ВАРИАНТЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ НАРУЖНОЙ ВЕТВИ ВЕРХНЕГО ГОРТАННОГО НЕРВА

Малюга В.Ю.¹(1303-6923), Куприн А.А.²(7950-8820)

¹Городская клиническая больница им. Е.О. Мухина, 111399, Федеративный проспект 17, Москва, Россия

²Городская клиническая больница им. А.К. Ерамишанцева, 129327, ул. Ленская 15, Москва, Россия

Резюме. Несмотря на множество предложенных классификаций, до сих пор не существует универсальной клинической систематизации топографических вариантов расположения наружной ветви верхнего гортанного нерва.

Целью данной работы является выделение и систематизация топографических вариантов расположения наружной ветви верхнего гортанного нерва.

Исследование включает в себя результаты двусторонней микродиссекции 21 трупного органокомплекса шеи и выявление 40 наружных ветвей верхнего гортанного нерва.

Определены два скелетотопических ориентира, находящихся на минимальном расстоянии от нерва: косая линия щитовидного хряща и сухожильная дуга нижнего мышечного сжимателя глотки. Точка «входа» нерва всегда располагается на нижнем мышечном сжимателе глотки, не выступая за пределы косой линии щитовидного хряща сверху, а спереди – сухожильной дуги этой мышцы.

Предложенная нами топографо-анатомическая классификация расположения наружной ветви верхнего гортанного нерва основана на локализации точки «входа» нерва в нижний мышечный сжиматель глотки относительно длинника косой линии щитовидного хряща. В 64,2% случаях наружная ветвь верхнего гортанного нерва находилась в непосредственной близости от верхнего полюса щитовидной железы, что могло привести к её повреждению во время операции (I и II тип). При III и IV типе (35,8%) – точка «входа» в мышце располагалась максимально удаленно от верхнего полюса щитовидной железы, а большая часть нерва оказывалась «прикрыта» волокнами нижнего мышечного сжимателя глотки. При этом риск повреждения во время операции таких вариантов наружной ветви верхнего гортанного нерва минимален.

Ключевые слова: наружная ветвь верхнего гортанного нерва, перстне-щитовидная мышца, косая линия щитовидного хряща, сухожильная дуга нижнего мышечного сжимателя глотки, тиреоидэктомия.

VIRIATION OF THE EXTERNAL BRANCH OF THE SUPERIOR LARYNGEAL NERVE

Malyuga V.Y.¹, Kuprin A.A.²

¹E.O. Mukhin city clinical hospital, 111399, Federativny Avenue 17, Moscow, Russia

²A.K. Eramishanzen city clinical hospital, 129327, Lenskaya St. 15, Moscow, Russia

Abstract. Till now, there is no universal clinical classification about variations of the external branch of the superior laryngeal nerve despite the multiple classifications that was proposed.

The aim of this research is identification and systematization of topographic types of the external branch of the superior laryngeal nerve.

The study is based on the autopsy material (21 complexes organs of the neck) and on identification of variations of 40 external branches of the superior laryngeal nerve.

We identify two permanent landmark that are located at the minimum distance from nerve and on which we made metrical calculations: oblique line of thyroid cartilage, tendinous arch of the inferior pharyngeal constrictor muscle. The "entry" point of the nerve is always located on the inferior pharyngeal constrictor muscle, and not protruding beyond the oblique line of thyroid cartilage superiorly and tendinous arch of the inferior pharyngeal constrictor muscle anteriorly.

The proposed topographic classification of the location of the external branch of the superior laryngeal nerve is based on localization of point of pierced of the nerve relating to the length of the oblique line of thyroid cartilage. In 64.2% of cases, the external branch of the superior laryngeal nerve was in close proximity to the upper pole of the thyroid gland, which could lead to its damage during surgery (type I and II). In type III and IV (35.8%) – the point of "entry" in the muscle was located as far as possible from the upper pole of the thyroid gland, and most of the nerve was covered by the fibers of the inferior pharyngeal constrictor muscle.

Key words: external branch of the superior laryngeal nerve, cricothyroid muscle, oblique line of thyroid cartilage, tendinous arch of the inferior pharyngeal constrictor muscle, thyroidectomy.

Введение. Роль наружной ветви верхнего гортанного нерва (ramus externus nervi laryngei superioris (PNA), RENLS) заключается в иннервации перстневидно-щитовидной мышцы (musculus cricothyroideus (PNA), МСТ), которая в свою очередь обеспечивает натяжение голосовых связок и образование высокочастотных звуков [1,2, 3, 4, 5, 6]. При повреждении RENLS, кроме нарушения голосовой функции, пациенты могут отмечать явления дисфагии и поперхивание при употреблении жидкой пищи, что значительно ухудшает качество жизни [4, 5].

По современным данным, парезы RENLS достигают 58% случаев после оперативных вмешательств на щитовидной железе (ЩЖ) [1, 6, 7]. Однако значительные топографо-анатомические вариации нерва препятствуют рутинному выделению данной структуры во время операции [8]. По этой причине за последние 30 лет предложено немало классификаций топографических вариантов RENLS. Вместе с тем, ни одна из них не стала общепринятой и не используется в повседневной практике. К примеру, по данным Cernea C.R. et al., только в 20% случаев RENLS выявлялась ниже верхнего полюса ЩЖ в непосредственной близости от хирургических манипуляций (2b тип по Cernea C.R.). Теми же авторами отмечено, что при массе ЩЖ 100 и более грамм увеличивается частота выявления такого варианта нерва до 54% [2,3]. Согласно классификации Friedman M. et al., выделивших во время операции 1057 нервов, используя «обычную» технику препарирования тканей в сочетании с детальными знаниями анатомии, в 20% случаях RENLS располагается полностью интрамышечно. Выявление такого варианта нерва во время операции было невозможным, а риск его повреждения считался минимальным (тип 3 по Friedman M.) [7].

С развитием новых технологий в хирургии (нейромониторинга, микроскопической и эндоскопической техники) появились возможности рутинной визуализации и сохранения таких «тонких» анатомических структур как RENLS. На фоне этих инноваций значение топографии и систематизации вариантов RENLS приобрело новую актуальность.

Целью работы явилась систематизация топографических вариантов расположения наружной ветви верхнего гортанного нерва.

Материалы и методы. Исследование включает в себя результаты двусторонней микродиссекции 21 трупного органокомплекса шеи. На первом этапе работы осуществлялся доступ к треугольнику Джолла [1] посредством вскрытия III фасциального листка шеи по средней линии и рассечения грудиноподъязычной и грудинощитовидной мышц. Далее выполнялась микродиссекция с обеих сторон с выделением верхнего полюса ЩЖ, RENLS, верхней щитовидной артерии и её ветвей. RENLS прослеживалась от места «входа» в нижний мышечный сжиматель глотки (*musculus constrictor pharyngis inferior* (PNA, MCPI) до блуждающего нерва с выделением внутренней ветви верхнего гортанного нерва. Место пенетрации нервом мышцы являлось основным точечным ориентиром поиска RENLS. Таким образом, в 21 органокомплексе выделено 40 RENLS.

Результаты. Для выбора топографо-анатомических ориентиров поиска RENLS были установлены следующие условия: анатомическая структура должна выявляться во всех препаратах и не менять свою конфигурацию; простота визуализации; максимально близкое

расположение ориентира к нерву; необходимость выделения нескольких анатомических структур для создания двухмерной системы координат.

Заданным условиям при анализе 42 анатомических картин ответили две структуры: косая линия щитовидного хряща (*linea oblique cartilaginis thyroideae* (PNA, LO) и сухожильная дуга МСРІ (*arcus tendineus*).

В нашей работе место «входа» нерва в мышцу являлось первоначальной точкой поиска RENLS. Точка спроецирована на LO и выполнены следующие геометрические расчеты. Первоначально определялось расстояние от точки «входа» нерва до LO (вертикальная координата). Отмечено, что ни в одном из случаев точка пенетрации мышцы не «опускалась» ниже *arcus tendineus* и ни в одном из препаратов не располагалась впереди от этой сухожильной дуги. Таким образом, точка всегда находилась на МСРІ.

Дистальная часть RENLS, располагавшаяся на МСРІ, имела различное направление относительно LO. Взяв за основание угла эту линию, вычислялся угол направления нерва.

В подавляющем большинстве случаев точка «входа» нерва располагалась в непосредственной близости или несколько книзу от LO (в пределах 4 мм в 85,7% случаях) и с максимальным удалением до 6 мм от нее (вертикальная координата). Дистальная часть RENLS, располагавшаяся на МСРІ, чаще направлялась параллельно или под острым углом менее 30 градусов относительно LO (в 92,8% случаях). Только в одном (2,4%) случае выявлен максимальный угол в 45 градусов. Подводя итог, можно отметить, что RENLS чаще имела параллельное направление относительно LO, а также находилась в непосредственной близости к этой линии. Однако локализация точки «входа» относительно длинника линии оказалась вариабельной (для удобства анализа и создания в дальнейшем практической классификации расположения нерва LO поделена спереди – назад на три равных части) (табл.1).

Таблица 1. Варианты расположения точки пенетрации RENLS относительно длинника LO (горизонтальная координата)

Часть LO (топографо-анатомические типы RENLS)	Количество RENLS (абс.)	Количество RENLS (%)
Передняя треть LO (I тип)	6	14,2
Средняя треть LO (II тип)	21	50,0
Задняя треть LO (III тип)	13	31,0
RENLS не найден (IV тип)	2	4,8
Общее количество односторонних диссекций	42	100

В большинстве (50%) случаев точка пенетрации нервом мышцы проецировалась в средней трети LO (II тип), а в 14,2% локализовалась в области нижней трети этой линии (I тип). Такие варианты расположения RENLS находились в непосредственной близости от верхнего полюса ЩЖ, что при хирургическом вмешательстве могло привести к их повреждению. При III типе (31%) точка «входа» в мышцу располагалась максимально удаленно от верхнего полюса ЩЖ, и большая часть нерва «прикрыта» волокнами МСРІ. В двух (4,8%) случаях RENLS не была выявлена. Возможно, последняя имела полностью интрамышечное расположение, что расценено нами как IV топографический вариант нерва.

Обсуждение. Интерес к топографии RENLS продолжает сохраняться и в настоящее время. Примером тому служат множество классификаций расположения нерва, предложенных авторами из разных стран [1]:

1. Согласно Cernea C.R. et al. выделено три варианта расположения нерва: 1, 2A, 2B тип (клиническое и анатомическое исследование, 1992 г., Бразилия) [2, 3].
2. По Kierner A.C. et al. классифицированы четыре топографических типа RENLS: 1, 2, 3, 4 (анатомическое исследование, 1998 г., Австрия) [9].
3. Согласно Friedman M. et al. существует три варианта расположения RENLS: 1, 2, 3 тип (клиническое исследование, 2002 г., США) [7].
4. В работе Selvan B. et al. выделено четыре варианта RENLS: 1a, 1 b, 2, 3 тип (клиническое исследование, 2009 г., Индия) [10].

Несмотря на собранный обширный аутопсийный и интраоперационный материал, до сих пор не существует единой практической классификации расположения RENLS [8, 10]. Так, классификации Cernea C.R., Kierner A.C., Selvan B. основываются на синтопическом расположении нерва относительно верхней щитовидной артерии и верхнего полюса ЩЖ. Логика авторов, взявших за ориентир именно эти структуры, вполне понятна: во время операции перевязка артерии в области верхнего полюса железы максимально близка к RENLS и сопряжена с возможностью повреждения нерва. Однако выбранные ориентиры непостоянны, могут изменять свою топографию в зависимости от антропометрических свойств, так и при различной патологии ЩЖ (увеличение ЩЖ при зобе или опухоли) [1, 6]. Таким образом, выбранные структуры не могут служить анатомическими границами при поиске RENLS и неудобны в использовании на практике [8].

Общепринятой и наиболее изученной является классификация Cernea C.R. et al. [11]. За последние 30 лет множеством исследователей апробирована эта классификация. Однако статистические данные в опубликованных работах не всегда совпадают. Согласно работам автора, нерв находился ниже верхнего полюса ЩЖ в 20%

случаев (тип 2b) [2, 3]. Kierner A. et al. всего лишь в 14% случаях отметили такой вариант расположения RENLS. По данным Chuang F.J. et al., на основании двусторонней микродиссекции 86 гортаней в 38% случаях нерв выявлен под верхним полюсом ЩЖ [12].

Только Friedman M. et al. не стали ориентироваться на сосуды верхнего полюса железы и выявили, что нерв чаще всего находится на МСРІ и пенетрирует его на различных уровнях (1, 2 типы), а в 20% случаях был полностью прикрыт волокнами этой мышцы (3 тип) [7]. Однако авторами не определены «удобные» скелетотопические ориентиры для поиска точки «входа» нерва. Спроецировав её на основной ориентир, мы определили, что в 35,8% RENLS покрыты волокнами этой мышцей более чем на 2/3 длины LO (III, IV типы), а риск повреждения такого варианта нерва во время операции минимален.

Впервые скелетотопия как дополнение к синтопии предложена в классификации Selvan B. et al. Авторы использовали перстневидный хрящ как постоянный ориентир для поиска RENLS и сделали вывод, что точка «входа» нерва всегда находится на МСРІ на различном расстоянии кзади от перстневидного хряща (максимально до 5 см) [10]. Однако перстневидный хрящ неудобен в использовании на практике (не может быть точечным ориентиром; точка «входа» нерва находится на большом расстоянии от него). В нашей работе также отмечено, что точка пенетрации всегда располагалась на МСРІ на разных расстояниях от arcus tendinous, которая и является передней границей при поиске RENLS.

Заключение. Предложенная нами классификация построена на расположении точки «входа» относительно длинника LO. Таким образом, I тип и II тип (64,2%) расположения нерва находятся в непосредственной близости от верхнего полюса ЩЖ, что может привести к их повреждению во время хирургического вмешательства. Только в 35,8% случаев RENLS покрыта волокнами этой мышцы более чем на 2/3 длины LO (III, IV типы), а риск повреждения такого варианта нерва во время операции минимален.

Список литературы:

1. Barczyński M, Randolph GW, Cernea CR, et al. External branch of the superior laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: International Neural Monitoring Study Group standards guideline statement. Laryngoscope. 2013
2. Cernea CR, Ferraz AR, Nishio S, et al. Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve. Head & Neck. 1992
3. Cernea CR, Ferraz AR, Furlani J et al. Identification of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy. The American Journal of Surgery. 1992
4. Estrela F, Záquia Leão H, Pereira Jotz G. Anatomic relation between the external branch of the superior laryngeal nerve and the thyroid gland. Brazilian journal of otorhinolaryngology. 2011

5. Varaldo E, Ansaldo GL, Mascherini M, et al. Neurological complications in thyroid surgery: a surgical point of view on laryngeal nerves. *Frontiers in Endocrinology*. 2014
6. Whitfield P, Morton RP, Al-Ali S. Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve. *ANZ Journal of Surgery*. 2010
7. Friedman M, LoSalvio P, Ibrahim H. Superior laryngeal nerve identification and preservation in thyroidectomy. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 2002
8. Cha YH, Moon SY, Jehoon O et al. Anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve in Asian population. *Scientific Reports*. 2017
9. Kierner AC, Ainger M, Burian M. The external branch of the superior laryngeal nerve. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 1998
10. Selvan B, Babu S, Paul MJ, et al. Mapping the compound muscle action potentials of cricothyroid muscle using electromyography in thyroid operations: a novel method to clinically type the external branch of the superior laryngeal nerve. *Annals of Surgery*. 2009
11. Румянцев П.О. Интраоперационный нейромониторинг в тиреоидной хирургии // Эндокринная хирургия. 2013, №3.
12. Chuang FJ, Chen JY, Shyu JF, et al. Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve in Chinese adults and its clinical applications. *Head & Neck*. 2009

Информация об авторах.

Малюга Виктор Юрьевич – городская клиническая больница им. Е.О. Мухина, Москва, Россия, хирург, д.м.н.; e-mail: malugav70@mail.ru.

Куприн Александр Александрович – городская клиническая больница им. А.К. Ерамишанцева, Москва, Россия, к.м.н., хирург; e-mail: fishbig04@mail.ru; моб.тел.: 8(926)933-23-78.