

© Коллектив авторов, 2007
УДК 616.833.191.6-089.11

К.Р.Цернеа, А.Р.Феррас, А.К.Кордейро

ПРИКЛАДНАЯ АНАТОМИЯ ВЕРХНЕГО ГОРТАННОГО НЕРВА И ХИРУРГИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА ЕГО ПОВРЕЖДЕНИЙ

Отделение хирургии опухолей головы и шеи клиники Медицинского университета, г. Сан-Паулу, Бразилия

Ключевые слова: верхний гортанный нерв, анатомия, тиреоидэктомия.

Введение. Технические аспекты операций на щитовидной железе (ЩЖ) изменились незначительно с тех времен, когда их впервые предложил Е.Т.Кочер [12]. Обычно, когда опытный хирург выполняет операции, уровень осложнений после тиреоидэктомии очень мал. Наиболее частыми осложнениями являются повреждение возвратного нерва и гипопаратиреоз. Однако и другое осложнение может развиться в ходе диссекции и клипирования верхних щитовидных сосудов — это повреждение наружной ветви верхнего гортанного нерва (ВГН). Это повреждение вызывает паралич перстнещитовидной мышцы (ПЩМ), нарушая высокие тоны голоса и изменяя их частоту, что является серьезным осложнением, особенно для женщин и профессиональных певцов. Проявления этого паралича не всегда легко распознать при помощи рутинной послеоперационной ларингоскопии, но функциональные последствия могут быть весьма значимы для людей, профессиональная пригодность которых зависит от их голоса. Поэтому важным техническим аспектом является профилактика этого повреждения путем расширения знаний об анатомических вариантах области верхнего полюса доли ЩЖ, а также тщательное выделение и бережное обращение с верхней щитовидной сосудистой «ножкой».

В 1892 г. J.Fort [5] сообщил об анатомических особенностях ПЩМ, включая ее моторную иннервацию ВГН (который был назван «наружным гортанным нервом»). В ряде публикаций содержались данные изучения анатомии ВГН, в основном по данным аутопсий.

Однако до начала XX в. хирургической важности ВГН уделялось мало внимания. Даже Е.Т.Кочер не уделил внимания этому нерву в своей книге, которая была краеугольным камнем

хирургии ЩЖ. В то время он уже имел персональный опыт 3333 тиреоидэктомий и за этот впечатляющий вклад в хирургию был награжден в 1909 г. Нобелевской премией в медицине. Он был первым хирургом, который получил эту награду.

R.Gregg в 1957 г. [7], несмотря на обширный личный опыт (8000 тиреоидэктомий), заявил, что он не знает наверняка ни как предотвратить, ни как распознать ятрогенное повреждение наружной ветви ВГН. Впоследствии ряд авторов стали рекомендовать мобилизацию верхнего полюса ЩЖ очень осторожно, чтобы нерв не попадал в лигатуру, накладываемую на верхние щитовидные сосуды. Некоторые исследователи описывают методы идентификации наружной ветви ВГН в ходе тиреоидэктомии. Одни авторы основывают свои методики идентификации только на визуальном выявлении нерва, другие пытаются применять некоторые формы электростимуляции, в основном когда хирург имеет дело со значительно увеличенной в размерах ЩЖ.

Анатомия. ВГН — одна из первых ветвей X черепного нерва. Он обычно отделяется от него в ganglion nodosum, в 4 см краниальнее бифуркации сонной артерии. Примерно на 1,5 см ниже ВГН делится на две ветви: внутреннюю и наружную (НВВГН). Последняя опускается дорсолатерально к сонным сосудам, затем пересекает их медиально, направляясь к гортани. Нерв обычно имеет ширину около 0,8 мм, и его общая длина варьирует от 8 до 8,9 см. В 1968 г. D.Moosman и M.DeWeese [16] определили стерно-щитовидноларингеальный треугольник, границами которого являются: медиально — нижний констриктор глотки и ПЩМ; кпереди — грудинощитовидная мышца; латерально — верхний полюс ЩЖ. Согласно их анатомическим исследованиям, включившим 200 диссекций на трупах, НВВГН неизменно впадает в гортань через этот треугольник.

Важность этого нерва в хирургии ЩЖ заключается в его близком соседстве с верхними щитовидными сосудами. В большинстве случаев НВВГН пересекает верхнюю щитовидную артерию и вену достаточно высоко от верхнего края верхнего полюса ЩЖ, будучи, по крайней мере теоретически, защищенным от хирургического повреждения. Однако при попытке воссоздать хирургические условия тиреоидэктомии в опытах на 24 трупах и лигировании верхней сосудистой ножки рядом с верхним полюсом доли в большинстве случаев нерв захватывается в лигатуру. D.Clader и соавт. [3] при изучении 48 трупов обнаружили, что в 68% случаев ВГН при тиреоидэктомии находился в «зоне риска». С другой стороны, J.Espinoza и соавт. [4] и S.Lennquist и соавт. [14] отметили меньший теоретический риск (15 и 18% соответственно). Кроме того, авторы отметили, что только 80% ВГН могли быть идентифицированы в ходе тиреоидэктомии, потому что в оставшихся 20% случаев нерв располагался среди мышечных волокон нижнего констриктора глотки.

В 1992 г. мы [2] предложили хирургическую анатомическую классификацию НВВГН, основанную на взаимоотношениях между нервами, верхними щитовидными сосудами и верхними полюсами долей ЩЖ, учитывая потенциальный риск повреждения нервов в ходе тиреоидэктомии.

Тип 1: нерв пересекает верхние сосуды ЩЖ на расстоянии 1 см или более выше горизонтальной плоскости, проходящей через верхний край верхнего полюса доли ЩЖ.

Тип 2а: нерв пересекает верхние сосуды менее чем на 1 см выше упомянутой горизонтальной плоскости.

Тип 2б: нерв проходит ниже указанной плоскости.

Очевидно, что при типе 2б резко возрастает опасность ятрогенного повреждения нерва. При изучении анатомических препаратов 20% НВВГН были такого типа. В клинической работе мы наблюдали 14% нервов типа 2б, если ЩЖ имела нормальные размеры или была слегка увеличенной. К счастью, тип 1 нерва был основным (60% — в анатомических сериях и 68% — в клиническом материале).

В 1998 г. A.Kierner и соавт. [11] опубликовали подобную классификацию, добавив четвертую категорию, в которой НВВГН проходила дорсально по отношению к верхней сосудистой ножке ЩЖ, что делало его идентификацию затруднительной. Авторы обнаружили такие анатомические взаимоотношения в 13% всех наблюдений. Кроме того, по их данным, тип 1 нерва встретился гораздо реже (42%), чем описали мы в наших двух сериях.

Физиология и патофизиология. НВВГН является единственным двигательным нервом ПЩМ. K.Tschiasny [19] и G.Arnold [1] описали влияние сокращения этой мышцы на фонацию. ПЩМ имеет две ножки: *pars recta* и *pars obliqua*. Действия каждой из этих двух субъединиц еще полностью не выяснены, но комбинированное сокращение этих двух компонентов важно в регулировке длины голосовых складок. Частота вибрации голосовых складок зависит от их натяжения, которое контролируется балансом между действием двух мышц — щиточерпаловидной, которая стремится укоротить длину складки, и ПЩМ. Последняя способствует подъему перстневидного хряща, укорачивая расстояние до щитовидного хряща, что поддерживается сокращением наружных преларингеальных мышц. Эта ротация перстневидного хряща перемещает голосовой отросток назад, увеличивая соответственно длину и натяжение голосовых складок. G.Arnold [1] назвал это увеличение «наружным натяжением» голосовой складки. Это очень важно для произведения высокотоновых звуков.

Помимо голосообразующей функции ВГН, некоторые авторы отмечают его участие в акте дыхания, в основном в процессе выдоха. Повреждение НВВГН приводит к полному параличу ПЩМ, доказательством чего служит «электрическое молчание» при электромиографии. В функциональном плане это снижает частоту основного тона и значительно ухудшает воспроизведение высокотоновых звуков.

Хирургическая техника. Мобилизация верхнего полюса ЩЖ необходима при большинстве операций на этом органе. Диссекция этой анатомической области не нужна только при истмусэктомии и энуклеации узла. Некоторые авторы предпочитают начинать тиреоидэктомию с мобилизации верхнего полюса; другие — предпочитают выполнять ее в качестве финального шага. Для облегчения мобилизации целесообразно лигирование средней щитовидной вены. Настоятельно рекомендуется полное обнажение грудинощитовидно-гортанного треугольника перед наложением любых лигатур. Если доля ЩЖ нормального размера или увеличена незначительно, то полное пересечение коротких мышц не обязательно. Однако в большинстве случаев частичное пересечение грудинощитовидной мышцы каутером может улучшить доступ к сосудам верхнего полюса ЩЖ.

Верхние щитовидные сосуды обычно делятся на три ветви, которые охватывают верхний полюс доли ЩЖ: две — располагаются спереди и одна — уходит дорсально. Обязательным является раздельное лигирование и пересечение этих ветвей, по-возможности располагая лигатуры как можно

каудальнее. J.Logé и соавт. [15] подчеркивали, что умеренная каудальная тракция полюса ЩЖ может способствовать сохранению целости НВВГН. В основном она располагается краниально от этой области, и строгое соблюдение выжеизложенных принципов является достаточной защитой. Однако примерно в 15–20% наблюдений нерв может принадлежать к типу 2б, т. е. проходить через плоскость операционного действия. В этой ситуации мы настоятельно рекомендуем использовать стимулятор нерва для того, чтобы получить объективную информацию о всех подозрительных образованиях в этой области. Это очень показательно при наблюдении за операционным полем, потому что в момент электрической стимуляции нерва возникает быстрое и энергичное сокращение ПЩМ. Как только НВВГН визуализирована, важно не упускать ее из поля зрения в процессе всей мобилизации верхнего полюса ЩЖ. После окончания этой хирургической процедуры целость нерва может быть документирована повторной электрической стимуляцией. Некоторые авторы основывают идентификацию и сохранение ВГН только на визуальной оценке. Несмотря на это, мы предпочитаем электрофизиологическую идентификацию нерва.

Диссекция верхнего полюса доли ЩЖ намного сложнее, когда хирург имеет дело с большим зубом. В этом случае возникает значительное распространение полюса доли ЩЖ вверх, и она вступает в плотный контакт с НВВГН. Дополнительной проблемой является увеличение размеров верхних щитовидных сосудов, диаметр которых обычно коррелирует с размерами зуба. Это требует еще более тщательной диссекции и лигирования сосудов из-за риска кровотечения. Пересечение коротких мышц предполагает удобную и безопасную экспозицию этой области. Вероятность наличия нерва типа 2б (высокого риска) у этих пациентов может возрастать до 54%. Следовательно, мы настоятельно рекомендуем применение электрофизиологических методов идентификации наружной ветви ВГН в случае зоба больших размеров.

Диагностика паралича наружной ветви ВГН. Диагноз паралича этого нерва очень труден для подтверждения и основывается исключительно на клинических и эндоскопических находках. Изменения голоса обычно незначительны, особенно у мужчин. Однако у женщин и людей, работа которых связана с профессиональным использованием голоса, некоторые симптомы отчетливы — это понижение основной частоты, невозможность воспроизводить высокотоновые звуки и усталость голоса к окончанию рабочего дня. В случае применения более

тщательных исследований голоса можно выявить укорочение времени произношения звука «з», понижение высоких тонов и сужение диапазона голоса [10].

B.Teitelbaum и B.Wenig [18] сообщили, что видеоларингостробоскопия может помочь в диагностике паралича НВВГН после тиреоидэктомии. Подтвердить диагноз могут также искривление пораженной голосовой складки, закругление задней части голосовой щели в сторону паралича, смещение пораженной складки вниз и асимметрия прохождения слизистой волны.

Наиболее объективным методом верификации повреждения этого нерва является электромиография ПЩМ [6]. Используя нижний край щитовидного хряща и верхний край перстневидного хряща в качестве наружных анатомических ориентиров, чрескожный электрод помещается в мышцу, а пациента просят произнести высокотоновый звук «и». Если нерв неповрежден, тотчас отмечается значительное увеличение электрической активности ПЩМ. Если он поврежден, увеличения фоновой электрической активности не наблюдается. Контралатеральная мышца может быть использована в качестве контроля. Несмотря на достаточную эффективность, электромиография является инвазивным и зачастую болезненным исследованием и не должна быть рутинно использована, несмотря на то, что она включена в протоколы ряда исследований.

Частота повреждений наружной ветви ВГН после тиреоидэктомии. Очень сложно сравнивать частоту повреждений наружной ветви ВГН среди доступных обзоров в мировой литературе, потому что методы анализа очень разные. J.Logé и соавт. [15] сообщили о частоте 0,9% таких осложнений у 111 пациентов при использовании только непрямого ларингоскопии. R.Rossi и соавт. [17] обнаружили осложнение только в 0,3% случаев среди 309 больных. Однако методы исследования не описаны. S.Lennquist и соавт. [14] предприняли попытку активного предохранения нерва и обнаружили его повреждение в 2,6% из 38 больных в проспективном исследовании. N.Lekakos и соавт. [13] описали 11% повреждений нерва у 27 пациентов, у которых было выполнено «высокое лигирование» верхних щитовидных сосудов по сравнению с отсутствием осложнений среди у 122 больных, где ветви верхней щитовидной ножки были лигированы раздельно. S.Jansson и соавт. [9] обследовали 20 пациентов до и после тиреоидэктомии с использованием электромиографии и акустического анализа и в 58% отметили «частичное» повреждение НВВГН. В наших проспективных клинических исследованиях мы обнаруживали от 12 до 28% повреждений этого нерва, когда не был

выполнен его поиск. Некоторые из этих повреждений оказались перманентными, по данным длительного наблюдения с электромиографическим контролем. Естественно, что когда сохранность НВВГН исследуется проспективно с использованием более утонченных методик, истинная частота повреждений возрастает. Однако значительное количество этих повреждений могут оставаться нераспознанными.

Лечение повреждений наружной ветви ВГН. К сожалению, если уже произошло повреждение наружной ветви ВГН, то эффективно лечение не существует. Настоятельно рекомендуется интенсивная фонотерапия. А если паралич перманентный, то последствия для карьеры людей, чья профессия связана с использованием голоса, трагичны. R.Hong и соавт. [8] предположили, опираясь на свои экспериментальные работы, что хирургическая сближающая ларингопластика могла бы быть полезной в такой ситуации. Однако в доступной литературе мы не встретили подобных исследований.

Таким образом, наружная ветвь ВГН имеет тесные анатомические взаимоотношения с верхней щитовидной артерией. В 15–20% ситуаций может встречаться нерв анатомического типа 2б, который пересекает верхние щитовидные сосуды ниже верхнего края верхнего полюса доли ЩЖ. В этих случаях тиреоидэктомия может быть сопряжена с риском его повреждения, поэтому настоятельно рекомендуется раздельно лигировать ветви верхних щитовидных артерий и вен, и как можно каудальнее. При обнаружении любых нервов в этой области должна быть использована электрофизиологическая идентификация с использованием стимулятора нерва. Единственно эффективным путем предотвращения травмы наружной ветви ВГН, которая крайне нежелательна для людей, чья профессия связана с использованием голоса, являются всесторонние анатомические знания и нежное обращение с верхним полюсом доли ЩЖ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Arnold G.E. Physiology and pathology of the cricothyroid muscle // *Laryngoscope*.—1961.—Vol. 71.—P. 687–753.
2. Cernea C.R., Ferraz A.R., Furlani J. et al. Identification of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy // *Am. J. Surg.*—1992.—Vol. 164.—P. 634–639.
3. Clader D.N., Luter P.W., Daniels B.T. A photographic study of the superior and inferior laryngeal nerves and the superior and inferior thyroid arteries // *Am. Surg.*—1957.—Vol. 23.—P. 609–618.
4. Espinoza J., Hamoir M., Dhem A. Preservation of the external branch of the superior laryngeal nerve in thyroid surgery: an anatomic study of 30 dissections // *Ann. Otolaryngol. Chir. Cervicofac.*—1989.—Vol. 106.—P. 127–134.
5. Fort J.A. Anatomie descriptive et dissection.—Paris: Octave Doin, 1892.—T. III.—P. 2–31.
6. Friedman M., Toriumi D.M. Functional identification of the external laryngeal nerve during thyroidectomy // *Laryngoscope*.—1986.—Vol. 96.—P. 1291–1292.
7. Gregg R.L. Avoiding injury to the extralaryngeal nerves // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*—1957.—Vol. 66.—P. 656–678.
8. Hong K.H., Ye M., Kim Y.M. et al. Functional differences between the two bellies of the cricothyroid muscle // *Otolaryngol. Head Neck Surg.*—1998.—Vol. 118.—P. 714–722.
9. Jansson S., Tisell L.E., Hagne I. et al. Partial laryngeal nerve lesions before and after thyroid surgery // *World J. Surg.*—1988.—Vol. 12.—P. 522–527.
10. Kark A.E., Kissin M.W., Auerbach R. et al. Voice changes after thyroidectomy: role of the external laryngeal nerve // *Br. Med. J.*—1984.—Vol. 289.—P. 1412–1415.
11. Kierner A.C., Aigner M., Burian M. The external branch of the superior laryngeal nerve: its topographical anatomy as related to surgery of the neck // *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*—1998.—Vol. 124.—P. 301–303.
12. Kocher E.T. Indikationen und Resultate bei Kropfoperation // In: *Chirurgische Operationslehre* / Ed. E.T.Kocher.—5th ed.—Jena: Gustav Fischer, 1907.—P. 649–685.
13. Lekakos N.L., Miligos N.D., Tzardis O.J. et al. The superior laryngeal nerve in thyroidectomy // *Am. Surg.*—1987.—Vol. 53.—P. 610–612.
14. Lennquist S., Cahlin C., Smeds S. The superior laryngeal nerve in thyroid surgery // *Surgery*.—1987.—Vol. 102.—P. 999.
15. Loré J.M., Kokocharov S.I., Kaufman S. et al. Thirty-eight-year evaluation of a surgical technique to protect the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*—1998.—Vol. 107.—P. 1015–1022.
16. Moosman D.A., De Weese M.S. The external laryngeal nerve as related to thyroidectomy // *Surg. Gynecol. Obstet.*—1968.—Vol. 127.—P. 1011.
17. Rossi R.L., Cady B., Silverman M.L. Current results of conservative surgery for differentiated thyroid carcinoma // *World J. Surg.*—1986.—Vol. 10.—P. 612–622.
18. Teitelbaum B.J., Wenig B.L. Superior laryngeal nerve injury from thyroid surgery // *Head Neck*.—1995.—Vol. 17.—P. 36–40.
19. Tschiasny K. Studies concerning the action of the muscle cricothyroideus // *Laryngoscope*.—1944.—Vol. 54.—P. 589–604.

Поступила в редакцию 29.11.2006 г.

C.R.Cernea, A.R.Ferraz, A.C.Cordeiro

APPLIED ANATOMY OF THE SUPERIOR LARYNGEAL NERVE AND SURGICAL PROPHYLACTICS OF ITS LESIONS

The article gives a brief historical reference on the discovery and investigation of the superior laryngeal nerve, the anatomical and clinical exploration of its topography, physiology and pathophysiology, as well as main variants of the correlations of the external branch of the nerve and the superior thyroid artery. The importance of superior laryngeal nerve is shown in the voice-forming function of the larynx. The incidence and main methods of prevention of intraoperative lesions of the nerve are described. The authors consider the potentials of clinical and instrumental diagnostics, as well as the effectiveness of treatment of traumas of the exterior branch of the superior laryngeal nerve during surgery for diseases of the thyroid gland.