



© К.В. Вабалайте,
А.Ф. Романчишен

ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Минздрава России

Резюме. Рак щитовидной железы впервые описан A. Burns в 1811 г. В статье представлена история хирургического лечения рака щитовидной железы. Н.И. Пирогов в 1847 г. выполнил первую в мире операцию на щитовидной железе под общим обезболиванием. А.А. Бобров впервые с 1893 г. предложил выполнять операции на щитовидной железе под визуальным контролем возвратных гортанных нервов. В.И. Разумовский впервые описал анапластический и медуллярный вариант рака щитовидной железы в 1903 г. Представлен обзор подхода к лечению рака щитовидной железы в разных странах.

Ключевые слова: щитовидная железа; рак щитовидной железы; хирургическое лечение.

УДК: 611.831.917

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ВОЗВРАТНОГО ГОРТАННОГО НЕРВА

Несмотря на значительные успехи в хирургии щитовидной железы, актуальным остается мнение американского хирурга W. S. Halsted (1852–1922), высказанное в 1920 г.: «Операция на щитовидной железе обычно не является большой или драматичной, но определенно требует значительного хирургического мастерства и точности. Разница в диссекции в один или два миллиметра может стать разницей между успешным исходом и катастрофой для пациента. Это требует от хирурга знания анатомии той области, где он работает на протяжении всей операции. Это звучит очень просто, но как каждый хирург знает, достигается аккуратной и точной диссекцией с минимальным кровотечением. Операция на ЩЖ фактически является очень хорошей моделью для подготовки хирурга к выполнению любого хирургического вмешательства: хирург, который действительно хорошо может выполнить тиреоидэктомию, способен хорошо произвести операцию любого вида, в любой части тела, после небольшой специализации, потому что технические требования во многом похожие» [14].

Одним из самых серьезных и самых распространенных осложнений, сопровождающих операции по поводу зоба с момента их появления, является паралич гортани, возникающий вследствие повреждения возвратного гортанного нерва. По данным литературы, частота развития пареза гортани вследствие поражения возвратного гортанного нерва, проявляющаяся в виде расстройства голосовой и дыхательной функции, колеблется между 1 и 23% [18, 20, 21, 23], а при повторных операциях — и того больше — до 62% [4]. Обусловлено это сложными топографо-анatomическими соотношениями между тканью щитовидной железы, сосудами и нервами. Возвратный гортанный нерв (лат. *nervus laryngeus recurrens*) — ветвь блуждающего нерва (десятая пара черепномозговых нервов), которая обеспечивает двигательную функцию и чувствительность структур гортани, в том числе голосовых складок. Нерв называется «возвратным», потому что он иннервирует мышцы гортани, проходя по сложной возвратной траектории: отходит от блуждающего нерва, который спускается из черепа в грудную клетку, и поднимается обратно к гортани.

Единственной возможностью избежать повреждения возвратного гортанного нерва является визуальный контроль этой структуры на всем протяжении шеи [2, 12, 14].

Многие хирурги стремились анализировать причины, приводящие к повреждению возвратного гортанного нерва:

1. Стремление сократить время операции на ЩЖ за счет сокращения времени препаровки органа, хотя S. Lennquist (2004), указывал на то, что постоянная и последовательная идентификация анатомических структур не занимает много времени, и хирург оперирует быстрее, нежели вслепую.
2. Многообразие особенностей топографо-анатомических вариантов расположения возвратных гортанных нервов на шее и в средостении [19].

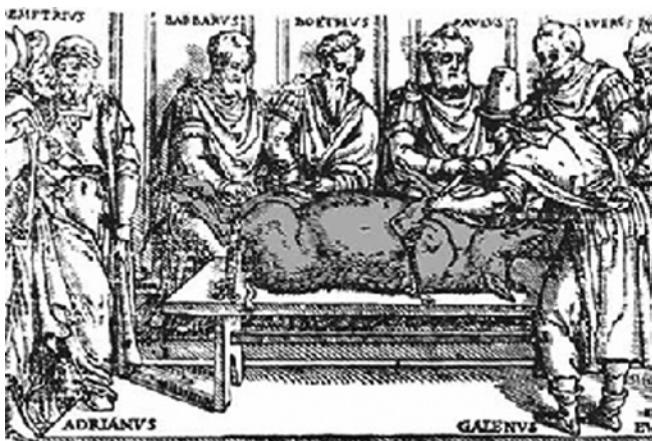


Рис. 1. Гален демонстрирует старейшинам Рима функцию возвратного гортанного нерва у живой свиньи. При пересечении нерва свинья переставала визжать Иллюстрация из *Galeni Librorum Quarte Classis. Venetijs Apud Iuntas*, 1586 г.

3. Нерациональный выбор места начала поиска возвратного гортанного нерва на шее [13].
4. Отсутствие или не использование аппаратуры для мониторинга нервных стволов в ходе операций [3, 18].

Обратимся к истории изучения возвратного гортанного нерва.

В 100 г. н. э. Rufus the Ephesian, греческий врач, исследовавший анатомию и патологию человека, отметил, что за голос ответственны не сосуды, а нервы. Он писал: «... Древние применяли термин сонный — carotid (сонный или оцепененный) для сосудов, проходящих на шее, потому, что их прижатие вело к сонливости и афонии. Однако афония возникает в результате сдавления нервов, а не сосудов...» [18].

Выдающийся врач Древнего Рима Galen (129–204/216) первым описал в деталях возвратный гортанный нерв как ветвь шестой пары черепно-мозговых нервов — блуждающего нерва. Он был восхищен, когда обнаружил нервы с двух сторон шеи опускавшиеся в грудную полость, затем их ветви поднимались по каждой стороне шеи, подобно тому пути, по которому они опускались до этого, таким образом, нерв имел двойной курс. Он возвращался из грудной клетки к гортани и входил в ее мышцы [1]. Galen отметил: «... Я назвал нерв возвратным потому, что он возвращается наверх и отличается по функциям от других нервов, выходящих из мозга...». Он очень гордился этим открытием и написал: «... я был первым, кто открыл эти замечательные, хорошо известные всем структуры, ни один анатом до меня не обратил внимание на них и не описал в своих анатомических трудах, посвященных гортани...» [1]. Ученый выделил эти нервы

у птиц, имевших длинную шею (лебедей, журавлей, страусов) и был удивлен механическому влиянию системы, приводящий к открытию и закрытию мышц гортани.

Galen описывал участие возвратной ветви блуждающего нерва в воспроизведении голоса и доказал это в опытах на живых свиньях (рис. 1). Он демонстрировал функцию возвратного нерва перед Римскими старейшинами: пересечение у живых свиней возвратного гортанного нерва на шее приводило к прекращению визга. Galen признал, что «... если кто-либо сдавит нерв пальцем или лигатурой... или кто-либо перережет нерв, свинья перестанет визжать и мышцы одной половины гортани перестанут работать...» [8]. Поскольку Galen имел большой авторитет, его учение о возвратном гортанном нерве обсуждалось многими хирургами и анатомами. В шестом столетии Aetius (ок. 502–575), лейб-медик при византийском дворе, в своем фундаментальном труде, основанном на произведениях античных авторов, писал: «... в случае опухоли гортанных желез голосовые нервы должны быть защищены, иначе пациент потеряет голос...» [18]. Известный греческий хирург из Александрии Paulus Aeginetus (607–690) также советовал: «... когда оперируешь на шее, в особенности, необходимо защищать сонную артерию и возвратный нерв...» [18].

Необходимо отметить, что в Древней Индии в Sushruta Samhita (350 г. н. э.) — единственном дошедшем до нас завершенном труде по практической хирургии, приписываемом легендарному врачу Сушруте (IV в. н. э.), также имеется описание контроля голоса [6]. Там отмечено, что существуют четыре Dhamanis (артерии) с двух сторон от Kantha-Nadi (дыхательной трубки). Две из них называются Nila (что означает на Санскрите, имеющие белый цвет), две другие — Manya (имеющие пурпурный цвет). Одна Nila и Manya располагаются с каждой стороны от гортани. Их повреждение приводит к немоте, изменению голоса (осиплости) и вкуса [6].

Арабская медицинская литература IX–XII столетий содержит сообщения о возвратном нерве. Не известно, принадлежит ли это знание времени расцвета средневековой арабской медицины, или оно было почерпнуто из античных источников, которые во множестве были сохранены и переведены на арабский язык. Тем не менее, одному из выдающихся хирургов арабского мира Abu al-Qasim (Albucasis) (993–1013) принадлежит первая печатная работа, посвященная операции на щитовидной железе. Он предупреждал хирургов уважительно отностись к возвратному гортанному нерву: «... будьте очень осторожны: не повреждайте кровеносные

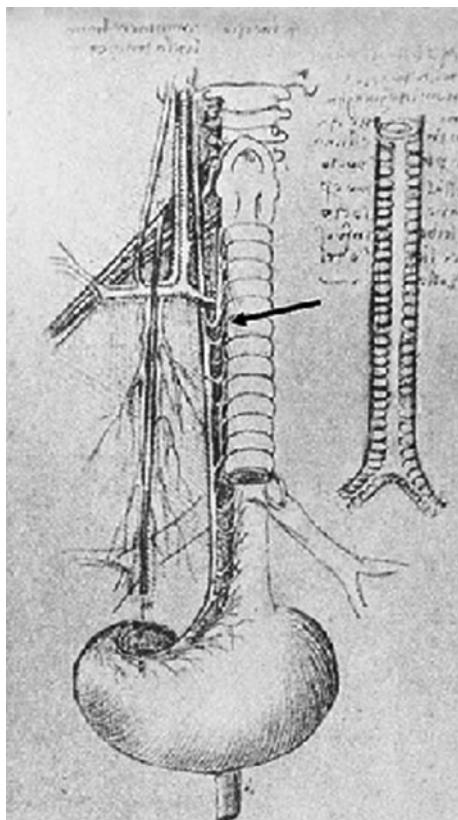


Рис. 2. Первое изображение возвратного гортанного нерва (Leonardo Da Vinci, 1503)

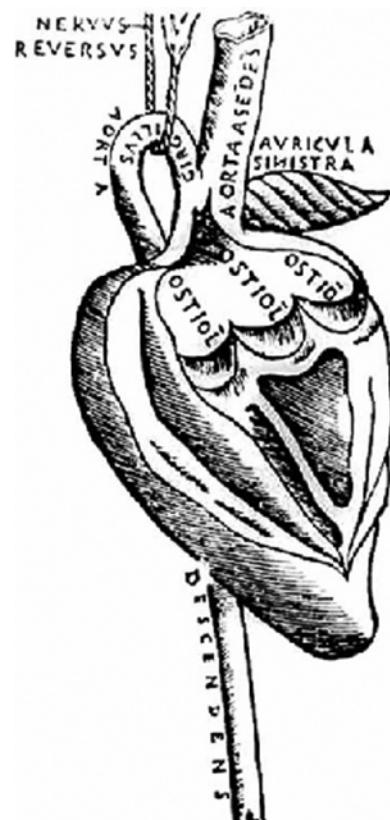


Рис. 3. Рисунок сердца, демонстрирующий левый возвратный гортанный нерв (Jacopo Berengario, Bologna, 1523)

сосуды и нервы...» [15]. Albucassis описал девушку-рабыню, ранившую себя в шею, артерии и вены при этом не были ранены, но у нее появилась осиплость голоса.

Прогресс в изучении анатомии возвратного гортанного нерва произошел в эпоху Ренессанса. Так, гениальный ученый и художник, один из основоположников научной анатомии Leonardo Da Vinci (1452–1519) в 1503 г. нарисовал (рис. 2), возможно, впервые, анатомическое изображение возвратного гортанного нерва, предположительно, у обезьяны [17]. Отметим, что первое изображение щитовидной железы принадлежит так же Leonardo Da Vinci. Рисунок сердца, сделанный итальянским врачом Jacopo Berengario da Carpi (1470–1550), автором «Anatomia Carpi», точно демонстрирует левый возвратный гортанный нерв (рис. 3). Он предостерегал, что пренебрежение хирургами анатомии приведет к ослаблению голоса [16].

Знаменитый Andreas Vesalius (1514–1564), блестящий естествоиспытатель, основоположник анатомии, автор «De corporis humani fabrica libri septem» (1543 г., Базель), много экспериментировал на нервной системе. Он был особенно увлечен возвратным гортанным нервом и писал: «... нет ничего более восхитительного для созерцания, чем это ве-

линое чудо природы...» [18]. В одной из его работ есть картина «Операция Купидона на шее живой свиньи» (рис. 4), напоминавшая операции времен



Рис. 4. «Операция Купидона на шее живой свиньи» в труде De Humanis Corporis Fabrica (Vesalius, 1543)

Galen [17]. На живых животных Везалий устанавливал влияние возвратных нервов на голос. Сдавливание или рассечение этих нервов обусловливало прекращение голоса.

Следующее поколение анатомов итальянцы Hieronymus Fabricius (1537–1619) в 1600 г. и Julius Casserius (1552–1616) в 1601 г. издали очень подробные иллюстрации гортани и возвратных гортанных нервов [10].

W. S. Halsted считал, что первую операцию на щитовидной железе осуществил Fulvio Gherli (1670–1735), доктор философии и медицины, работавший в Scandiano (Италия) [10]. Вот как описывал ее сам F. Gherli в 1724 г.: «Ursula Curti из Cauriago была очень красивой и изящной 18-летней девушкой, однако ее шею деформировал зоб размером с голову маленького ребенка, настолько большой, что поднимался на 3 пальца выше ее подбородка. Желая освободить себя от уродующей деформации шеи, она посещала врачей разных специальностей, которые рекомендовали ей разные способы лечения, включая внутренние и наружные средства, хирургическое лечение, но все было бесполезно. Наконец, ее отец Maestro Ciardi Domenicano отправил ко мне в 1717 г. Я осмотрел пациентку и был напуган размерами опухоли, обещания не давал... Я принял окончательное решение «запустить свои руки в пасть» и попытался выполнить экстирпацию с большой осторожностью, необходимой в этой трудной и опасной операции.» [10]. Доктор F. Gherli выполнил вертикальный разрез тонким ножом по середине опухоли и «и два фунта (0,9 кг) жидкости выделилось из нее». Он применял смоченные в разбитом яйце и вяжущих порошках тампоны. Через несколько недель для удаления «фолликулов» он менял тампоны, применяя для пропитывания смесь из сурепмы, алюминия, медного купороса и масла. Через 15 дней после подобного лечения он говорил: «Я принял решение расширить разрез» [10]. Спустя несколько часов после расширения операционной раны доктор F. Gherli обнаружил, что пациентка «до ног промокла кровью». Он набил рану материалом, пропитанным кровеостанавливающей жидкостью и кровотечение остановилось. Со временем рана зажила и пациентка выздоровела [9]. Halsted описал в своей работе этот случай как одну из первых операций на щитовидной железе [10]. При обсуждении этой операции доктор F. Gherli писал: «... возникновение кровотечения — это минимальное несчастье. Существует более опасное и ужасное осложнение — перерезание возвратного гортанного нерва. Когда это случается человек становится несчастным и на всю оставшуюся жизнь лишается главной и великолепной особенности,

данной Богом людям,— дара речи. Однако предотвратить эту опасность может только хирург, изучавший анатомию и знающий точное расположение этих нервов...» [9]. Следовательно, к 1717 г., когда Fulvio Gherli оперировал прекрасную девушку, очень многое было известно не только об анатомии возвратных гортанных нервов, но также об осложнениях при повреждении одного или обоих нервов и о способах предотвращения этих проблем.

Однако хирурги продолжали сталкиваться с подобными трудностями. Так, в сообщении немецкого хирурга A. Wolfler (1850–1917), относящегося к 1882 г., говорится, что в клинике выдающегося австрийского хирурга T. Billroth (1829–1894) в Цюрихе летальность после тиреоидэктомии по поводу зоба составляла около 40%, а после введения в хирургическую практику антисептики (1867) D. Lister (1827–1912) — уменьшилась до 8,1% в 1877–1881 гг. [24].

По данным F. Jankowsky, частота повреждения возвратных гортанных нервов во время операций на щитовидной железе в период до 1885 г. составила 14% (87/620 пациентов) [11]. Позднее W. Halsted объяснил это тем, что выделение возвратного гортанного нерва не было рутинным [10]. Благодаря внедрению в хирургию методов обезболивания, правил асептики и антисептики, разработке инструментария техника совершенствованию техники оперативного вмешательства на щитовидной железе совершенствовалась. Знаменитому швейцарскому хирургу Theodor Kocher (1841–1917), удостоенному в 1909 г. Нобелевской премии по физиологии и медицине за работы по хирургическому лечению щитовидной железы, удалось снизить летальность после тиреоидэктомии с 14,8% в 1882 г. до 0,18% в 1898 г. [10]. Его аккуратная техника операций привела к уменьшению частоты повреждения возвратных гортанных нервов. Разрабатывая безопасную методику резекции щитовидной железы, хирурги досконально изучали анатомию зоны операционных действий. В этом отношении особого внимания заслуживает работа (1901) лондонского хирурга J. Berry (1860–1946), которым было установлено, что «... ЩЖ наиболее плотно фиксирована к перстневидному хрящу соединительной тканью...» [5], которую он назвал «подвешивающей связкой» (suspensory ligament). Она проходит от внутренне-задней части доли ЩЖ к перстневидному хрящу, соединяясь ниже с капсулой железы, тем самым плотно фиксируя ЩЖ к гортани (рис. 5). При увеличении размеров и веса доли, значение связки возрастает. Она приобретает вид плотного шнура, удерживающего ЩЖ на шее». И далее: «... возвратный гортанный нерв лежит в непосредственном контак-

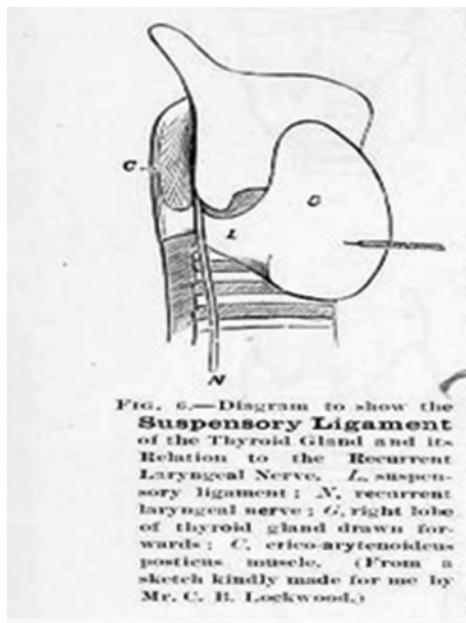


Рис. 5. Подвешивающая связка (Berry ligament). Возвратный гортанный нерв лежит в непосредственном контакте со связкой на ее внешней или задней поверхности. (James Berry, 1901)

те со связкой на ее внешней или задней поверхности» [5]. В дальнейшем в англоязычной литературе подвешивающая связка ЩЖ получила имя James Berry (Berry ligament). В настоящее время ей придается большое значение при удалении ЩЖ, так как отмечено наиболее частое повреждение возвратного гортанного нерва именно в этой области.

Критическая глава, посвященная возвратному гортанному нерву, появилась в 1932 г. в книге хирурга George Crile (1864–1943) «Диагностика и ле-

чение болезней щитовидной железы» (Diagnosis and Treatment of Diseases of the Thyroid Gland) в США. В своей книге он писал: «В сравнении с периферическими нервами возвратный гортанный нерв чрезвычайно нежный и хрупкий, поэтому любое прямое или непрямое влияние приводит к нарушению нервной проводимости... Чрезвычайная уязвимость нерва является наиболее важным фактором развития пареза приводящих мышц гортани» [7]. G. Crile рекомендовал оставлять капсулу щитовидной железы при каждой ее резекции. Область около возвратного гортанного нерва — это «не территория для людей». «Нерв не надо пальпировать, подвергать возможной тракции и не разделять ткани. Следуя этим правилам можно полностью исключить временные или постоянные повреждения возвратного гортанного нерва» [7]. Это мнение оказало влияние на целое поколение хирургов, и до сих пор некоторые хирурги придерживаются того, что увиденный возвратный гортанный нерв — поврежденный нерв.

Позднее, в 1938 г. американский хирург Frank Howard Lahey (1880–1953) сообщил о более чем 3000 тиреоидэктомиях, выполненных его коллективом в Бостоне в течении трех лет [12]. Возвратные гортанные нервы были выделены при каждой операции (рис. 6). Осторожная диссекция «не увеличивала частоту повреждения возвратных гортанных нервов», — писал F. Lahey [12]. Работы F. Lahey со своими основными идеями задали курс современной хирургии щитовидной железы.

В 1904 г. (раньше Lahey на 34 года) Н.Ф. Лежнев (1873–1932) в диссертации на степень доктора медицины «Зоб в России» (рис. 7) сообщил о 106 операциях на щитовидной железе с обязательной визуализацией

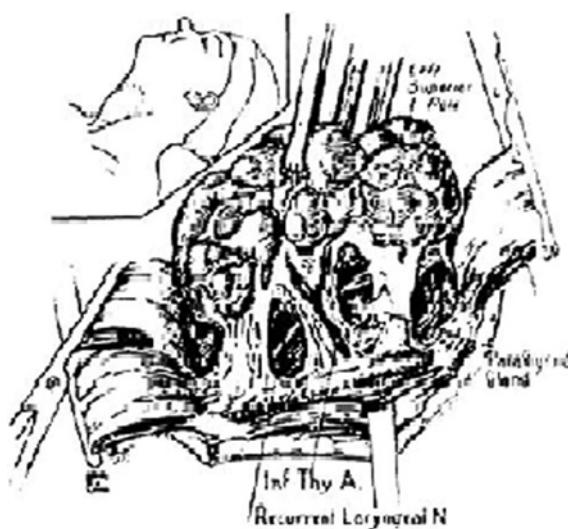


Рис. 6. Рутинное выделение и демонстрация хода возвратного гортанного нерва во время субтотальной резекции щитовидной железы (Frank Howard Lahey, 1938 г.)

Серия хромолитографий, допущенных к защите в ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-медицинской Академии в 1903–1904 учебном году.

№ 80.

ЗОБЪ ВЪ РОССИИ.

ДИССЕРТАЦІЯ
на степень доктора медицины.
Николая Лежнева.

Цензорская диссертация по кафедре Конференції были: младенца
М. С. Субботина, профессора С. П. Федорова и приват-доцента
В. А. Осипова.

МОСКВА.
Тип. М. Баринова. Кудров, Никольский бульв., 2. Проприет.

Рис. 7. Титульная страница первой диссертации в России по хирургическому лечению больных зобом, Н.Ф. Лежнев, 1904 [2]

возвратных гортанных нервов, выполненных в Москве в клинике А. А. Боброва (1850–1904). Вот как он описывал ход операций: «... Близ art. thyreoidea inf. внимание напрягается ad maximum и сначала отыскивается возвратный нерв, осторожно изолируется от опухоли, а потом уже перевязывается артерия и вены нижнего щитовидного сплетения...» [2]. К сожалению, далеко не все хирурги следуют этому золотому правилу и в наше время.

Живая легенда американской эндокринной хирургии Norman W. Thompson в 1973 г. заметил: «К началу 20 века, благодаря появлению общего обезболивания в 1846 г. и более совершенной местной анестезии, антисептики в 1867 г. и асептики, крючков для разведения краев раны в 1870 г. и кровоостанавливающих зажимов (Wells S., 1874), разработке эффективной методики операций на щитовидной железе, резко уменьшилась periоперационная летальность. Задачей сегодняшнего поколения хирургов является максимальное снижение числа осложнений» [22].

ЛИТЕРАТУРА

- Гален К. О назначении частей человеческого тела. Перевод с древнегреческого проф. С.П. Кондратьева. – М.: Медицина, 1971. – С. 278–281.
- Лежнев Н.В. Зоб в России. – М.: Тип.М. Борисенко, 1904. – 341 с.
- Романчишен Ф.А. Хирургическая профилактика повреждений возвратного гортанного и добавочного нервов при операциях по поводу заболеваний щитовидной железы: Автореф. дис... канд. мед. наук. – СПб., 2006. – 21 с.
- Черенько М.П., Танасиенко И.Д., Степаненко П.П. и др. Обоснование показаний и опыт хирургического лечения больных с патологией щитовидной железы // Клин. хир. – 1987. – № 5. – С. 76
- Berry J. Diseases of the thyroid gland and their surgical treatment. – London: J. & A. Churchill, 1901. – 367 p.
- Bhīhagratna K.K. The Sushruta Samhita. – Calcutta, 1907. – Vol. 1. – P. 185
- Crile G.W. Diagnosis and treatment of diseases of the thyroid gland. – Philadelphia: W.B. Saunders, 1932. – P. 401–409
- Galen. Librorum quarta classis. Venetijs Apud Iuntas. – 1586. – 648 p.
- Gherli F. Osservazione XIII Gozzo sterminato. Centuria Seconda de Rare Osservazioni de Medicina e Cirufia di Fulvio Gherli, preffo Michele Pigone, Venezia. – 1724. – P. 121–174
- Halsted W.S. The operative story of goitre: the author's operation // Johns Hopkins Hosp. Rep. – 1920. – Vol. 19, Fasciculus 2. – P. 174–359
- Jankowsky F. Lahmungen der Kehlkopfmuskeine nach Kropfexstirpation // Deutsche Zeitschr. F. Chir. Leipzig. – 1885. – Bd. 12. – S. 164.
- Lahey F.H. Routine dissection and demonstration recurrent laryngeal nerve in subtotal thyroidectomy // Surg. Gynecol. Obstet. – 1938. – Vol. 66. – P. 774–777.
- Lennquist S. Thyroidectomy // Textbook of endocrine surgery (Eds. Clark O.H., Duh Q.-Y.). – Philadelphia etc.: W.B. Saunders, 1997. – P. 147–153.
- Lennquist S. Pearls and pitfalls in thyroidectomy // Surgery of the thyroid and parathyroid glands. – Boston: Harvard Medical School. – 2004. – P. 1–5.
- Lewis G.L. Albucassis on surgery and instruments. – Berkley: University of California Press, 1973. – P. 332.
- Merke F. History and iconography of endemic goiter and cretinism. – Berne: Hans Huber Publishers, 1984. – P. 88.
- O'Mally C.D., Saunders J.B. de C.M. Leonardo on the human body. – NY: Dover Publications, 1983. – P. 149.
- Randolph G.W. Surgical anatomy of the recurrent laryngeal nerve // Surgery of the thyroid and parathyroid glands (Ed. Randolph G.W.). – Philadelphia: Elsevier, 2003. – P. 300–342.
- Sato I., Shimada K. Arborization of the inferior laryngeal nerve and internal nerve on the posterior surface of the larynx // Clin. Anat. – 1995. – Vol. 8. – P. 379
- Simpson W.J., McKinney S.E., Carruthers J.S. et al. Papillary and follicular thyroid cancer: Prognostic factors in 1578 patients // Am. J. Med. – 1987. – Vol. 83, N 3. – P. 479–488.
- Sinclair I.S. The risk of recurrent laryngeal nerves in thyroid and parathyroid surgery // J. Royal Coll. Surg. Edinburgh. – 1994. – Vol. 39, N 4. – P. 253–257.
- Thompson N.W., Olsen W.R., Hoffman G.L. The continuing development of the technique of thyroidectomy // Surgery. – 1973. – Vol. 42. – P. 639–644
- Tsang R.W., Brierly J.D., Simpson W.J. et al. The effect of surgery, radioiodine, and external radiation therapy on the clinical outcome of patients with differentiated thyroid carcinoma // Cancer. – 1998. – Vol. 82, N 2. – P. 375–378.
- Wolfner A. Die Kropfexstirpationen an Hofr. Billroth's Klinic von 1877 bis 1881. // Wien Med. Wochenschr. – 1882. – Bd. 32. – S.5.

THE HISTORY OF RECURRENT LARYNGEAL NERVE RESEARCH

Vabalayte K. V., Romanchishen A. F.

◆ **Resume.** A. Burns described thyroid cancer in 1811. History of surgical treatment of thyroid cancer is presented in the article.

N.I. Pirogov was the first in the world who performed thyroid resection under general anesthesia in 1847. A.A. Bobrov was the first who started to perform thyroid operations under recurrent nerves visual control since 1893. V.I. Razumovsky was the first who described anaplastic and medullary thyroid carcinomas in 1903. Tactics in thyroid cancer treatment in different country are presented.

◆ **Key words:** thyroid; thyroid carcinomas; surgical treatment; recurrent nerves.

◆ Информация об авторах

Вабалайте Кристина Викторовна – ассистент кафедры госпитальной хирургии с курсами травматологии и ВПХ. ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2. E-mail: vabalayte@bk.ru.

Романчишен Анатолий Филиппович – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии с курсами травматологии и ВПХ. ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2. E-mail: afromanchishen@mail.ru.

Vabalayte Kristina Victorovna – Assistant Professor of Hospital Surgery Department. Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. 2, Litovskaya st., St. Petersburg, 194100, Russia. E-mail: vabalayte@bk.ru.

Romanchishen Anatoly Philippovich – MD, PhD, Dr Med Sci, Professor Head of Hospital Surgery Department. Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. 2, Litovskaya st., St. Petersburg, 194100, Russia. E-mail: afromanchishen@mail.ru.