

Е.Д. Луцай, И.И. Каган

## Морфометрическая и макромикроскопическая характеристика гортани и ее полости у лиц зрелого возраста

Оренбургская государственная академия, Оренбург

**Резюме.** С применением классических морфологических методик был изучен 51 органокомплекс гортани с окружающими тканями, изъятими из трупов лиц обоего пола зрелого возраста без патологии органа. Морфометрическая характеристика гортани имеет выраженные индивидуальные половые различия, заключающиеся в форме надгортанника, размерах органа, строении оболочек стенки органа и полости. При изучении фронтальных серийных гистотопограмм описаны особенности макромикроскопического строения органа, выделены формы желудочков гортани и предложена классификация их отделов. Отсутствие половых различий в размерах полости гортани в разных отделах и наличие достоверных половых различий в наружных размерах органа внутри каждой возрастной группы свидетельствует о том, что поперечные (фронтальные) наружные размеры органа меняются за счет толщины стенки гортани, которые формируют ее основные оболочки, а не за счет расширения полости.

**Ключевые слова:** анатомия гортани, надгортанник, желудочки гортани, морфометрическая характеристика,

**Введение.** Современная практическая медицина очень часто обращается к результатам исследований, полученных фундаментальной наукой. Анатомические сведения о строении гортани человека [1, 5, 9–11, 17–19] всегда востребованы для оценки результатов, полученных с применением методов прижизненной визуализации (компьютерная и магнитно-резонансная томография, ультразвуковое исследование и другие) [6, 8, 12, 14, 21]. Возможности микрохирургической техники позволили вывести методы лечения патологии гортани на макромикроскопический уровень, но, тем не менее, разработка способов оперативного вмешательства невозможна без сопоставления с особенностями макроанатомического строения органа, учета возрастных, индивидуальных и половых особенностей морфологии гортани [3, 13, 15, 16, 20]. Необходимость учитывать эти сведения подчеркивалась неоднократно в ряде исследований, выполненных при развитии нового направления – клиническая анатомия. Таким образом, сведения о внутриорганный микрофотографии гортани необходимо дополнять некоторыми количественными характеристиками органа на макроуровне. Они позволят выявить корреляционные связи между особенностями макроскопического и микроскопического строения органа.

**Цель исследования.** Описать морфометрические и макромикроскопические характеристики гортани и отделов ее полости у лиц зрелого возраста.

**Материалы и методы.** Исследован 51 органокомплекс гортани с окружающими тканями, изъятые из трупов лиц мужского и женского пола первого и

второго периодов зрелого возраста. В исследовании использовали методику морфометрии с макромикроскопическим препарированием, декальцинацию, изготовление распилов по Н.И. Пирогову (в модификации) на четырех стандартных уровнях (вход в гортань, преддверие, голосовая щель, подголосовая полость). Кроме того, использовали гистотопографическую методику, заключающуюся в изготовлении серийных гистотопограмм в трех взаимно перпендикулярных плоскостях.

Статистическая обработка показателей выполнялась с определением средней величины и ее стандартной ошибки, а также с применением метода корреляционного анализа.

**Результаты и их обсуждение.** На макропрепаратах гортани после макромикроскопического препарирования и удаления комплекса окружающих тканей видны все основные анатомические структуры органа. Спереди и сверху вниз визуализируются надгортанник (Н), фрагмент срединной щитоподъязычной связки, преднадгортанное жировое тело, которое заполняет все пространство между передней поверхностью Н и пластинками щитовидного хряща (ЩХ). Надгортанный хрящ (НХ) у лиц зрелого возраста (рис. 1) отличается значительной вариабельностью формы. Нами выделены две крайние формы: «низкий и широкий» Н (отмечен в 3% случаев, только у мужчин), а также «высокий и заостренный» Н (отмечен в 11% наблюдений, только у женщин). Между ними имеется ряд форм, определенных, как «переходные». Для таких Н характерна умеренная асимметрия верхнего края, наличие на верхнем краю четко выраженной вырезки,

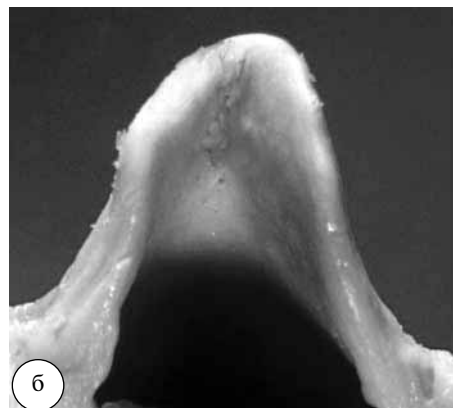
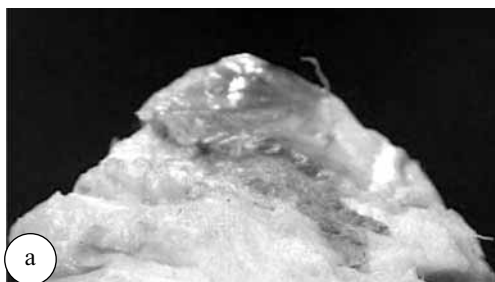


Рис. 1. Крайние варианты формы надгортанники у лиц зрелого возраста. Макросъемка. Фрагменты макропрепаратов. а – вид спереди, протокол № 21, муж., 48 лет; б – протокол № 34, жен., 49 лет

окруженной двумя бугорками (данная форма Н чаще встречалась у лиц мужского пола), высокая и закругленная форма (чаще встречалась у женщин).

Выраженность преднадгортанного жирового тела зависит от типа питания и возраста человека. У лиц с повышенным типом питания преднадгортанное жировое тело выражено лучше. Во втором периоде зрелого возраста, ткань данного анатомического образования плотная, с большим количеством волокон рыхлой соединительной ткани, насыщенного желто-бурого цвета.

Ниже располагаются пластинки ЩХ, сходящиеся спереди под углом. Половые различия заключаются в величине угла, под которым сходятся пластинки, и глубине верхней щитовидной вырезки, что не противоречит данным других исследователей. Участок между нижним краем ЩХ и верхним краем дуги перстневидного хряща (ПХ) заполнен комплексом мягких тканей, состоящим из срединной перстнещитовидной связки,

прикрытой прямой и косой частями одноименной мышцы. Ниже находится дуга ПХ.

Сзади сверху вниз на гортани визуализируются ограничивающие вход в гортань клиновидный и рожковидный бугорки (выраженные отчетливо не во всех наблюдениях), межчерпаловидная вырезка, косая и поперечная черпаловидные мышцы, задние перстнечерпаловидные мышцы. Последние берут начало от средней части пластинки ПХ (рис. 2).

В результате на пластинке ПХ формируется площадка различной формы: овальная, прямоугольная, с расширением кверху, (рис. 2а), неправильной формы (рис. 2б).

Морфометрическая характеристика гортани лиц зрелого возраста представлена в таблице 1.

В группе женщин первого зрелого периода между высотой гортани по срединной линии спереди и сзади, расстоянием между средними точками пластин ЩХ на среднем уровне и поперечным размером гортани на

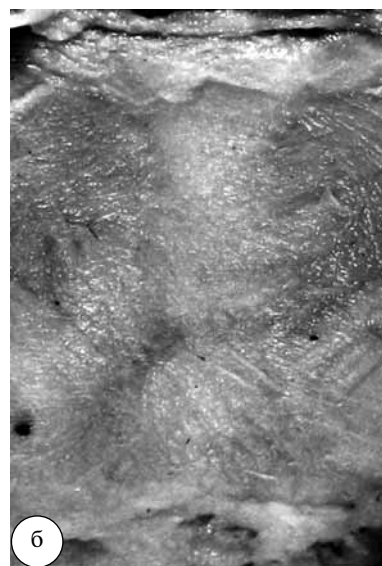
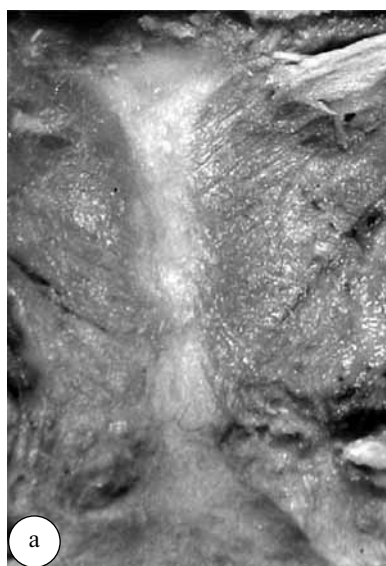


Рис. 2. Варианты прикрепления задней перстнечерпаловидной мышцы к пластинке перстневидного хряща. Натуральные препараты. Макросъемка. а – протокол № 27, муж., 35 л.; б – протокол № 21, муж., 48 лет

Таблица 1

Морфометрическая характеристика гортани лиц зрелого возраста, см

Морфометрический критерий	Пол	Первый зрелый период (32,2±1,9 лет)			Второй зрелый период (46,2±3,8 лет)		
		X±S <sub>x</sub>	Min	Max	X±S <sub>x</sub>	Min	Max
Высота гортани по срединной линии спереди (от верхнего края ЩХ до нижнего края дуги ПХ)	Муж.	5,09±0,29	4,52	5,57	4,74±0,52	3,87	5,89
	Жен.	4,09±0,29	3,81	4,54	4,31±0,52	3,81	5,39
Высота по срединной линии сзади (от верхушки ЧХ до нижнего края пластинки ПХ)	Муж.	5,02±0,62	4,37	6,44	4,72±0,4	4,04	5,48
	Жен.	4,84±0,39	3,80	4,79	4,38±0,6	3,08	5,65
Расстояние между верхними точками пластин ЩХ на среднем уровне	Муж.	4,62±0,38	4,31	5,64	4,53±0,5	3,51	5,41
	Жен.	3,61±0,20	3,28	3,79	3,79±0,2	3,82	4,27
Расстояние между средними точками пластин ЩХ на среднем уровне	Муж.	4,14±0,32	3,78	4,96	4,19±0,5	3,42	5,14
	Жен.	3,25±0,14	3,12	3,47	3,38±0,3	3,01	4,04
Расстояние между нижними точками пластин ЩХ на среднем уровне	Муж.	3,76±0,29	3,46	4,17	3,60±0,5	2,80	4,52
	Жен.	2,87±0,22	2,59	3,21	2,49±0,4	2,49	3,74
Поперечный размер гортани на середине дуги ПХ	Муж.	2,76±0,38	2,13	3,33	2,91±0,4	2,25	3,78
	Жен.	1,97±0,38	1,50	2,39	2,08±0,4	1,30	2,90

середине дуги ПХ (которые, по сути, характеризует ширину органа в разных отделах) выявлена слабая положительная ( $r=0,09$ ) и умеренно отрицательная корреляционная взаимосвязь  $r=-0,28$  и  $r=-0,62$  соответственно. В группе наблюдений женщин второго периода зрелого возраста эта корреляционная зависимость была сильной положительной и составила  $r=0,79$ ,  $r=0,76$  и  $r=0,75$  соответственно. В группе мужчин первого зрелого периода аналогичные корреляционные связи между указанными морфометрическими критериями имели умеренно положительную взаимосвязь ( $r=0,66$ ,  $r=0,65$  и  $r=0,32$  соответственно). Была установлена сильная и умеренная положительная корреляция в группе мужчин второго зрелого периода ( $r=0,83$ ,  $r=0,43$  и  $r=0,35$  соответственно). Данные, полученные при морфометрии макропрепаратов гортани у лиц зрелого возраста, подтверждают существующие в литературе сведения о половых и конституциональных различиях в характеристике органа на разных этапах постнатального онтогенеза [2, 5, 7].

Размеры и форма полости гортани в данной возрастной группе была изучена на фронтальных гистопограммах. На них определяются все отделы гортани (рис. 3): преддверие, голосовая щель с ее элементами (преддверными складками, желудочками, голосовыми складками), подголосовая полость.

Количественная характеристика отделов полости гортани представлена в таблице 2.

Выявлено, что размеры полости гортани в разных отделах не имеют существенных достоверных половых различий внутри данной возрастной группы. При этом отмечается значительное колебание минимального и максимального значения для каждого показателя. Колебания ширины полости гортани (фронтальный



Рис. 3. Отделы полости гортани. Фронтальная гистопограмма. Окраска по Ван-Гизон. Макросъемка через насадочные кольца. Протокол № 8, жен., 46 лет. 1 – вход в гортань; 2 – преддверие гортани; 3 – голосовая щель; 4 – подголосовая полость

размер) у женщин зрелого возраста на уровне преддверия составила 0,60–1,50 см, на уровне преддверных складок 0,26–1,01 см, на уровне желудочков – 0,89–1,38 см, на уровне голосовых складок – 0,18–0,97 см, на уровне подголосовой полости – 0,59–2,14 см. У мужчин зрелого возраста размах от минимального значения до максимального был на каждом изученном уровне соответственно равен: 0,59–1,97; 0,37–1,61; 1,17–2,33; 0,17–1,57 и 0,50–2,21 см. Наиболее переменным показателем была ширина полости гортани на уровне подголосового отдела как у мужчин, так и

Таблица 2  
**Размеры полости гортани у лиц зрелого возраста, см ( $X \pm S_x$ )**

Ширина (фронтальный размер) на уровне:	Женщины	Мужчины
преддверия	1,09±0,11	0,96±0,16
преддверных складок	0,68±0,08	0,71±0,12
желудочков	1,24±0,06	1,49±0,13
голосовых складок	0,55±0,09	0,60±0,12
подголосовой полости	1,29±0,15	1,39±0,21

у женщин, наименее вариабельным в двух группах была ширина на уровне желудочков гортани. Отсутствие половых различий в размерах полости гортани в разных отделах и наличие достоверных половых различий в наружных размерах органа внутри каждой возрастной группы свидетельствует о том, что поперечные (фронтальные) наружные размеры органа меняются за счет толщины стенки гортани, которые формируют ее основные оболочки, а не за счет расширения полости.

Желудочки гортани, вход в которые располагается между преддверной и голосовой складками и напоминает щель (размеры щели у женщин равны – 0,22±0,03 см, а у мужчин 0,24±0,03 см), имеют горизонтальную и восходящую вертикальную части. Данная классификация не соответствует международной анатомической номенклатуре, в которой выделяют желудочек и мешочек гортани [4]. Нам представляется целесообразным выделить в желудочке два отдела:

горизонтальный и восходящий, так как один отдел является продолжением другого (рис. 4). Ширина желудочков в вертикальной части составляет в среднем 0,07±0,01 см у женщин и 0,11±0,02 см у мужчин. На фронтальных гистотопограммах четко определяются верхние отделы восходящей части желудочков гортани (мешочки гортани).

Выделено три формы верхних отделов: закругленная, заостренная, неправильная. У женщин закругленная форма встречалась в 50% наблюдений, заостренная – в 40%, неправильная – в 10% случаев. У мужчин частота встречаемости этих форм составила 15, 40 и 45% соответственно. В данном случае имеет место наличие половых различий в форме верхних отделов желудочков гортани (мешочек гортани).

**Выводы**

1. Качественная и количественная характеристики гортани у лиц зрелого возраста имеют выраженные половые индивидуальные различия. На каждом из изученных уровней (вход, преддверие, голосовая щель, подголосовая полость) преобладание размеров органа у лиц мужского пола происходит за счет увеличения толщины стенки органа, формируемой основными анатомическими структурами гортани, прежде всего мышцами и хрящами, а не за счет значительного изменения размеров полости.

2. Гистотопографический подход к изучению гортани позволяет четко дифференцировать на серийных гистотопограммах все ее отделы.

**Литература**

1. Дмитриенко, И. В. Атлас клинической анатомии: оториноларингология / М.: Медицина, 1998. – 168 с.

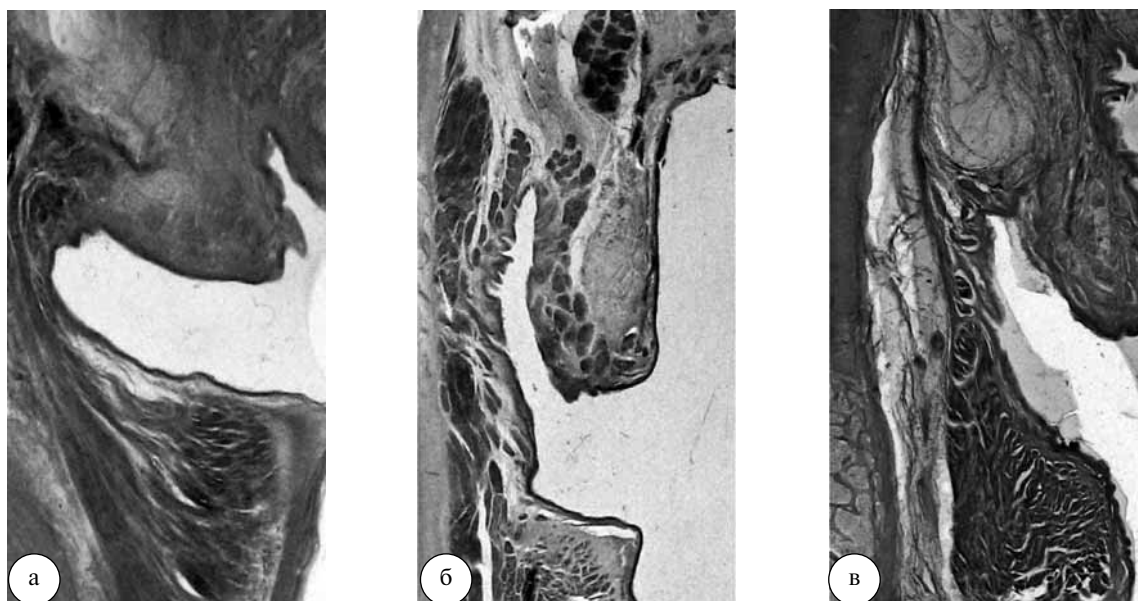


Рис. 4. Различная форма желудочков гортани. Фрагменты фронтальных гистотопограмм. Окраска по методу Ван-Гизон. Макросъемка. а – закругленная форма, протокол № 7, муж., 43 года; б – заостренная форма, протокол № 40, муж., 42 года; в – неправильная форма, протокол № 8, жен., 46 лет

2. Елисеева, Т.А. Половые различия в строении гортани человека по данным дискриминантного анализа / Т.А. Елисеева // Арх. анатомии, гистологии и эмбриологии, 1968. – Т. 54. – Вып. 4. – С. 47–54.
3. Дайхес, Н.А. Клиническая патология гортани / Н.А. Дайхес [и др.] – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2009. – 160 с.
4. Колесников, Л.Л. Международная анатомическая терминология / Л.Л. Колесников. – М.: Медицина, 2003. – 424 с.
5. Николенко, В.Н. Конституциональная ларингостереотопометрия в хирургическом лечении срединных стенозов гортани / В.Н. Николенко, О.В. Мареев, С.В. Старостина. – Саратов.: Изд-во Саратов. мед. у-та, 2007. – 143 с.
6. Плужников, М.С. Рентгендиагностика в оториноларингологии / М.С. Плужников [и др.]. – СПб.: Изд-во СПбГМУ, 2007. – 83–99 с.
7. Удобникова, Т.П. К вопросу об изменении микроструктуры мышц гортани в пожилом и старческом возрасте // Труды Горьков. Мед. ин-та, 1972, вып. 40. – С. 285–287.
8. Филимонов, В.И. Анатомия живого человека / В.И. Филимонов, О.Ю. Чураков, В.В. Шилкин. – Кострома, 2007. – 368 с.
9. Чесноков, А.А. Функциональная классификация мышц гортани / А.А. Чесноков // Вестник оториноларингологии. – 2009. – № 1. – С. 57–60.
10. Шевчук, И.В. Функциональная морфология желез гортани взрослого человека / И.В. Шевчук // Росс. морфологические ведомости. – 1998. – № 1–2. – С. 183–185.
11. Шумихина, Г.В. Некоторые вопросы морфологии мышц гортани человека / Г.В. Шумихина // Росс. морфологические ведомости. – 1996. – № 1 (4). – С. 140.
12. Cureoglu, S. Normal configuration of the anterior commissure of the glottis on magnetic resonance imaging / S. Cureoglu, U. Osma, M. Ozates // European archives of oto-rhino-laryngology. – 2000, Vol. 257. – № 4. – P. 219–220.
13. Giacarlo, H.R. The surgical use ultrasound in otolaryngology / H.R. Giacarlo // Laryngoscope. – 1974. – Vol. 84, – № 2. – P. 169–204.
14. Kainberger, F. Imaging diagnosis of the larynx. Normal anatomy and pathological changes / F. Kainberger [et al.] // Der Radiologe. – 1998, Vol. 38. – № 2. – P. 71–76.
15. Kantor, E. Operating videoscope for microlaryngeal surgery / E. Kantor, G. Berci, M. Hagiike // Surgical endoscopy. – 2006. – Vol. 20. – P. 484–487.
16. Birchall, M.A. Laryngeal transplantation in 2005: a review / M.A. Birchall [at al.] // American journal of transplantation. – 2006. – Vol. 6. – P. 20–26.
17. Lipton, R.J. Sectional anatomy of the larynx: implication of the transcuteaneous approach to endolaryngeal structures / R.J. Lipton, T.V. McCaffrey, D.R. Cahill // Ann. otol. rhinol. laryngol. – 1989. – Vol. 98. – P. 141–190.
18. Wysocki, J. Measurements of pre- and postpubertal human larynx: a cadaver study / J. Wysocki [et al.] // Surg. radiol. anat. – 2008. – Vol. 30 (3) – P. 191–199.
19. Sellars, L. Anatomical investigation of the larynx / L. Sellars // J. laryngol. and otol. – 1981. – Vol. 95, № 5. – P. 487–491.
20. Kiray, A. Surgical anatomy of the internal branch of the superior laryngeal nerve / A. Kiray // Eur. spine journal. – 2006. – Vol. 15 (9). – P. 1320–1325.
21. Fried, M.P. Virtual laryngoscopy / M.P. Fried [at al.] // Ann. otorhinolaryng. – Vol. 108, № 3. – P. 221–226

E.D. Lutsai, I. I. Kagan

### Morphometric macromicroscopical characteristics of larynx and its cavity of the people of the mature age

**Abstract.** 51 organocomplexes of larynx with surrounding tissues from cadavers of both sexes of the mature age without the organ's pathology were studied with the use of classical methods. Morphometric characteristics of the larynx have individual sexual differences expressed in the form of epiglottis, size of the organs, structure of the wall's membranes of the organ and cavity. Peculiarities of the macromicroscopical structure of the organ were described, forms of laryngeal ventricles were defined and classification of their segments was suggested during the study of frontal serial hystotopogramms. There are no sex differences in the size of different parts of laryngeal cavity. But there are proved sex differences in external size of the organ inside each age group which indicates that transversal (frontal) external size of the organ change due to the thickness of larynx walls which form its main layers but not due to expansion of laryngeal cavity.

**Key words:** anatomy of larynx, epiglottis, larynx ventriculi, morphometric characteristic, intraorgan microtopography, larynx sexual differences.

Контактный телефон: 8-903-360-35-79; e-mail: elut@list.ru