

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛЕЗИСТОГО АППАРАТА ГОРТАНИ ЧЕЛОВЕКА

С. В. Ключкова¹, Н. Т. Алексеева², И. В. Шевчук¹, Д. Б. Никитюк³

¹ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет
им. И.М. Сеченова» Минздрава России, г. Москва, Россия

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

³ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии
и безопасности пищи», г. Москва, Россия

Проведено макро-микроскопическое исследование структурной организации железистого аппарата гортани человека в постнатальном онтогенезе. На секционном материале (n=192) с помощью окраски в 0.5% растворе уксусной кислоты с 0.05% раствором метиленового синего на водопроводной воде с последующей фиксацией в насыщенном растворе молибденовокислого аммония и метода морфометрии дана подробная характеристика структурно-функциональных особенностей желез, залегающих в различных отделах гортани. Описан комплекс возрастнo-индивидуальных изменений желез, прослежены сроки наступления этих изменений. Показана динамика железисто-лимфоидных взаимоотношений в стенках гортани.

Ключевые слова: органы дыхательной системы, железистый аппарат гортани, возрастная динамика.

© The authors, 2016

First I.M. Sechenov Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Voronezh N. N. Burdenko State Medical University, Voronezh, Russia

The Federal Research Centre of Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia

Morphological Characteristics of the Glands of the Human's Larynx

A macro-microscopic study of the structural organization of the glandular apparatus of the human larynx in postnatal ontogenesis was conducted. An autopsy material (n=192) was stained by using 0.05% solution of methylene-blue dissolved and 0.5% solution of acetic acid. The material was subsequently fixed in a saturated solution of molybdenum acid ammonium. Using the method of the morphometry, a detailed description of the structural and functional properties of the glands of the various parts of the larynx was given. Taking into account age, individual changes of the glands and time of these changes were observed. The dynamics of the glandular and lymphoid relations in the walls of the larynx were studied.

Keywords: organs of the respiratory system, glandular apparatus of the larynx, age dynamics.

Введение

Железы гортани человека до самого последнего времени оставались изученными крайне односторонне. Несмотря на имеющиеся данные об их пренатальном морфогенезе и особенностях гистофизиологии, практически отсутствовали сведения о макро-микроскопической анатомии этих важнейших структур стенки гортани. Данные вопросы отражались лишь в некоторых, часто имеющих тезисный характер публикациях [4–8]. Классический анатомический метод макро-микроскопии, позволяющий на всем протяжении органа (на тотальном препарате) в трехмерном пространстве изучать железы, многократно эффективно использованный при исследовании их анатомии [1, 2], применительно к гортани почти игнорируется. В определенной степени недостаток информации о железах, вероятно, связан с техническими сложностями при изготовлении препаратов (окаменение гиалиновых хрящей и др.), отсутствием возможности учета всего спектра формирующих факторов (наличия или отсутствия курения при жизни и т.д.). В лите-

ратуре имеются данные о лимфоидных структурах гортани крыс [10, 11], которые свидетельствуют, что железы в стенке гортани окружены скоплениями лимфоидной ткани. При воздействии паров ацетальдегида изменяется количество секретирующих желез и наблюдаются изменения со стороны клеточного состава лимфоидной ткани. Вместе с тем, известно, что заболевания гортани (ларингиты и др.) имеют высокий удельный вес среди всей патологии нижних дыхательных путей, в патогенезе многих из которых задействованы железы этого органа [3]. Следует также учитывать особую злокачественность аденокарцином гортани, имеющих в качестве материального субстрата этой нозологии железистый эпителий [9]. Отсутствие детальной информации о морфогенезе желез этого органа затрудняет формирование комплексных знаний об анатомо-физиологических особенностях гортани и, современных представлений о патогенезе аденогенного рака и других заболеваний гортани.

Целью работы явилось изучение макро-микроскопической анатомии желез гортани человека в возрастном аспекте.

Материал и методы исследования

Макро-микроскопические характеристики желез гортани изучали на секционном материале 192 трупов людей, погибших в возрасте от периода новорожденности до 89 лет, при отсутствии патологии органов дыхания. Железы окрашивали в течение 24–36 часов в 0,5% растворе уксусной кислоты с 0,05% раствором метиленового синего на водопроводной воде с последующей фиксацией в насыщенном растворе молибденовокислого аммония. На тотальных препаратах гортани параметры желез исследовали при помощи бинокулярного стереомикроскопа МБС-9. Статистическая обработка данных включала вычисление среднеарифметических показателей, их ошибок. Уровень индивидуальной изменчивости изученных морфометрических параметров желез проведена при анализе амплитуды вариационного ряда каждого из них. Оценка достоверности различий проведена методом доверительных интервалов.

Результаты и их обсуждение

По нашим данным, при макро-микроскопическом исследовании на тотальных препаратах органа после окрашивания метиленовым синим железы гортани определяются как темные (черные, темно-синие) анатомические образования, располагающиеся на фоне существенно более светлого фона окружающей стенки. Общая структура индивидуальной железы естественно соответствует принципам конструкции желез слизистых оболочек внутренних органов: имеются начальные отделы (от одного до четырех–пяти) и общий выводной проток, в который переходят дистально выводные протоки 1-го порядка. Последние следуют из начальных отделов желез и, как правило, соответствуют им по количеству. На протяжении всего постнатального онтогенеза преобладают железы, имеющие лишь один начальный отдел. Их относительное количество составляет в период новорожденности $85,5 \pm 4,65\%$ (от общего содержания желез на тотальном препарате гортани), в 1-м периоде зрелого возраста – $57,8 \pm 4,79\%$ и в старческом возрасте – $31,1 \pm 2,96\%$. Напротив, желез со значительным содержанием начальных отделов в период новорожденности не наблюдается. В 1-м периоде зрелого возраста структура железистого аппарата гортани усложняется – насчитывается, в частности, $8,4 \pm 1,89\%$ желез сложной формы – с тремя–пятью начальными отделами в составе железы. Форма желез в разных отделах стенки гортани различная. На уровне преддверия железы в основном имеют округлые и овоидные начальные отделы. Это объясняется тем, что железы данной локализации в основном находятся в углублениях (ямках) на задней по-

верхности надгортанника, имеющих соответствующую форму. Железы межжелудочкового отдела округлые, начальные отделы расположены компактно. Это, очевидно, связано с необходимостью расположения значительного числа желез на относительно небольшой площади стенки органа. В толще черпало-надгортанных складок, напротив, находятся железы с большим числом начальных отделов, сложной формы. По нашему мнению, это объясняется значительным развитием рыхлой волокнистой соединительной ткани в этой зоне – среды микроокружения желез. В стенках подголосовой полости преобладают ($76,5 \pm 4,5\%$ желез) уплощенные по форме железы. Подслизистая основа в этой области тонкая, плотная (эластический конус гортани), железы фактически не имеют возможности для приобретения другой конфигурации.

Начальные отделы желез всегда хорошо очерчены, образованы паренхимой и стромой (рыхлой волокнистой соединительной тканью); они располагаются в толще слизистой и волокнисто-хрящевой оболочек гортани. Расположение начальных отделов возле хрящевого остова органа, видимо, не случайно, поскольку хрящи обеспечивают механическую защиту секреторных образований при изменении положения разных частей органа (при голосообразовании, глотании, вдохе–выдохе). Начальные отделы желез определяются и в соединительнотканых прослойках, разделяющих поперечнополосатые мышцы гортани. При их сокращении возможно, по видимому, выведение секрета на поверхность покровного эпителия для увлажнения его.

Железы, по нашим данным, располагаются на протяжении всей гортани. Они отсутствуют лишь в толще голосовых складок, что функционально оправдано. При наличии в толще стенки гортани желез разной формы и конфигурации рельеф голосовых складок неминуемо изменился бы с гладкого на бугристый, что привело бы к изменению голосообразования и искажению фонации.

По нашим данным, общее количество желез в стенках гортани изменяется на протяжении постнатального онтогенеза. Оно составляет $285,2 \pm 7,2$ в период новорожденности, почти не изменяется в раннем детском возрасте ($291,2 \pm 8,2$ желез). Далее этот показатель у подростков существенно увеличивается и составляет $341,2 \pm 7,9$ желез, в пожилом возрасте он несколько снижается ($301,2 \pm 9,2$ желез).

Анализ полученных данных показал существенную возрастную изменчивость размерных показателей начальных отделов желез гортани, которые минимальны у новорожденных детей и достигают онтогенетического максимума к 1-му периоду зрелого возраста. Так, по сравнению с периодом новорожденности в этом возрасте длина начального отдела

Размеры начального отдела желез гортани у людей разного возраста в мм ($X \pm Sx$; min–max)

Возраст	n	Размеры начального отдела желез		
		длина	ширина	толщина
Новорожденные	10	0.16±0.02; 0.10–0.32	0.13±0.01; 0.09–0.20	0.07±0.01; 0.05–0.12
Грудной	10	0.22±0.01; 0.17–0.33	0.15±0.01; 0.10–0.22	0.09±0.01; 0.05–0.12
Ранний детский	10	0.24±0.01; 0.18–0.35	0.18±0.01; 0.12–0.24	0.10±0.01; 0.06–0.13
Первый детский	10	0.26±0.02; 0.18–0.40	0.21±0.01; 0.15–0.28	0.12±0.01; 0.09–0.15
Второй детский	10	0.28±0.02; 0.19–0.42	0.23±0.01; 0.17–0.30	0.14±0.01; 0.12–0.16
Подростковый	10	0.32±0.02; 0.19–0.43	0.27±0.01; 0.18–0.32	0.17±0.01; 0.13–0.21
Юношеский	10	0.69±0.05; 0.20–0.84	0.40±0.02; 0.20–0.49	0.19±0.01; 0.13–0.21
1-й период зрелого возраста	10	0.79±0.05; 0.25–0.98	0.56±0.02; 0.23–0.52	0.38±0.02; 0.12–0.34
2-й период зрелого возраста	10	0.68±0.03; 0.13–0.75	0.41±0.03; 0.16–0.58	0.25±0.02; 0.12–0.34
Пожилой	10	0.56±0.04; 0.12–0.68	0.36±0.03; 0.14–0.54	0.20±0.02; 0.11–0.32
Старческий	10	0.48±0.04; 0.10–0.54	0.32±0.04; 0.10–0.50	0.19±0.02; 0.10–0.31

желез увеличивается в 4.5 раза ($p < 0.05$), ширина – в 3.46 раза ($p < 0.05$) и толщина – в 4.0 раза ($p < 0.05$) (табл.). Максимальные размеры желез в этом возрасте, по-видимому, являются морфологическим эквивалентом оптимума функционирования железистого аппарата, что типично для малых желез стенок полых (трубчатых) органов в целом [2].

Начиная со 2-го периода зрелого возраста наблюдается уменьшение размеров начальных отделов гортанных желез, отражающих их возрастную инволюцию. По сравнению с 1-м периодом зрелого возраста, в пожилом возрасте длина начального отдела уменьшается в 1.41 раза ($p < 0.05$), ширина – в 1.55 раза ($p < 0.05$) и толщина – в 1.9 раза ($p < 0.05$). В старческом возрасте, по нашим данным, сравнительно с 1-м периодом зрелого возраста, длина начального отдела желез уменьшается в 1.65 раза ($p < 0.05$), ширина – в 1.75 раза ($p < 0.05$) и толщина – в 2.0 раза ($p < 0.05$).

Выводные протоки желез, по нашим данным, постепенно и на протяжении всего постнатального онтогенеза увеличивают свой просвет, т.е. расширяются. По сравнению с периодом новорожденности, площадь просвета протока (область устья) у подростков увеличивается в 1.2 раза ($p < 0.05$), в 1-м периоде зрелого возраста – в 1.4 раза ($p < 0.05$), в старческом возрасте – в 1.8 раза ($p < 0.05$). По ходу общего выводного протока при инволютивных изменениях выявляются локальные ампулообразные расширения. Всегда отсутствующие у новорожденных детей. В 1-м периоде зрелого возраста в стенках гортани насчитывается $30.2 \pm 3.4\%$ желез с такими расширениями выводного протока, в пожилом возрас-

те – $37.2 \pm 4.5\%$, в старческом возрасте – $45.7 \pm 5.1\%$ от общего числа желез. Вероятно, такие изменения конфигурации выводного протока имеют компенсаторно-приспособительный характер, поскольку ампулы могут являться резервуарами для накопления секрета с последующим одномоментным выведением, что может быть важным в условиях возрастной гипосекреции железы.

Выводы

Железы гортани обладают выраженным полиморфизмом в зависимости от отдела, в котором они локализованы. Общее количество желез в стенках гортани существенно увеличивается к подростковому возрасту. На протяжении всего периода постнатального онтогенеза в гортани преобладают железы, имеющие 1 начальный отдел. Их наибольшее количество отмечается у новорожденных. Размеры желез достигают максимального значения у лиц 1-го периода зрелого возраста, что является морфологическим эквивалентом оптимума функционирования железистого аппарата.

Список литературы

1. Анатомия человека: учебник в 2-х томах / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк, В.Н. Николенко, С.В. Чава. М., 2012. Т. 1. 528 с.
2. Вопросы классификации закономерности морфогенеза желез стенок полых внутренних органов / М.Р. Сапин, В.Н. Николенко, Д.Б. Никитюк, С.В. Чава // Сеченовский вестник. 2012. № 4 (10). С. 62–69.
3. Давыдовский И. В. Геронтология / И.В. Давыдовский. М.: Медицина, 1971. 299 с.

4. *Мовсумов Н. Т.* Морфологическая макро-микроскопическая характеристика желез гортани человека / Н.Т. Мовсумов, В.Б. Шадлинский, Д.Б. Никитюк // Научные труды II международного Конгресса «Современные методы диагностики и лечения аллергии, астмы и иммунодефицитов. Грузия, Цхалтубо. 2001. Вып.3. С. 197.
5. *Никитюк Д. Б.* Железистый аппарат гортани с учетом анатомо-антропологической изменчивости / Д.Б. Никитюк, И.В. Шевчук // Вопросы биомедицинской и клинической антропологии. Красноярск, 1997. С. 62–63.
6. *Никитюк Д. Б.* Макро-микроскопические особенности желез гортани взрослого человека / Д.Б. Никитюк, И.В. Шевчук // Структурно-функциональная организация органов и тканей в норме, патологии и эксперименте. Тверь, 1996. С.118–119.
7. *Никитюк Д. Б.* Морфологические особенности желез сфинктерных участков гортани / Д.Б. Никитюк, И.В. Шевчук, Н.Т. Мовсумов // Российские морфологические ведомости. 2001. вып.1–2. С. 40–41.
8. *Никитюк Д. Б.* Общие принципы строения железистых аппаратов внутренних органов / Д.Б. Никитюк // Российские морфологические ведомости. 1994. Вып. 4. С. 24–27.
9. *Сапин М. Р.* Научные проблемы современной морфологической эндокринологии / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк // Российские морфологические ведомости. 1993. Вып. 2–4. С. 12–14.
10. *Чава С. В.* Исследование лимфоидных структур слизистой оболочки гортани крыс в условиях воздействия на организм паров ацетальдегида различной концентрации (экспериментально-морфологическое исследование): автореф. дисс... канд. мед. наук / С.В. Чава. М., 1998. 25 с.
11. *Чава С. В.* Реактивные изменения лимфоидных образований гортани крыс при воздействии паров ацетальдегида в условиях эксперимента / С.В. Чава // Российские морфологические ведомости. 1995. № 3. С. 25.

Информация об авторах

Клочкова Светлана Валерьевна – д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры анатомии человека ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова» Минздрава России. 125009, г. Москва, ул. Моховая, 11, стр. 10.

Алексеева Наталья Тимофеевна – д-р мед. наук, доцент, зав. кафедрой нормальной анатомии человека ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко» Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10.

Шевчук Иван Владимирович – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры анатомии человека ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова» Минздрава России. 125009, г. Москва, ул. Моховая, 11, стр. 10.

Никитюк Дмитрий Борисович – д-р мед. наук, профессор, директор ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи». 109240, г. Москва, Устьинский проезд, 2/14.

Поступила в редакцию 14.06.2016 г.