

МЕДИАЛЬНАЯ ТИРЕОИДЭКТОМИЯ — РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВЫХ 77 ОПЕРАЦИЙ



© И.В. Слепцов^{1,2*}, Р.А. Черников^{1,2}, И.В. Саблин^{1,2}, А.А. Пушкарук^{1,2}, Н.И. Тимофеева¹

¹Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, Россия

²Северо-Западный центр эндокринологии и эндокринной хирургии, Санкт-Петербург, Россия

ОБОСНОВАНИЕ. Хирургами во всем мире прикладываются значительные усилия для снижения вероятности развития осложнений при операциях на щитовидной железе (ЩЖ), таких как травматизация возвратных гортанных нервов, нарушение кровоснабжения околощитовидных желез.

ЦЕЛЬ. Совершенствование методики тиреоидэктомии для снижения риска послеоперационных осложнений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Критерием включения в исследование явилась первичная операция на ЩЖ. Показаниями к операции явились папиллярный и медуллярный рак ЩЖ, фолликулярные опухоли (Bethesda IV), болезнь Грейвса. Объем ЩЖ у пациентов находился в пределах 12–70 мл. Нами была предложена методика медиальной тиреоидэктомии, отличающаяся от наиболее часто используемой методики операции рядом особенностей: проведением полной диссекции связки Берри и рассечением терминальных ветвей нижних щитовидных артерий и вены в качестве первого этапа операции; наличием только латеральной тракции доли ЩЖ при полном отсутствии тракции в медиальном направлении; мобилизацией верхней околощитовидной железы с медиальной поверхности доли ЩЖ; выведением в операционную рану доли ЩЖ, начиная от нижнего полюса, только после полной мобилизации доли от связки Берри, сосудов, околощитовидных желез; пересечением сосудов верхнего полюса доли в качестве последнего этапа операции, при этом полностью мобилизованная доля легко отводится вниз, что увеличивает расстояние между наружной ветвью верхнего гортанного нерва и верхним полюсом доли. При операциях применялись переменный и постоянный нейромониторинг, оптическое увеличение, налобный осветитель. Контроль функции гортани производился до операции и в 1-е послеоперационные сутки. После проведения тиреоидэктомии производился контроль уровня паратгормона и ионизированного кальция крови (в день операции, на 1-й послеоперационный день, через 14 дней после операции).

РЕЗУЛЬТАТЫ. Методика была применена одним хирургом при проведении 77 последовательных операций на ЩЖ. В ходе исследования выполнено 33 лобэктомии, 13 лобэктомий с ипсилатеральной центральной шейной лимфодиссекцией, 21 тиреоидэктомия, 8 тиреоидэктомий с центральной шейной лимфодиссекцией, 2 тиреоидэктомии с центральной и боковой шейной лимфодиссекцией. Нарушения функции возвратного гортанного нерва не встречалось ни в одном случае. Транзиторный гипопаратиреоз отмечен у одного пациента, однако через 2 нед после операции уровни паратгормона и кальция крови нормализовались.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Первичные результаты исследования позволяют рекомендовать данную методику к дальнейшему использованию и изучению.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: медиальная тиреоидэктомия; методика тиреоидэктомии; осложнения после тиреоидэктомии.

TENSION-FREE THYROIDECTOMY — RESULTS OF THE INITIAL 77 OPERATIONS

© Ilya V. Sleptsov^{1,2*}, Roman A. Chernikov^{1,2}, Ilya V. Sablin^{1,2}, Alexander A. Pushkaruk^{1,2}, Natalia I. Timofeeva¹

¹Saint-Petersburg State University Hospital, Saint-Petersburg, Russia

²North-West Center of Endocrinology and Endocrine Surgery, Saint-Petersburg, Russia

BACKGROUND: Surgeons from all over the world make considerable efforts to reduce thyroid intraoperative complications such as recurrent laryngeal nerves trauma and parathyroid vascular supply damage.

AIM: The aim of the study was improving thyroidectomy technique to reduce the rate of postoperative complications.

MATERIALS AND METHODS: Inclusion criteria were primary thyroid operation in cases of papillary or medullary cancer, follicular tumours (Bethesda IV) and Grave's disease. Thyroid volume ranged from 12–70 ml. Tension-free technique of thyroidectomy (TFT) was suggested by the authors of this study. Key points of TFT are the following: the first step is the complete dissection of Berry ligament fibers and terminal branches of lower thyroid arteries and vein. There is only lateral traction while medial traction is not applied at all. Mobilization of the upper parathyroid gland is performed at the medial thyroid surface. Thyroid lobe is extracted out of its bed beginning with the lower pole only after complete dissection of Berry's ligament, vessels and parathyroid glands. The last step of the operation is the dissection of the upper pole thyroid vessels. The mobilized lobe is easily withdrawn downwards, that leads to space increase between external branch of the superior laryngeal nerve and the upper pole of the lobe. Transient and continuous neuromonitoring as well as optical magnification and headlamps were used during operations. Vocal cords function was controlled before and after surgery (on the first day) by means of ultrasound or endoscopic laryngoscopy. Ionized calcium and parathyroid hormone levels were checked in cases of total thyroidectomy group on the day of surgery, on the 1st and 14th postoperative days.

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.



RESULTS: 77 consecutive patients were included into the study (continuous sampling of patients). 33 hemithyroidectomies, 13 hemithyroidectomies with central ipsilateral neck dissection, 21 thyroidectomies, 8 thyroidectomies with central neck dissection, 2 thyroidectomies with central and lateral neck dissection were performed by the same surgeon. All the operations were performed by tension-free technique (TFT). There were no cases of loss of signal from the recurrent laryngeal nerves function during all the operations. One case of postoperative transient hypoparathyroidism finished with normalization of parathyroid hormone and calcium levels in 2 weeks after the operation.

CONCLUSION: initial experience in TFT allows to recommend this procedure for further practicing and examination.

KEYWORDS: tension-free thyroidectomy; TFT; thyroidectomy technique; thyroidectomy complications.

ОБОСНОВАНИЕ

Операции на щитовидной железе (ЩЖ) могут приводить к развитию ряда осложнений, из которых наиболее часто встречающимися и клинически важными являются парез нижнего гортанного (возвратного) нерва, гипопаратиреоз, парез верхнего гортанного нерва, кровотечение [1–5]. Значительные усилия прикладываются хирургами во всем мире для снижения вероятности развития данных осложнений. Основным трендом в борьбе с указанными выше осложнениями является совершенствование технических средств, используемых при операции, — применение интраоперационного нейромониторинга для контроля над состоянием гортанных нервов [2], средств для поиска околощитовидных желез и контроля за их перфузией [3], средств для лигирования сосудов и разделения тканей (гармонический скальпель, электрокоагуляция) [4]. Важное значение придается и накоплению хирургами опыта проведения операций на ЩЖ [5].

Методика проведения тиреоидэктомии. Научных работ, посвященных совершенствованию базовой техники выполнения тиреоидэктомии, относительно немного. Методика выполнения данной операции достаточно стандартна. В подавляющем большинстве клиник при выполнении как открытых, так и видео-ассистированных операций методика выполнения операции состоит из следующих последовательных этапов:

- доступ к ЩЖ;
- разделение перешейка (производится не во всех случаях);
- разделение сосудов верхнего полюса с визуализацией верхнего гортанного нерва или без нее;
- выведение доли ЩЖ в операционную рану;
- разделение латеральной щитовидной вены (вены Кохера);
- визуализация возвратного гортанного нерва (ВГН; может проводиться и раньше — перед разделением сосудов верхнего полюса);
- разделение нижних щитовидных вен, сохранение нижней околощитовидной железы;
- отделение и сохранение верхней околощитовидной железы;
- пересечение медиальных аспектов связки Берри, разделение нижней щитовидной артерии, полное удаление доли ЩЖ.

Последовательность этапов может несколько изменяться (есть клиники, которые разделяют сосуды верхнего полюса в последнюю очередь), однако общие принципы проведения традиционной тиреоидэктомии обычно остаются неизменными:

- выделение сосудов ЩЖ, выделение нижнего гортанного нерва проводятся с латеральной стороны доли ЩЖ;
- тракция доли ЩЖ проводится в направлении медиально, к трахее;
- полное отделение доли ЩЖ от трахеи и пересечение нижней щитовидной артерии производятся после мобилизации околощитовидных желез и визуализации ВГН.

Парез нижнего гортанного (возвратного) нерва.

В значительном числе работ было показано, что тракционный механизм является основным в развитии пареза ВГН [6–8]. Вероятность нарушения проводимости по данному нерву вследствие его натяжения при операции значительно превышает вероятность его прямого повреждения. Для контроля за степенью тракции предложены сложные высокотехнологичные методики (постоянный и переменный нейромониторинг) [8]. Вместе с тем сама технология проведения операции значимо не изменилась даже при внедрении нейромониторинга.

Парез верхнего гортанного нерва. Повреждение верхнего гортанного нерва часто производится путем прямого воздействия на нерв (лигирование, коагуляция) [9]. Особенно часто повреждение нерва развивается у пациентов, имеющих значительный объем ЩЖ и короткую шею, поскольку в подобном случае верхний гортанный нерв часто проходит между ветвями верхних щитовидных сосудов ниже верхнего края доли ЩЖ (рис. 1) [10]. Для уменьшения риска повреждения верхнего гортанного нерва обычно применяется переменный нейромониторинг, в ряде случаев — эндоскопическая визуализация нерва.

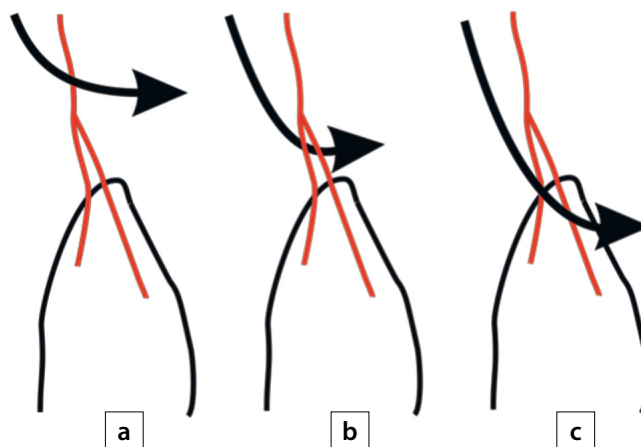


Рис. 1. Анатомические варианты прохождения верхнего гортанного нерва.

Гипопаратиреоз. Сохранение функции околощитовидных желез достигается их визуализацией и тщательным сохранением питающих сосудов. Существуют методики контроля перфузии околощитовидных желез, позволяющие оценить кровоснабжение желез после их отделения от ЩЖ [11]. Важно отметить, что и тракционный механизм может быть причиной нарушения кровоснабжения околощитовидных желез — при выведении верхнего полюса доли ЩЖ в операционную рану сосуды верхней околощитовидной железы оказываются натянуты, что может приводить к повреждению интимы и внутрисосудистым тромбозам.

Кровотечение. Хорошо известно, что нижняя щитовидная артерия обеспечивает около 80% кровоснабжения ЩЖ. Вместе с тем пересечение данного сосуда обычно производится на последнем этапе операции, позднее пересечения латеральной и нижних щитовидных вен. Блокирование венозного оттока от ЩЖ при сохранении артериального снабжения приводит к повышению давления крови в ткани ЩЖ, что повышает кровоточивость ткани и риск интраоперационного кровотечения. Пересечение на ранних этапах операции сосудов верхнего полюса снижает артериальное поступление крови, однако не устраняет его полностью, поскольку верхняя щитовидная артерия приносит лишь около 20% крови к ЩЖ.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью настоящего исследования явилась разработка методики выполнения тиреоидэктомии, направленной на снижение риска тракционного повреждения ВГН, снижение риска развития послеоперационного гипопаратиреоза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Место и время проведения исследования

Место проведения. Исследование проведено в Санкт-Петербургском государственном университете, в Клинике высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова федерального подчинения (Санкт-Петербург).

Время исследования. Исследование проведено проспективно, в течение августа-октября 2021 г.

Исследуемые популяции (одна или несколько)

Критерии включения. Критерием включения в исследование явилась первичная операция на ЩЖ.

Критерии исключения: отсутствовали.

Показаниями к операции на ЩЖ являлись: фолликулярная опухоль (Bethesda IV), карциномы ЩЖ (Bethesda VI), болезнь Грейвса, диффузный токсический зоб, многоузловой токсический зоб, диффузно-многоузловой нетоксический зоб.

Способ формирования выборки из изучаемой популяции (или нескольких выборок из нескольких изучаемых популяций)

Способ формирования выборки — путем сплошного включения наблюдений.

Дизайн исследования

Описание дизайна исследования:

- одноцентровое;
- интервенционное;
- одномоментное (пациенты наблюдаются однократно);
- проспективное:
 - срок наблюдения пациентов: до 2 нед после операции.

Функция гортани у пациентов исследовалась до операции и в 1-й послеоперационный день.

Оценка уровня паратгормона и кальция крови производилась только пациентам, перенесшим тотальную тиреоидэктомию (31 пациент). Оценка уровня паратгормона проводилась через 1 ч после окончания операции и в 1-й послеоперационный день. Оценка уровня ионизированного кальция производилась в 1-й послеоперационный день. В случае снижения уровня паратгормона после операции производилось повторное определение его уровня через 14 дней;

- одновыборочное:
 - неконтролируемое;
- нерандомизированное.

Описание медицинского вмешательства (для интервенционных исследований)

Принципы методики *tension-free thyroidectomy* (TFT)

Авторами была предложена методика медиальной тиреоидэктомии, основными отличиями которой от традиционной тиреоидэктомии являются:

- полная мобилизация доли ЩЖ от трахеи после пересечения перешейка путем рассечения связки Берри в качестве первого этапа операции (рис. 2);
- пересечение мелких ветвей нижней щитовидной артерии и вены, идущих к ткани ЩЖ, в качестве второго этапа операции (рис. 3) с полной мобилизацией доли ЩЖ от трахеи и связанных с ней сосудов. Магистральный ствол нижней щитовидной артерии и вены сохраняется вместе с ветвями, идущими к околощитовидным железам. Вены ЩЖ (латеральная, нижние, верхняя) на этом этапе не пересекаются;
- 3-й этап (рис. 4): латеральное отведение мобилизованной доли ЩЖ при полном отсутствии тракции доли в медиальном и верхнем направлении в течение всего времени операции;
- 4-й этап (рис. 5): полное выделение ВГН, которое производится с медиальной стороны доли ЩЖ только после полного отделения доли от трахеи и нижних щитовидных сосудов;
- 5-й этап (рис. 6): выделение сосудов верхней и нижней околощитовидных желез, производится с медиальной стороны доли ЩЖ;
- 6-й этап (рис. 7): выведение нижнего полюса доли в операционную рану, производится только после полной мобилизации околощитовидных желез;
- 7-й этап (рис. 8): пересечение сосудов верхнего полюса (всегда является последним этапом операции, при этом полностью мобилизованная доля ЩЖ легко отводится вниз, что увеличивает расстояние между *m. cricothyroideus* и верхним полюсом доли и снижает риск повреждения наружной ветви верхнего гортанного нерва).

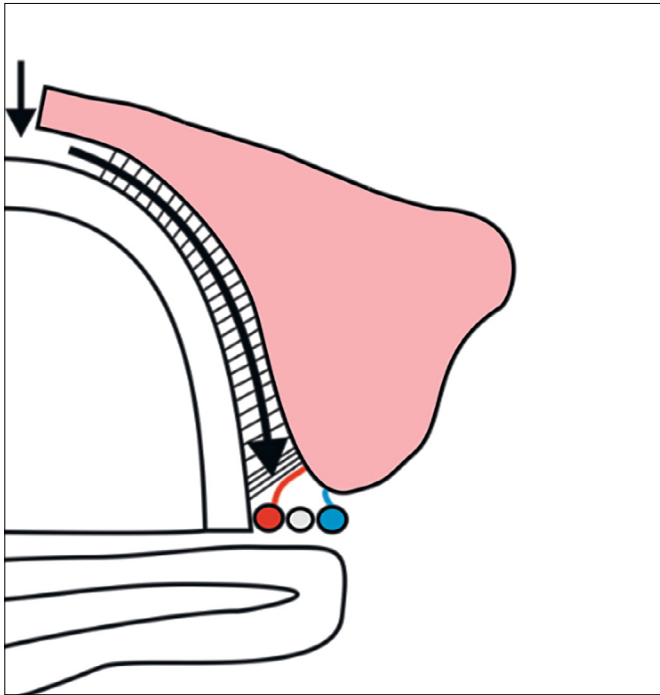


Рис. 2. Первый этап операции — рассечение связки Берри.

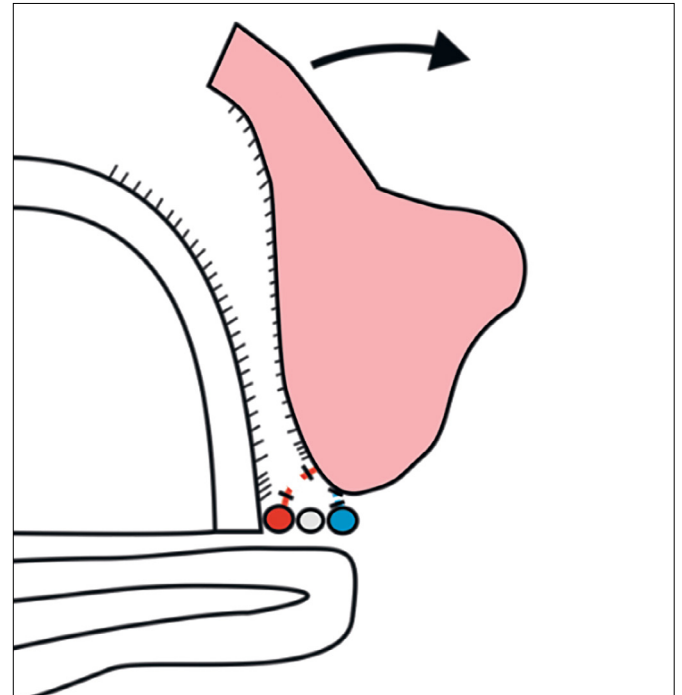


Рис. 3. Второй этап операции — пересечение крупных ветвей нижней щитовидной артерии и вены.

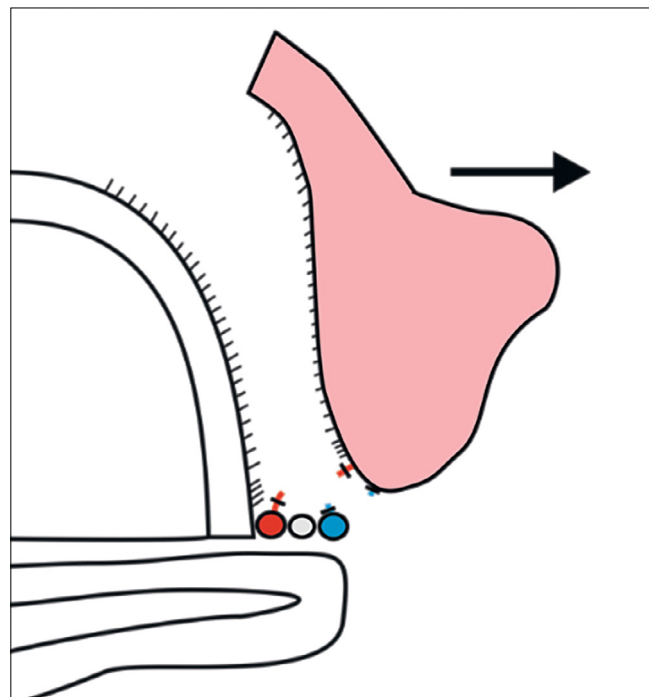


Рис. 4. Латеральное отведение мобилизованной доли щитовидной железы при полном отсутствии тракции доли в медиальном направлении в течение всего времени операции.

Методы

Способы определения критериев включения: изучение данных предоперационного обследования: УЗИ ЩЖ, компьютерная томография шеи и верхнего средостения, тонкоигольная аспирационная биопсия (ТАБ) узлов ЩЖ, сцинтиграфия ЩЖ, анализы крови на ТТГ, свободный Т3, свободный Т4, антитела к рецептору ТТГ, кальцитонин.

УЗИ ЩЖ производилось на аппаратах экспертного класса.

ТАБ узлов ЩЖ производилась под контролем УЗИ при наличии узлов 1 см или большего размера. Цито-

логический материал оценивался по классификации Bethesda.

При возможности четкой ультразвуковой визуализации голосовых складок выполнялась ультразвуковая ларингоскопия. У пациентов с кальцинированными хрящами гортани выполнялась эндоскопическая ларингоскопия.

Оценка уровня ионизированного кальция крови выполнена с использованием анализатора EasyLight Calcium, уровня паратгормона — с использованием анализатора DiaSorin Liaison XL.

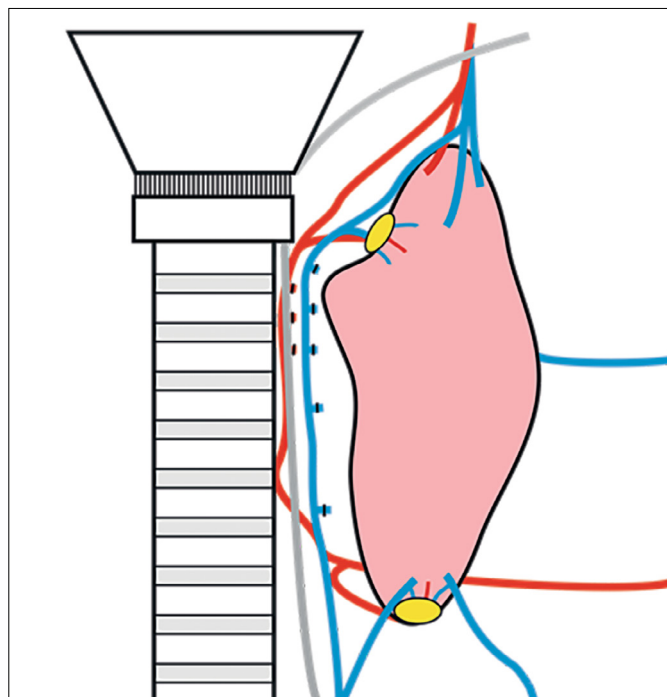


Рис. 5. Полное выделение возвратного гортанного нерва с медиальной стороны доли ЩЖ после полного отделения доли от трахеи и нижних щитовидных сосудов.

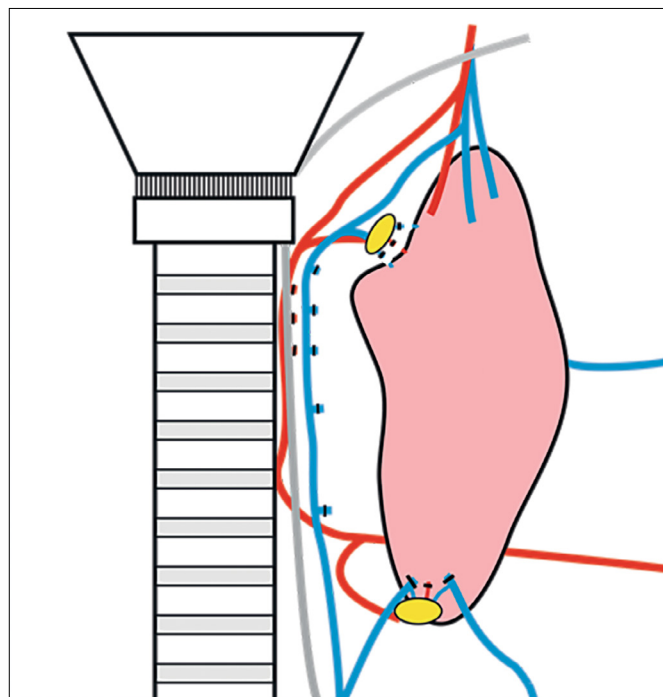


Рис. 6. Выделение сосудов верхней и нижней околощитовидных желез с медиальной стороны доли щитовидной железы.

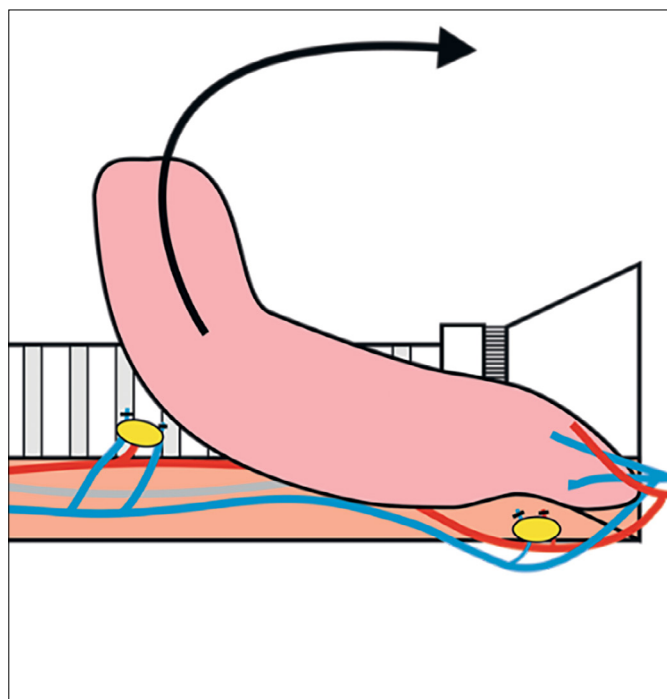


Рис. 7. Выведение нижнего полюса доли в операционную рану после полной мобилизации околощитовидных желез.

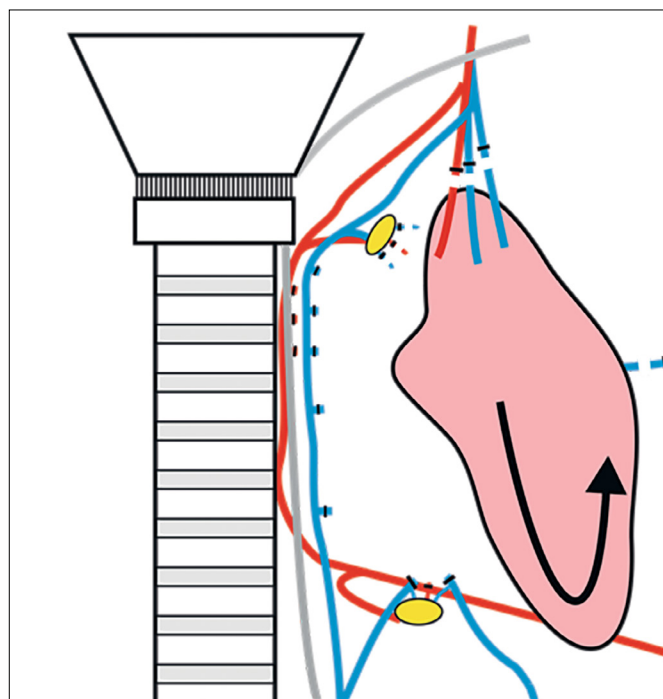


Рис. 8. Пересечение сосудов верхнего полюса — последний этап операции.

При выполнении операции использовались:

- бинокулярные лупы (x2.5) Univet;
- электрокоагулятор Erbe Vio;
- гармонический скальпель Ethicon Harmonic;
- при болезни Грейвса — зажим Erbe Bi-Clamp;
- нейромонитор Inomed C2 (переменная стимуляция при 5 mV, постоянная стимуляция при 2 mV);
- налобный осветитель Dr.Kim DKH-50 с видеокамерой;
- титановые клипсы 3 мм.

Контроль функции гортанных нервов выполнен с использованием нейромонитора Inomed C2 (стимуляция при 5 mV). Производилось сравнение функции блуждающего нерва до операции (V1) с функцией блуждающего нерва после операции (V2), а также функции ВГН до операции (R1) с ВГН после операции (R2). Функция верхнего гортанного нерва оценивалась в начале и в конце операции путем прямой стимуляции и оценки мышечного и электрического ответа.

Статистический анализ

Статистические методы не применялись.

Этическая экспертиза

Комитетом по биомедицинской этике КВМТ им. Н.И. Пирогова (поликлиника, стационар) СПбГУ вынесено заключение об одобрении проведения одноцентрового клинического исследования «Усовершенствование методики тиреоидэктомии», номер протокола 07-1/21 от 20.07.2021 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В течение данного периода одним и тем же хирургом (Слепцов И.В.) были выполнены 77 операций на ЩЖ. Структура операций приведена в табл. 1. Возрастно-половой состав пациентов приведен в табл. 2. Показания к операции отражены в табл. 3.

Длительность операции. Средняя продолжительность операции составила 54 мин для гемитиреоидэктомии, 100 мин для тиреоидэктомии, 60 мин для гемитиреоидэктомии с центральной шейной лимфодиссекцией, 117 мин для тиреоидэктомии с центральной шейной лимфодиссекцией.

Функция ВГН. Нарушения функции ВГН не встречались ни в одном случае. Во всех случаях функция нерва оставалась полностью стабильной в течение всего времени проведения вмешательства. Амплитуда сигнала по ВГН в начале операции была равна или больше амплитуды сигнала в конце операции во всех случаях. Не отмечалось ни снижения амплитуды, ни потери сигнала в те-

чение всего времени проведения операции (мониторинг функции ВГН производился каждые 2 мин).

Функция верхнего гортанного нерва. Функция верхнего гортанного нерва была сохранена во всех случаях.

Функция гортани. Нарушений подвижности голосовых складок до и после операции не отмечено ни в одном случае.

Функция околотитовидных желез. После проведения операций в объеме тиреоидэктомии (31 пациент) снижение уровня паратгормона крови через 1 ч после операции отмечено у одного пациента, у которого в гистологическом препарате была выявлена случайно удаленная околотитовидная железа. В первый послеоперационный день уровень паратгормона крови находился в пределах нормы у всех пациентов, кроме одного. У данного пациента уровни паратгормона и ионизированного кальция крови исследованы через 2 нед после операции, отмечена нормализация данных показателей.

Послеоперационное кровотечение. Развитие послеоперационных гематом и кровотечений в ходе исследования не встречалось.

ОБСУЖДЕНИЕ**Репрезентативность выборок**

Общее количество проведенных операций по методике медиальной тиреоидэктомии показывает возможность ее использования при любом объеме операции на ЩЖ.

Таблица 1. Структура выполненных в рамках исследования операций на щитовидной железе

Операция	Количество пациентов	Nerves at risk
Гемитиреоидэктомия	33	33
Гемитиреоидэктомия с центральной шейной лимфодиссекцией	13	13
Тиреоидэктомия	21	42
Тиреоидэктомия с центральной шейной лимфодиссекцией	8	16
Тиреоидэктомия с центральной и боковой шейной лимфодиссекцией	2	4
Всего	77	108

Таблица 2. Возрастно-половой состав пациентов

Пол	Количество пациентов	Возраст
Мужчины	16	49±32
Женщины	61	45±29

Таблица 3. Показания к операции на щитовидной железе

Диагноз	Количество пациентов
Фолликулярная опухоль (Bethesda IV)	32
Рак щитовидной железы (Bethesda VI)	32
Болезнь Грейвса	9
Многоузловой токсический зоб (Bethesda II)	3
Многоузловой нетоксический зоб (Bethesda II)	1
Всего	77

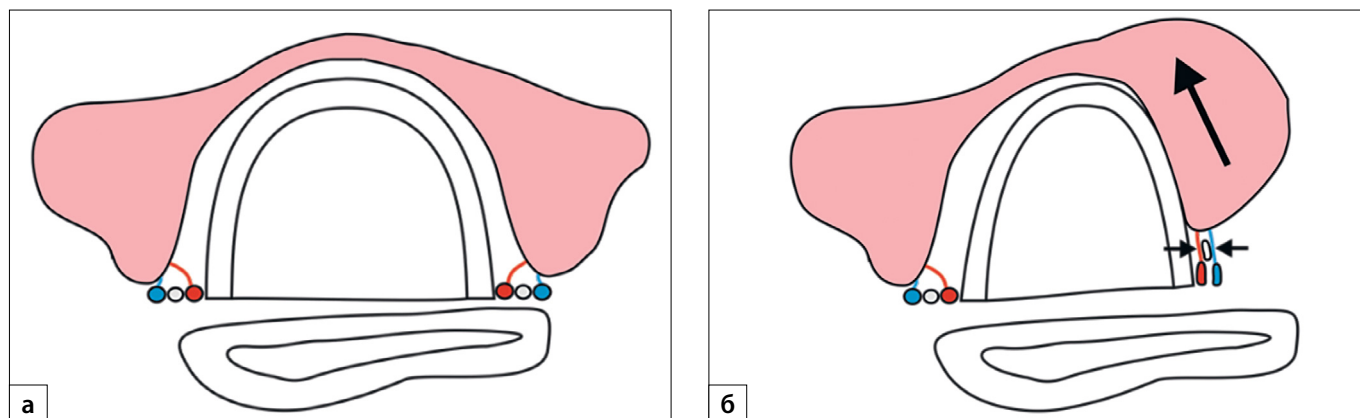


Рис. 9. Взаимоотношения нижних щитовидных сосудов и возвратного гортанного нерва: в норме (а) и при тракции доли щитовидной железы в медиальном направлении (б).

Сопоставление с другими методиками

При выполнении хирургических операций с использованием нейромониторинга авторами работы было отмечено, что развитие нарушений проводимости нижнего гортанного (возвратного) нерва встречалось лишь в случаях, когда тракция доли ЩЖ осуществлялась в направлении «к трахее» (медиально) или «медиально и вверх». В случае тракции доли ЩЖ в латеральном направлении электрическая функция нерва оставалась совершенно стабильной, без каких-либо отклонений от первичных показателей, зарегистрированных в начале операции.

Для подобного феномена имеется анатомическое объяснение — ветви нижней щитовидной артерии и вены часто проходят с различных сторон от ВГН, поэтому их натяжение в медиальном направлении и прижатие к плотной ткани трахеи вызывают локальное сдавление ствола возвратного нерва и нарушение проводимости по нему (рис. 9). Использование интраоперационного нейромониторинга четко показало связь между степенью тракции и ее направлением и степенью снижения амплитуды сигнала и риском полного нарушения проводимости нерва (loss of signal, LOS) даже при сохранении макроскопической целостности нерва.

Клиническая значимость результатов

При проведении предложенной авторами методики TFT соблюдается пять базовых принципов.

1. Операция производится при обязательном использовании переменного нейромониторинга (5 mV). Использование постоянного нейромониторинга возможно, однако не является обязательным, поскольку в ходе исследования стало очевидным, что снижение проводимости ВГН при правильном проведении операции не встречается. Нейромониторинг при TFT используется для контроля за расположением нервов, а не для контроля за их функцией.
2. В ходе мобилизации доли ЩЖ до полного отделения доли от трахеи тракция производится только в латеральном направлении. Данный принцип является ключевым и не может нарушаться.
3. Доля ЩЖ должна быть полностью отделена от трахеи и ветвей нижних щитовидных артерий и вены до проведения любых перемещений ЩЖ. Ветви нижней щитовидной артерии в ходе мобилизации связки Берри коагулируются, лигируются или клипируются.

Использование титановых клипс значительно облегчает проведение операции.

4. Разделяются только терминальные ветви нижней щитовидной артерии, ствол артерии сохраняется на всем его протяжении. В большинстве случаев ствол артерии сохраняется до верхней околотщитовидной железы. При наличии соединительных ветвей с верхней щитовидной артерией (выявлены у большинства пациентов) сохраняются и соединительные ветви.
5. Околотщитовидные железы не должны подвергаться тракции. Выведение доли ЩЖ в рану возможно только после полного отделения от доли ВГН и околотщитовидных желез.

По мнению авторов, TFT показала свои явные преимущества по сравнению с традиционной операцией.

1. Отделение доли ЩЖ от трахеи и тракция доли только в латеральном направлении практически исключают снижение проводимости ВГН. Амплитуда сигнала в ходе операции не изменялась у всех пациентов. Случаи потери сигнала отсутствовали. Функция ВГН в ходе всей операции была удивительно стабильной, без каких-либо изменений. Опыт проведения операций по традиционной методике свидетельствует о наличии колебаний функции нерва при большинстве операций. Далеко не всегда подобные изменения функции являются значимыми и приводят к нарушению функции гортани, однако колебания функции нерва встречаются практически всегда и практически всегда конечная амплитуда сигнала после операции ниже исходной амплитуды, зарегистрированной до операции. При проведении TFT изменения сигнала полностью отсутствовали во всех случаях, без каких-либо исключений. Следует отметить, что в ходе исследования операциям подвергались пациенты с достаточно сложными случаями (болезнь Грейвса с объемом ЩЖ 70 мл, 50 мл; пациенты с папиллярным раком на фоне тиреозита Хашимото; пациенты с фолликулярными опухолями ЩЖ размерами 50–95 мм). Несмотря на это, изменений проводимости ВГН не было отмечено ни в одном случае.
2. Пересечение ветвей нижней щитовидной артерии на раннем этапе операции снижает кровоснабжение ткани ЩЖ и устраняет гипертензию в ткани, что снижает кровоточивость при операции. Случаи развития кровотечения в ходе операции и гематом в послеоперационном периоде отсутствовали.

3. Препаровка нижней щитовидной артерии с медиальной поверхности доли ЩЖ позволяет сохранить ее ствол и ветви к околощитовидным железам. Случаи постоянного гипопаратиреоза после операций в ходе исследования отсутствовали.
4. Пересечение сосудов верхнего полюса в качестве завершающего этапа операции позволило увеличить расстояние между верхним гортанным нервом и тканью ЩЖ, что обеспечило сохранение функции верхнего гортанного нерва у всех пациентов (подтверждено интраоперационным нейромониторингом).
5. При отсутствии тракции доли ЩЖ в медиальном направлении и попыток выведения доли ЩЖ в операционную рану в начале операции ствол ВГН не приближается к ткани ЩЖ. В ходе всех операций было отмечено, что минимальное расстояние между нервом и тканью железы составляет около 5 мм. Часто описываемая в литературе близость нерва к ткани железы является прямым следствием тракции за долю в медиальном направлении. Подобная тракция и создает иллюзию тесного контакта нерва и ткани железы.
6. При выделении связки Берри ни в одном случае не отмечалось наличия расположенных между листками связки ветвей ВГН. В ходе исследования встречались пациенты с добавочной моторной ветвью возвратного нерва, однако во всех случаях эта ветвь проходила позади связки Берри и не была никак с ней связана.
7. Сложность проведения TFT у мужчин и женщин одинакова.
8. Анализируя результаты, можно констатировать, что TFT делает методику тиреоидэктомии анатомически и функционально логичной:
 - основной источник кровоснабжения ЩЖ разделяется в самом начале операции;
 - функционально важные анатомические образования (ВГН, околощитовидные железы) полностью отделяются от ткани ЩЖ до выведения доли выше уровня кожи, что обеспечивает сохранение их функции;
 - сохранение верхнего гортанного нерва обеспечивается путем тракции доли ЩЖ вниз с последующим разделением ветвей верхних щитовидных сосудов в непосредственной близости к ткани ЩЖ. Подобная тракция не повреждает гортанный нерв, поскольку между нервом и сосудами отсутствуют плотные связи.
9. При проведении TFT операции хирург первично концентрирует свои усилия на решении принципиально важных вопросов: мобилизации ВГН, мобилизации околощитовидных желез с сохранением снабжающих их кровеносных сосудов. Во время первых этапов операции ЩЖ находится в своем исходном положении, что предупреждает развитие осложнений. Латеральное смещение доли ЩЖ не оказывает никакого влияния на функцию ВГН, что позволяет хирургу свободно манипулировать в операционной ране.

Ограничения исследования

Вместе с тем методика имеет и ряд недостатков.

1. На данном этапе развития методики TFT имеет большую длительность по сравнению с традиционной тиреоидэктомией. Время выполнения операции прогрессивно

- снижалось в ходе исследования, что свидетельствует о накоплении опыта хирургов в проведении TFT.
2. TFT требует использования интраоперационного нейромониторинга, поскольку мониторинг необходим для контроля за направлением прохождения нерва в условиях ограниченной видимости.
3. TFT требует применения бинокулярной лупы для улучшения визуализации анатомических структур. Операция может быть произведена и без оптического увеличения, однако при его наличии прецизионность действий хирурга значительно увеличивается. Также при операции рекомендуется использование налобного осветителя, поскольку хирургу приходится производить манипуляции в узком операционном пространстве.
4. На современном этапе развития TFT не может быть выполнена эндоскопически, поскольку прецизионность коагулирующих сосудов устройств пока недостаточна, и их использование на медиальной поверхности доли ЩЖ затруднительно.
5. Выполнение TFT затруднено при невозможности рассечения перешейка щитовидной железы (болезнь Грейвса при наличии толстого перешейка, злокачественные узлы в перешейке). Следует отметить, что в ходе исследования не было ни одного случая, когда пересечение перешейка было невозможно.
6. Выполнение TFT может быть затруднено при значительном объеме ЩЖ, а также при ее повышенной кровоточивости, поскольку затрудняются манипуляции в узком пространстве между поверхностью трахеи и медиальной поверхностью доли щитовидной железы. Вместе с тем в ходе исследования проводились операции и пациентам болезнью Грейвса при объеме ЩЖ более 70 мл, и операции при узлах щитовидной железы диаметром более 7 см — во всех случаях TFT была проведена успешно, хотя и с дополнительными затратами времени.

Направления дальнейших исследований

Целесообразно провести в продолжение этой работы исследования по оценке перфузии околощитовидных желез во время операций на щитовидной железе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

TFT является безопасным вмешательством, позволяющим снизить риск развития осложнений в ходе удаления ЩЖ. Очевидные преимущества TFT по сравнению с традиционной тиреоидэктомией, выражающиеся в устранении нарушений проводимости нижнего гортанного нерва, снижении кровоточивости ткани ЩЖ, сохранении сосудистого снабжения околощитовидных желез, позволяют рекомендовать данную методику к дальнейшему использованию и изучению.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источники финансирования. Исследование выполнено по инициативе авторов при инструментальном обеспечении клиники СПбГУ.

Конфликт интересов. Конфликт интересов отсутствует.

Участие авторов. Слепцов И.В. — вклад автора по критерию 1 — существенный вклад в концепцию и дизайн исследования; по критерию 2 — написание статьи; Черников Р.А. — вклад автора по критерию 1 — существенный

вклад в получение, анализ данных и интерпретацию результатов; по критерию 2 — написание статьи и внесение в рукопись существенной (важной) правки с целью повышения научной ценности статьи; Саблин И.В. — вклад автора по критерию 1 — существенный вклад в получение, анализ данных и интерпретацию результатов, ассистирование на хирургических операциях; по критерию 2 — написание статьи; Пушкарук А.А. — вклад автора по критерию 1 — существенный вклад в получение, анализ данных и интерпретацию результатов, ассистирование на хирургических операциях;

по критерию 2 — написание статьи; Тимофеева Н.И. — существенный вклад в получение, анализ данных и интерпретацию результатов; по критерию 2 — написание статьи и внесение в рукопись существенной (важной) правки с целью повышения научной ценности статьи.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

- Rosato L, Avenia N, Bernante P et al. Complications of thyroid surgery: analysis of a multicentric study on 14,934 patients operated on in Italy over 5 years. *World J Surg.* 2004;28:271-276. doi: <https://doi.org/10.1007/s00268-003-6903-1>
- Bai B, Chen W. Protective effects of intraoperative nerve monitoring (IONM) for recurrent laryngeal nerve injury in thyroidectomy: meta-analysis. *Sci Rep.* 2018;8(1):7761. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-26219-5>
- Yavuz E, Biricik A, Karagulle OO, et al. A comparison of the quantitative evaluation of in situ parathyroid gland perfusion by indocyanine green fluorescence angiography and by visual examination in thyroid surgery. *Arch Endocrinol Metab.* 2020;64(4):427-435. doi: <https://doi.org/10.20945/2359-3997000000219>
- Lombardi CP, Raffaelli M, Cicchetti A, et al. The use of "harmonic scalpel" versus "knot tying" for conventional "open" thyroidectomy: results of a prospective randomized study. *Langenbecks Arch Surg.* 2008;393(5):627-631. doi: <https://doi.org/10.1007/s00423-008-0380-9>
- Meltzer C, Hull M, Sundang A, Adams JL. Association Between Annual Surgeon Total Thyroidectomy Volume and Transient and Permanent Complications. *JAMA Otolaryngol Neck Surg.* 2019;145(9):830-837. doi: <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2019.1752>
- 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: <https://doi.org/10.1007/s00268-016-3415-3>
- Chiang FY, Lu I, 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: <https://doi.org/10.1016/j.surg.2008.02.006>
- Robertson ML, Steward DL, Gluckman JL, Welge J. Continuous laryngeal nerve integrity monitoring during thyroidectomy: does it reduce risk of injury? *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;131(5):596-600. doi: <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2004.05.030>
- Varaldo E, Ansaldo GL, Mascherini M, et al. Neurological Complications in Thyroid Surgery: A Surgical Point of View on Laryngeal Nerves. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2014;5:108. doi: <https://doi.org/10.3389/fendo.2014.00108>
- Cernea C, Ferraz AR, Nishio S et al. Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve. *Head Neck.* 1992;14(5):380-383. doi: <https://doi.org/10.1002/hed.2880140507>
- Lavazza M, Liu X, Wu C, et al. Indocyanine green-enhanced fluorescence for assessing parathyroid perfusion during thyroidectomy. *Gland Surg.* 2016;5(5):512-521. doi: <https://doi.org/10.21037/gs.2016.10.06>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

***Слепцов Илья Валерьевич**, д.м.н., врач-хирург [Ilya V. Sleptsov, MD, PhD, Professor], адрес: 188800, г. Выборг, ул. Рубежная, 25-95 [address: 188800, Vyborg, str. Rubezhnaya, 25-95]; SPIN-код: 2481-4331; Author ID: 770770; Researcher ID (WOS): F-1670-2019; ORCID: 0000-0002-1903-5081; SCOPUS: 57216017997; e-mail: newsurgery@yandex.ru

Черников Роман Анатольевич, д.м.н., заведующий отделением [Roman A. Chernikov, MD, PhD]; SPIN-код: 7093-1088; Researcher ID (WOS): AAZ-1549-2021; ORCID: 0000-0002-3001-664X; SCOPUS: 57190294900; e-mail: yaddd@yandex.ru

Саблин Илья Владимирович, врач-хирург [Ilya V. Sablin, MD, surgeon]; SPIN-код: 5479-0942; Author ID: 740708; ORCID: 0000-0001-7912-4580; SCOPUS: 57190014443; e-mail: sablin_ilya@mail.ru

Пушкарук Александр Александрович, врач общей практики, врач-хирург [Alexander A. Pushkaruk, MD, surgeon, general practitioner]; ORCID: 0000-0002-9225-0626; e-mail: goodpush91@gmail.com

Тимофеева Наталья Игоревна, к.м.н., врач-хирург [Natalia I. Timofeeva, MD, PhD, surgeon]; SPIN-код: 7693-0665; Author ID: 206264; Researcher ID (WOS): AAZ-1032-2021; ORCID: 0000-0001-6594-8845; SCOPUS: 57215861367; e-mail: natalyitim@mail.ru

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.

ИНФОРМАЦИЯ:

Рукопись получена: 19.12.2021. Рукопись одобрена: 23.12.2021. Received: 19.12.2021. Accepted: 23.12.2021

ЦИТИРОВАТЬ:

Слепцов И.В., Черников Р.А., Саблин И.В., Пушкарук А.А., Тимофеева Н.И. Медиальная тиреоидэктомия — результаты первых 77 операций // *Эндокринная хирургия*. — 2021. — Т. 15. — №2. — С. 13-21. doi: <https://doi.org/10.14341/serg12718>

TO CITE THIS ARTICLE:

Sleptsov IV, Chernikov RA, Sablin IV, Pushkaruk AA, Timofeeva NI. Tension-free thyroidectomy — results of the initial 77 operations. *Endocrine surgery.* 2021;15(2):13-21. doi: <https://doi.org/10.14341/serg12718>