидных железах с использованием постоянного интраоперационного нейромониторинга гортанных нервов справа, слева и с обеих сторон. Из группы были исключены пациенты, у которых опухоль прорастала гортанный нерв, и не представлялось возможным удалить опухоль без иссечения нерва, таких пациентов было 7. Таким образом, исследуемая группа составила 147 пациентов: 31 (21,0%) мужчина и 116 (78,9%) женщин (рисунок 20). Также следует отметить, что в группе присутствовали 9 пациентов младше 18 лет, все женского пола.

Для женщин средний возраст был равен $46,17 \pm 18,05$ лет; средний возраст мужчин $44,29 \pm 15,20$ лет.

Нервов, подвергшихся постоянному мониторингу, было 179.

У 29 (19,7%) пациентов операция на шее была повторной. У 9 (6,1%) пациентов до операции уже был односторонний парез, у 7 из них - вследствие предшествующего оперативного вмешательства на щитовидной железе, у 2 – из-за прорастания опухолью возвратного гортанного нерва. Эти пациенты представляли группу особого риска по возникновению двустороннего пареза.

Диагнозы распределялись следующим образом (таблица 1): 118 пациентов (80,3%) имели злокачественные новообразования щитовидной железы: папиллярная карцинома - 106 человек (72,1%); папиллярная карцинома щитовидной железы + аденома околощитовидной железы – 1

(0,7%); медуллярная карцинома – 7 (4,8%); низкодифференцированный рак щитовидной железы – 2 человека (1,4%), анапластический рак – 1 (0,7%); лимфома – 1 (0,7%); 29 пациентов (19,7%) с доброкачественными заболеваниями щитовидной и паращитовидных желёз: диффузный токсический зоб - 13 человек (8,8%); многоузловой токсический зоб – 4 (2,7%); многоузловой нетоксический зоб – 4 (2,7%); фолликулярная аденома – 3 (2,0%); первичный гиперпаратиреоз – 2 (1,4%); аутоиммунный тиреоидит – 1 (0,7%); фолликулярная опухоль – 2 (1,4%).

12 (8,2%) пациентам была выполнена гемитиреоидэктомия, 1 гемитиреоидэктомия с паратиреоидэктомией (0,7%), 4 гемитиреоидэктомии с центральной лимфодиссекцией (2,7%), 2 гемитиреоидэктомия + боковая лимфодиссекция (1,4%), 45 тиреоидэктомия (30,6%), 19 тиреоидэктомия с центральной лимфодиссекцией (12,9%), 51 тиреоидэктомия с центральной и боковой лимфодиссекцией (34,7%), 1 тиреоидэктомия с центральной, боковой лимфодиссекцией и резекцией грудины (0,7%), 1 тиреоидэктомия с паратиреоидэктомией (0,7%), 1 тиреоидэктомия с селективной центральной лимфодиссекцией и селективной паратиреоидэктомией (0,7%), 1 центральная лимфодиссекция (0,7%), 2 боковая лимфодиссекция (1,4%), 1 селективная лимфодиссекция (0,7%), 5 центральная и боковая лимфодиссекция (3,4%), 1 паратиреоидэктомия (0,7%) (таблица 2).

В исследуемой группе по данным визуализации гортани было выявлено 12 односторонних парезов гортани, из них у 5 пациентов LOS был зафиксирован до установки клипсы для постоянного нейромониторинга.

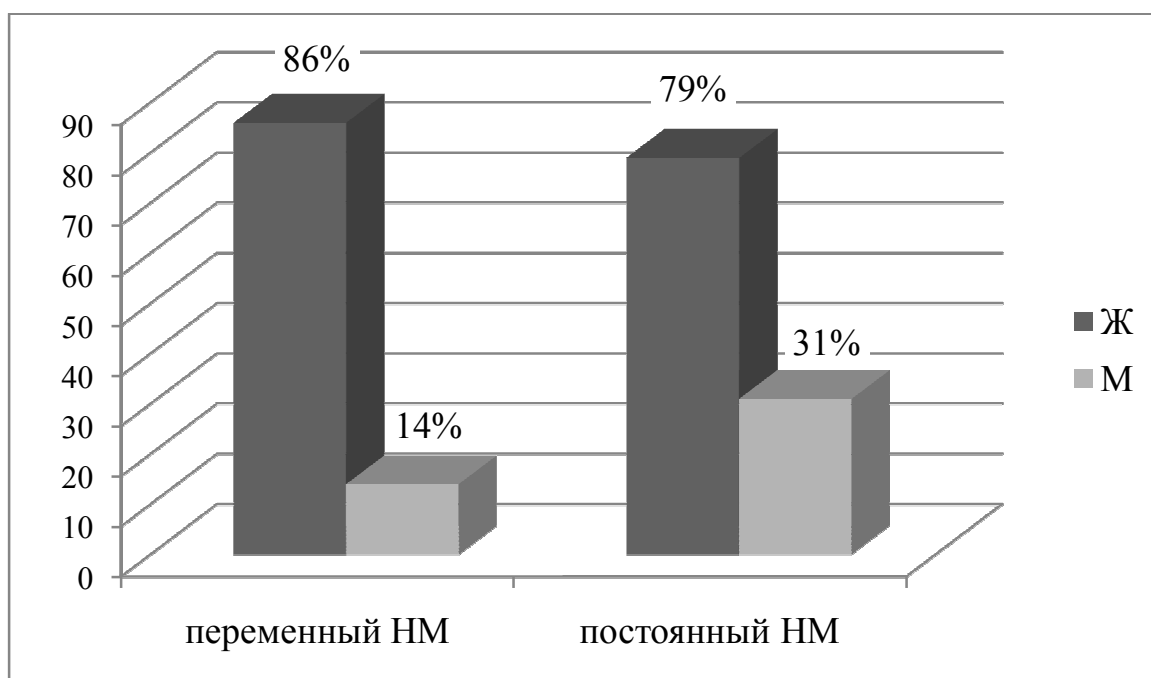


Рисунок 20. Соотношение мужчин и женщин в группах

Таблица 1. Распределение пациентов по характеру заболевания

	Переменный нейромониторинг	%	Постоянный нейромониторинг	%
Злокачественные новообразования щитовидной железы	374	35,1	118	80,3
Фолликулярная аденома	453	42,5	5	3,4
Одноузловой нетоксический зоб	14	1,3	0	
Многоузловой нетоксический зоб	34	3,2	4	2,7
Диффузный	104	9,8	13	8,8

токсический зоб				
Одноузловой токсический зоб	19	1,8	0	
Многоузловой токсический зоб	54	5,0	4	2,7
Аутоиммунный тиреоидит	3	0,3	1	0,7
Первичный гиперпаратиреоз	5	0,5	2	1,4
Вторичный гиперпаратиреоз	5	0,5	0	
Всего	1065	100 %	147	100 %

Таблица 2. Распределение пациентов по объёму оперативного вмешательства

Оперативное вмешательство	Переменный нейромониторинг	%	Постоянный нейромониторинг	%
Тиреоидэктомия	495	46,5	45	30,6
Гемитиреоидэктомия	468	43,9	12	8,2
Тиреоидэктомия + центральная лимфодиссекция +боковая лимфодиссекция	33	3,1	51	34,7

Тиреоидэктомия + центральная лимфодиссекция	23	2,1	19	12,9
Селективная лимфодиссекция шеи	12	1,1	1	0,7
Боковая лимфодиссекция	11	1,0	2	1,4
Гемитиреоидэктомия + паратиреоидэктомия	7	0,7	1	0,7
Резекция перешейка щитовидной железы	2	0,2	0	
Повторное вмешательство на щитовидной железе	5	0,5	0	
Тотальная паратиреоидэктомия	5	0,5	1	0,7
Тиреоидэктомия + паратиреоидэктомия	4	0,4	1	0,7
Гемитиреоидэктомия + центральная лимфодиссекция	0		4	2,7
Гемитиреоидэктомия + боковая лимфодиссекция	0		2	1,4
Центральная лимфодиссекция	0		1	0,7
Центральная лимфодиссекция + боковая	0		5	3,4

лимфодиссекция				
Тиреоидэктомия + центральная лимфодиссекция + боковая лимфодиссекция +стернотомия	0		1	0,7
Тиреоидэктомия + селективная центральная лимфодиссекция + паратиреоидэктомия	0		1	0,7
Всего	1065	100	147	100

2. Протокол исследования

Протокол исследования включал ретроспективный анализ историй болезни пациентов.

1. Характер жалоб и сбор анамнеза жизни и болезни, первичное или повторное оперативное вмешательство.
2. Физикальные методы обследования (осмотр, обследование по системам органов).
3. Ультразвуковое исследование щитовидной железы до операции, УЗИ гортани, оценка функционального состояния гортани у пациентов с хорошей визуализацией голосовых складок
4. Прямая видеоларингоскопия у пациентов с плохой визуализацией голосовых складок на УЗИ

УЗИ гортани позволяет достаточно хорошо визуализировать голосовые складки у определённых пациентов, проследить их движения

при дыхании и фонации. К таким пациентам относятся преимущественно женщины молодого возраста, дети и подростки. Применение УЗИ информативно у 97,5% женщин и 58,6% мужчин. Чувствительность и специфичность ультразвукового исследования для диагностики пареза гортани составили соответственно 93,55 и 100%. Диагностическая точность УЗИ в сравнении с ларингоскопией в качестве эталона составила 99,5%. Для остальных пациентов методом оценки функционального состояния гортани перед операцией и после неё является ларингоскопия (Макарьин В.А., 2015).

5. Анализ протоколов операций (сторона, объём оперативного вмешательства), протоколов анестезии (оценка АД и пульса перед установкой клипсы для постоянного нейромониторинга, после установки клипсы), протоколов интраоперационного нейромониторинга (вид мониторинга: переменный или постоянный, оценка значений амплитуды и латентности, продолжительности мониторинга, наличия или отсутствия LOS, разграничены случаи сегментарного и глобального LOS).

Для выполнения ИОНМ использовался блок для нейромониторинга C2 (производства компании Inomed, Emmendingen, Germany) (рисунок 10) с чувствительными электродами на ЭТТ (рисунок 11).

6. Жалобы на изменения голоса после операции, оценка динамики жалоб на протяжении всего периода послеоперационного наблюдения
7. УЗИ органов шеи после операции, оценка функционального состояния гортани у пациентов с хорошей визуализацией голосовых складок
8. Прямая видеоларингоскопия у пациентов с плохой визуализацией голосовых складок на УЗИ

9. Оценка размеров узла щитовидной железы в случае узлового образования, гистологического типа опухоли в случае операции по поводу злокачественного новообразования, глубину инвазии в окружающие ткани

Контроль расположения чувствительных электродов в области *nn. vocales* производили визуально после интубации. Гортанные нервы возбуждали с помощью одного из двух видов стимулирующих зондов: монополярного (рисунок 13а) или биполярного-вилчатого (рисунок 13б). Анестезиологи использовали деполяризующие миорелаксанты ультракороткого срока действия, как указано в клинических рекомендациях международной группы по интраоперационному нейромониторингу (Starczewska A, 2015; Han YD, 2015). Во время операции производили регистрацию и документирование полученных данных о максимальной амплитуде и латентности ЭМГ-сигнала (рисунок 15) с *n. vagus* и *n. laryngeus recurrens* (рисунок 21).

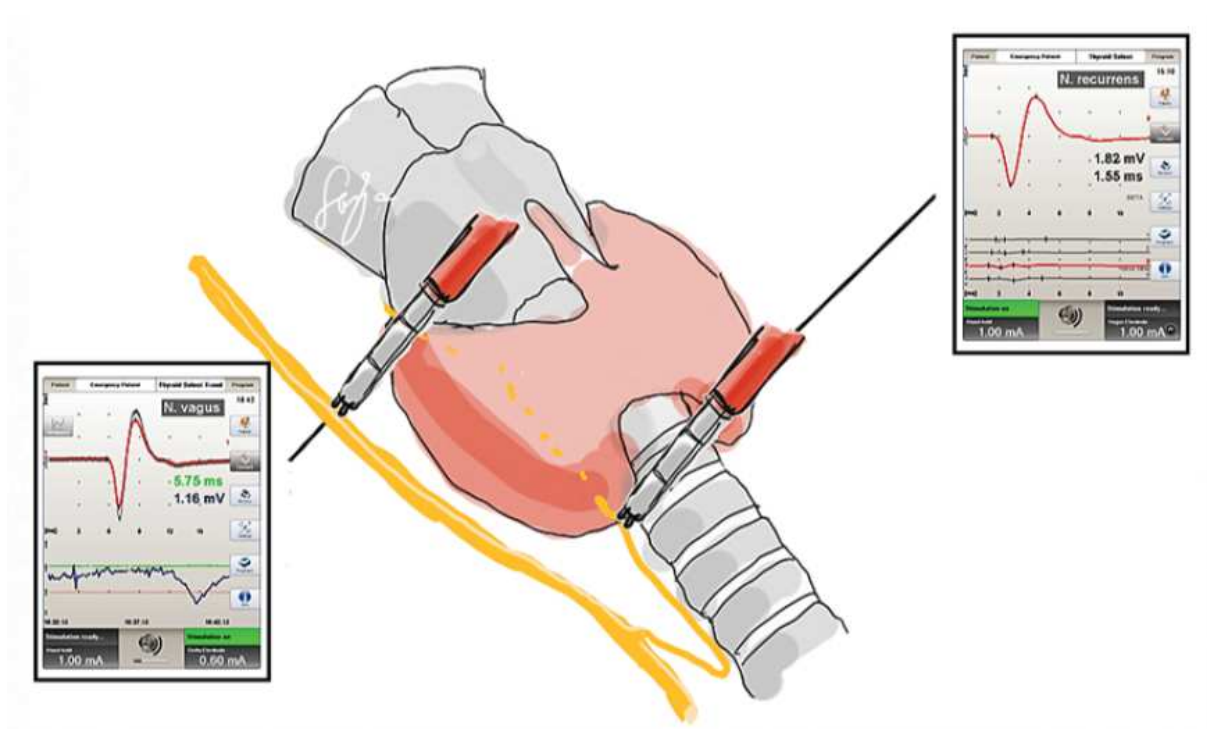


Рисунок 21. Электромиографический сигнал с *n.vagus* и *n.laryngeus recurrens*

В качестве потери сигнала (LOS) расценивали снижение исходно нормальной амплитуды электромиографического сигнала <100 мкВ (амплитуда была >500 мкВ).

Различали два типа потери электромиографического сигнала: сегментарный (рисунок 17) и глобальный (рисунок 18) (Schneider R, 2016). При сегментарном LOS сигнал определяется ближе ко входу в гортань от предполагаемого места повреждения нерва и отсутствует в проксимальной от него части нерва. При глобальном типе потери сигнала его невозможно зарегистрировать на всем протяжении нервного волокна и, соответственно нельзя найти участок повреждения нерва.

Протоколирование результатов ИОНМ гортанных и блуждающих нервов производили в соответствии с алгоритмом:

V1 – стимуляция блуждающего нерва до выделения доли ЩЖ;

R1 – стимуляция n.laryngeus recurrens до удаления доли ЩЖ;

R2 – стимуляция n.laryngeus recurrens после удаления доли ЩЖ;

V2 – стимуляция n. vagus после удаления доли ЩЖ и выполнения гемостаза;

3. Статистическая обработка

Статистический анализ полученных результатов проводился путем вычисления следующих величин: средней арифметической величины (M), среднеквадратического отклонения (σ) и средней ошибки средней арифметической (m).

$$M = \frac{\sum V}{N}; \sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum d^2}{N}}; m = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}; d = V - M$$

где N – количество числовых значений признака в вариационном ряду и V – числовое измерение признака вариационного ряда.

Также проводилась оценка показателей достоверности. Ошибка средней арифметической показывает, насколько результат, полученный

при изучении выборки, отличается от результата, который получился бы при изучении всей генеральной совокупности.

Средняя ошибка относительных величин вычислялась по формуле:

$$m_p = \pm \sqrt{\frac{P_q}{N}}$$

где m_p – средняя ошибка показателя, P – показатель, q – основание – P , т.е. $(100-P)$, $(1000-P)$ и т.д., n – общее число наблюдений.

Достоверность разности средних величин t рассчитывалась по формуле:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

где M_1 и M_2 – сравниваемые средние, а m_1 и m_2 – их ошибки.

Значение t (коэффициент Стьюдента) сравнивался со стандартными значениями для p (ошибки) меньше 5% и меньше 1% для соответствующего размера выборки.

Достоверность разницы непараметрических критериев рассчитывалась по формуле Пирсона (хи-кватрат):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

где: i – номер строки (от 1 до r), j – номер столбца (от 1 до c), O_{ij} – фактическое количество наблюдений в ячейке ij , E_{ij} – ожидаемое число наблюдений в ячейке ij .

Ведение базы данных и статистический анализ полученных результатов производили с помощью программы Microsoft Excel 2007. Математическую обработку результатов исследования проводили используя стандартные методы вариационной статистики, было выполнено определение значимости различий по параметрическим и непараметрическим критериям с помощью ресурса

<http://medstatistic.ru/calculators/>. Критическое значение уровня значимости (p) принимали равным 0,05.

Глава 3 Результаты исследования и обсуждение

В первой группе у 56 пациентов при ларингоскопии после операции был выявлен парез гортани, у 32 из них была зарегистрирована потеря сигнала (LOS). Таким образом, чувствительность (Se) потери сигнала, как предиктора послеоперационного пареза гортани при переменном нейромониторинге оказалась 59,2%. Специфичность (Sp) составила 99,7%. Положительная прогностическая значимость (PPV) оказалась равной 91,8%, а отрицательная прогностическая значимость (NPV) ИОНМ была оценена как 97,8%. Такую низкую чувствительность потери сигнала можно объяснить неполноценным выполнением протокола ИОНМ, в частности отсутствием стимуляции n.vagus после удаления доли ЩЖ и выполнения гемостаза.

Чаще всего потеря сигнала регистрировалась на левой стороне ($p = 0.01$, $\chi^2 = 4.2$).

Распределение сегментарных и глобальных типов повреждения в зависимости от стороны тела представлено в таблице 3.

Таблица 3. Сторона выявления потери сигнала

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

В 3 случаях из 32 (9,4%) после регистрации LOS и принятия корректирующих мер проводимость по нерву нормализовалась – такое явление называется транзиторный LOS. В среднем восстановление сигнала происходило за 11,6 минут. Такое ЭМГ-событие принято ассоциировать с повреждением нерва лёгкой степени - нейропраксией (Schneider R, 2015).

После регистрации одностороннего LOS у 2 пациентов хирург принял потерю сигнала за ложноположительный результат и решил продолжить операцию до планируемого билатерального вмешательства, при удалении контрлатеральной доли ЩЖ был зарегистрирован LOS с другой стороны. После операции у пациентов был диагностирован двусторонний парез гортани. У других 3 пациентов в исследуемой группе после получения LOS сигнала хирург принял решение о прекращении операции и разделении её на 2 этапа. При послеоперационной ларингоскопии у пациентов был выявлен односторонний парез гортани на стороне LOS. Пациентам было назначено лечение у оториноларинголога и фониатра. После проведенного лечения парез гортани у всех пациентов разрешился. После восстановления функции гортани пациенты были повторно госпитализированы в отделение эндокринной хирургии для удаления оставшейся доли ЩЖ.

Во второй группе было зарегистрировано 5 послеоперационных парезов, из них 4 сопровождалась потерей сигнала (чувствительность 80%, специфичность 100%, PPV 100%, NPV 99,3%). Средняя амплитуда справа составила $1,9 \pm 1,0$ мВ, слева $1,6 \pm 1,2$ мВ ($p=0,028$); средняя латентность справа $4,2 \pm 1,5$ мс, слева $6,1 \pm 1,4$ мс ($p<0,0001$) (рисунок 21). Различия в показателях латентности можно объяснить тем, что клипса со стимулирующим нерв электродом была расположена на n.vagus, с него возбуждение передавалось на n.laryngeus recurrens, а n.laryngeus recurrens слева длиннее, чем справа, соответственно возбуждение распространяется дольше.

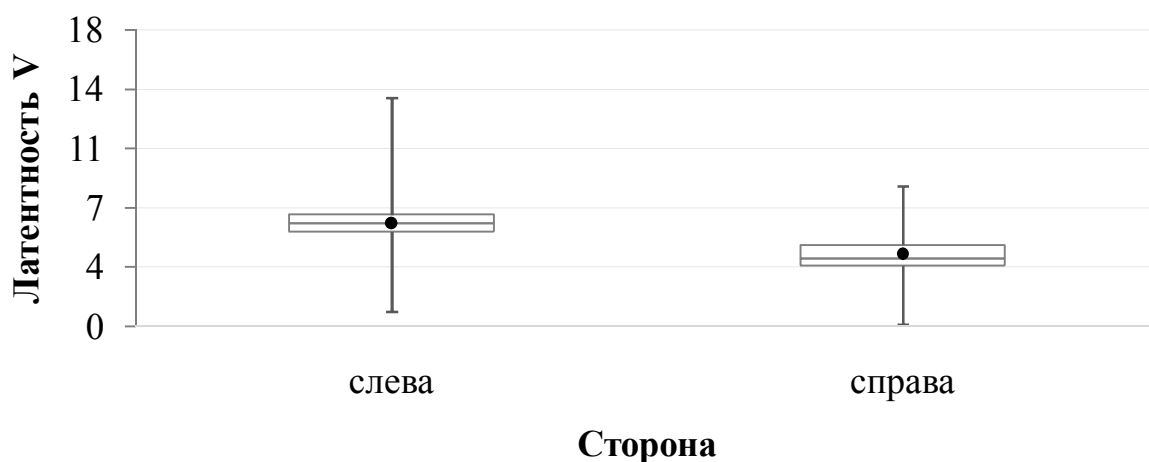


Рисунок 22. График распределения средней латентности справа и слева

Также было отмечено, что латентность сигнала у пациентов до 18 лет достоверно меньше, чем у пациентов старше 18 лет ($p=0,0192$) (рисунок 23). Это аналогичным образом объясняется меньшей длиной нервов у детей.

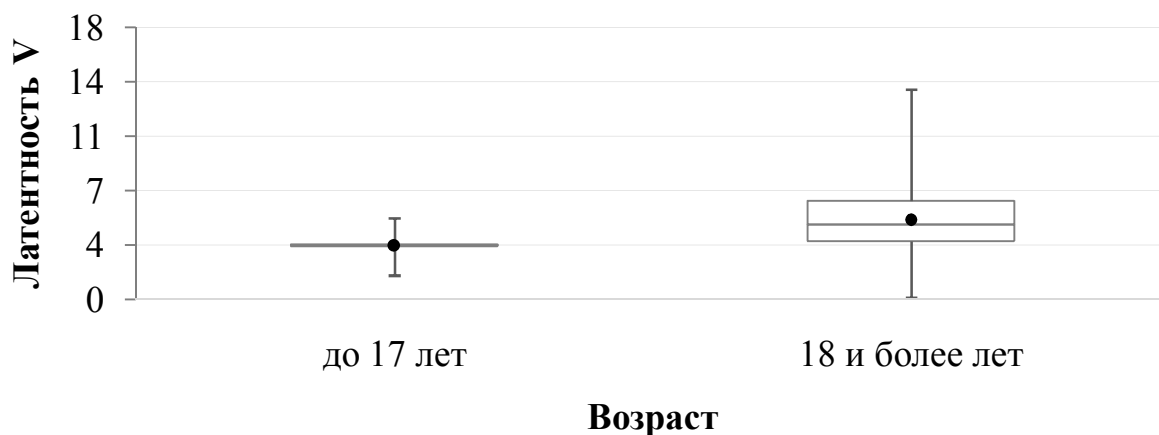


Рисунок 23. График распределения средней латентности у детей и взрослых

После операции амплитуда уменьшалась в среднем на 6,2%, а латентность увеличивалась на 3,8%. Это можно объяснить микротравматизацией нервов во время оперативного вмешательства и

выделения нервов из окружающих тканей, однако этой травмы недостаточно для развития пареза гортани (таблица 4).

Таблица 4. Амплитуда и латентность до и после операции

Показатель До	Показатель После	М ± S, До	М ± S, После	Динамика % До - После	Уровень P
Амплитуда R	Амплитуда R	1,4 ± 0,8	1,3 ± 1,1	-3,6%	0,8927
Амплитуда V	Амплитуда V	1,7 ± 1,1	1,6 ± 1,1	-6,2%	0,0454
Латентность R	Латентность R	3,0 ± 1,1	2,6 ± 0,6	-12,1%	0,7532
Латентность V	Латентность V	4,9 ± 1,5	5,1 ± 1,9	3,8%	0,0191

Чаще всего парез гортани возникал у пациентов старше 46 лет с первичным оперативным вмешательством на щитовидной железе по поводу злокачественной опухоли размерами более 10 мм (таблица 5). Это не совсем соответствует общепринятому мнению о группе риска послеоперационного пареза, которое подразумевает повторное вмешательство на щитовидной железе, однако полученные данные можно объяснить более внимательным отношением хирургов к повторным вмешательствам на органах шеи.

Таблица 5. Группа риска по возникновению послеоперационных парезов гортани

№	Условие	Объем группы	Риск пареза

1	Повторная операция	24	0,0%
2	Первичная & размер опухоли до 10 & пол женский	12	0,0%
3	Первичная & размер опухоли до 10 & пол мужской	8	12,5%
4	Первичная & размер опухоли более 10 & Возраст ≥ 46	37	27,0%
5	Первичная & размер опухоли более 10 & Возраст < 46	36	8,3%

На основании полученных данных разработан алгоритм этапной оценки функции голосовых складок, направленный на своевременную диагностику пареза гортани.

Обследование до операции – УЗИ гортани, при невозможности оценить подвижность голосовых складок – ларингоскопия.

Во время операции – переменный нейромониторинг, при наличии у пациента факторов риска развития послеоперационного пареза – постоянный нейромониторинг.

После операции – УЗИ гортани или ларингоскопия.

Заключение

Жалобы пациента и звучание голоса не всегда позволяют достоверно оценить состояние гортани. В ряде случаев ограничение подвижности голосовых складок протекает бессимптомно или, наоборот, жалобы на проблемы с голосом возникают при сохранности функций гортанных нервов. Мониторинг возвратных гортанных и блуждающих нервов позволяет оценивать функциональное состояние гортани непосредственно во время операции на щитовидной железе, что выделяет его среди прочих методов диагностики. Хирург может интраоперационно контролировать не только анатомическую, но и функциональную сохранность гортанных

нервов, с достаточной точностью предсказать функциональное состояние гортани после оперативного вмешательства, вовремя изменить объём операции с целью предотвращения двусторонний пареза голосовых складок.

У пациентов из группы повышенного риска послеоперационного пареза гортани целесообразно применять постоянный интраоперационный нейромониторинг - мониторинг функции блуждающих нервов путем фиксации клипсы (дельта-электрода) на n.vagus. Это позволяет снизить вероятность возникновения пареза во время операции, т.к. дает возможность ежесекундно контролировать функциональное состояние гортанных нервов. Кроме того, постоянный нейромониторинг имеет преимущества при повторных оперативных вмешательствах на органах шеи, при уже имеющемся до операции одностороннем парезе гортани, а также при интраоперационной потере сигнала с одной стороны при отсутствии возможности разделить операцию на два этапа.

Учитывая полученные данные, наиболее обоснованными представляются следующие меры по профилактике двусторонних послеоперационных парезов гортани: при возникновении потери сигнала уменьшить тракцию щитовидной железы (рисунок 19) и принять корригирующие меры. В течение 15–20 мин проводимость по нерву может восстановиться. В случае восстановления проводимости можно продолжать операцию. В случае отсутствия повышения амплитуды на стороне потери сигнала, вероятность появления пареза голосовой складки после операции достаточно высока. Если вмешательство планируется только на одной стороне, следует продолжить операцию до запланированного объёма. Если же планируется двустороннее вмешательство, лучше разделить операцию на два этапа и выполнить операцию на другой стороне спустя некоторое время, по завершении лечения пареза.

Выводы:

1. Чувствительность LOS в отношении вероятности развития послеоперационного пареза при переменном нейромониторинге оказалась равной 50%, специфичность составила 99,6%, положительная прогностическая значимость – 89,1%, отрицательная прогностическая значимость – 96,7%. При постоянном нейромониторинге показатели оказались выше: чувствительность - 80%, специфичность - 100%, положительная прогностическая значимость - 100%, отрицательная прогностическая значимость - 99,3%.

2. Выявлены группы риска по возникновению парезов гортани – это пациенты старше 40 лет с первичными оперативными вмешательствами на щитовидной железе, злокачественными новообразованиями размером более 10мм.

3. В качестве метода профилактики двустороннего пареза гортани представляется обоснованным разделение операции на два этапа при возникновении потери сигнала с одной стороны во время выполнения двустороннего вмешательства.

Научный руководитель:

д.м.н., профессор кафедры факультетской хирургии Слепцов И.В.

СПбГУ

«_____» _____ 201__ г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дайхес Н.А., Кокорина В.Э., Нажмудинов И.И, Гусейнов И.Г., Хорук С.М., Савенок А.В. Клинические рекомендации «Парезы и параличи гортани». – Москва: 2016.
2. Babakurban Seda, Ozan Erol, and Selim Erbek, ‘Vocal Cord Paralysis : What Matters between Idiopathic and Non-Idiopathic Cases ?’, 26.4 (2016), 228–33
3. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2016 году. – М., 2017. – 236 с.
4. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2016 году (заболеваемость и смертность). – М., 2018. – 250 с.
5. Sinclair IS. The risk to the recurrent laryngeal nerves in thyroid and parathyroid surgery. J R Coll Surg Edinb. 1994;39(4): 253-257.
6. Василенко Ю.С., Романенко С.Г. Клинико-функциональное обследование больных с односторонним параличом гортани // Вестник оториноларингологии. – 2000. – №5. – С. 50–53.
7. Sancho JJ, Pascual-Damieta M, Pereira JA, et al. Risk factors for transient vocal cord palsy after thyroidectomy. Br J Surg. 2008;95(8):961-967. doi: 10.1002/bjs.6173.
8. Черенько М.П. Обоснование показаний и опыт хирургического лечения больных с патологией щитовидной железы // Клиническая хирургия. – 1987. – №5. – С. 76
9. Мышкин К.И., Амирова Н.М. Выбор операции у больных раком щитовидной железы // Вопросы онкологии. – 1991. – Т. 37. – №2. – С. 219–223.
10. Caragacianu D, Kamani D, Randolph GW. Intraoperative monitoring: normative range associated with normal postoperative glottic function. Laryngoscope. 2013;123(12): 3026-3031. doi: 10.1002/lary.24195
11. Пальчун В.Т. Оториноларингология. \В.Т.Пальчун, М.М.Магомедов, Л.А.Лучихин\ М., Медгиз, 2013.

12. Lo CY, Kwok KF, Yuen PW. A prospective evaluation of recurrent laryngeal nerve paralysis during thyroidectomy. *Arch Surg* 2000;135:204-7
13. Steurer M, Passler C, Denk DM, Schneider B, Niederle B, Bigenzahn W. Advantages of recurrent laryngeal nerve identification in thyroidectomy and parathyroidectomy and the importance of preoperative and postoperative laryngoscopic examination in more than 1000 nerves at risk. *Laryngoscope*. 2002 Jan;112(1):124-33
14. Farrag, Tarik Y, Robin A Samlan, Frank R Lin, and Ralph P Tufano, 'The Utility of Evaluating True Vocal Fold Motion Before Thyroid Surgery', 2006, 235–38
15. Дайхес Н.А., Назарочкин Ю.В., Трофимов Е.И., Харитонов Д.А., Фуки Е.М. Профилактика нарушений иннервации гортани при лечении больных узловыми заболеваниями щитовидной железы: усовершенствованная медицинская технология. М., 2006; 44 с.
16. Голос. Фоноатрические аспекты / Ю. С. Василенко. - Москва : Дипак, 2013. - 394 с. : ил.;
17. Abadin, Shabirhusain S, Edwin L Kaplan, and Peter Angelos, 'Malpractice Litigation after Thyroid Surgery: The Role of Recurrent Laryngeal Nerve Injuries , 1989 – 2009', *Surgery*, 148 (2009), 235-238
18. 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.
19. Hayward NJ, Grodski S, Yeung M, et al. Recurrent laryngeal nerve injury in thyroid surgery: a review. *ANZ J Surg*. 2013; 83(1-2):15-21.
20. 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.

21. 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.
22. Макарьин В.А., Успенская А.А., Семенов А.А., Тимофеева Н.И., Черников Р.А., Слепцов И.В., Чинчук И.К., Карелина Ю.В., Новокшенов К.Ю., Федоров Е.А., Малюгов Ю.Н., Русаков В.Ф., Саблин И.В., Горская Н.А., Денисенкова В.Н., Останина Ю.В., Краснов Л.М., Федотов Ю.Н., Бубнов А.Н. 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. ЭНДОКРИННАЯ ХИРУРГИЯ, 2016, Т. 10, №3, с.5-14
23. Готовяхина Т.В. КРИТЕРИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОДВИЖНОСТИ ГОЛОСОВЫХ СКЛАДОВ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ НА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ. Российская оториноларингология. 2011; Т.50, №1.
24. Page C, Zaatar R, Biet A, Strunski V., 'Subjective voice assessment after thyroid surgery: a prospective study of 395 patients', *Indian J Med Sci.*, 61(Aug 2007), 448-54.
25. Chandrasekhar S.S., Randolph G. W., Seidman M.D. et al. Clinical Practice Guideline: Improving Voice Outcomes after Thyroid Surgery. 2013 *Otolaryngology–Head and Neck Surgery* 148(6S)
26. Randolph GW, Dralle H, International Intraoperative Monitoring Study. Electrophysiologic recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: international standards guideline statement. *Laryngoscope.* 2011; 12(Suppl 1):S1-16. doi: 10.1002/lary.21119.
27. Макарьин В.А., Семенов А.А., Черников Р.А., Слепцов И.В., Чинчук И.К., Успенская А.А., Карелина Ю.В., Новокшенов К.Ю., Тимофеева Н.И., Федоров Е.А., Малюгов Ю.Н., Русаков В.Ф., Придвижкина Т.С., Федотов Ю.Н., Бубнов А.Н. ЧРЕСКОЖНАЯ УЛЬТРАСОНОГРАФИЯ В

ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГОЛОСОВЫХ СКЛАДОК // *Лучевая диагностика и терапия.* - 2015;(2):70-73

28. Макарьин В.А., Успенская А.А., Тимофеева Н.И., Слепцов И.В., Семенов А.А., Черников Р.А., Чинчук И.К., Карелина Ю.В., Новокшенов К.Ю., Федоров Е.А., Малюгов Ю.Н., Русаков В.Ф., Давыдова М.О., Мальков В.А., Придвижкина Т.С., Валдина Е.А., Федотов Ю.Н., Бубнов А.Н. Использование чрескожной ультрасонографии гортани для оценки подвижности голосовых складок после выполнения оперативных вмешательств на щитовидной и околощитовидных железах // *КЛИНИЧЕСКАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ТИРЕОИДОЛОГИЯ.* - 2015 – Т.11. - №3. – С.60-67
29. Ветшев П.С., Янкин П.Л., Животов В.А., Поддубный Е.И., Дрожжин А.Ю., Бондарев Н.С., Король В.В., Маады А.С., Васильев И.В., Алексеев К.И., Осипов А.С., Апостолиди К.Г., Савчук О.В., Широкова Н.В., Крастынь Э.А., Балан Б.А. Савчук, О В, Н В Широкова, Э А Крастынь, Б А Балан Ультразвуковое Исследование Гортани В Диагностике Нарушений Подвижности Голосовых Складок Ultrasonography of the Larynx for Diagnosis of the Vocal Folds Mobility Impairment // *Эндокринная Хирургия.* – 10 (2016). – С.5–14. <https://doi.org/10.14341/serg201635>
30. Tschopp K, Probst R. New aspects in surgery of the thyroid gland with intraoperative monitoring of the recurrent laryngeal nerve. *Laryngorhinootologie.* 1994;73(11):568-572. doi: 10.1055/s-2007-997197.
31. Макарьин В.А., Успенская А.А., Алексеев М.А., Слепцов И.В., Черников Р.А., Федотов Ю.Н., Тимофеева Н.И., Семенов А.А., Малюгов Ю.Н., Бубнов А.Н. Интраоперационный нейромониторинг при оперативных вмешательствах на щитовидной и околощитовидных железах: показания к проведению, методика выполнения. *Эндокринная хирургия.* 2016; Т.10, №2, 5-16
32. Pisanu A., Porceddu G., Podda M., Cois A., Uccheddu A., Systematic review with meta-analysis of studies comparing intraoperative neuromonitoring of

- recurrent laryngeal nerves versus visualization alone during thyroidectomy, *J. Surg. Res.* 188 (2014) 152-161
33. Christoforides C., Papandrikos I., Polyzois G., Roukounakis N., Dionigi G., Vamvakidis K. Two-stage thyroidectomy in the era of intraoperative neuromonitoring. *Gland Surg* 2017;6(5):453-463
34. 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.
35. Румянцев П.О. Интраоперационный нейромониторинг при операциях на щитовидной железе // *Эндокринная хирургия.* – 2012. – Т. 6. – №2 – С. 42–47.
36. Haugen, Bryan R, Erik K Alexander, Keith C Bible, Gerard M Doherty, Susan J Mandel, Yuri E Nikiforov, and others, '2015 American Thyroid Association Management', *THYROID*, 26 (2016), 1–133
<<https://doi.org/10.1089/thy.2015.0020>>
37. Карпова О.Ю. Ларингоневрозы: патогенез, клиника, диагностика и лечение
Методические рекомендации Москва 2014
38. Махоткина Н.Н. Нейромышечная электрофонопедическая стимуляция у пациентов с патологией голосового аппарата. Автореферат на соискание уч. Степени к.м.н. – СПб – 2009.
39. Скоромец А.А. Нервные болезни: учебн. пособие / А.А.Скоромец, А.П.Скоромец, Т.А.Скоромец. – 9 е изд. – М. : МЕДпресс информ, 2016. – 560 с. : ил.
40. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека. М-Л.,Медгиз, 1942, т.V.
41. Анатомия человека. В двух томах. Т.2/Авт.: М.Р.Сапин, В.Я. Бочаров, Д.Б.Никитюк и др./Под ред. М.Р.Сапина. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Медицина. – 2001. – 640с.: ил.

42. Сергиенко В.И., Петросян Э.А., Фраучи И.В. Топографическая анатомия и оперативная хирургия в 2-х т. (Под ред. Ю.М.Лопухина) - М.: ГЭОТАР, 2002.
43. Алиматов А.Х. Сравнение эффективности методов хирургического лечения срединных стенозов гортани // ПРАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА '2 (87) июнь 2015 г. / Том 2:
44. Martins R.S., Bastos D., Siqueira M. G., Heise C. O., Teixeira M.J. Traumatic injuries of peripheral nerves: a review with emphasis on surgical indication. *Arq Neuropsiquiatr* 2013;71(10):811-814
45. Wong KP, Lang BH, Ng SH, Cheung CY, Chan CT, Lo CY A prospective, assessor-blind evaluation of surgeon-performed transcutaneous laryngeal ultrasonography in vocal cord examination before and after thyroidectomy. *Surgery*. 2013 Dec;154(6):1158-64; discussion 1164-5. doi: 10.1016/j.surg.2013.04.063.
46. Wong KP, Lang BH, Chang YK, Wong KC, Chow FC. Assessing the Validity of Transcutaneous Laryngeal Ultrasonography (TLUSG) After Thyroidectomy: What Factors Matter? *Ann Surg Oncol*. 2015;22(6):1774-80. doi: 10.1245/s10434-014-4162-z.
47. Дерягин Н.И., Корита В.Р., Михеткина С.И. Диагностика и лечение послеоперационных парезов и параличей гортани // Дальневосточный медицинский журнал. 2011. №3.
48. Sulica L., Blitzer A. Vocal fold paresis: evidence and controversies. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007 Jun;15(3):159-62
49. Hvidegaard T, Vase P, Dalsgaard SC, Jorgensen K. Endolaryngeal devices for perioperative identification and functional testing of the recurrent nerve. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1984;3:292-294.
50. Echeverri A, Flexon PB. Electrophysiologic nerve stimulation for identifying the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery: review of 70 consecutive thyroid surgeries. *Am Surg*. 1998;4:328-333

51. Randolph GW, Kobler JB, Wilkins J. Recurrent laryngeal nerve identification and assessment during thyroid surgery: laryngeal palpation. *World J Surg.* 2004;8:755-760.
52. Eisele DW. Intraoperative electrophysiologic monitoring of the recurrent laryngeal nerve. *Laryngoscope.* 1996;4:443-449.
53. Dralle H, Sekulla C, Lorenz K, et al. Intraoperative monitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery. *World J Surg.* 2008;32(7):1358-1366. doi: 10.1007/s00268-008-9483-2.
54. Mermelstein M, Nonweiler R, Rubinstein EH. Intraoperative identification of laryngeal nerves with laryngeal electromyography. *Laryngoscope.* 1996;6:752-756
55. Thomusch O, Sekulla C, Walls G, et al. Intraoperative neuromonitoring of surgery for benign goiter. *Am J Surg.* 2002;183(6):673-678.
56. Hopkins C, Khemani S, Terry RM, Golding-Wood D. How we do it: nerve monitoring in ENT surgery: current UK practice. *Clin Otolaryngol.* 2005;30(2):195-198. doi: 10.1111/j.1365-2273.2004.00933.x.
57. Henry L, Helou L, Solomon N, et al. Current practice patterns regarding the conduct of thyroidectomy and parathyroidectomy amongst surgeons – a survey study. *J Cancer.* 2012;3:207-216. doi: 10.7150/jca.4452.
58. 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.
59. Phelan E, Schneider R, Lorenz K, et al. Continuous vagal IONM prevents recurrent laryngeal nerve paralysis by revealing initial EMG changes of impending neuropraxic injury: a prospective, multicenter study. *Laryngoscope.* 2014;124(6): 1498-1505. doi: 10.1002/lary.24550.
60. White WM, Randolph GW, Hartnick CJ, Cunningham MJ. Recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroidectomy and related cervical procedures in the pediatric population. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;135(1):88-94. doi: 10.1001/archoto.2008.520.

61. Premachandra DJ, Radcliffe GJ, Stearns MP. Intraoperative identification of the recurrent laryngeal nerve and demonstration of its function. *Laryngoscope*. 1990;100(1):94-96. doi: 10.1288/00005537-199001000-00019.
62. Woltering EA, Dumond D, Ferrara J, et al. A method for intraoperative identification of the recurrent laryngeal nerve. *Am J Surg*. 1984;148(4):438-440.
63. Lipton RJ, McCaffrey TV, Litchy WJ. Intraoperative electrophysiologic monitoring of laryngeal muscle during thyroid surgery. *Laryngoscope*. 1988;98(12):1292-1296. doi: 10.1288/00005537-198812000-00003.
64. Hamelmann WH, Meyer T, Timm S, Timmermann W. A critical estimation of intraoperative neuromonitoring (IONM) in thyroid surgery]. *Zentralbl Chir*. 2002;127(5):409-413. doi: 10.1055/s-2002-31982.
65. Rea JL, Khan A. Clinical evoked electromyography for recurrent laryngeal nerve preservation: Use of an endotracheal tube electrode and a postcricoid surface electrode. *Laryngoscope*. 1998;108(9):1418-1420. doi: 10.1097/00005537-199809000-00032.
66. Lu IC, Tsai CJ, Wu CW, et al. A comparative study between 1 and 2 effective doses of rocuronium for intraoperative neuromonitoring during thyroid surgery. *Surgery*. 2011;149(4): 543-548. doi: 10.1016/j.surg.2010.11.006.
67. Sugammadex for the reversal of neuromuscular blockade in adult patients: a review of clinical effectiveness and cost-effectiveness. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2016.
68. 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
69. 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.
70. Sritharan N, Chase M, Kamani D, et al. The vagus nerve, recurrent laryngeal nerve, and external branch of the superior laryngeal nerve have unique latencies

- allowing for intraoperative documentation of intact neural function during thyroid surgery. *Laryngoscope*. 2015;125(2):E84-89. doi: 10.1002/lary.24781.
71. 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.
72. 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.
73. Starczewska A, Brol M, Żołąńska 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.
74. 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.
75. Клиническая анатомия сосудов и нервов. Учебное пособие. Издание 6-е. И.В.Гайворонский, Г.И.Ничипорук. СПб.: «Издательство «ЭЛБИ-СПб», 2009. — 144 с. ил.

Интернет-ресурсы:

76. <http://sudact.ru> (Дата обращения 13.03.2018)
77. <https://rospravosudie.com> (Дата обращения 13.03.2018)
78. <http://medstatistic.ru/calculators/calchi.html> (Дата обращения 12.04.2018)

Публикации по теме работы

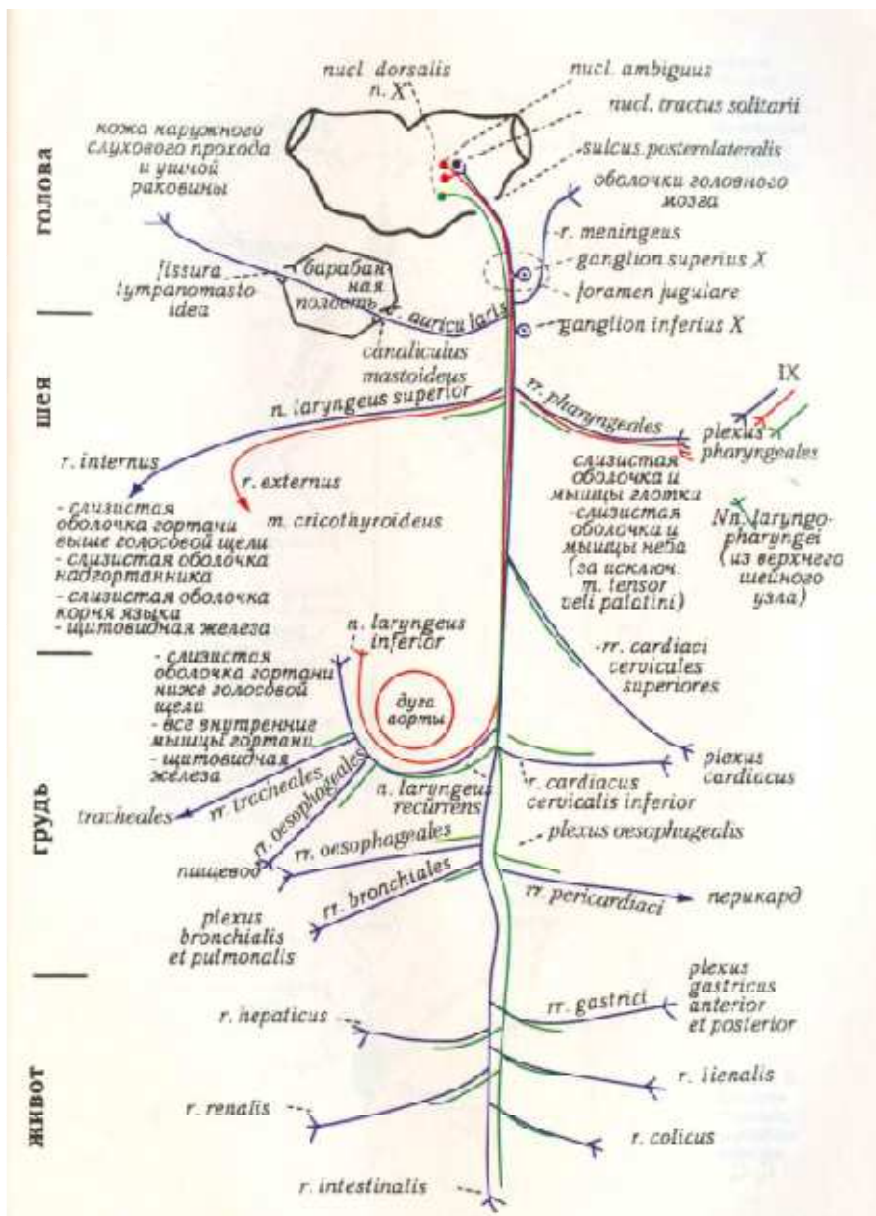
1. Макарьин В.А., Успенская А.А., Семенов А.А., Тимофеева Н.И., Черников Р.А., Слепцов И.В., Чинчук И.К., Карелина Ю.В., Новокшенов К.Ю., Федоров Е.А., Малюгов Ю.Н., Русаков В.Ф., Саблин И.В., Горская Н.А., Денисенкова В.Н., Останина Ю.В., Краснов Л.М., Федотов Ю.Н., Бубнов А.Н. Потеря сигнала (loss of signal) при интраоперационном

нейромониторинге гортанных нервов как предиктор послеоперационного пареза гортани: анализ 1065 последовательных операций на щитовидной и околощитовидных железах. Тактика хирурга. ЭНДОКРИННАЯ ХИРУРГИЯ, 2016, Т. 10, №3, с.5-14

2. Останина Ю.В., Макарьин В.А., Семенов А.А., Успенская А.А., Карелина Ю.В., Саблин И.В., Горская Н.А. ПОСТОЯННЫЙ ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЙ НЕЙРОМОНИТОРИНГ ГОРТАННЫХ НЕРВОВ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ: ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В РОССИИ // Фундам. наука клин. мед. — 2017. — т. 20. — с. 418–419
3. Останина Ю.В., Макарьин В.А., Саблин И.В., Карелина Ю.В., Бузанаков Д.М., Эльчепарова С.А., Новокшенов К.Ю. ПОСТОЯННЫЙ ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЙ НЕЙРОМОНИТОРИНГ В ПРОФИЛАКТИКЕ ПАРЕЗОВ ГОРТАНИ // VII международный молодежный медицинский конгресс «Санкт-Петербургские научные чтения-2017» / Отв. ред. Н.А. Гавришева. – СПб., 2017. – с.462

Приложения

Приложение 1. Блуждающий нерв и его ветви (схема) (Гайворонский И.В., 2009)



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, Новошконов 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}, Бубнов А.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 C2 (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).

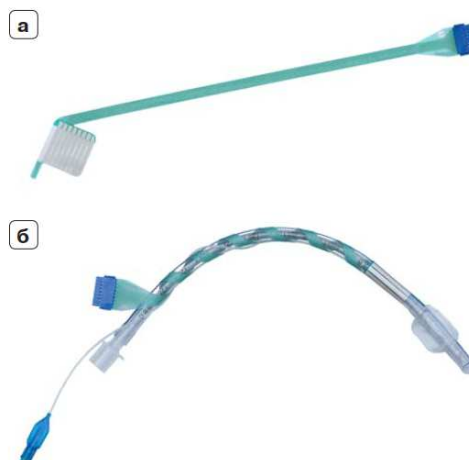


Рис. 2. Электрод для регистрации ЭМГ на интубационной трубке.

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 A. 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 операции 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 головных 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).

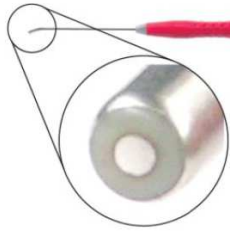


Рис. 3. Монополярный стимулирующий зонд.

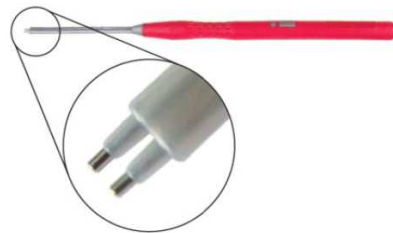


Рис. 4. Биполярный-вилочатый стимулирующий зонд.

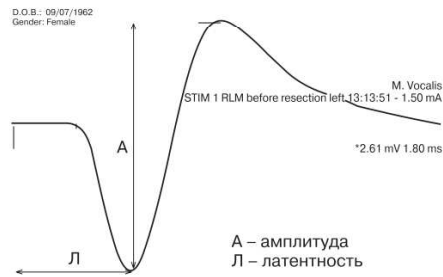


Рис. 5. Электромиографический сигнал: амплитуда и латентность сигнала.

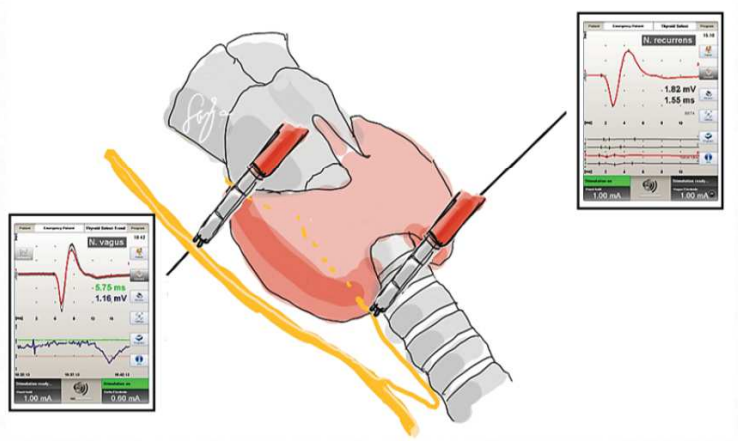


Рис. 6. Электромиографический сигнал с *n. vagus* и *n. recurrence*.

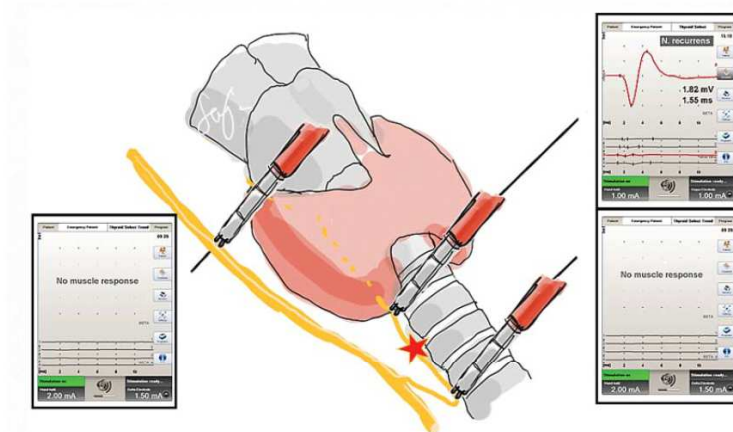


Рис. 7. Сегментарный тип потери сигнала.

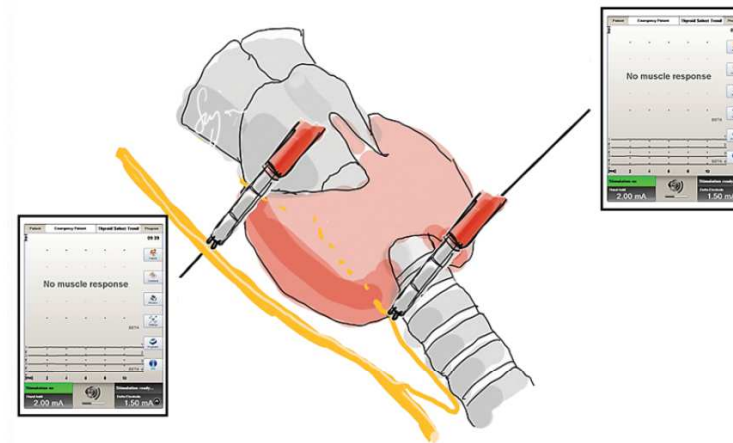


Рис. 8. Глобальный тип потери сигнала.

Как потерю сигнала расценивали снижение 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 околотщитовидных 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 – $15,5 \pm 8,6$ 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	$\chi^2 = 4,2$
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,

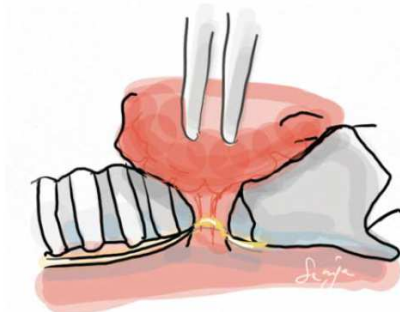


Рис. 9. Схема тракции доли щитовидной железы и натяжение нерва.

наиболее логичной нам представляется следующая тактика хирурга: при возникновении потери сигнала после принятия корригирующих 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, желательнее 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-

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 Neurology 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; info@vmakarin.ru.

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

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

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

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

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

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

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

Останина Юлия Викторовна – студент, ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный университет”, медицинский факультет, Санкт-Петербург, Россия; 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; 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; 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; lnubnova@mail.ru.



Макарын Виктор Алексеевич – info@vmakarin.ru

**Останина Ю.В., Макарьин В.А., Саблин И.В., Карелина Ю.В., Бузанаков Д.М.,
Эльчепарова С.А., Новокшенов К.Ю.
ПОСТОЯННЫЙ ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЙ НЕЙРОМОНИТОРИНГ В
ПРОФИЛАКТИКЕ ПАРЕЗОВ ГОРТАНИ**

(научный руководитель - проф. Слепцов И.В.)

Санкт-Петербургский государственный университет
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Введение. Второе место после гипопаратиреоза после операций на щитовидной железе занимает парез гортани. Наиболее тяжелым является двусторонний парез, который может повлечь за собой необходимость выполнения трахеостомии. Использование интраоперационного мониторинга снижает вероятность нарушений функции гортани. Постоянный интраоперационный мониторинг гортанных нервов (ИОНМ) позволяет в реальном времени контролировать функцию гортанных нервов, повышая безопасность операции.

Цель. Показать целесообразность применения метода постоянного ИОНМ блуждающих нервов для профилактики двустороннего пареза гортани при операциях на щитовидной железе.

Материалы и методы. Проводился анализ 156 историй болезни пациентов, прооперированных в Университетской клинике СПбГУ в 2016-2017 году. 126 пациентов (80,8%) были оперированы по поводу злокачественных новообразований, 30 (19,2%) по поводу доброкачественных. У 14 пациентов (8,9%) до операции был односторонний парез гортани – это группа повышенного риска двустороннего пареза. Всем пациентам до и после операции выполнена оценка функции голосовых складок, проведен сравнительный анализ полученных результатов

Результаты. По данным постоянного ИОНМ средняя амплитуда справа 1,79 мВ, слева 1,45 мВ; средняя латентность справа 4,15 мс, слева 6,16 мс. У 11 пациентов (7,05%) развился транзиторный односторонний послеоперационный парез гортани (9 слева, 2 справа). Двустороннего пареза гортани в группе наблюдения не было.

Выводы. Использование постоянного ИОНМ позволяет исключить развитие двустороннего пареза гортани при операциях на щитовидной железе.

**Пак А.О., Тахтобин Е.Г.
ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ БЛИЖАЙШИХ И ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ**

(научный руководитель - д.м.н., проф. Черданцев Д.В.)

Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого
Красноярск, Российская Федерация

На основе полученных в исследовании результатов можно сделать следующие выводы:

1. У юношей средний интегральный показатель страха составил $79,5 \pm 0,5$ баллов, что соответствует норме, у девушек — $140,5 \pm 0,5$ баллов, что соответствует высокому уровню показателя.
2. Среди всех представленных страхов, преимущество по бальной шкале у имеют:
 1. страх за возможность болезни близких людей — $8,6 \pm 0,2$
 2. страх перед публичными выступлениями — $8 \pm 0,5$
 3. страх, который испытывают, когда идут на экзамен — $7,8 \pm 0,5$
 4. испытывание страха от животных (змеи, пауки, крысы) — $6,5 \pm 0,3$
 5. страх ответственности (принятия ответственных решений) — $6,3 \pm 0,3$
 6. При сравнении наших результатов с нормативными данными мы выяснили, что преобладающими видами страха в этом возрасте должны быть «социальные страхи», тогда как у опрошенных студентов преобладают «витальные страхи».
3. Средний уровень личностной тревожности у юношей составил $28 \pm 0,5$ баллов, что соответствует низкому уровню тревожности, а у девушек — $43,1 \pm 0,4$ баллов — умеренная тревожность.
4. Проведя корреляционный анализ по критерию Спирмена, мы доказали, что существует прямая связь средней силы между уровнем страха и уровнем тревожности ($r=0.657$).

ПОСТОЯННЫЙ ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЙ НЕЙРОМОНИТОРИНГ ГОРТАННЫХ НЕРВОВ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ: ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В РОССИИ

*Ю. В. Останина, студ., В. А. Макарьин, врач, А. А. Семенов, врач,
А. А. Успенская, врач, Ю. В. Карелина, врач, И. В. Саблин, врач,
Н. А. Горская, врач*

*Санкт-Петербургский государственный университет,
кафедра факультетской хирургии.
Университетская клиника СПбГУ.
Санкт-Петербург, Россия*

Введение

После гипопаратиреоза, парез гортани является наиболее частым осложнением операций на щитовидной железе. Наиболее тяжелым и инвалидизирующим является двусторонний парез, который может повлечь за

собой необходимость выполнения трахеостомии. Использование интраоперационного мониторинга (ИОНМ) позволяет картировать гортанные нервы, повышая безопасность операции. Существует две методики выполнения нейромониторинга: переменный и постоянный мониторинг с установкой специальной клипсы на блуждающий нерв. Основное преимущество использования постоянного мониторинга — возможность непрерывного контроля сохранности функции гортанного нерва, что позволяет оператору моментально реагировать на любые повреждающие действия в отношении него (тракция, лигатура, клипса).

Цель работы

Показать возможность и безопасность стимуляции гортанных нервов с помощью установки Дельта-электрода на блуждающий нерв для профилактики двустороннего пареза гортани при оперативных вмешательствах на щитовидной железе.

Материалы и методы

С октября 2015 года по февраль 2016 года на отделении эндокринной хирургии Университетской клиники было выполнено 1065 операций с переменным и 85 с постоянным ИОНМ гортанных нервов. Всем пациентам в до- и послеоперационном периоде была выполнена ларингоскопия и проведен сравнительный анализ полученных результатов.

Результаты

Из 1065 пациентов с использованием ИОНМ было выявлено 68 (6,3%) односторонних и 2 (0,1%) двусторонних парезов гортани. В группе постоянного мониторинга двусторонних парезов зафиксировано не было. Одним из грозных электромиографических событий является потеря сигнала — Loss of signal (LOS), он регистрируется, когда изначально высокий сигнал от гортанных нервов снижается менее 100 мкВ. Среди 70 пациентов с парезом гортани интраоперационно LOS наблюдали у 37 (52,8%). Чувствительность LOS составила 50%, специфичность 99,6%, положительная прогностическая значимость составила 89,1%, отрицательная прогностическая значимость составила 96,7%. В группе пациентов с постоянным мониторингом потери сигнала отмечено не было, в связи моментальным реагированием оператора на изменения сигнала и уменьшением тракции, как наиболее частой причины повреждения гортанных нервов.

Выводы.

Потеря сигнала является признаком повреждения гортанных нервов. Использование постоянного мониторинга позволяет ежесекундно контролировать сохранность гортанных нервов, уменьшать степень натяжения последних, тем самым снижая вероятность послеоперационного пареза.

Приложение 3. Доклады по теме работы



Первый Санкт-Петербургский
государственный медицинский университет
имени академика И.П.Павлова



Санкт-Петербургские научные чтения

СЕРТИФИКАТ

Останина Ю.В., Макарьин В.А., Саблин И.В., Карелина Ю.В.,
Бузанаков Д.М., Эльчепарова С.А., Новокшенов К.Ю.
«Постоянный интраоперационный нейромониторинг в профилактике
парезов гортани»

Проректор по научной работе,
Академик РАН, профессор

Научный руководитель СНО
и Общества молодых ученых, профессор

Председатель совета СНО



Ю. С. Полушин

Н. А. Гавришева

А. Г. Шумеева

6-8 декабря 2017 года



Санкт-Петербургский
государственный
университет

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА



КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

СЕРТИФИКАТ

— ● ВЫДАН ● —

ОСТАНИНОЙ ЮЛИИ ВИКТОРОВНЕ

подтверждает участие в работе
XX Международной медико-биологической
конференции молодых исследователей
**«ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА
И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА –
ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ»**

со стендовым докладом
**«ПОСТОЯННЫЙ ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЙ НЕЙРОМОНИТОРИНГ
ГОРТАННЫХ НЕРВОВ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА ЩИТОВИДНОЙ
ЖЕЛЕЗЕ: ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В РОССИИ»**

Ответственный секретарь Оргкомитета

П.В. Васильев



22 апреля 2017

Приложение 4. Награды



ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА



КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

**Санкт-Петербургское отделение
Всероссийского общества анатомов,
гистологов и эмбриологов**

НАГРАЖДАЕТ

Останина Ю. В.

за лучшее исследование, посвященное проблемам
анатомии, гистологии и эмбриологии
на XX Международной медико-биологической
конференции молодых исследователей
**«ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА
И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА –
ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ»**

Иван Васильевич Гайворонский
д.м.н., профессор, заведующий кафедрой
морфологии СПбГУ

СПбГУ • 22 апреля 2017