

ПРЕДИСЛОВИЕ

Диагностика и лечение нейрогенной дисфагии у взрослых пациентов уже имеет устоявшийся регламент. Для лечения детей и подростков с таким диагнозом, однако, все еще необходимо уточнить отдельные аспекты. Благодаря современной медицине недоношенные дети, пациенты с черепно-мозговой травмой, дети с нарушениями развития и врожденными дефектами имеют больше шансов на выживание. Для детей с ограниченными возможностями и для ухаживающих за ними взрослыми нарушение глотания — дополнительное серьезное бремя. Чтобы улучшить качество жизни маленьких пациентов важно восстановить и урегулировать нормальный акт приема пищи и питья, возможность ощутить новые вкусы.

Причины дисфагии могут быть самыми разными. Нарушение глотания, расстройство приема пищи в младенческом и детском возрасте, а также некоторые проблемы с желудочно-кишечным трактом (в т.ч. пищеводная дисфагия) зачастую не рассматриваются дифференцированно, что приводит к неверным, неэффективным и безуспешным попыткам лечения. Клиническая картина орофарингеальной и пищеводной дисфагии, как и клиническая картина расстройства приема пищи, в младенческом и детском возрасте схожи, поэтому к диагнозу нужно подходить с особым вниманием. У некоторых детей есть также и другие медицинские проблемы, например гастроэзофагеальный рефлюкс и/или врожденная диафрагмальная грыжа. У других — целый ряд заболеваний, лечение которых должно происходить в логичном с медицинской точки зрения порядке. Во всех этих случаях необходимы дифференциальный диагноз и знание патофизиологии.

Многопрофильная диагностика — это комплексный подход, который включает в себя не только учет медицинской симптоматики ребенка, но и его двигательное развитие, а также социальное окружение.

Книга описывает диагностические возможности, включая аппаратные методы исследования (эндоскопию и видеофлюороскопию), с помощью которых можно поставить точный диагноз: орофарингеальная дисфагия, пищеводная дисфагия либо расстройство приема пищи. В зависимости от основного диагноза предлагается соответствующий терапевтический подход.

Книга позволяет читателю взглянуть на дисфагию как на междисциплинарную задачу, а команде врачей, терапевтов и медсестер найти общий подход, когда каждый член команды узнает и понимает особенности работы другого.

Книга знакомит врачей, терапевтов и ухаживающий персонал со множеством различных вариантов терапии детей с нарушениями приема пищи и глотания.

Благодаря сотрудничеству многих известных авторов, перед нами — издание, содержащее большое количество практических советов для медицинских работников. Издание базируется на многолетнем клиническом опыте лечения детей с нарушениями приема пищи и глотания в амбулаторных и стационарных отделениях.

Эта книга рекомендуется всем, кто ежедневно ухаживает за детьми и подростками с дисфагией, как в качестве справочника, так и в качестве практического руководства для клинической работы.

Приват-доцент доктор Б. Леттген

педиатр и врач подросткового кабинета,

главный врач клиники

имени принцессы Маргарет г. Дармштадта

Дармштадт, июль 2011

ОТ СОСТАВИТЕЛЯ

Хотя еда кажется элементарным условием выживания, это далеко не простой процесс. Нам нужно добыть еду, взять ее в рот, проглотить и переварить. Если этот процесс нарушается на каком-либо этапе, то это может привести к недоеданию, задержке физического и общего развития, снижению академической успеваемости, психологическим проблемам и потере здоровья и благополучия.

(Arvedson JC, Brodsky L. Pediatric swallowing and feeding: assessment and management. 2nd ed. Albany, NY: Singular/Thomson Learning, 2002)

Эта книга содержит в себе основные положения по работе с детской дисфагией и вместе с тем является справочником по клиническим педиатрическим вопросам. Владение терапевтическими приемами — несомненно, важное условие лечения дисфагии, но эффективными в работе с детьми они становятся при творческом подходе и чуткости специалиста.

Существует ряд немецкоязычных изданий о нарушении глотания, однако до сих пор не было книги, в которой рассматривается комплексный подход к нарушению приема пищи и глотания у детей. В менеджменте детской дисфагии необходимо учитывать не только диагностику и способы коррекции орофарингеальной дисфагии, но и гастроэнтерологические и психосоциальные аспекты. В нашей книге особое внимание уделяется орофарингеальной дисфагии, но затрагиваются и другие сферы.

«Специалист по глотанию» или «дисфагиолог» были бы подходящими обозначениями для профессионалов, которые работают в этой все еще молодой области в независимости от их основного образования. Мы оставили использование терминов «логопед» или «терапевт по глотанию» на усмотрение авторов. В рамках междисциплинарной команды роль такого специалиста берет на себя тот, у кого есть необходимая для этого квалификация (см. главу 9.2).

Большое спасибо

... всем особым детям и их матерям, которые каждый на свой лад постоянно «вынуждали» меня искать и придумывать творческие подходы в лечении. Возможно, без их настойчивости я бы никогда не погрузилась в эту проблематику настолько глубоко.

... Райнеру за надежный тыл. Благодаря ему я смогла не только издать эту книгу, но и написать отдельные главы. И спасибо за то, что ты провел бесчисленные выходные за вычиткой текстов как неспециалист.

... Ренате, моей бабушке, которая регулярно и неустанно поддерживала меня.

... двум моим редакторам: фрау Вихаге и фрау Тице. Вихаге за то, что уговорила меня воплотить этот проект в жизнь и поддерживала меня в работе. Тице за то, что взяла на себя работу над книгой в заключительной стадии и проявила терпение и понимание к «рецидивирующим» отсрочкам из-за моих детей.

... всем авторам, которые увлеченно и конструктивно вносили свой вклад в состоятельность и успех этой книги.

Желаю вам приятного чтения и новых открытий!

Софи Фрей

эрготерапевт, специалист по дисфагии
Франкфурт-на-Майне, июль 2011

ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ

Читатель держит в руках книгу, для создания которой объединились 22 автора, и это, пожалуй, лучшая иллюстрация подхода к оценке и коррекции нарушений глотания. Глотание — действие, которое мы совершаем не задумываясь, — становится возможным благодаря точно скоординированной работе дыхательной, пищеварительной и нервной систем. Но, чтобы есть, человеку необходим не только безопасный и эффективный глоток, но и умение удерживать стабильную позу и концентрировать внимание на процессе. Большое значение имеет атмосфера, в которой происходит прием пищи, и отношения с окружающими людьми. Даже высококвалифицированный специалист не может обладать знаниями во всех сферах, связанных с глотанием, так как это комплексная проблема — для ее решения необходима команда профессионалов.

Несмотря на то, что трудности с глотанием и приемом пищи испытывает большое количество и детей с инвалидностью, и нормотипичных детей, диагноз «дисфагия» и соответствующее лечение ребенок получает крайне редко. Во-первых, потому, что симптомы дисфагии схожи с расстройством приема пищи и нарушением пищевого поведения. Во-вторых, кашель, срыгивания во время еды или недостаток веса специалисты часто объясняют неврологическими нарушениями или рекомендуют «подождать, пока они пройдут с возрастом». В-третьих, диагностика аппаратными методами остается недоступной роскошью для многих жителей нашей страны.

Родители детей с инвалидностью, как правило, так перегружены другими проблемами, что в первый год жизни малыша не могут обеспечить ему достаточную поддержку во время введения прикорма, обучения жеванию и питью из чашки, поэтому дети вынуждены приобретать эти навыки в более позднем возрасте, затрачивая намного больше усилий. Зонд и гастростома обычно воспринимаются близкими ребенка как точка невозврата, считается, что питание через рот невосстановимо, поэтому логопедическая работа в этом направлении не проводится, и дети лишаются возможности ощущать новые вкусы и развивать артикуляционные навыки для коммуникации.

Специалистам, которые хотят помочь ребенку с нарушениями глотания, трудно найти литературу по этой теме на русском языке, так как большинство исследований и материалов посвящены работе со взрослыми. Насколько нам известно, дополнительное обучение по дисфагии можно пройти только в Москве и Санкт-Петербурге в государственных медицинских учреждениях, а также у иностранных коллег. Часто знания

о работе с глотанием преподносятся как элитарные — курсы могут стоить очень дорого, и не каждый специалист может себе их позволить.

В нашей практической работе мы, к сожалению, регулярно сталкиваемся с негативными последствиями насильственного кормления, неудачных попыток убрать зонд, агрессивных приемов логопедического массажа или других методов реабилитации, после которых ребенок не может доверять себе и близким и не в состоянии установить хорошие отношения с едой и своим телом.

Мы надеемся, что благодаря этому изданию родители, специалисты медицинских и педагогических областей смогут обсуждать проблемы глотания на одном языке и продуктивно сотрудничать для улучшения качества жизни каждого ребенка.

Выражаем сердечную благодарность нашим коллегам Ците Келлер (логопед, Швейцария) и Керстин Хофнер (Бобат-терапевт, Германия) за многолетнюю профессиональную поддержку. Наша искренняя признательность А. Л. Битовой, А. К. Федермессер, М. И. Островской и Е. Ю. Таранченко — выход книги на русском языке стал возможен благодаря их заинтересованности и усилиям. Огромное спасибо всем, кто лично поддержал издание разнообразным участием.

Мы предлагаем читателям присылать свои вопросы по адресу special.feeding@gmail.com. Будем рады обратной связи и учтем конструктивные замечания при подготовке следующего издания книги.

Несколько редакционных замечаний

Работая над подготовкой русскоязычного издания, мы старались сделать его понятным для широкого круга читателей, а также доступным для быстрого поиска, поэтому приняли решение заменить термин «дисфагия» в названии на более общее понятие «нарушения глотания», так как именно это сочетание чаще всего используют родители как описание симптома. Также обращаем внимание читателя, что словом «терапевты» в тексте обозначены не врачи общей практики, а специалисты-реабилитологи: физические терапевты, эрготерапевты, логопеды, специалисты по уходу, психологи. Мы решили использовать понятие «терапевты», чтобы подчеркнуть, что работа с нарушениями глотания — это, как правило, многосторонний длительный процесс, требующий регулярных занятий и выстраивания партнерских отношений.

Наши комментарии можно найти на страницах книги, а также в разделе «Примечания редакторов».

Ольга Бояршинова, эрготерапевт
Галина Сафиуллина, логопед
Москва, Санкт-Петербург, март 2022

1

АНАТОМИЯ И РАЗВИТИЕ СТРУКТУР, ЗНАЧИМЫХ ДЛЯ ГЛОТАНИЯ

Развитие значимых для глотания структур и функций начинается еще в утробе матери и продолжается после рождения. В главе 1.1 описан рост и развитие этих анатомических структур до рождения. В главе 1.2 речь пойдет об их развитии после рождения. Нам кажется важным показать полную картину развития и функционирования способности приема пищи и питья у детей различного возраста.

Развитие плода в утробе матери тесно связано с генетическими факторами и факторами окружающей среды. Знания об эмбриональном развитии нужны, чтобы улавливать физиологические изменения у здоровых младенцев и уметь помогать малышам с нарушением развития.

Медицинские знания и технологии позволяют сегодня выходить даже сильно недоношенных детей. Специалисты, работающие с кормлением и нарушением глотания как недоношенных, так и доношенных детей, должны владеть информацией о нормальном эмбриональном развитии анатомических структур и их значении для процесса глотания, поскольку дети начинают глотать уже в утробе матери, готовясь тем самым к питанию после рождения.

Порой умения глотать бывает недостаточно для орального приема пищи, так как этот процесс обусловлен и рядом других факторов: важно, чтобы младенец мог достаточно хорошо дышать, сосать, глотать и координировать эти процессы. В первые месяцы и годы жизни в организме ребенка происходят различные анатомические изменения, которые оказывают непосредственное влияние на физиологию глотания.

ЭКСКУРС

Фазы развития

Развитие человека – непрерывный процесс, который можно разделить на отдельные фазы. Различают пренатальное (дородовое) развитие с эмбриональным и фетальным периодами и постнатальное развитие младенца: детский возраст, юношество и ранний взрослый возраст.

Пренатальный период

Пренатальный период охватывает период от зачатия до рождения и длится примерно 280 дней или 40 недель:

- **эмбриональный период (1–8 недели):** уже присутствуют все необходимые структуры и органы, будущего человека называют эмбрионом;
- **фетальный период (от 9-й недели до родов):** развитые в эмбриональный период ткани и органы растут и развиваются дальше; эмбрион начинает называться плодом.

Постнатальный период

Младенчество: первый год жизни после появления на свет. В первый месяц жизни малыша называют новорожденным. В этот период организм растет особенно быстро, он вырастает практически наполовину от своего роста, а вес увеличивается почти втрое.

Детство: Период между 13 месяцами и юностью.

Пубертат: начинается в разном возрасте, как правило, у девочек – в 11–12 лет, у мальчиков – в 13–14, пубертат означает начало юношеского периода.

Юношество: Возраст примерно между 10 и 20 годами, во время которого происходит быстрое созревание организма.

Зрелый возраст: Рост организма закончен, его окончательное созревание наступает примерно к 21–25 годам.

1.1 Внутриутробное развитие глотания (структуры и функции)

В этой главе рассматриваются важные моменты развития эмбриона в утробе матери с особым акцентом на структуры, значимые для акта глотания. Для удобства мы разделили развитие на недели, без притязания на абсолютную точность, поскольку развитие эмбриона — процесс динамический.

1.1.1 Эмбриональный период

3-я неделя

На третьей неделе начинается формирование эмбрионального тела. Из так называемой первичной полоски появляются зачатки головы и шеи. Можно разглядеть примитивный рот.

Развивается центральная нервная система (ЦНС), появляется нервная трубка и образует полушария большого и среднего мозга, а также структуру мозгового ствола.

Первая работающая система в организме — сердечно-сосудистая. На третьей неделе у эмбриона начинает циркулировать кровь, биение сердца можно услышать на 21–22 день.

Недели 4–8

! Поскольку с 4-й по 8-ю неделю развиваются самые важные внутренние и внешние органы, это **самая критичная фаза общего развития**. Если развитие в этот период будет нарушено, то последствиями могут стать врожденные дефекты.

В этот период образуются все важные внутренние и внешние органы. Развитие лица начинается на 4-й неделе, и к 8-й неделе можно уже без сомнения разглядеть человеческие черты лица. Появляются уши, нос, глаза и конечности, но их функции еще ограничены. Голова и шея продолжают развиваться.

! **Шесть жаберных дуг** образуют анатомические структуры, необходимые для глотания: лицо, носовую полость, рот, горло, гортань и зев. Основное становление лица происходит в течение трех недель и практически заканчивается к 6-й неделе. На 8-й неделе эмбрион уже обладает человеческими чертами лица.

Жаберные дуги участвуют в развитии соответствующих структур:

- из хряща первой жаберной дуги развивается нижняя челюсть и отросток верхней челюсти;
- из хряща второй жаберной дуги развивается подъязычная кость и образует вместе с хрящами третьей, четвертой и шестой жаберных дуг опорную ткань боковых стенок примитивного зева. Производными этих жаберных дуг являются хрящи гортани и слуховые косточки. Из мезенхимы жаберных дуг дифференцируются различные мускулы на голове и шее.

К концу 4-й недели появляется так называемый дыхательный дивертикул — основа будущих легких. На дне первичной ротовой полости возникают бугорки, которые станут языком. Слюнные железы появляются на 6-й и 7-й неделе. Глаза смещаются в медиальном направлении, формируются уши, ротовая и носовая полости, язык, появляется нёбо. У эмбриона уже есть 12 черепных (черепно-мозговых) нервов, можно зафиксировать спонтанные движения и мозговые волны. Формируются гортань, трахея, легкие, а также пищевод и пищеварительный тракт. Иннервируемый блуждающим нервом пищевод достигает своей окончательной относительной длины.

1.1.2 Фетальный период

Недели 9–12

Все важные органы сформированы. Примерно половину всей длины эмбриона составляет голова, ее развитие замедляется, и начинается рост

туловища. Твердое и мягкое нёба сливаются. На языке появляются вкусовые луковички. Руки и ноги с пальчиками сформированы, открывается голосовая щель, можно наблюдать глоточные движения.

Недели 13–16



Начало гортанного глотания

Плод глотает околоплодные воды. Рот, глотка и пищевод – три сформированных участка, которые могут функционировать независимо друг от друга, во время глотания работают совместно. Глотание важно для:

- развития желудочно-кишечного тракта;
- регулирования количества и состава околоплодных вод;
- выделения эмбрионом растворенных веществ и циркуляции их между околоплодными водами и развивающимся организмом.

С 15-й недели на УЗИ можно наблюдать **непитательное сосание и глотание**. Плод впитывает околоплодные воды, после того как он их проглотил.

В это время происходит быстрый рост тела, на 16-й неделе оно уже пропорционально намного больше, чем на 12-й.

С 14-й недели заметны скоординированные движения руками и ногами. Глаза и уши продолжают развиваться и становятся на свою финальную позицию.

Недели 17–20

Размер тела плода увеличивается вдвое, рост идет очень быстро. Руки и ноги обретают свои окончательные пропорции. Глотание становится интенсивнее, плод заглатывает и впитывает до 50% околоплодных вод. Из глоточных карманов, разделяющих жаберные дуги, формируются другие части зева, гортани и щитовидной железы, а также элементы внутреннего уха (рис. 1.1). Глотанию сопутствуют **сосательные движения**.

- Движение языка назад выражено сильнее, чем движение вперед.
- Язык занимает почти всю полость рта.
- Сосательные движения с фетальным возрастом становятся чаще.

Недели 21–25

Происходит значительный набор веса, пропорции тела становятся гармоничнее. Формируются верхние и нижние дыхательные пути, а также легочные альвеолы, возникает их первая поверхностная активность. Образуется **сурфактант** – поверхностно-активное вещество, состоящее из жиров и белков, которое поддерживает дыхание после рождения. Основная функция сурфактанта – снижение поверхностного натяжения альвеол, что не дает альвеолам спадать при вдохе и выдохе.

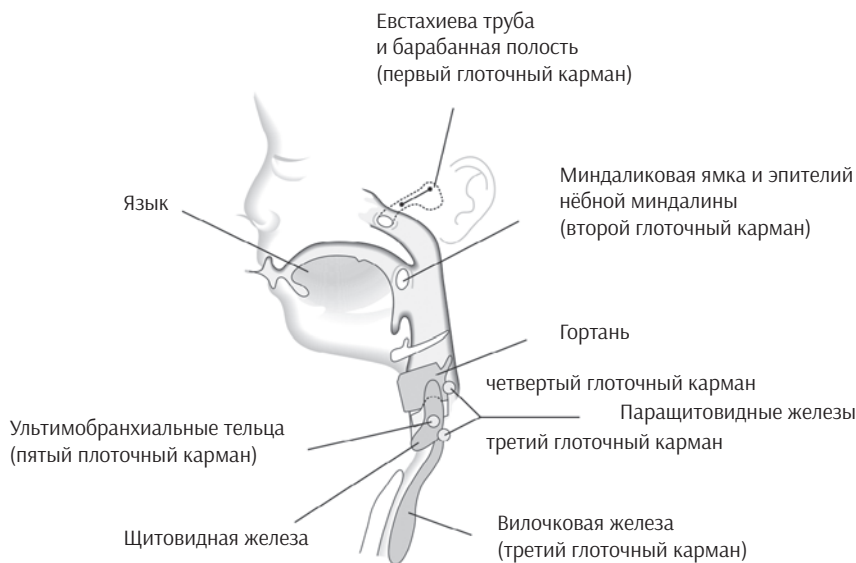


Рис. 1.1 Голова, шея и грудной отдел 20-недельного плода

Плод стимулирует область внутри и вокруг рта и реагирует на эти прикосновения сосанием. Постоянное сосание можно наблюдать с 22–24 недели (Miller et al., 2003), ежедневно плод выпивает 450–850 мл околоплодных вод. На 21-й неделе ребенок начинает делать толчки языком. Частота сосания может зависеть от вкуса.

Недели 26–29

В этом возрасте многие дети выживают после ранних родов, если они находятся в реанимации новорожденных, поскольку их легкие готовы к дыханию. Легочная ткань и сосуды развиты достаточно, чтобы осуществлять газообмен. ЦНС сформирована настолько хорошо, что может управлять дыханием и температурой тела. Появляются примитивные рефлексы (рефлекс ритмичного кусания, рвотный рефлекс), глаза открыты.

Плод может округлять язык, чаще стимулирует рот, засовывая в него свою ручку. ЦНС контролирует температуру тела и ритмичное дыхание. На горький вкус околоплодных вод плод может реагировать гримасой.

Недели 30–34

Кожа становится толще. Ранние паттерны дыхания продолжают развиваться. Плод с возрастом поглощает все больше околоплодных вод — около 500–1000 мл в день и столько же выделяет обратно.

! Дети, которые родились после 32-х или более недель, имеют хорошие шансы выжить, так как могут координировать сосание, глотание и дыхание. В зависимости от степени развития кормление может быть грудным или происходить с помощью бутылки.

Недели 35–38

На 35-й неделе плод уже может крепко хватать и спонтанно реагировать на свет. На 36-й неделе объем головы и живота примерно одинаковый, далее объем живота может превышать объем головы.

Примерно через 38–40 недель после оплодотворения происходят роды, к этому моменту ротовая полость и зев сформированы, координация между структурами развита настолько, что новорожденный может питаться через рот.

1.1.3 Итоги: Эмбриональное развитие глотания

5 неделя — сформированы черпаловидные хрящи;

7 неделя — есть желудок;

10 неделя — открыта голосовая щель;

10–11 недели — в глотке заметны моторные движения;

12,5 недель — можно наблюдать глотание, сосание и движения губ;

18–24 недели — развит инфантильный тип сосания: ежедневно плод поглощает 450–850 мл околоплодных вод;

34 неделя — новорожденные могут хорошо сосать и глотать, что делает возможным кормление через рот (на 32 неделе это еще редкий случай).

1.2 АНАТОМИЯ ОРГАНОВ, ВАЖНЫХ ДЛЯ ГЛОТАНИЯ

В акте глотания участвуют анатомические структуры ротовой полости, глотки, гортани, а также пищевода и желудка. Они используются для осуществления не только глотания, но и дыхания и звукоизвлечения, поэтому считаются сложнейшими частями организма.



Точное слаженное взаимодействие всех названных анатомических структур делает возможным дыхание, звукоизвлечение и глотание.

Верхний дыхательный, фонетический и пищеварительный тракты новорожденного и взрослого человека значительно отличаются друг от друга.

Динамичное развитие этих структур определяет функциональные способности растущего ребенка.

Новорожденный не может глотать твердую или кашеобразную пищу. Причина не в отсутствующих способностях, а в несформированных анатомических структурах. Ниже будут подробнее описаны верхний дыхательный, фонетический, пищеварительный тракты и их развитие после рождения.

Для лучшего понимания мы рассмотрим эти структуры отдельно друг от друга, не забывая о том, что в первый год жизни они постоянно развиваются, подвергаются пропорциональным изменениям, взаимодействуют между собой и функционируют неизоллированно. При описании развития структур, важных для акта глотания, будут выделены только основные мышцы и связки. Временные отрезки служат для ориентировки и не являются обязательным показателем того или иного навыка, так как каждый ребенок развивается в своем темпе.

Соответствующие нейрофизиологические основы подробно рассмотрены в главе 4.

1.2.1 Голова

Череп растет медленнее, чем остальные части скелета, его размер увеличивается втрое в детском возрасте (рис. 1.2). В 7 лет рост происходит медленнее, а к 10 годам мозг достигает уже 90% своего взрослого объема. От рождения до 16 лет он увеличивает свой вес в три раза. Лицо с первого года жизни растет значительно быстрее.

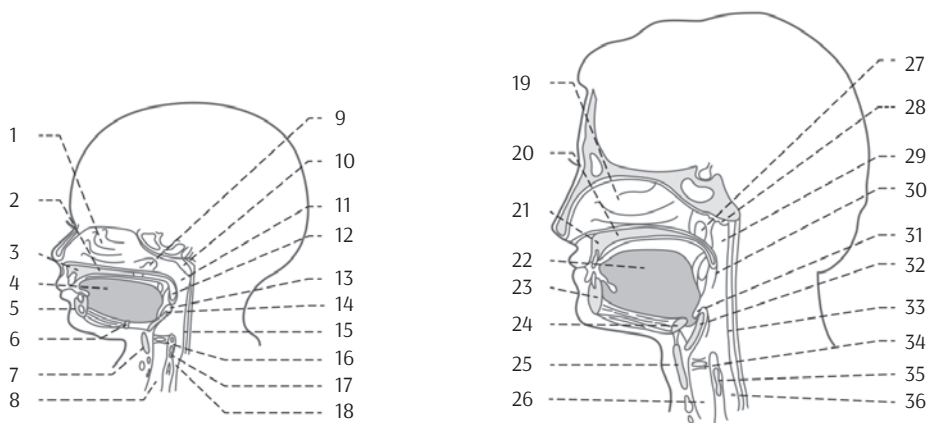


Рис. 1.2 Анатомическое сравнение головы ребенка и взрослого

- | | | |
|----------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 1. Носовые раковины | 13. Ямка надгортанника | 27. Отверстие евстахиевой трубы |
| 2. Твёрдое небо | 14. Надгортанник | 28. Глоточная миндалина |
| 3. Верхняя челюсть | 15. Стенка гортани | 29. Носоглотка |
| 4. Язык | 16. Гортань | 30. Мягкое небо с нёбным язычком |
| 5. Нижняя челюсть | 17. Перстневидный хрящ | 31. Ямка надгортанника |
| 6. Подъязычная кость | 18. Пищевод | 32. Надгортанник |
| 7. Щитовидная железа | 19. Носовые раковины | 33. Стенка гортани |
| 8. Трахея | 20. Твёрдое небо | 34. Гортань |
| 9. Отверстие евстахиевой трубы | 21. Верхняя челюсть | 35. Перстневидный хрящ |
| 10. Глоточная миндалина | 22. Язык | 36. Пищевод |
| 11. Носоглотка | 23. Нижняя челюсть | |
| 12. Мягкое небо с нёбным язычком | 24. Подъязычная кость | |
| | 25. Щитовидная железа | |
| | 26. Трахея | |

1.2.2 Нос

Нос — орган дыхания. В первые 6 месяцев жизни человек дышит преимущественно через нос.

! Носовое дыхание очень важно для младенцев, так как во время кормления они могут дышать только через нос.

Функции носа — это согревание, очищение, увлажнение вдыхаемого воздуха и обоняние, кроме того, нос — это резонатор во время говорения. Нос не участвует в акте глотания напрямую, поскольку мягкое нёбо закрывает носоглотку. Многое из того, что, как нам кажется, мы воспринимаем на вкус, на самом деле мы воспринимаем через запахи. Вкусовая чувствительность способна различать только сладкое, кислое, горькое и соленое, все остальные «вкусовые оттенки» мы воспринимаем через обоняние. Обонятельная слизистая оболочка (*Regio olfactoria*) находится в носовом проходе и состоит из обонятельного эпителия.

Анатомия

Наружный нос состоит из костных и хрящевых тканей.

Внутренний нос состоит из преддверия носа, оснащенного сальными железами и волосками, и парных **носовых полостей**, которые в задней части открываются хоанам (носовым раковинам) и являются переходом к полости глотки (носоглотки). Носовые раковины делят носовую полость на три носовых хода: верхний носовой ход (*Meatus nasi superior*), средний носовой ход (*Meatus nasi medius*) и нижний носовой ход (*Meatus nasi inferior*).

К парным **околоносовым пазухам** относят клиновидную пазуху, верхнечелюстную пазуху, пазуху решетчатой кости и лобную пазуху, их функции до конца не изучены. Пазухи выстланы тонким реснитчатым эпителием. Все околоносовые пазухи, за исключением верхнечелюстной пазухи, граничат своими костными стенками с полостью черепа.

Развитие

- Большинство околоносовых пазух при рождении отсутствуют полностью или существуют в рудиментарном виде.
- Верхнечелюстные пазухи при рождении очень малы (примерно 3–4 мм в диаметре), клиновидные и лобные пазухи отсутствуют.
- Пазухи решетчатой кости до 2 лет очень малы и начинают увеличиваться только в 6–8-летнем возрасте.
- С 7 лет лобные пазухи можно различить рентгенологически.
- Клиновидные пазухи начинают расти с 2 лет.
- Околоносовые пазухи во многом определяют размер и форму детского лица.

1.2.3 Рот

! Рот — это орган дыхания, который также служит для подготовки пищи к глотанию и отправления болюса в глотку. Рот отвечает за артикуляцию во время речи.

Структуры рта важны для оральной переработки пищи (подготовки болюса) и оральной фазы глотания. Например, стабильность нижней челюсти значима для подготовки болюса, глотания и речевидательного контроля.

«Рот» — очень расплывчатое понятие, которое относится к нескольким анатомическим структурам, поэтому ниже мы коснемся отдельных структур, которые входят в это общее обозначение.

Анатомия

К структурам рта относятся губы, ротовая полость с преддверием рта, дно полости рта, язык, зубы, нижняя челюсть, верхняя челюсть, щеки, твердое и мягкое нёбо и задние глоточные миндалины. Между нижней и верхней челюстями и щеками находятся щечные карманы.

1.2.4 Губы

! Губы важны при оральной подготовительной и оральной фазе глотания. Они ограничивают вход в преддверие рта. Губы открывают полость рта, чтобы принять пищу, и закрывают, чтобы слюна, пища и подготовленный к глотанию болюс не выпали изо рта. При сосании они смыкаются вокруг соска, чтобы создать необходимый вакуум. Кроме того, губы — важный орган артикуляции.

Анатомия

Губы состоят из нижней и верхней губ, которые смыкаются между собой. Обе приводятся в движение главным образом круговой мышцей рта (*M. orbicularis oris*). Мимическая мускулатура делает возможным более тонкие движения губ. Круговая мышца рта и щечная мышца (см. ниже) составляют мускульную основу губ для сосания и жевания. Таблица 1.1 содержит важную информацию о мускулатуре губ.

Развитие

После рождения губы движутся только за счет движения нижней челюсти, изолированные движения пока невозможны. Губы смыкаются вокруг соска и помогают создавать необходимый вакуум при сосании.

Таблица 1.1 Мышцы губ

Мышца	Анатомия	Функция	Черепной нерв
Круговая мышца рта (M. orbicularis oris)	круговая мышца	открывает и смыкает губы	VII (лицевой нерв)
Скуловая мышца (M. zygomaticus)	начинается от скуловой кости и идет к уголку рта	тянет уголки рта вверх и в сторону	VII
Мышца, опускающая угол рта (M. depressor anguli oris)	начинается на нижней челюсти и идет к уголку рта	опускает уголки рта вниз	VII
Мышца, поднимающая верхнюю губу и крыло носа (M. levator labii superioris)	начинается от края верхней челюсти (от подглазничного края и от скуловой кости) и идет к верхней губе и крылу носа	поднимает крылья носа и верхнюю губу	VII
Мышца, опускающая нижнюю губу (M. depressor labii inferioris)	начинается на краю нижней челюсти и идет к нижней губе	движет нижнюю губу вниз и в сторону	VII

В первый год движения губ младенца становятся более точными. Первый месяц губы двигаются вместе с другими мимическими мышцами, начиная со второго — сепарируются от нижней челюсти, так что становится возможным их независимое движение друг от друга. Разделение движений продолжается с 3-го по 5-й месяц, и в период между 6-м и 9-м месяцами функцию стабилизации берет на себя нижняя губа, что позволяет мускулатуре губ работать более интенсивно.

С 13-го месяца смыкание и движение губ может происходить изолированно и контролируемо, при этом язык и челюсть движутся отдельно. С 2-х лет губы во время еды и питья из бутылочки всегда сомкнуты.

1.2.5 Щеки



Щеки участвуют в оральной фазе при сосании и глотании, а также во всех процессах глотания.

Анатомия

Щеки сформированы из жира и мышц (таб. 1.2). Они представляют собой внешнее ограничение ротовой полости и находятся перед верхней

и нижней челюстями. Между зубами и щеками расположены **щечные карманы**, с внешней стороны они покрыты кожей.

Таблица 1.2 Мышцы щеки

Мышца	Анатомия	Функция	Черепной нерв
Щечная мышца (M. buccinator)	начинается от верхней и нижней челюстей и идет к уголку рта	поддерживает щеки при сосании	VII
Жевательная мышца (M. masseter)	начинается от скуловой дуги и идет к нижней челюсти	боковые, перемалывающие движения челюсти при жевании; часть мускулатуры щек	V

У новорожденных щеки выполняют особую функцию — это своего рода **сосательные подушки**. Они состоят из жировой прослойки, что часто выглядит как «пухлые» щечки. Жировая прослойка в щечной мышце, в частях жевательной мышцы, большой и малой скуловой мышцах наполняет щечные карманы, уменьшая тем самым ротовое пространство, это помогает создавать отрицательное давление при сосании. Жировая прослойка препятствует затягиванию щек между нёбными дугами во время сосания.

Щечная мышца — мускульная основа щеки. После первых месяцев жизни ребенка жировая прослойка исчезает. Позже щечная мышца позволяет прижимать губы и щеки к зубам, благодаря ее напряжению остатки еды в щечных карманах снова оказываются между зубами. Именно с помощью щечной мышцы наш рот растягивается при улыбке или плаче. Щеки придают стабильности болюсу во время пережевывания, удерживая его между коренными зубами. Также в состав мускулатуры щек входят жевательные мышцы.

Развитие



Жировая прослойка придает щечной мускулатуре стабильности при сосании, пока мускулатура не полностью развита, чтобы принять на себя все соответствующие функции.

Жировая прослойка уменьшается в течение первого года, и ротовая полость увеличивается вертикально. На 3–5 месяце можно наблюдать активное движение щек, поскольку мышцы уже начали формироваться, а жировая прослойка уменьшилась. В 6–9 месяцев пространство щечных карманов увеличивается, и ребенок уже может удерживать в них еду с помощью щечной мышцы.

1.2.6 Ротовая полость

1



Ротовая полость — основное звено оральной фазы глотания: здесь расположены язык и нёбо, которое отделяет полость от глотки. Таким образом ротовая полость является «вратами» в организм и из него. Кроме того, это пространство для дыхания, глотания и речи.

Анатомия

Верхняя часть ротовой полости образована твердым и мягким нёбом и переходит на высоте нёбной дуги в ротовую часть глотки или ротоглотки. На дне ротовой полости (рис. 1.3) расположены язык, зубы, нёбо и слюнные железы. **Дно ротовой полости** сформировано челюстно-подъязычной мышцей.

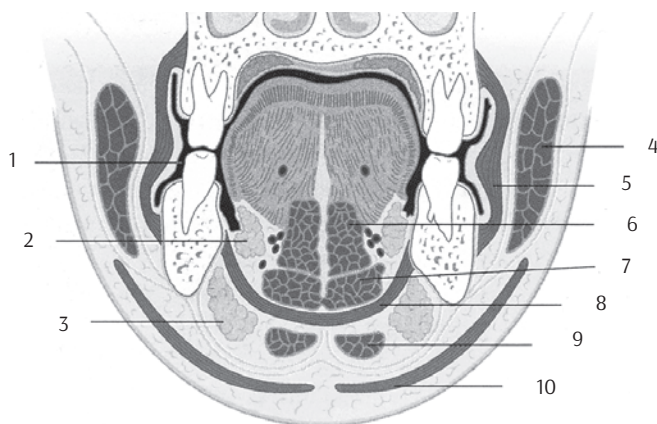


Рис. 1.3 Разрез через ротовую полость, язык и дно ротовой полости, включая слюнные железы

- | | |
|--|--|
| 1. Преддверие рта | 7. Подбородочно-подъязычная мышца (m. geniohyoideus) |
| 2. Подъязычная железа (Glandula sublingualis) | 8. Челюстно-подъязычная мышца (m. mylohyoideus) |
| 3. Поднижнечелюстная железа (Glandula submandibularis) | 9. Двубрюшная мышца (m. digastricus) |
| 4. Жевательная мышца (m. masseter) | 10. Подкожная мышца шеи (platysma) |
| 5. Щёчная мышца (m. buccinator) | |
| 6. Подбородочно-язычная мышца (m. genioglossus) | |

На дне ротовой полости расположены и другие мышцы, тесно связанные с подъязычной костью, которые приводят в движение анатомические структуры во время оральной и глоточной фазы.

Преддверие рта (пространство между зубами и губами) ограничивает ротовую полость спереди. За зубами находится язык, который в спокойном состоянии и при закрытом рте прилегает к нёбу. Ротовая полость выстлана слизистой оболочкой.

Слюнные железы: 90% слюны производится тремя парами больших слюнных желез:

- **околоушная слюнная железа** (*Glandula parotis*) находится перед ушной раковиной с двух сторон лица;
- **подъязычная железа** (*Glandula sublingualis*) расположена на дне полости рта под языком;
- **поднижнечелюстная железа** (*Glandula submandibularis*) лежит в задней части внутренней стороны нижней челюсти. Ее выводные потоки расположены в различных частях ротовой полости.

У человека есть множество небольших слюнных желез кроме перечисленных выше, например, на слизистой оболочке щек, в глотке и на губах.

Слюна выполняет ряд важных функций в нашем организме. Слюна размягчает еду, разжеванную зубами, способствуя ее проходу через пищевод для облегчения глотания. Слюна содержит ферменты, которые значительно помогают пищеварению. В ней есть иммуноглобулин, защищающий нас от возбудителей различных болезней уже в ротовой полости и полости глотки. Помимо этого, слюна содержит различные электролиты, например натрий и кальций.

Слюна важна не только для акта глотания, но и для защиты пищеварительного тракта: она предотвращает инфекции, является защитной пленкой для зубов и помогает нам быстрее артикулировать.

Производство слюны координируется центральной нервной системой. В общей сложности взрослый человек вырабатывает в день около 1,5–2 литров слюны, ее количество может варьироваться в течение суток. В ночное время слюны в ротовой полости немного, а во время еды ее количество увеличивается. Пока пища состоит из молока, организм вырабатывает ровно столько слюны, сколько необходимо для увлажнения рта. Когда ребенок начинает есть протертую пищу, количество слюны увеличивается.

Развитие

Ротовая полость новорожденного (рис. 1.4) пропорционально меньше по отношению к черепу, чем у взрослого. У новорожденных язык заполняет ротовую полость, прикасаясь к нёбным дужкам по бокам и к нёбу сверху.

У детей постарше уже есть зубы, чтобы пережевывать пищу. Первые (молочные) зубы появляются с 6 до 12 месяцев.

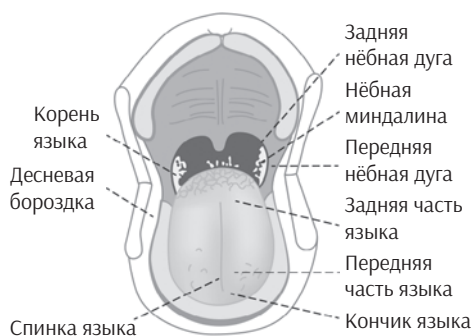


Рис. 1.4 Ротовая полость младенца

1.2.7 Челюсть

1

! Для перемалывающих движений челюсти важно боковое смещение нижней челюсти. Для речи — наоборот, только вертикальные движения. Стабильное положение челюсти — основа для движения других органов и структур во рту и около рта.

Анатомия

Верхняя и нижняя челюсти состоят из костей. **Верхняя челюсть** (Maxilla) является частью лицевого черепа. **Нижняя челюсть** (Mandibula) соединена с лицом височно-нижнечелюстным суставом. **Височно-нижнечелюстной сустав** (Articulatio temporomandibularis) — подвижное соединение между нижней челюстью и черепом, вместе с мышцами лица (таб. 1.3) он обеспечивает подвижность нижней челюсти. Нижняя челюсть опускается за счет своего собственного веса, работы двубрюшной, челюстно-подъязычной и подбородочно-подъязычной мышц.

Таблица 1.3 Основные мышцы челюсти

Мышца	Анатомия	Функция	Черепной нерв
Височная мышца (M. temporalis)	начинается от височной ямки и идет к нижней челюсти	поднимает нижнюю челюсть и смещает ее назад	V
Жевательная мышца (M. masseter)	начинается от скуловой дуги и идет до нижней челюсти	поднимает нижнюю челюсть	V
Медиальная крыловидная мышца (M. pterygoideus medialis)	начинается от клиновидной кости и идет к нижней челюсти	поднимает нижнюю челюсть	V
Латеральная крыловидная мышца (M. pterygoideus lateralis)	начинается от клиновидной кости и идет к нижнечелюстному суставу	отрывает рот, смещает нижнюю челюсть вперед	V

Развитие

После рождения половинки нижней челюсти ребенка срослись еще не полностью. Нижняя челюсть в первые годы жизни растет вниз и вперед. У новорожденных нижняя челюсть, а вместе с ней и ротовая полость еще очень маленькие. Движения челюсти рудиментарны, они поддерживаются короткой шеей младенца. Простых движений вперед-назад и вверх-вниз достаточно, чтобы обеспечить сосание.

В первые месяцы жизни **движения нижней челюсти** поддерживают движения языка во время сосания/жевания и влияют на положение губ.

С 4–5 месяцев контроль над челюстью становится лучше, а ее движения точнее. Боковые и отчасти диагональные движения нижней челюстью возможны с 6–9 месяцев.



Развитие стабильности челюсти, а также ее произвольное открытие и закрытие — основа для дальнейшего развития точных движений языка и губ, что необходимо как для глотания, так и для артикуляции.

Ребенок, который может сам есть кашу ложкой, умеет произносить различные звуки.

В 10–12 месяцев малыш начинает кусать. Боковые и круговые движения появляются, когда ребенок начинает есть твердую пищу. В 12 месяцев все возможные движения челюсти уже сформированы.

На нижней и верхней челюстях растут зубы: первыми прорезываются передние, и далее от передних к задним, сначала на нижней челюсти, затем на верхней. Резцы появляются на 4–8 месяце, клыки — между 16 и 20 месяцами, а коренные зубы — в возрасте 12–24 месяцев. Молочный прикус состоит из 20 зубов.

Постоянные зубы прорезаются в возрасте 6–7 лет, и в 10–13 лет рост зубов завершается. Зубы мудрости появляются в 17–21 год. Прикус взрослого человека состоит из 32 зубов.

1.2.8 Язык



Язык — это покрытый слизистой оболочкой мышечный орган, выполняющий важные функции при жевании, сосании, распределении пищи во рту и речи. Помимо этого, он является одним из органов чувств, который воспринимает вкусовые и тактильные ощущения во рту. Точные, скоординированные и быстрые движения языка — основа производства звуков (артикуляции).

Анатомия

В спокойном состоянии язык заполняет почти весь рот и прилегает к нёбу. Язык состоит из верхушки (кончика), тела и корня. **Уздечка языка** (Frenulum linguale) тянется от дна ротовой полости к нижней части языка. На корне языка расположена **языковая миндалина** (Tonsilla lingualis).

На поверхности языка находятся вкусовые сосочки, которые могут различать сладкое, соленое, кислое и горькое. Язык оснащен механорецепторами, чтобы определять размер и состояние болюса.

Мышцы языка можно разделить условно на два слоя: внутренний и внешний (таб. 1.4). Мышцы внешнего слоя отвечают за подвижность языка, а внутреннего — за его форму, т.е. выпрямление, сокращение или вытягивание.

Таблица 1.4 Мышца языка

Мышца	Анатомия	Функция	Черепной нерв
Внешний слой			
Подбородочно-язычная мышца (M. genioglossus)	начинается на нижней челюсти и идет до подъязычной кости и надгортанника	тянет язык назад и вперед	XII
Подъязычная мышца (M. hyoglossus)	начинается от нижней челюсти и вплетается в мышцы языка	тянет язык назад, опускает корень языка	XII
Шиловязычная мышца (M. styloglossus)	начинается от шиловидного отростка височной кости и идет к языку	тянет язык назад и вверх	XII
Нёбно-язычная мышца (M. palatoglossus)	начинается на поверхности мягкого нёба и идет к задней, верхней части языка	сокращает зев (Isthmus faucium)	XII
Хрящезычная мышца (M. chondroglossus)	начинается от подъязычной кости и идет к телу языка	тянет язык вперед и вниз	XII
Внутренний слой			
Нижняя продольная мышца (M. longitudinalis)	идет по нижней поверхности языка	укорачивает и расширяет язык, поднимает кончик языка	XII
Поперечная мышца языка (M. transversus linguae)	идет от середины языка к его боковым сторонам	укорачивает и сужает язык, смещает кончик языка вперед	XII
Вертикальная мышца языка (M. verticalis)	идет по верхней поверхности языка до слизистой оболочки нижней поверхности языка	укорачивает и сужает язык, смещает кончик языка вперед	XII

Развитие

У новорожденных язык заполняет практически всю ротовую полость, из которой он получает сенсорную информацию. Движения языка в первые месяцы происходят за счет движения челюсти. Возрастные анатомические изменения в соотношении размеров языка и ротовой полости обеспечивают пространство для расширения диапазона движений: начальные движения «вперед-назад» преобразуются в более сложные «вверх-вниз». К 3–5 месяцам язык может делать выталкивающие движения во время глотания и появляется между губами.

Рвотный рефлекс у новорожденных очень часто находится на кончике языка, в 6 месяцев он уже «мигрирует» к корню.

В 8–9 месяцев ребенок может совершать латеральные движения языком, а в 10–12 месяцев они становятся точнее. В 13–24 месяца при глотании язык соприкасается с гребнем альвеолярного отростка, и толчки языком прекращаются. Язык может очищать полость рта от остатков пищи, так как в этом возрасте движения языка уже возможны во все стороны.



В 24 месяца движения языка происходят независимо от движения челюсти.

Между 2-м и 4-м годом жизни задняя треть языка опускается в глотку, а к 9 годам рост языка прекращается. Контроль над челюстью и щеками создает основу для движений языка.

1.2.9 Нёбо

Нёбо состоит из твердого и мягкого нёба с нёбной занавеской и язычком.

- **Твердое нёбо** представляет собой крепкое основание, по которому язык продвигает болюс в глотку.
- **Мягкое нёбо**, сужаясь и подтягиваясь, закрывает собой носовые пути при глотании. Нёбная занавеска является артикуляционным органом.

Температура в передней части рта самая высокая, в точках соприкосновения языка и нёба она выше, чем в боковых частях. Помимо этого, нёбо воспринимает вкусы: в передней части слабо — соленое/сладкое, в задней части сильно — кислое/горькое.

Анатомия

Нёбо ограничивает ротовую полость в верхней части. Твердое нёбо — костное образование, которое исходит из верхней челюсти и заканчивается мягким нёбом без видимой границы. Вместо костной пластинки в мягком нёбе расположена пластинка из соединительной ткани, в которую вплетены мышцы нёбной занавески. По обеим сторонам от язычка расположены две складки — это передняя

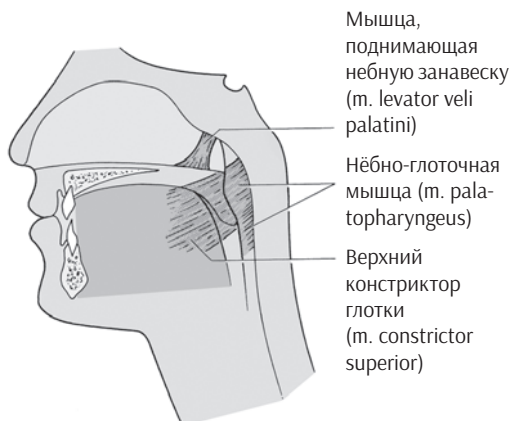


Рис. 1.5 Нёбная занавеска во время глотания

и задняя **дужки**. Передняя направляется к боковой стороне языка, а задняя идет по боковой стенке глотки.

Передняя и задняя дужки вместе с язычком формируют **зев** (Isthmus faucium). Между дужками расположены **нёбные миндалины** (Tonsillae palatinae). Как и у всех миндалин, их основная функция — защита от микробов. Нёбная занавеска приводится в движение множеством мышц (таб. 1.5). На рисунке 1.5 показано, как нёбная занавеска закрывает вход в носоглотку при глотании.

Таблица 1.5 Мышцы нёба

Мышца	Анатомия	Функция	Черепной нерв
Мышца, поднимающая нёбную занавеску (M. levator veli palatini)	начинается от поверхности пирамиды височной кости и идёт до нёбной занавески	поднимает нёбную занавеску, открывает устье слуховой трубы при глотании	X, IX
Мышца, напрягающая нёбную занавеску (M. tensor veli palatini)	начинается от клиновидной кости и идёт до нёбной занавески	напрягает нёбную занавеску	V
Мышца язычка (M. uvulae)	проходит по задней части нёба	поднимает и сужает нёбную занавеску	IX, X
Трубно-глоточная мышца (M. salpingopharyngeus)	идет от евстахиевой трубы до стенки гортани/щитовидного хряща	открывает устье слуховой трубы, подтягивает мускулатуру глотки, выпячивает боковые стороны задней стенки глотки, сужает глотку	X
Нёбно-язычная мышца (M. palatoglossus)	идет от мягкого нёба до языка	подтягивает мягкое нёбо вниз или вверх, суживает пространство глотания	IX
Нёбно-глоточная мышца (M. palatopharyngeus)	идет от мягкого нёба до щитовидного хряща/стенки гортани	притягивает задние дуги друг к другу, тянет нёбо вниз	IX

Развитие

При рождении твердое нёбо достигает 2–3 см в длину и почти не изогнуто. На нем расположены складки, которые помогают удерживать и фиксировать сосок при сосании. В 18–24 месяца мягкое нёбо начинает расти в длину и толщину, в возрасте 4–5 лет процесс роста замедляется. К 14–16 годам нёбо достигает своего окончательного размера.

Нёбные дужки — первая и, вероятнее всего, самая важная область для запуска акта глотания. Позади них расположены нёбные миндалины. При глотании язык тесно соприкасается с нёбом, значительно влияя тем самым на его формирование. Язык и его функции определяют и форму зубной дуги — расположение зубов зависит от имеющегося пространства в нижней и верхней челюсти.

! Когда мягкое нёбо и надгортанник отделяются друг от друга в результате анатомических изменений, у ребенка пропадает пассивный защитный механизм против аспирации во время оральной фазы глотания, который предотвращает преждевременное попадание еды в глотку (см. ниже).

1.2.10 Глотка

✓ Глотка — канал, состоящий из мышечной и соединительной ткани. Глотка обеспечивает сообщение полости рта и пищевода, выступая как часть пищеварительного пути, и одновременно является частью дыхательного пути, связывая нос и полость рта с органами дыхания.

Анатомия

Глотка анатомически разделена на три части (рис. 1.6):

- носоглотка;
- ротовая часть глотки;
- гортанная часть глотки (гортаноглотка).

В стенках гортани циркулярно расположены три парные мышцы (таб.1.6), которые образуют заднюю и частично боковую стенку глотки.

Таблица 1.6 Мышцы глотки

Мышца	Анатомия	Функция	Черепной нерв
Верхний констриктор глотки (M. constrictor pharyngis superior)	начинается на задней стенке глотки и идет до клиновидной кости	сужает верхнее пространство глотки и формирует валик Пассавана, при одновременном поднятии нёбной занавески образует нёбно-глоточное смыкание	X, IX глоточное сплетение (plexus pharyngeus)
Средний констриктор глотки (M. constrictor pharyngis medius)	начинается на задней стенке глотки и идет до подъязычной кости	сужает ротовую часть глотки, болюс продвигается вниз к пищеводу	X, IX глоточное сплетение (plexus pharyngeus)

Мышца	Анатомия	Функция	Черепной нерв
Нижний констриктор глотки (M. constrictor pharyngis inferior)	начинается на задней стенке глотки и идет до щитовидного и перстневидного хрящей	самый нижний констриктор глотки, помогает гортани опуститься и вернуться в нормальное положение	X, IX глоточное сплетение (plexus pharyngeus)

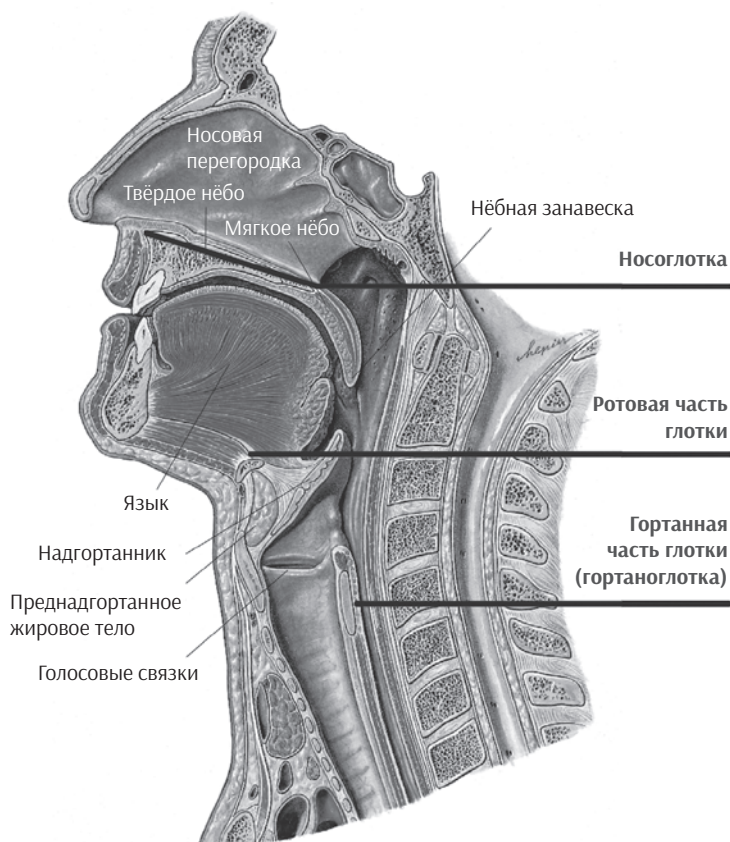


Рис. 1.6 Разделение глотки

В первые месяцы жизни ребенок дышит через носо- и гортаноглотку, что позволяет ему координировать дыхание, глотание и сосание. Ротовая часть глотки формируется, после того как гортанная часть (в первые шесть месяцев жизни) опускается.

Носоглотка



Носоглотка – соединительная мышечная трубка между носовой полостью и ротовой частью глотки. При дыхании она соединяет ротовую полость, нос и среднее ухо и является резонатором при говорении.

Носоглотка спереди открыта носу через хоаны, сверху ограничена основанием черепа, сзади внизу — мягким нёбом, по сторонам — устьями слуховой трубы, через нее носоглотка соединена со средним ухом. У младенцев **евстахиева труба** расположена горизонтально от носоглотки к среднему уху, у детей постарше и у взрослых — вертикально. Маленькие дети чаще подвержены ушным инфекциям, поскольку горизонтальное расположение трубы способствует скоплению в ней микробов.

У детей на своде глотки и на задней стенке расположена **глочная миндалина** (*Tonsilla pharyngea*), которая растет в первые годы жизни, а с 8 лет и до пубертатного периода уменьшается. Глочные миндалины — часть защитной системы организма.

В процессе глотания носоглотка напрямую не участвует, так как закрыта **валиком Пассавана**.

Ротовая часть глотки

Ротовая часть глотки — продолжение задней части ротовой полости в глотку.

Она тянется от нёбного язычка до надгортанника. Ротовая часть глотки открывается в ротовую полость через нёбные дужки. В ней между нёбными дужками находится нёбная миндалина. Позади и с боковых сторон — задняя стенка глотки. На корне языка расположены языковые миндалины. Между корнем языка и надгортанником находятся надгортанные выемки. Подъязычная кость расположена под языком и связана с ним мышцами (см. гл. 1.2.12, рис. 1.4 и рис. 1.9).

Гортанная полость глотки

Гортанная часть глотки простирается от надгортанника до входа в пищевод (*M. cricopharyngeus*), из нее открывается вход в гортань. Гортанная часть глотки сформирована в виде щели из-за расположенной перед ней гортани. Две боковые складки слизистой оболочки формируют углубление, называемое **грушевидными пазухами**. Они находятся по сторонам от ариэпилоттских складок (см. ниже), в них могут скапливаться остатки еды.

Развитие

Глотка новорожденных всего 4 см в длину, тогда как у взрослых она составляет примерно 13 см. Во время роста ребенка происходят важные анатомические изменения (рис. 1.7):

- глотка продолжает удлиняться до первых 5 лет жизни, таким образом образуется ротовая часть глотки, а корень языка и гортань анатомически сепарируются;
- носоглотка растет в длину также до 5 лет, угол наклона к основанию черепа составляет 90°;
- гортанная часть глотки опускается: с сегмента C3 у младенцев до C7/C8 у взрослых.

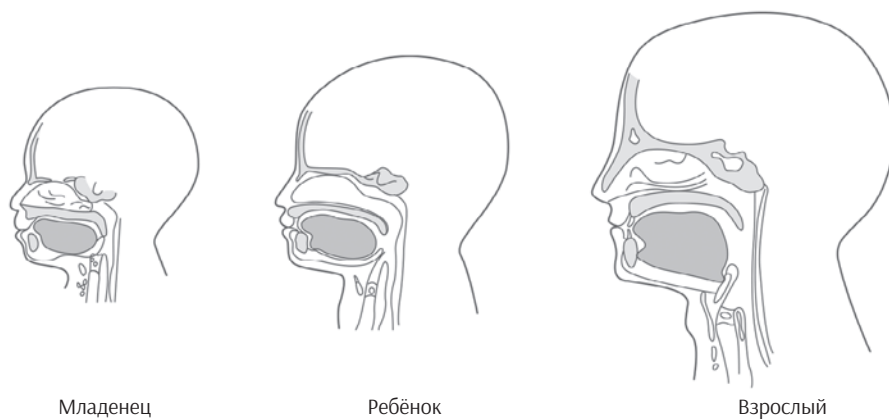


Рис. 1.7 Анатомические изменения в области головы-горла-гортани: младенец, ребенок и взрослый

1.2.11 Гортань



Гортань (larynx) – сложный орган из мышц, связок и хрящей. Внутренние мышцы формируют голосовые связки. Три важные функции гортани – это **защита дыхательных путей, дыхание и фонация**.

Анатомия

Над гортанью находится гортанная часть глотки, к низу гортань уходит в трахею, позади нее расположен пищевод.

Хрящевидный скелет гортани состоит из (рис. 1.8):

- надгортанника (Epiglottis);
- щитовидного хряща (Cartilago thyroidea);
- перстневидного хряща (Cartilago cricoidea);
- черпаловидного, или пирамидального, хряща (Cartilago arytaenoidea).

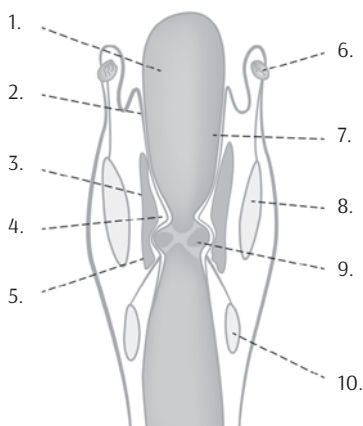


Рис. 1.8 Анатомия гортани

1. Надгортанник
2. Черпалонадгортанная складка
3. Щиточерпаловидная мышца (m. thyroarytenoideus)
4. Желудочковые складки
5. Голосовые связки
6. Подъязычная кость
7. Преддверие гортани
8. Щитовидный хрящ
9. Голосовая щель
10. Перстневидный хрящ

Надгортанник — верхний хрящ гортани — соединен со щитовидным хрящом. **Щитовидный хрящ** образует переднюю стенку гортани, крайняя часть видна и легко прощупывается пальцами. Позади горизонтально расположен перстневидный хрящ, за которым следуют хрящевидные полукольца трахеи. **Черпаловидные хрящи** соприкасаются с поверхностью перстневидного хряща.

Хрящи соединены различными связками. Гортань подвешена к подъязычной кости с помощью мембраны, нижняя граница гортани — это трахея. **Голосовые связки** (Lig. Vocalis) натянуты между черпаловидными хрящами и задней стенкой щитовидного хряща. За исключением надгортанника и голосовых складок слизистая оболочка гортани, так же как и верхних и нижних дыхательных путей, выстлана мерцательным эпителием, основная функция которого — очищение.

! Надгортанник закрывает вход в гортань во время глотания. Черпалонадгортанные и голосовые связки также закрываются во время глотания, что обеспечивает дополнительную защиту от аспирации. Надгортанник, желудочковые складки и голосовые связки образуют **трехуровневую защиту от аспирации**.

Гортань служит своего рода вентиляем, который не пропускает еду в дыхательные пути, голосовые складки также «задерживают» пищу на пути к легким. Еда может быть удалена из гортани кашлем.

В складках между надгортанником и черпаловидным хрящом расположена черпалонадгортанная мышца, которая помогает опустить надгортанник и закрыть гортань.

При глотании весь гортанный комплекс поднимается мышцами дна полости рта, а также мышцами, прикрепленными к гортани, включая щитоподъязычные мышцы (*M. thyrohyoideus*) и челюстно-подъязычные мышцы (*M. mylohyoideus*).

Гортань можно разделить по горизонтали на три уровня (рис. 1.8):

- **преддверие гортани** (Vestibulum laryngis) занимает пространство от входа в глотку до голосовых связок;
- **щель преддверия** расположена между голосовыми связками;
- **подголосовая полость** начинается под голосовыми связками и продолжается до нижнего края перстневидного хряща.

В спокойном состоянии гортань открыта и находится **в позиции дыхания**, т.е. дыхательные пути не защищены от проникновения посторонних предметов. В зависимости от положения голосовых связок возможно голосообразование и кашель. В таблице 1.7 представлен обзор мышц, участвующих в движении голосовых связок.

Развитие

При рождении длина гортани составляет примерно 2 см, в то время как гортань взрослого человека в три раза длиннее. В первые 6 месяцев

надгортанник новорожденного сравнительно большой, так что его верхушка касается мягкого нёба. Грушевидные впадины у детей небольшого размера и расположены выше, чем у взрослых. У новорожденных подъязычная кость и щитовидный хрящ расположены близко друг к другу. Гортань и подъязычная кость при кормлении у младенцев приподняты, они поддерживают носовое дыхание.

Таблица 1.7 Мышцы гортани, закрывающие голосовые связки

Мышца	Анатомия	Функция	Иннервация
Латеральная перстнечерпаловидная мышца (M. cricoarytaenoideus lateralis)	идет от перстневидного хряща к черпаловидному	закрывает голосовые связки	Нижний гортанный нерв (n.laryngeus inferior)
Щиточерпаловидная мышца (M. thyroarytaenoideus)	идет от щитовидного хряща к черпаловидному	поддерживает закрытие голосовой щели	Возвратный гортанный нерв (n. laryngeus recurrens)
Поперечная черпаловидная мышца (M. arytaenoideus transversus)	идет от черпаловидного хряща к хрящу на противоположной стороне	закрывает голосовую щель	Нижний гортанный нерв (n.laryngeus inferior)
Щитонадгортанная мышца (M. thyroepiglotticus)	идет от черпаловидного хряща к щитовидному хрящу	сужает вход в гортань	Нижний гортанный нерв (n.laryngeus inferior)
Черпаловидная косая мышца (M. arytaenoideus obliquus)	идет от угла до мышечного отростка черпаловидного хряща	закрывает голосовую щель	Нижний гортанный нерв (n.laryngeus inferior)
Перстнещитовидная мышца (M. cricothyroideus)	идет от перстневидного хряща к щитовидному	натягивает голосовые связки	Нижний гортанный нерв (n.laryngeus inferior)
Черпалонадгортанная мышца (M. aryepiglotticus)	идет от черпаловидного хряща к надгортаннику	сужает вход в гортань	Нижний гортанный нерв (n.laryngeus inferior)
Голосовая мышца (M. vocalis)	идет от щитовидного хряща к черпаловидному	закрывает голосовую щель, натягивает голосовые связки	Нижний гортанный нерв (n.laryngeus inferior)

В 2–4 года гортань и язык опускаются с уровня позвонков С3/С4 до С6 (Crelin, 1987). Пища теперь может попадать в гортань не только по бокам от надгортанника, но и напрямую по нему. С пятилетнего возраста до взросления гортань опускается до позвонка С7. Рост гортани и надгортанника после рождения и до 3 лет происходит очень быстро. За это время надгортанник принимает свою окончательную форму.

После того как гортань опустилась, дети теряют значительную часть ранней защиты от аспирации.

1.2.12 Подъязычная кость



Подъязычная кость (*Os hyoideum*) – кость в форме дуги, расположена на дне полости рта на уровне С3 без непосредственного костного или суставного соединения с соседствующими структурами. Подъязычная кость является связующим звеном между структурами гортани, движется вместе с ней во время глотания.

Анатомия

Подъязычная кость — свободно движущаяся кость, которая удерживается мышцами. На ней закреплены мускулы, связки и хрящи языка, глотки, гортани, нижней челюсти, затылка, шейного отдела позвоночника, грудины и лопаток. Мышцы, прикрепленные к подъязычной кости, можно разделить на две группы: надподъязычные и подподъязычные мышцы (таб. 1.8; рис. 1.9):

Надподъязычные мышцы – скелетные мышцы, идущие от черепа к подъязычной кости, расположены над подъязычной костью на шее. Надподъязычные мышцы составляют основу дна ротовой полости, поддерживают открытие челюсти и акт глотания. Они фиксируют и поднимают подъязычную кость, а также перемещают ее вперед.

Подподъязычные мышцы, расположенные ниже подъязычной кости, обеспечивают ее стабилизацию.

Таблица 1.8 Мускулатура подъязычной кости

Мышца	Анатомия	Функция	Иннервация
Надподъязычные мышцы			
Двубрюшная мышца (<i>M. digastricus</i>)	идет от височной кости/ нижней челюсти до подъязычной кости	поднимает подъязычную кость, опускает/поднимает гортань, опускает нижнюю челюсть	VII, V

Мышца	Анатомия	Функция	Иннервация
Челюстно-подъязычная мышца (M. mylohyoideus)	идет от внутренней стороны нижней челюсти до подъязычной кости	поднимает подъязычную кость при глотании за счет поднятия дна полости рта, прижимает язык к твердому нёбу	V
Подбородочно-подъязычная мышца (M. geniohyoideus)	идет от нижней челюсти и тела языка до подъязычной кости	тянет подъязычную кость вперед и вверх, тянет челюсть вниз	C1, C2, XII
Шилоподъязычная мышца (M. stylohyoideus)	идет от височной кости до подъязычной кости	тянет подъязычную кость вниз и вверх	V
Подподъязычные мышцы			
Лопаточно-подъязычная мышца (M. omohyoideus)	идет от лопаток до подъязычной кости	фиксирует подъязычную кость	C1-3
Грудино-подъязычная мышца (M. sternohyoideus)	идет от грудины и ключицы до подъязычной кости	тянет подъязычную кость вниз	C1-3
Грудино-щитовидная мышца (M. sternothyroideus)	идет от надплечья до подъязычной кости	тянет гортань вниз	C1-3
Щитоподъязычная мышца (M. thyrohyoideus)	идет от щитовидного хряща до подъязычной кости	поднимает гортань при зафиксированной подъязычной кости	C1-3

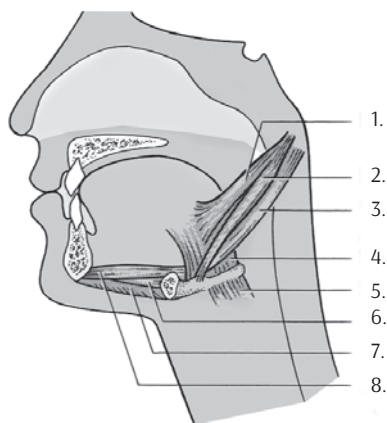


Рис. 1.9 Мускулатура подъязычной кости, гортани и дна полости рта

1. Шилоязычная мышца (m. styloglossus)
2. Шилоподъязычная мышца (m. Stylohyoideus)
3. Заднее брюшко (venter posterior) двубрюшной мышцы (m. digastricus)
4. Подъязычная мышца (m. hyoglossus)
5. Щитоподъязычная мышца (m. thyrohyoideus)
6. Подбородочно-подъязычная мышца (m. geniohyoideus)
7. Челюстно-подъязычная мышца (m. mylohyoideus)
8. Переднее брюшко (venter anterior) двубрюшной мышцы (m. digastricus)



Подъязычная кость — место прикрепления гортани и языка.

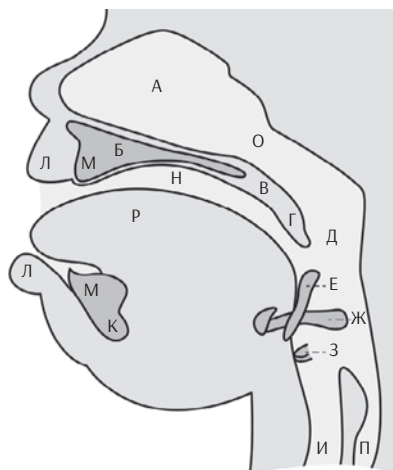


Рис. 1.10 Органы глотания
младенца в состоянии дыхания

А – Носовая полость, Б – Верхняя челюсть,
В – Мягкое небо, Г – Язычок, Д – Глотка,
Е – Надгортанник, Ж – Подъязычная кость,
З – Голосовая щель, И – Трахея,
К – Нижняя челюсть, Л – Губы,
М – Зубной ряд, Н – Твердое небо,
О – Носоглотка, П – Пищевод, Р – Язык

Развитие

С возрастом подъязычная кость и гортань опускаются, надгортанник и гортань отдаляются друг от друга и от подъязычной кости. На рисунке 1.10 изображены участвующие в глотании органы младенца во время дыхания.

1.2.13 Трахея



Трахея – орган дыхания, через который проходит вдыхаемый и выдыхаемый воздух. В акте глотания трахея практически не участвует. Любые инородные тела неуместны в дыхательном горле и должны быть устранены.

Анатомия

От перстневидного хряща гортани до бифуркации трахеи располагаются 16 хрящевых полуколец, простирающихся лишь на две трети окружности. Они соединены фиброзными связками.

Задняя перепончатая стенка трахеи лежит на пищеводе. Слизистая оболочка трахеи покрыта мерцательным эпителием. Она соединяет между собой гортань и бронхи.

Развитие

У младенцев длина трахеи около 4 см. У детей хрящи очень эластичные и расположены близко друг к другу.

1.2.14 Легкие

Анатомия

Легкие, грудная плевра, грудная клетка и диафрагма – механические части взаимосвязанной системы. Легкие – это контактный участок между

воздухом и кровью: при выдохе выводится выделяемый CO_2 , при вдохе восполняется потраченный O_2 .

От трахеи ответвляются два главных бронха — справа и слева. Угол между трахеей и правым бронхом больше, чем между трахеей и левым бронхом.



Вдыхаемый воздух из-за несимметричного расположения бронхов попадает, как правило, в правый бронх.

Пища, случайно попавшая в легкие, удаляется с помощью мукоцилиарного или лимфатического механизма очистки. **Мукоцилиарный клиренс** происходит с помощью ресничек, тонких волосковидных структур на поверхности эпителия. Реснички покрыты тонким перифилиарным жидким слоем и толстым слоем густой слизи. На густой слизистый слой прилипают посторонние частицы, а в жидком перифилиарном слое реснички выполняют скоординированные движения в сторону глотки. В результате густой слизистый слой вместе с налипшими частицами выводится в рот — проглатывается, откашливается или выплевывается.

Развитие



Развитие и становление легких при рождении еще не завершено: примерно 85% альвеол легких у взрослых развиваются после рождения, преимущественно в первые годы жизни (Thurlbeck, 1988).

До 8 лет постоянно появляются новые альвеолы, их итоговое количество примерно 300 миллионов, далее рост легких происходит за счет увеличения объема альвеол. С рождения до 5 лет дыхание у ребенка брюшное, затем — грудное. Легкие новорожденного пропорционально длиннее грудной клетки.

1.2.15 Пищевод



Пищевод — исключительно транспортирующий орган, соединяющий желудок и глотку.

Анатомия

Пищевод — это 23–26-миллиметровая гибкая мышечная трубка, выстланная плоским эпителием. Пищевод находится между трахеей и позвоночником, на обоих его концах расположены сфинктеры.

Верхний пищеводный сфинктер находится на уровне перстневидного хряща; к нему присоединена перстневидно-глоточная мышца, а нижняя часть поддерживается нижним констриктором глотки.

На уровне кардии расположен **нижний пищеводный сфинктер**. Он представляет собой ворота между пищеводом и желудком и предотвращает попадание содержимого желудка обратно в пищевод.

Пищеводные сфинктеры в спокойном состоянии вне глотания находятся в тонусе, т.е. сжаты. Мышцами пищевода нельзя управлять произвольно.

Болюс проходит по пищеводу примерно за 5–10 секунд. При глотании пищевод растягивается почти до 3 см. Он состоит из гладких и поперечнополосатых мышечных волокон, которые создают перистальтические волны для продвижения пищи в желудок. Между глотаниями пищевод пуст.

Развитие

У новорожденных пищевод начинается на уровне позвонков С4–С6 и заканчивается на уровне С9. У взрослых начало и конец пищевода расположены на один — два позвонка ниже.

При рождении пищевод младенца 8–10 см, а у взрослого достигает длины более 20 см.

1.2.16 Желудок



В желудке болюс, прошедший по пищеводу, измельчается, накапливается, дезинфицируется и химически подготавливается к пищеварению. Затем содержимое желудка отправляется дальше в двенадцатиперстную кишку.

Анатомия

Желудок — мешкообразное мускульное расширение, выстланное слизистой оболочкой, его стенка состоит из трехслойной мускулатуры. Входом в желудок служит нижняя круговая мышца пищевода. В слизистой оболочке желудка находятся железы, производящие ферменты, слизь и кислоту.

Развитие

Желудок новорожденного вмещает в себя примерно 30–35 мл молока и еще не приспособлен для переваривания твердой пищи, это становится возможным только через несколько месяцев. Объем желудка к концу первого месяца увеличивается до 100 мл (Crelin, 1973), а у взрослого человека равен 1 600–2 400 мл.

1.2.17 Резюме

Младенец — это не точная миниатюрная копия анатомии взрослого человека. В таблице 1.9 приведены анатомические различия между младенцем и ребенком.

Таблица 1.9 Анатомические различия между младенцем и ребенком

Младенец	Ребенок
Рот	
Язык заполняет всю ротовую полость	Ротовая полость больше, язык лежит на дне ротовой полости
Зубов нет	Зубы есть
Язык находится между губ, прилегает к нёбу	Язык находится за зубами, не прилегает к нёбу
Жировые прослойки в щеках для стабильности сосания	Щечная мышца необходима только при жевании
Относительно небольшая нижняя челюсть	Гармоничное соотношение верхней и нижней челюстей
Щечные карманы практически отсутствуют из-за наличия сосательных подушек	Щечные карманы не оказывают функциональной поддержки
Глотка	
Нет сформированной ротовой части глотки	Ротовая часть глотки сформирована
Тупой угол к основанию черепа	Угол 90° к основанию черепа
Гортань	
Лишь 1/3 от размера гортани взрослого человека	
Голосовые связки примерно вдвое меньше, чем хрящ	Соотношения голосовых связок к хрящу < 1/3
Тонкий, вертикально расположенный надгортанник	Плоский надгортанник
Пищевод	
У новорожденных начинается на уровне С4–С6, заканчивается — С9	К взрослому возрасту смещается на 1–2 позвонка ниже
При рождении составляет 8–10 см в длину	У взрослых достигает > 20 см
Желудок	
У новорожденных вмещает около 30–35 мл, к концу первого месяца — 100 мл	Объем желудка взрослого человека составляет 1,6–2,4 литра

! Пропорциональные анатомические различия у новорожденных – младенцев – маленьких детей – детей – взрослых

- Ротовая полость новорожденного маленького размера, и язык полностью заполняет ее, нижняя челюсть относительно небольшая, сдвинута назад.
- У новорожденных в щеках расположены жировые прослойки, обеспечивающие стабильность при сосании.
- Мягкое нёбо и надгортанник в спокойном состоянии соприкасаются друг с другом, что является дополнительной перегородкой между ротовой полостью и глоткой.
- Гортанные хрящи и подъязычная кость расположены выше и ближе к надгортаннику, защищают дыхательные пути от инородных объектов.
- Евстахиева труба у ребенка пролегает горизонтально от среднего уха в носоглотку, у детей постарше и у взрослых она расположена вертикально.
- У новорожденных ротовая и глоточные полости меньше, чем у детей постарше.
- Надгортанник новорожденного расположен выше, чем корень языка, так что пища проходит по бокам от надгортанника в грушевидную пазуху и оттуда в пищевод, что позволяет младенцам дышать и сосать одновременно.

Литература

- Arvedson J. C., Brodsky L. *Pediatric swallowing and feeding: assessment and management*. Albany, NY: Singular Thomson Learning; 2002.
- Arvedson J. C. *Swallowing and feeding in infants and young children*. GI Motility online. 2006. May 16. doi:10.1038/gimo17.
- Bartolome G., Schröter-Morasch H. *Schluckstörungen. Diagnostik und Rehabilitation*, 3. A. München: Elsevier; 2006.
- Boeninghaus H.-G., Lenarz T. *Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde*, 13. A. Berlin: Springer; 2007.
- Brandstätter M., Roos-Liegmann B. *Künstliche Ernährung bei Kindern*. München: Elsevier, Urban & Fischer; 2005. S. 10–15.
- Crelin E. S. *The human vocal tract: anatomy, function, development, and evolution*. New York: Vantage; 1987.
- Crelin E. S. *Functional anatomy of the newborn*. New Haven, NJ: Yale University Press; 1973.
- Crelin E. S. *The human vocal tract. Anatomy, function, development, and evolution*. New York: Vantage; 1987.
- Dailey Hall K. *Pediatric dysphagia resource guide*. San Diego, CA: Singular/Thomson Learning; 2001.
- Ferlinz R., Adolph J. *Pneumologie in Praxis und Klinik*. Stuttgart: Thieme; 1994.
- Gröne B. *Schlucken und Schluckstörungen*. München: Elsevier, Urban & Fischer; 2009.

- Martin-Harris B. Coordination of respiration and swallowing. *GI Motility online*. 2006. May 16. doi:10.1038/gimo10.
- Miller J.L., Sonies B.C., Macedonia C. Emergence of oropharyngeal, laryngeal, and swallowing activity in the developing fetal upper aerodigestive tract: an ultrasound evaluation. *Early Hum Dev*. 2003; 71:61–87.
- Moore K.L., Persaud T.V.N., Viebahn Embryologie C. *Entwicklungsstadien – Frühentwicklung – Organogenese – Klinik*, 5. A. München. Urban & Fischer: Elsevier; 2007.
- Morris S.E., Klein M.D. Mund- und Esstherapie bei Kindern. Entwicklung, Störungen und Behandlung orofazialer Fähigkeiten, 2. A. München: Urban & Fischer; 2001.
- Thurlbeck W.M. *Lung growth, pathology of the lung*. Stuttgart: Thieme; 1998.