

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА СТОМАТОЛОГИИ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА

Т. Н. ТЕРЕХОВА, М. Л. БОРОВАЯ, Е. А. КАРМАЛЬКОВА

**АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
И РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
СТРОЕНИЯ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ, ПУЛЬПЫ,
АПИКАЛЬНОГО И МАРГИНАЛЬНОГО
ПЕРИОДОНТА И СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ
ПОЛОСТИ РТА У ДЕТЕЙ**

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2010

УДК 616.314.18–008.1–053.2 (075.8)
ББК 56.6 я 73
Т 35

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве
учебно-методического пособия 23.12.2009 г., протокол № 4

Р е ц е н з е н т ы: доц. Л. А. Казеко; доц. Л. И. Палий

Терехова, Т. Н.
Т 35 Анатомо-физиологические и рентгенологические особенности строения твердых тканей зубов, пульпы, апикального и маргинального периодонта и слизистой оболочки полости рта у детей : учеб.-метод. пособие / Т. Н. Терехова, М. Л. Боровая, Е. А. Кармалькова. – Минск : БГМУ, 2010. – 43 с.

ISBN 978–985–528–172–7.

Освещены на современном уровне и в полном объеме вопросы, касающиеся особенностей строения твердых тканей зубов, пульпы, апикального и маргинального периодонта и слизистой оболочки полости рта у детей. Систематизирована и обобщена информация по анатомическому и гистологическому строению тканей полости рта у детей.

Предназначено для студентов 4–5-го курсов стоматологического факультета.

УДК 616.314.18–008.1–053.2 (075.8)
ББК 56.6 я 73

ISBN 978–985–528–172–7

© Оформление. Белорусский государственный

медицинский университет, 2010

Введение

Врачи-педиатры любого профиля в своей повседневной практической работе обязательно должны учитывать анатомо-физиологические особенности растущего организма ребенка. В значительной степени этим и обуславливается выделение стоматологии детского возраста в самостоятельную медицинскую дисциплину.

С момента рождения ребенка и до 14–18-летнего возраста в организме происходят многочисленные изменения, связанные с его ростом и развитием. Эти изменения и обуславливают анатомо-физиологические особенности растущего организма ребенка в различные возрастные периоды. Наиболее выражены данные особенности у новорожденных и грудных детей, но в большей или меньшей степени они отмечаются в течение всего периода формирования и роста детского организма.

Особенности строения челюстно-лицевой области ребенка

Пропорции лица новорожденного и взрослого человека различны. В основном это определяется соотношением размеров мозговой и лицевой частей черепа. Голова новорожденного больших размеров и составляет $\frac{1}{4}$ длины его тела, в 2 года — $\frac{1}{5}$, в 6 лет — $\frac{1}{6}$, в 12 лет — $\frac{1}{7}$ и, наконец, у взрослых — $\frac{1}{8}$ длины тела. У новорожденного кости свода черепа больше лицевого. Для лица новорожденного характерны отчетливо выдающийся лобно-носовой валик и некоторое недоразвитие нижней челюсти.

Рост лицевого скелета носит волнообразный характер. Выделяют следующие периоды активного роста лицевого скелета: от рождения до 6 мес., от 3 до 4 лет, от 7 до 11 лет и от 16 до 19 лет. В данные периоды лицо увеличивается особенно значительно.

ЧЕЛЮСТНЫЕ КОСТИ

Челюстные кости маленьких детей богаты органическими веществами и содержат твердых минеральных веществ меньше, чем у взрослых. Данной особенностью объясняется большая мягкость, эластичность и меньшая ломкость детских костей по сравнению с костями взрослых.

Остеокластические и остеобластические процессы в челюстных костях у детей протекают особенно энергично, что связано с хорошо развитой у детей системой кровообращения. В свою очередь, у детей кости челюстей, имея обильное кровообращение, легче, чем у взрослых, подвергаются инфицированию. Инфицированию челюстей также способствуют

широкие гаверсовы каналы, тонкое и нежное строение костных перекладин, между которыми располагается большое количество миелиновой ткани, и красный костный мозг, менее устойчивый к различным раздражителям, чем желтый костный мозг взрослых. Надкостница челюстных костей в детском возрасте толще, чем у взрослых.

У новорожденного ребенка верхняя челюсть слабо развитая, короткая, широкая и состоит, главным образом, из альвеолярного отростка с расположенными в нем фолликулами зубов. Тело челюсти имеет незначительные размеры, поэтому зачатки временных зубов лежат непосредственно под орбитами. По мере роста челюсти альвеолярный отросток все больше отступает от глазницы.

Верхнечелюстная пазуха представлена в виде небольшой ямки вдавления в наружную стенку носа, обнаруживаемой лишь на 5-м мес. внутриутробного периода. Верхнечелюстные пазухи особенно интенсивно увеличиваются в размерах в течение первых 5 лет жизни ребенка. В период от 5 до 15 лет их развитие замедляется.

Дно верхнечелюстной пазухи в детском возрасте располагается над зачатками постоянных зубов. Оно гладкое, до 8–9 лет лежит у дна носовой полости, по мере прорезывания всех постоянных зубов стабилизируется, а затем начинает слегка уменьшаться.

Нижняя челюсть новорожденного имеет развитый альвеолярный отросток, узкую полоску кости под ним, представляющую тело челюсти. Высота альвеолярного отростка челюсти равна 8,5 мм, высота же тела челюсти — 3–4 мм. У взрослого, наоборот, высота альвеолярного отростка челюсти составляет 11,5 мм, а высота тела челюсти — 18 мм. Ветви челюстных костей короткие, но сравнительно широкие, с выраженными суставными и венечными отростками и очень тупыми углами.

Особенность кровоснабжения нижней челюсти новорожденного состоит в том, что нижняя альвеолярная артерия идет непосредственно под зубными фолликулами. Отходящие от нижней альвеолярной артерии сосудистые веточки подходят к зубным фолликулам и в виде пучка окружают их. В дальнейшем, по мере прорезывания, зуб верхушкой коронки раздвигает артериальный пучок, отодвигая артерии в сторону. Прорезывающийся зуб постепенно отдаляется от прилежащей к нему нижней альвеолярной артерии, которая остается на месте.

В возрасте от 9 мес. до 1,5 лет нижнечелюстное отверстие располагается в среднем на 5 мм ниже уровня альвеолярного отростка, у детей 3,5–4 лет — в среднем на 1 мм ниже жевательной поверхности зубов, в возрасте от 6 до 9 лет — в среднем на 6 мм выше жевательной поверхности зубов, у 12-летних детей и детей постарше — примерно на 3 мм над жевательной поверхностью зубов.

Знание возрастных особенностей топографии нижнечелюстного отверстия имеет большое значение при проведении мандибулярной анестезии у детей.

Рост челюстных костей осуществляется не только путем простой аппозиции, нарастания костного вещества со стороны надкостницы, но и посредством перестройки. Изменение и усложнение функции челюстей обуславливает соответствующую перестройку, появление новой структуры, обеспечивающей возрастающую функциональную нагрузку. В детском возрасте челюстные кости, как и кости всего скелета, состоят из грубоволокнистой костной ткани. Корковый слой сравнительно тонок, а структура губчатого вещества представлена в основном мелкопетлистым рисунком. Структурные особенности нижней челюсти находятся в тесной зависимости от возрастных, функциональных и других факторов.

У новорожденного и ребенка грудного возраста на рентгенограммах можно видеть хорошо выраженную структуру тела челюсти и ее ветвей, однако различить основные костные балки, расположенные по силовым линиям, не удастся. Очевидно, акт сосания не представляет собой столь сложной функциональной нагрузки, чтобы обусловить дифференцировку в костной структуре челюстей. Губчатое вещество челюстей у 6-месячного ребенка находится в области зачатков временных моляров. Участок губчатой кости невелик, а само вещество мало дифференцировано.

Усиленный рост губчатого вещества происходит в возрасте от 6 мес. до 3 лет, т. е. в период прорезывания временных зубов. В возрасте 1–2 лет появляются признаки функциональной перестройки структуры, обусловленной включением в повседневную жизнь и становлением акта жевания. Челюстные кости заметно увеличиваются в размерах, структура их уплотняется и уже отчетливо видны группы основных костных балок, идущих продольно в теле челюсти и вертикально от него к альвеолярному краю.

С 3 до 9 лет происходит интенсивная перестройка губчатого вещества. Костные балочки получают более стройное направление. В области резцов кость приобретает среднепетлистое строение, в области временных моляров — крупнопетлистое. В области зачатков постоянных зубов челюстная кость в данный период имеет среднепетлистое строение, в альвеолярном отростке губчатое вещество отсутствует.

Соотношение компактного и губчатого вещества челюстной кости в разные возрастные периоды различно. До рождения данное соотношение составляет 1:3, а после рождения — 1:4. Толщина компактного вещества кости челюсти по мере роста ребенка постоянно увеличивается и к 6 годам достигает 2 мм. К 13–15 годам количество компактного вещества увеличивается в 2–3 раза. С этого возраста соотношение компактного и губчатого вещества кости начинает меняться в сторону увеличения компактного вещества.

Рост челюстных костей происходит неравномерно: наиболее интенсивно — в периоды прорезывания зубов. Выраженный рост нижней челюсти отмечается в возрасте от 2,5 до 4 и с 9 до 12 лет. Ветвь нижней челюсти интенсивно растет в возрасте 3–4 и 9–11 лет. Рост фронтальных отделов альвеолярных отростков, в основном, заканчивается к 6–7 годам, когда начинается прорезывание постоянных зубов. Функциональная структура переднего отдела челюсти и альвеолярного отростка в этом возрасте отчетливо выражена и хорошо определяется на рентгенограмме.

Дальнейший рост челюсти происходит, главным образом, в боковых отделах и в области ветвей, заканчиваясь, в основном, к 15–17 годам, когда завершается прорезывание зубов и формирование постоянного прикуса. В это время костная структура челюсти достигает высшей степени дифференцировки.

Ко времени прорезывания третьих постоянных моляров рост челюсти уже заканчивается. Поэтому нередко, особенно на нижней челюсти, позднее прорезывание третьих постоянных моляров может сопровождаться осложнениями, связанными с недостатком места в дистальных отделах альвеолярной дуги.

Твердое нёбо, почти плоское у новорожденных, у взрослого приобретает форму высокого купола. Форма нижней челюсти также значительно изменяется в процессе роста. После рождения происходит усиленный рост тела челюсти: его размеры увеличиваются примерно в 4 раза, в то время как размеры альвеолярного отростка — менее чем в 2 раза.

Наибольшие изменения претерпевают ветви нижней челюсти, рост которых в длину сопровождается изменением угла между ними и телом челюсти: очень тупой угол у ребенка становится более острым у взрослого, изменяясь в пределах от 140° до 105–110°.

Основными зонами роста нижней челюсти являются задние отделы тела челюсти (в области больших коренных зубов), углы и верхние отделы ветви, а также суставные отростки. Чем активнее хрящевой рост в суставной головке, тем больше ветвь нижней челюсти и длиннее лицо. И наоборот, чем слабее рост суставной головки, тем короче ветвь и лицо.

Изменение размеров верхней челюсти особенно интенсивно идет за счет швов (срединного нёбного и соединяющих верхнюю челюсть с другими костями черепа).

АЛЬВЕОЛЯРНЫЙ ОТРОСТОК

В альвеолярном отростке различают две части: собственно альвеолярную кость и поддерживающую альвеолярную кость.

Собственно альвеолярная кость, или *стенка альвеолы*, представляет собой костную пластинку толщиной от 0,1 до 0,4 мм, которая окружает корень зуба и служит местом прикрепления волокон периодонта.

Она состоит из пластинчатой костной ткани и пронизана большим количеством прободающих (шарпеевских) волокон периодонта. Стенка альвеолы содержит также множество отверстий, через которые в периодонтальную щель проникают сосуды (кровеносные, лимфатические) и нервы.

Поддерживающая альвеолярная кость включает в себя компактную (кортикальную) пластинку и губчатую кость. Компактная костная ткань образует вестибулярную и оральную стенки альвеолярного отростка. Наибольшей толщины она достигает в области моляров и премоляров нижней челюсти, особенно с их щечной поверхности. *Кортикальная пластинка* альвеолярного отростка образована продольными пластинками и остеонами. Она насквозь пронизана сосудами и нервами, а также прободающими коллагеновыми периодонтальными волокнами.

Губчатая кость состоит из многочисленных анастомозирующих трабекул. Костные трабекулы равномерно распределяют нагрузку, оказываемую на стенки альвеолы и кортикальную пластинку в процессе жевания, поэтому их расположение, как правило, соответствует направлению сил, действующих на альвеолу при жевательных движениях. У боковых стенок альвеолы трабекулы располагаются преимущественно горизонтально, тогда как в области дна они приобретают более вертикальное направление. В различных участках альвеолярного отростка количество трабекул варьируется. С возрастом их число снижается.

Между костными трабекулами располагаются костномозговые пространства. В детском возрасте они заполнены красным костным мозгом, тогда как у взрослых — желтым. Отдельные островки красного костного мозга могут сохраняться в течение всей жизни.

Губчатая кость образует межзубные и межальвеолярные перегородки, в которых имеются вертикальные каналы. В них проходят нервные волокна, а также кровеносные и лимфатические сосуды.

Следует отметить, что костная ткань альвеолярного отростка, как и любая другая костная ткань, обладает высокой пластичностью и находится в состоянии постоянной перестройки. Последняя включает в себя сбалансированные процессы резорбции и новообразования костной ткани. Резорбция кости осуществляется остеокластами, тогда как в ее построении участвуют остеобласты. Непрерывная перестройка костной ткани обеспечивает ее адаптацию к постоянно меняющимся функциональным нагрузкам. Данные процессы происходят как в стенках зубных альвеол, так и в поддерживающей кости альвеолярного отростка. Особенно отчетливо они проявляются при физиологическом прорезывании и ортодонтическом смещении зубов.

Основу костной ткани составляет белок коллаген, который содержит большое количество оксипролина и фосфосерина. Гликопротеиды кости

представлены преимущественно хондроитинсульфатом, а также кератинсульфатом и гиалуроновой кислотой.

Альвеолярный отросток начинает формироваться в ранний период внутриутробного развития из мезенхимы, которая окружает зачаток зуба. На 5-м мес. внутриутробного периода происходит сращение альвеолярного отростка с телом челюсти. Рост и структурные изменения альвеолярного отростка тесно связаны с развитием зубов.

У детей альвеолярный отросток, так же как десна и периодонт, имеет характерные особенности строения: более плоский гребень и тонкую кортикальную пластинку, увеличенные костномозговые пространства и, соответственно, меньшую степень минерализации губчатого вещества, усиленное лимфо- и кровообращение.

В период временного прикуса костная ткань мало дифференцирована, находится в стадии формирования. Периодонтальные щели у всех зубов у детей в 2 раза шире, чем у взрослых, кортикальные пластинки менее четкие. Вершины межзубных перегородок временных зубов имеют различные контуры. Вследствие роста челюсти между временными зубами возникают промежутки, отчего верхушки перегородок сплющиваются. В области временных моляров вершины межзубных перегородок всегда плоские.

Строение кости альвеолярного отростка в период прорезывания зубов отличается от его структуры после прорезывания. В период прорезывания вершины межальвеолярных перегородок как бы срезаны в сторону появляющегося зуба, располагаются вблизи или на уровне его эмалевоцементной границы. При этом создается впечатление, что у коронки прорезавшегося зуба имеется костный карман. Компактная пластинка в верхнем отделе межальвеолярной перегородки на стороне, обращенной к прорезавшемуся зубу, шире. Рисунок губчатого вещества нечеткий. По мере появления зуба линия среза на вершине межальвеолярной перегородки уменьшается и с окончанием прорезывания принимает очертания, характерные для данного индивидуума.

У прорезавшихся передних зубов вершины межальвеолярных перегородок принимают острые или округлые очертания с четко выраженной кортикальной пластинкой, имеющей одинаковую ширину на всем протяжении. Иногда межальвеолярная перегородка, расположенная между центральными резцами нижней челюсти, может быть раздвоена (на верхней челюсти она всегда разделена). Раздвоение межальвеолярной перегородки, наблюдаемое на рентгенограмме, имеет различную протяженность. При этом образовавшиеся в результате раздвоения две вершины (острой или округлой формы) могут располагаться на разных уровнях. В норме вершины межальвеолярных перегородок находятся на уровне эмалевоцементной границы или вблизи нее. При диастеме и треме между перед-

ними зубами наблюдаются межальвеолярные перегородки с плоской вершиной и четкой компактной пластинкой. В области премоляров и моляров вершины межальвеолярных перегородок, как правило, плоские. Рисунок губчатого вещества межальвеолярных перегородок каждой группы зубов нижней челюсти различен. В области передних зубов он чаще крупнопетлистый, реже средне- и мелкопетлистый. При узких межальвеолярных перегородках губчатое вещество проецируется в виде полоски между компактными пластинками. Иногда губчатое вещество совершенно не выявляется, а вместо него проецируется одна компактная пластинка. В области премоляров и моляров превалирует четко выраженное укрупнение петель губчатого вещества в направлении от вершины межальвеолярной перегородки к верхушкам корней зубов. На верхней челюсти губчатое вещество межальвеолярной перегородки чаще имеет слабый мелкопетлистый рисунок с вертикальным расположением костных балочек.

У детей 7–11 лет межальвеолярные перегородки иногда более узкие по сравнению с перегородками этих же детей в старшем возрасте. В 12–18 лет выраженных изменений в строении альвеолярного отростка нет. Это говорит о том, что у большинства детей к 8–9 годам заканчивается формирование альвеолярного отростка в области передних зубов. Ширина межальвеолярных перегородок меняется в связи с возрастными изменениями кривизны челюсти.

Зубы формируются в тесной связи с общим развитием и ростом ребенка. В период формирования они находятся под влиянием разнообразных факторов внешней и внутренней среды, которые отражаются как на скорости роста, степени минерализации, так и на сроках прорезывания зубов.

Развитие временных зубов

В развитии временных (выпадающих, молочных) зубов различают пять периодов: 1-й — закладки и внутричелюстного развития, 2-й — прорезывания, 3-й — формирования корня и периодонта, 4-й — стабилизации, 5-й — рассасывания корней.

Закладка эмбрионального материала, из которого развиваются зубы, происходит на 6–8-й нед. внутриутробного развития.

Обызвествление эмали временных зубов начинается на 4–5-м мес. эмбрионального развития. В 36 нед. (9 мес.) беременности обызвествление охватывает все поверхности временных резцов (кроме пришеечного участка), полностью сливаются щечные бугорки первых временных моляров, четче проявляются их язычные бугорки, процесс минерализации распространяется на проксимальные поверхности первых временных моля-

ров. Интенсивно происходит минерализация дистально-язычных бугорков вторых временных моляров. К моменту рождения у ребенка почти полностью сформированы коронки центральных временных резцов, в меньшей мере — боковых резцов, половина коронки временных клыков, жевательные поверхности временных моляров и медиально-щечные бугорки первых постоянных моляров. Пришеечная область резцов, вестибулярная, пришеечная и проксимальная поверхности клыков, язычная поверхность первых временных моляров, а также фиссуры всех временных зубов минерализованы не полностью (табл. 1).

Таблица 1

Сроки внутричелюстного формирования временных зубов (Schroeder, 1991)

Зуб	Начало минерализации (неделя эмбрионального развития)	Завершение формирования коронки (месяц после рождения)
Центральный резец: верхний; нижний	13–16 13–16	1,5 2,5
Боковой резец: верхний; нижний	17,7–16,5 13–16	2,5 2,5
Клык: верхний; нижний	15–18 16–18	9 8–9
Первый моляр: верхний; нижний	14,5–17 14,5–17	6 5–6
Второй моляр: верхний; нижний	16–23,5 17–19,5	11 8–11

Окончательное созревание эмали происходит уже после появления зуба, особенно интенсивно в течение 1-го года после прорезывания.

Основным источником поступления неорганических веществ в эмаль после прорезывания зуба является слюна. Тем не менее, некоторое количество неорганических веществ может поступать в эмаль и со стороны дентина. В связи с этим особое значение для полноценной минерализации в данный период имеет минеральный состав слюны и, в частности, наличие в ней необходимого количества ионов кальция, фосфора, фтора. В течение всей жизни эмаль участвует в обмене ионов, подвергаясь процессам деминерализации (выхода минеральных веществ) и реминерализации (повторного поступления минеральных веществ), сбалансированным в физиологических условиях.

В течение своего формирования зубы реагируют на все изменения, которые происходят в организме ребенка. Все, что нарушает и задерживает

рост ребенка, нарушает и задерживает также рост, развитие и прорезывание зубов.

На процессы полноценного формирования и первичной минерализации твердых тканей зуба в период внутричелюстного развития влияют острые и хронические заболевания матери (ревматизм, гипертоническая болезнь, нефропатия, эндокринная патология, пороки сердца, психические травмы, вирусные инфекции, токсикоз беременности и др.). Факторами высокого риска развития пороков твердых тканей зубов и кариеса временных зубов являются курение и злоупотребление матерью алкогольными напитками.

Насыщение эмали минеральными компонентами нарушается у недоношенных детей, при патологических родах, у детей, которые перенесли различные заболевания в период новорожденности и грудном возрасте (рахит, гиповитаминоз, болезни пищеварительного тракта, туберкулезная интоксикация, хроническое голодание и др.).

У новорожденного ребенка в челюстных костях располагаются зачатки всех 20 временных и 16 постоянных зубов (резцов, клыков и первых моляров). В данный период коронки временных резцов минерализованы на $\frac{2}{3}$ их высоты, а коронки клыков — на $\frac{1}{3}$. У первых временных моляров четко определяются границы зачатков и минерализованные бугорки жевательной поверхности. У вторых временных моляров определяется точечная минерализация бугорков жевательной поверхности. У первых постоянных моляров обызвествлен медиально-щечный бугорок. Развивающиеся зачатки постоянных зубов на нижней челюсти располагаются с язычной стороны от временных, но они еще не минерализованы. На верхней челюсти зачатки постоянных зубов локализируются под орбитами, также с язычной стороны от временных.

Прорезывание зубов. Прорезывание — это процесс вертикального движения зуба из места его закладки и развития внутри челюсти до места появления его коронки в полости рта. Прорезывание временных зубов начинается на 5–6-м мес. жизни и заканчивается к 2–2,5 годам.

Признаками физиологического прорезывания зубов являются своевременность, последовательность и парность прорезывания определенных групп зубов.

Вначале прорезываются нижние центральные резцы, потом их антагонисты, следующими — нижние боковые резцы, затем верхние боковые резцы. К 10–12 мес. жизни прорезываются все 8 временных резцов. После небольшого перерыва (2–3 мес.) появляются первые временные моляры, за ними — клыки (нижние и верхние), последними прорезываются вторые верхние моляры (табл. 2–4). Приведенные сроки прорезывания зубов могут варьироваться от 4 мес. до 2 лет (раннее прорезывание) или от 8–10 мес. до 3–3,5 лет (позднее прорезывание).

В ходе прорезывания зуб проделывает в челюсти значительный путь, во время которого происходят следующие процессы:

- изменяются ткани, окружающие зуб;
- развивается корень зуба;
- перестраивается альвеолярная кость;
- развивается и перестраивается периодонт.

Таблица 2

Сроки развития временных зубов (W. Kunzel, 1988)

Зуб	Первые рентгенологические признаки минерализации коронки зуба, месяц эмбрионального развития	Сроки прорезывания, месяц жизни	Завершение формирования корня, годы	Начало резорбции корня, годы
51, 61, 71, 81	5	6–8	1,5–2	4
52, 62, 72, 82	5	8–12	2	5
53, 63, 73, 83	6	16–20	4,5–5,0	8
54, 64, 74, 84	5	12–16	3,5–4,0	6,5–7,0
55, 65, 75, 85	8	20–30	4,5–5,0	7,5–8,0

Таблица 3

Средние сроки прорезывания и выпадения временных зубов (по Е. В. Боровскому и соавт., 1989 и В. М. Carlson, 1994)

Наименование зуба	Сроки прорезывания, мес.	Сроки выпадения, годы
Центральные резцы	6–8	6–7
Боковые резцы	8–12	7–8
Клыки	14–20	10–12
Моляры первые	12–16	9–11
Моляры вторые	20–30	10–12

Таблица 4

Средний возраст прорезывания временных зубов (Р. Иллингворт, 1997)

Зуб	Сроки прорезывания, месяц жизни	
	Нижняя челюсть	Верхняя челюсть
51, 61, 71, 81	6	7,5
52, 62, 72, 82	7	9
54, 64, 74, 84	12	14
53, 63, 73, 83	16	18
55, 65, 75, 85	20	24

Редуцированный эмалевый эпителий, покрывающий коронку зуба, выделяет ферменты, способствующие разрушению соединительной ткани, которая отделяет его от эпителия полости рта.

Приближаясь к эпителию, выстилающему полость рта, эмалевый эпителий пролиферирует и в дальнейшем сливается с ним, формируя так называемый канал прорастания. Эпителий полости рта над коронкой зуба дегенерирует, и через образовавшееся отверстие коронка прорезывается

в полость рта, при этом кровотечение отсутствует, так как коронка продвигается через выстланный эпителием канал.

В процессе прорезывания из остатков эпителия эмалевого органа и эпителия полости рта образуется кутикула, которая покрывает эмаль. Редуцированный эмалевый эпителий остается прикрепленным к эмали непрорезавшейся части коронки — это первичный эпителий прикрепления. В дальнейшем он замещается вторичным эпителием прикрепления, который является частью эпителия десны.

Характер прорезывания временных зубов является одним из физиологических показателей общего состояния здоровья ребенка, его развития и роста. Качество питания, санитарно-гигиенические условия, патологические состояния у ребенка (рахит, гиповитаминоз, диспепсия, интоксикация и пр.) существенным образом влияют на процесс прорезывания зубов. В частности, беспорядочное прорезывание с нарушением временных промежутков между появлением определенных групп зубов может являться признаком рахита у ребенка.

Формирование корня и периодонта. Формирование корня зуба начинается незадолго до его прорезывания, т. е. уже в постнатальный период. К этому времени коронки временных зубов в основном сформированы.

Дентин корня отличается по химическому составу от дентина коронки зуба: он менее минерализован. Фибриллы коллагена не имеют четкой ориентации. Скорость образования дентина корня несколько ниже. Если в процессе формирования корня растущий край эпителиального корневого влагалища встречает на своем пути кровеносный сосуд или нервные волокна, он обрастает эти структуры, и в этом участке корня со временем образуется дополнительный (латеральный) канал корня зуба, соединяющий пульпу с периодонтом. Такие каналы могут стать путем распространения инфекции в периодонт.

Образование цемента начинается к 4–5-му мес. постнатального развития, происходит непосредственно перед прорезыванием зуба по типу периостального остеогенеза. Цемент по своей структуре подобен грубоволокнистой костной ткани, а цементобласты — остеобластам. Они образуют коллагеновые волокна и основное вещество, которое минерализуется с образованием кристаллов гидроксиапатита. По мере развития межклеточного вещества цементобласты превращаются в цементоциты.

На начальных этапах образуется цемент, который не содержит клеток (бесклеточный, или первичный). Он медленно откладывается по мере прорезывания зуба, покрывая $\frac{2}{3}$ поверхности корня, расположенной ближе к коронке зуба.

После прорезывания зуба образуется цемент, который содержит клетки (клеточный, или вторичный). Клеточный цемент расположен в апикальной трети корня, образуется быстрее, чем бесклеточный, но по

степени минерализации уступает ему. Образование вторичного цемента является непрерывным процессом, вследствие которого его слой с возрастом утолщается.

Периодонт образуется из мезенхимы зубного мешочка одновременно с формированием корня. После образования цемента остаток клеток внешнего слоя зубного мешочка дифференцируется в фибробласты и дает начало развитию плотной соединительной ткани периодонта. Пучки коллагеновых волокон периодонта одним концом «замуровываются» в основное вещество цемента, вторым — погружаются в основное вещество альвеолярной кости. Благодаря этому корень плотно прикрепляется к стенке костной альвеолы.

Толщина пучков волокон периодонта возрастает только после прорезывания зуба и начала его функционирования. В течение всей жизни происходит постоянная перестройка периодонта соответственно изменяющейся нагрузке. Формирование корня и периодонта во временных зубах длится от 1,5–2 лет (резцы) до 2–2,5 лет (клыки, моляры) после прорезывания.

Период стабилизации — это период функционально полноценного временного прикуса. Он характеризуется тем, что все ткани зуба и его корень полностью сформированы и находятся в стабильном состоянии. Данный период длится в среднем 2,5–3 года. Вместе с тем на процессы роста и формирования жевательного аппарата ребенка существенным образом влияют функциональные раздражители, поэтому в данный период целесообразно создавать жевательную нагрузку для обеспечения полноценного развития жевательных и мимических мышц, челюстных костей и тканей периодонта.

Период резорбции. Начиная с 5–6 лет, происходит смена временного прикуса и постепенное формирование постоянного прикуса. Данному периоду предшествует рост зачатков постоянных зубов и физиологическое рассасывание корней временных зубов. Вследствие вертикального продвижения постоянного зуба в челюсти он начинает давить на костную пластинку, отделяющую его от альвеолы временного зуба. В соединительной ткани, расположенной в этом месте, дифференцируются остеокласты, которые активно резорбируют костную ткань. В процессе дальнейшего роста постоянный зуб давит на корни временного зуба. В соединительной ткани вокруг корня также дифференцируются остеокласты (точнее, одонтокласты), которые начинают резорбировать корень временного зуба. Эти гигантские многоядерные клетки возникают, скорее всего, в результате слияния мононуклеарных клеток макрофагальной линии. Они располагаются на поверхности корня зуба, в лакунах и имеют значительные размеры. Цитоплазма этих клеток содержит многочисленные митохондрии и лизосомы. Начальный этап разрушения тканей корня зуба (цемента

и дентина) одонтокластами состоит в их деминерализации; в дальнейшем происходит внеклеточное разрушение и внутриклеточное переваривание продуктов распада их органического матрикса.

Рассасывание корней временных зубов начинается с того участка корня, к которому ближе расположен зачаток постоянного зуба. Совершенно ясно, почему необходимо знать расположение зачатков постоянных зубов относительно корней соответствующих временных зубов. Зачатки постоянных фронтальных зубов располагаются у язычной поверхности корня временных зубов, причем зачаток клыка находится значительно дальше от альвеолярного края челюсти, чем зачатки резцов. Зачатки премоляров расположены между корнями временных моляров: на нижней челюсти — ближе к дистальному корню, на верхней — к дистально-щечному и дальше от небного корня. В однокорневых временных зубах рассасывание начинается с язычной поверхности корня, затем охватывает корень со всех сторон и распространяется от верхушки корня к коронке зуба. Язычная поверхность рассасывается быстрее, чем губная, поэтому на рентгенограмме в этом месте проецируется косая линия.

Во временных молярах процесс рассасывания начинается с внутренней поверхности корней, т. е. с поверхности, обращенной к межкорневой перегородке, где расположен зачаток постоянного зуба. Иногда рассасывание прилежащей к зачатку поверхности корня настолько выражено, что резорбция достигает корневого канала. Корень зуба при этом истончается, однако имеет нормальную длину. Дистальная поверхность корня резорбируется позже. Если зачаток постоянного зуба отсутствует, то рассасывание корней соответствующего временного зуба происходит не всегда или не на всю длину и с меньшей интенсивностью. Такие временные зубы могут долго оставаться в челюсти.

Различают 3 типа физиологической резорбции корней временных зубов (Т. Ф. Виноградова, 1967).

Первый тип характеризуется *равномерной* резорбцией корня, которая начинается в области верхушек и распространяется в вертикальном направлении.

Резорбция однокорневых зубов чаще всего происходит по первому типу. При этом преобладает рассасывание оральной стенки корней резцов и медиальной стенки клыков.

Для **второго типа** характерна *неравномерная* резорбция, т. е. преобладание резорбции одного корня, чаще той его поверхности, которая ближе прилежит к зачатку постоянного зуба. Для верхних моляров это, главным образом, дистально-щечный корень, для нижних моляров — дистальный корень.

При **третьем типе** преобладает *резорбция в области фуркации корней*, т. е. возможно сохранение морфологической целостности верхушеч-

ной части корней. В области фуркации корней за счет формирования перфорации может возникнуть сообщение с коронковой пульпой, что необходимо учитывать при выборе метода лечения пульпита временных моляров.

Резорбция корней временных зубов с интактным периодонтом происходит при участии остеокластов, одонтокластов и фибробластов. На поздних этапах физиологической резорбции в ней принимают участие клетки пульпы, которые осуществляют рассасывание дентина со стороны полости зуба.

Патологическая резорбция корней чаще всего возникает при хроническом воспалении в периодонте временных зубов и осуществляется клетками воспалительного инфильтрата. Соединительная ткань периодонта замещается грануляционной тканью. Резорбция корней происходит с образованием мелких или более глубоких лакун, заполненных грануляциями. При патологической резорбции возможно рассасывание еще не сформированных корней временных зубов. Процесс патологической резорбции может распространяться на зачаток постоянного зуба, вызывая преждевременное рассасывание кортикальной пластинки фолликула и прорезывание постоянного зуба.

Патологическая резорбция может быть ускоренной и замедленной. Ускорение резорбции встречается:

- при гранулирующем периодонтите;
- в области корней депульпированных зубов;
- при опухолях;
- в результате давления на корень оболочки фолликулярной кисты.

Замедление резорбции наблюдается:

- при пломбировке корневых каналов твердеющими материалами;
- дистопии зачатка постоянного зуба;
- отсутствии зачатка постоянного зуба;
- включении верхушки корня в полость кисты.

Пульпа временного зуба в период его резорбции активно участвует в процессах разрушения зуба. В ней дифференцируются остеокластоподобные клетки, которые осуществляют резорбцию предентина и дентина со стороны пульпы зуба. Процесс начинается в корне, а затем охватывает и коронковую пульпу. Временные моляры с пораженной пульпой рассасываются быстрее, чем зубы со здоровой пульпой.

Процесс резорбции корня временного зуба приводит к потере его связи со стенкой альвеолы и выталкиванию его коронки в полость рта. Удаление коронки зачастую происходит под действием жевательного давления. При этом может возникнуть слабое кровотечение из поврежденных мелких сосудов десны. Грануляционная ткань, которая образуется в месте бывшего расположения коронки, быстро эпителизируется.

Выпадение временных зубов происходит, как правило, симметрично на правой и левой половинах челюстей; у девочек данный процесс происходит быстрее, чем у мальчиков. На нижней челюсти все зубы, за исключением вторых временных моляров, выпадают быстрее. Процесс выпадения зубов генетически обусловлен.

По мере развития фолликулов постоянных зубов изменяется их топографическое взаимоотношение с корнями временных зубов. На ранних стадиях внутричелюстного развития постоянных премоляров, что соответствует началу обызвествления бугров их коронковой части, фолликулы не достигают корней временных моляров. При этом корни временного зуба, как правило, сформированы. Фолликул имеет округлую форму, ограничен кортикальной пластинкой и слоем губчатого вещества костной ткани.

По мере роста челюстей и дальнейшего обызвествления коронковой части постоянного зуба его фолликул постепенно смещается к альвеолярному краю. В данный период наблюдаются следующие рентгенологические особенности: корни временных зубов полностью сформированы, их периодонтальная щель проецируется на всем протяжении. На наружных поверхностях корней периодонтальная щель имеет более четкие контуры. На внутренней поверхности границы периодонтальной щели несколько размыты, она выглядит суженной, особенно в участке фуркации корней. Фолликул постоянного зуба имеет округлую форму и расположен на уровне верхушек корней временных зубов.

Следующий этап развития фолликула характеризуется началом формирования шейки и корня постоянного зуба. Фолликул приобретает удлиненную форму и располагается между корнями временных зубов, постепенно перемещаясь к краю альвеолярного отростка. Данный этап развития фолликула совпадает с окончанием периода стабилизации и началом резорбции корней временных зубов.

По мере прогрессирования резорбции корней временного зуба и роста фолликула постоянного зуба происходит их постепенное сближение. Вплоть до окончания физиологического процесса рассасывания корни временного и фолликул постоянного зубов топографически находятся в непосредственной близости друг от друга. Костные границы фолликула резорбируются только перед выпадением временного зуба, что обусловлено прорезыванием постоянного зуба.

Развитие постоянных зубов

В процессе развития и формирования постоянных зубов выделяют четыре периода: 1-й — внутричелюстного развития, 2-й — прорезывания, 3-й — формирования и роста корней и периодонта, 4-й — стабилизации.

Период внутричелюстного развития. Источником образования постоянных зубов является зубная пластинка, из которой развиваются зачатки временных зубов. Начиная с 5-го мес. эмбриогенеза, вдоль нижнего края зубной пластинки позади каждого зачатка временного зуба образуются эмалевые органы постоянных зубов. Эти зубы также называются замещающими, поскольку они заменяют в челюсти соответствующие временные зубы.

Во временном прикусе нет премоляров, поэтому молочные моляры в дальнейшем заменяются на постоянные премоляры.

Как и при развитии временных зубов, в эмалевые органы постоянных зубов врастает мезенхима и образуется зубной сосочек. Вокруг него формируется зубной мешочек. Раньше других закладываются резцы и клыки. Всего имеется 20 зачатков замещающих постоянных зубов. Вначале зачатки этих зубов лежат в костных альвеолах, общих с зачатками временных зубов. Но со временем между ними образуется костная перегородка. Таким образом формируются отдельные альвеолы для временного и постоянного зубов.

Одновременно зубная пластина продолжает расти в обеих челюстях кзади. По ее краю образуются эмалевые органы постоянных моляров. Они не имеют предшественников в виде временных зубов, поэтому их еще называют дополнительными эмалевыми органами.

На 24–25-й нед. (5-й мес.) беременности начинается формирование зачаток первого постоянного моляра. Несколько позднее, на 8-м мес. внутриутробного развития, происходит закладка зачатков постоянных резцов и клыков. Таким образом, 16 постоянных зубов закладываются в эмбриональный период. Зачаток второго постоянного моляра закладывается к середине 1-го года жизни, а третьего — на 4–5-м году жизни.

Процессы обызвествления твердых тканей постоянных зубов начинаются преимущественно уже после рождения ребенка (табл. 5).

Сроки минерализации всех постоянных зубов могут несколько варьироваться.

Таким образом, развитие постоянных и временных зубов происходит однотипно, но в различное время. В период окончания развития временных зубов в челюстях имеются зачатки постоянных зубов, которые находятся на более ранних стадиях формирования. В возрасте от 3 до 6–7 лет у ребенка в обеих челюстях можно обнаружить от 48 до 52 зубов на различных этапах развития.

Развитие постоянных зубов в целом происходит медленнее, чем временных. Например, период формирования временных резцов составляет 2 года, а постоянных — около 10 лет. Замена временных зубов на постоянные начинается в возрасте 5–6 лет, после прорезывания первых постоянных моляров, которые не имеют временных предшественников.

Данный период, продолжающийся до 12 лет, получил название *периода сменного прикуса*. Замена временных зубов происходит в той же последовательности, что и их прорезывание.

Таблица 5

Сроки внутричелюстного формирования постоянных зубов (Schroeder, 1991)

Зуб	Начало минерализации, месяц после рождения	Завершение формирования коронки, лет
Центральный резец: – верхний; – нижний	3–4 3–4	3,3–4,1 3,4–5,4
Боковой резец: – верхний; – нижний	10–12 3–4	4,4–4,9 3,3–5,9
Клык: – верхний; – нижний	6 6	4,5–5,8 4,0–4,7
Первый премоляр: – верхний; – нижний	19 19	6,3–7,0 5–6
Второй премоляр: – верхний; – нижний	36 36	6,6–7,2 6,1–7,1
Первый моляр: – верхний; – нижний	2 2	2,1–3,5 2,1–3,6
Второй моляр: – верхний; – нижний	36–48 36–48	6,9–7,4 6,2–7,4
Третий моляр: – верхний; – нижний	9–10 лет 9–10 лет	12,8–13,2 12,0–13,7

Период прорезывания постоянных зубов при правильном развитии ребенка совпадает с периодом выпадения временных зубов (табл. 6, 7).

В процессе прорезывания постоянных зубов происходит выпадение временных зубов, которое включает прогрессивную резорбцию зубных альвеол, а в дальнейшем и корней временных зубов. По мере того, как постоянный зуб начинает свое быстрое вертикальное перемещение, он оказывает давление на альвеолярную кость, окружающую временный зуб. Вследствие этого давления в соединительной ткани, отделяющей коронку постоянного зуба от альвеолы временного зуба, дифференцируются остеокласты, которые активно включаются в процессы резорбции костной ткани.

Механизмы прорезывания в целом сходны у постоянных и временных зубов. Процесс прорезывания постоянных дополнительных зубов

протекает так же, как и у временных зубов. Процесс прорезывания постоянных замещающих зубов имеет ряд особенностей, так как осуществляется одновременно с рассасыванием и выпадением временных зубов (см. выше). У замещающих зубов имеется особая анатомическая структура, способствующая их прорезыванию, — проводниковый канал, который содержит так называемый проводниковый тяж. Закладка такого зуба первоначально размещается в общей костной альвеоле с его временным предшественником. В дальнейшем она полностью окружается альвеолярной костью, за исключением небольшого канала, содержащего остатки зубной пластинки и соединительную ткань.

Таблица 6

Сроки развития постоянных зубов (W. Kunzel, 1988)

Челюсть	Зуб	Первые рентгенологические признаки минерализации коронки		Окончание внутричелюстного формирования коронки, лет	Сроки прорезывания зубов, лет	Окончание роста корней, лет
		мес.	лет			
Нижняя	1	3–4	–	4–5	6–7	9
	2	3–4	–	4–5	7–8	10
	3	4–5	–	6–7	10–12	12–14
	4	–	1 ³ / ₄ –2	5–6	10–11	12–13
	5	–	2 ¹ / ₄ –2 ¹ / ₂	6–7	11–12	13–14
	6	При рождении		2 ¹ / ₂ –3	5–6	9–10
	7	–	2 ¹ / ₂ –3	7–8	12–13	14–15
Верхняя	1	3–4	1	4–5	7–8	10
	2	3–4	–	4–5	8–9	11
	3	4–5	–	6–7	11–13	13–15
	4	–	1 ¹ / ₂ –1 ³ / ₄	5–6	9–10	12–13
	5	–	2–2 ¹ / ₂	6–7	10–11	12–14
	6	При рождении		2 ¹ / ₂ –3	6–7	9–10
	7	–	2 ¹ / ₂ –3	7–8	12–14	14–16

Таблица 7

Сроки прорезывания постоянных зубов
(по Е. В. Боровскому и соавт., 1989 и В. М. Carlson, 1994)

Наименование зуба	Сроки прорезывания, годы
Центральные резцы	7–8
Боковые резцы	8–9
Клыки	12–13
Премоляры первые	9–11
Премоляры вторые	11–12
Моляры первые	6–7
Моляры вторые	12–13
Моляры третьи	18–30

Период формирования и роста корней и периодонта наступает после прорезывания постоянных зубов.

Различают следующие стадии формирования корней* :

1. Раструба.
2. Параллельных стенок.
3. Несформированной верхушки корня.
4. Формирования (закрытия) верхушки корня.

На стадии незавершенного роста корня зубы в разном возрасте имеют различную длину. На рентгенограмме данная стадия характеризуется наличием двух параллельно расположенных светлых полосок, которые начинаются от коронки зуба, постепенно суживаются и заканчиваются двумя остриями. Такое строение корня определяет и анатомию корневого канала, который в данный период постепенно расширяется в направлении формирующейся верхушки корня и на рентгенограмме имеет вид *раструба*, или воронки. В области верхушки корня канал сливается с участком округлой формы, имеющим четкие контуры. Данный участок называется зоной роста и по внешнему виду напоминает гранулему. Зона роста — это комплекс тканей, ограниченный кортикальной пластинкой лунки и состоящий из двух слоев: пульпарного и периодонтального. В пульпарном слое преобладают фибробласты, отличающиеся от фибробластов центрального слоя пульпы.

Фибробластические клетки в зоне роста более крупные, округлой формы, с крупным ядром. По своему характеру аналогичны клеткам надкостницы.

В периодонтальном слое преобладают крупные пучки коллагеновых волокон, между которыми располагаются более дифференцированные отростчатые фибробласты. Соединение слоя пульпы и периодонта отчетливое. Рентгенологически зона роста определяется в виде очага просветления костной ткани с четкими контурами. Данная зона расположена в апикальной части формирующегося корня, окружена кортикальной пластинкой лунки зуба. Состояние зоны роста определяется состоянием кортикальной пластинки лунки: если ее целостность нарушена, и процесс резорбции захватил костную ткань, окружающую зуб, то зона роста погибла.

По мере формирования корня длина периодонтальной щели увеличивается, уменьшаются величина ростковой зоны и диаметр верхушечного отверстия и, следовательно, уменьшается контакт периодонта с пульпой зуба.

К моменту прорезывания временных или постоянных зубов отмечается полное развитие их коронки. Корень развивается и окончательно

* Третья и четвертая стадии могут быть объединены.

формируется после прорезывания зуба. Корни временных зубов формируются в течение 1,5–2 лет, постоянных — 3–4 лет.

По мере формирования корня зона роста уменьшается и в стадии незакрытой верхушки исчезает, на ее месте некоторое время заметна расширенная периодонтальная щель. Как только корень достигает нормальной длины, начинается формирование его верхушки.

Рентгенологическая картина *стадии параллельных стенок* имеет следующий вид: стенки корня расположены параллельно, толщина их одинаковая на всем протяжении. Корневой канал одинаково широкий на всем протяжении. Это придает ему воронкообразный вид. Периодонтальная щель имеет одинаковую толщину по всей длине корня. У верхушки корня она сливается с зоной роста. Верхушечное отверстие очень широкое.

В *стадиях несформированной и закрытия верхушки корня* стенки корня утолщаются и в области верхушки корня не полностью сомкнуты. Поэтому на рентгенограмме четко определяется проекция верхушечного отверстия, которого в сформированном корне нет. Корневой канал широкий, но его диаметр у верхушки корня меньше, чем у шейки зуба. Периодонтальная щель становится видимой также и у верхушки корня, где она шире, чем в других отделах корня.

Более широкой периодонтальная щель остается еще некоторое время после того, как верхушка корня зуба завершит свое развитие. Эта стадия формирования корня получила название стадии *несформированного периодонта*. Рентгенологически данная стадия характеризуется расширением периодонтальной щели, особенно в области верхушечной части корня.

После окончания формирования корня еще в течение года наблюдается небольшое возрастное расширение периодонтальной щели у верхушки (1–1,5 мм). В связи с этим рентгенодиагностика фиброзного периодонтита в данный период затруднена.

На рентгенограмме *сформированного корня и периодонта* периодонтальная щель имеет равномерную ширину на всем протяжении корня: от шейки зуба до его верхушки. Верхушечное отверстие на рентгенограмме не определяется. Изменения ширины периодонтальной щели в виде ее уменьшения или увеличения в *стадии стабилизации* свидетельствуют о наличии патологического процесса в периодонте.

Различия временных и постоянных зубов

Во временном прикусе насчитывается 20 зубов: 8 резцов, 4 клыка и 8 коренных зубов, тогда как в постоянном прикусе имеются 32 зуба: 8 резцов, 4 клыка, 8 премоляров и 12 моляров.

Временные зубы отличаются от постоянных не только величиной, но и формой. Верным признаком отличия временного зуба от постоянного является подушечкообразное утолщение эмали пришеечной части зуба. Продольная ось коронок у временных зубов имеет нёбный или язычный наклон. Контур пульповой камеры соответствует (подобно картине постоянных зубов) в общих чертах форме коронки, лишь рога пульпы больше выдаются. Последнее относится, главным образом, к медиальному углу, с чем следует считаться при лечении. Корни временных зубов бывают значительно миниатюрнее и в то же время длиннее по соотношению с коронкой зубов, чем корни постоянных зубов. У моляров корни сильно искривлены и расходятся (между ними бывают расположены зачатки премоляров в более поздних стадиях развития). Корневые каналы по отношению к толщине корня бывают узкими, часто уплощенными, причем их число и разветвления (в особенности у моляров) значительно варьируются.

Кроме указанных анатомических различий имеются еще некоторые клинические признаки, помогающие отличить временный зуб от постоянного. Временные зубы имеют белый цвет с синеватым оттенком, тогда как постоянные зубы отличаются желтоватым или сероватым цветом. Шейки временных зубов не различаются в цветовом отношении, тогда как шейки постоянных зубов имеют более темную окраску. Временные зубы отличаются также меньшей транспарентностью, чем постоянные. Данное явление особенно бросается в глаза в сменном прикусе. Из дальнейших признаков следует указать еще на меньшую твердость молочных зубов, ввиду чего они легче поддаются абразии.

Временные резцы. Коронки временных резцов сходны по своей форме с постоянными резцами, однако являются сравнительно более широкими и низкими. Так же как и в постоянном прикусе, у всех резцов имеется по одному корню, поперечное сечение которого отличается несколько овальной формой.

Временные клыки. У временных клыков коронка также является сравнительно более широкой и короткой, сохраняя сходство по форме с постоянными клыками. Клыки обладают одним мощным корнем почти кругообразного сечения.

Временные коренные зубы. Коронка первого коренного зуба не похожа по форме ни на один из постоянных зубов. У него бывают обыкновенно три бугорка. Жевательная поверхность отличается треугольной формой. У верхнего коренного зуба имеются три корня: два щечных и один нёбный. У нижнего коренного зуба два корня: медиальный и дистальный. Корневые каналы временных зубов значительно больше переменны по количеству и характеру прохождения, чем каналы постоянных зубов.

Коронка второго коренного зуба напоминает по своей форме первый постоянный моляр соответствующей челюсти. Она объемнее, чем коронка

второго моляра. Данное обстоятельство имеет значение при включении первых постоянных моляров в правильный прикус. У нижнего второго моляра имеются два корня, у верхнего — три.

Вследствие вариабельности корневых каналов у временных моляров их лечение с пломбированием корней, как правило, весьма затруднительно. Миниатюрные, значительно расходящиеся и тонкие корни являются, в частности у вторых верхних моляров, нередко причиной затруднительной экстракции.

Что касается постоянных зубов, то следует помнить о существовании значительных различий между постоянным зубом у ребенка и взрослого человека. Молодой постоянный зуб отличается от зуба с законченным развитием не только с анатомической точки зрения, но и с биологической. Наиболее значительное анатомическое различие представляет крупная пульповая камера. В результате большого объема коронковой пульпы имеется сравнительно меньшее количество твердых тканей. Это значит, что пульпа молодых зубов находится под большей угрозой как кариеса, так и травмы и других вредных воздействий. Следовательно, глубина кариеса не имеет в данном случае абсолютного значения. Кариес одинаковой глубины отличается при сходной локализации: в первом случае — характером поверхностного кариеса, в случае более молодых возрастных групп — возможной опасностью для пульпы. Чем моложе индивид, тем бывает глубже и опаснее кариес.

Большое практическое значение имеет также состояние развития корня. У молодых зубов корень бывает коротким, корневой канал широким, стенки которого по направлению к верхушке расходятся.

Дальнейшим характерным свойством зубов с незаконченным развитием является размер клинической коронки зуба, которая бывает меньше анатомической коронки, так как прикрепление десны не доходит еще до разграничения эмали и цемента. Данный факт важен как при лечении проксимального кариеса, так, в частности, и при изготовлении коронок, предназначенных для молодых постоянных зубов.

Все указанные отличительные свойства молодых постоянных зубов имеют большое клиническое значение, так как их приходится принимать во внимание при планировании и осуществлении лечения.



Строение эмали

Эмаль — самая твердая ткань человеческого организма, которая покрывает коронку и шейку зуба. Она расположена поверх дентина, с которым тесно связана структурно и функционально как в процессе развития зуба, так и после завершения его формирования. Толщина эмали макси-

мальна в области жевательных бугров постоянных зубов, где она достигает 2,3–3,5 мм, на проксимальных поверхностях постоянных зубов — 1–1,3 мм. Временные зубы имеют слой эмали, не превышающий 1 мм. Самый тонкий слой эмали, покрывающий шейку зуба, составляет 0,01 мм.

Эмаль содержит 95 % минеральных веществ, 1,2 % органических, 3,8 % воды как связанной с кристаллами и органическими компонентами, так и свободной. Плотность эмали снижается от поверхности к эмалево-дентинному соединению и от режущего края к шейке. Ее твердость максимальна на режущем крае. Цвет эмали зависит от ее толщины и прозрачности. Там, где слой эмали тонок, зуб кажется желтым, потому что просвечивает дентин. Вариации степени минерализации эмали проявляются изменениями ее прозрачности. Так, участки гипоминерализованной эмали выглядят менее прозрачными, чем окружающая эмаль. Именно поэтому временные зубы, эмаль которых минерализована меньше, выглядят белее постоянных.

Эмаль не содержит клеток и не способна регенерировать в случае повреждения, однако в ней постоянно происходит обмен веществ (преимущественно ионов), которые поступают из слюны и со стороны прилегающих зубных тканей (дентина, пульпы).

Эмаль проницаема в обоих направлениях. Наименьшую проницаемость имеют ее внешние, обращенные в полость рта, поверхности. Степень проницаемости эмали неодинакова в разные возрастные периоды. Степень проницаемости уменьшается в такой последовательности: эмаль непрорезавшегося зуба, эмаль временного зуба, эмаль постоянного зуба у лица молодого возраста, эмаль постоянного зуба у человека преклонных лет.

Эмаль состоит из эмалевых призм, межпризменного вещества и покрыта кутикулой. *Эмаль временных зубов* несколько отличается от эмали постоянных. Толщина эмали временных зубов составляет приблизительно половину толщины эмали постоянных зубов. Эмаль временных зубов минерализована меньше, линии Ретциуса выражены слабо. Призмы в участке шейки временных зубов ориентированы горизонтально, а в постоянных зубах — апикально. Слой конечной (беспризменной) эмали выражен слабо, поэтому на ее поверхности призмы хорошо видимы. В эмали временных зубов много пластинок и пучков, на ее поверхности имеются многочисленные микротрещины и поры, что способствует быстрому поражению временных зубов кариесом.

Строение дентина

Дентин — это минерализованная ткань зуба, образующая его основную массу и определяющая его форму.

Дентин имеет светло-желтый цвет; он тверже кости и цемента, однако в 4–5 раз мягче эмали. Зрелый дентин содержит 70 % неорганических веществ (преимущественно в виде фосфорнокислых солей кальция и магния), 20 % органических (коллаген I типа) и 10 % воды.

Дентин расположен в коронке, шейке и корне зуба. Вместе с преддентином он образует стенки пульповой камеры, в которой расположена пульпа зуба. Пульпа эмбриологически, структурно и функционально образует с дентином единый комплекс, формирование которого обусловлено тем, что дентин вырабатывается клетками пульпы (одонтобластами) и содержит их отростки, находящиеся в дентинных трубочках. Благодаря непрерывной деятельности одонтобластов отложение дентина происходит в течение всей жизни и в виде защитной реакции усиливается при повреждении зуба.

Дентина во временном зубе меньше, чем в постоянном, и его толщина меньше приблизительно вдвое. Это связано с меньшим временем его образования и, возможно, с более коротким периодом функционирования временного зуба. Дентин временных зубов светлее, чем постоянных. Дентин временных зубов менее минерализован, мягче, легче препарируется. Дентин, образованный во внутриутробном периоде, более однороден, что, возможно, связано с равномерностью его минерализации в данный период. Скорость образования вторичного и заместительного дентина во временных зубах выше. Перитубулярный дентин во временных зубах почти отсутствует, дентинные трубочки широкие и не поддаются склерозированию.

Строение пульпы

Пульпа зуба как соединительнотканное образование является составной частью целостного организма, все изменения в котором (возрастные, физиологические, патологические) не могут не влиять на нее. В клинической практике большое значение имеет информация, освещающая вопросы топографии, морфологии и физиологии пульпы временных и постоянных зубов у детей в различные возрастные периоды.

Пульпа развивается из зубного сосочка и состоит из рыхлой соединительной ткани эмбрионального типа, в которой различают три слоя: периферический (одонтобластов); промежуточный, который состоит из двух частей — слоя, бедного клетками, и слоя скученных клеток; центральный.

Основные функции пульпы: пластическая, трофическая, регуляторная, защитная. Морфологическая структура и функциональные свойства пульпы значительно изменяются в зависимости от этапа развития временных и постоянных зубов, что имеет большое значение для диагностики и выбора метода лечения пульпита.

Пульпа временных зубов. В период несформированного корня полость зуба и корневые каналы временных зубов более объемны. Коронковая пульпа непосредственно переходит в корневую, так как отсутствуют сужение в области устья канала, дельтовидные разветвления и дополнительные каналы.

В больших коренных зубах рога пульпы сильнее выступают и располагаются ближе к окклюзионной поверхности, особенно мезиальные в молярах нижней челюсти и щечные в молярах верхней челюсти. Достаточно часто наблюдается выпячивание пульпы на уровне шейки зуба. В центральных резцах полость зуба имеет треугольную форму и выступает в сторону орального бугра. В боковых резцах пульпа покрыта тонким слоем твердых тканей, что нередко приводит к ее произвольному вскрытию.

Пульпа временных зубов в период сформированного корня характеризуется наличием небольшого количества плазматических клеток, которые выполняют защитную функцию. В данный период развития зуба в пульпе хорошо выражены нервная и сосудистая системы. Отличия в морфологическом строении коронковой и корневой пульпы не выявлены. Слой одонтобластов коронковой пульпы образован 4–5 рядами клеток. Пульпа отличается большим количеством клеток активной мезенхимы, межзубочного вещества и преколлагеновых волокон. Такая морфологическая структура определяет высокий биологический потенциал пульпы, повышает интенсивность процессов метаболизма, обуславливающих защитные и репаративные возможности пульпы.

В период сформированного корня пульпа способна к отложению вторичного дентина только в ответ на воздействие раздражителей. Корневой канал сужается, формируется его устьевое отверстие, а в верхушечной части возникают дельтообразные разветвления и дополнительные каналы. В молярах корни дугообразно выгнуты и нередко плоские. В резцах и клыках корневые каналы более доступны при эндодонтическом лечении, хотя также выгнуты в вестибулярном направлении.

Выработка вторичного дентина, согласно литературным данным (С. Соэн, Р. Бернс, 2000), наблюдается также на начальных этапах резорбции корней молочных зубов за счет временного увеличения синтетической активности одонтобластов. В результате этого отмечается сужение корневых каналов, частичное или полное их разделение на два или более

отдельных канала. Указанные изменения в основном характерны для жевательной группы зубов.

Период резорбции корня характеризуется регрессивными изменениями в пульпе: уменьшением количества клеточных элементов, вакуольной дегенерацией одонтобластов вплоть до полной их атрофии. В большинстве случаев происходит частичная или полная сетчатая атрофия пульпы. Наблюдаются утолщение и кальцификация стенок сосудов, возникает застойная гиперемия, иногда появляются геморрагии. В нервном аппарате пульпы возникают дегенеративные изменения — от колбообразных вздутий до фрагментации и распада нервных волокон. Увеличивается количество межклеточного аморфного вещества и коллагеновых волокон. Эти гистологические изменения в пульпе обуславливают снижение ее функциональных возможностей, болевой чувствительности, что проявляется клинически при воспалении пульпы. В начале резорбции корней количество рядов одонтобластов уменьшается до одного-двух. Клетки уменьшаются в размере, ядра сморщиваются. В данный период пульпа не способна противостоять патологическим раздражителям, менее интенсивно реагирует на термические, химические раздражители и относительно быстро способна бессимптомно некротизироваться, что может быть выявлено только во время клинического обследования.

Пульпа постоянных зубов с несформированными корнями. Полость зуба объемная, коронковая пульпа непосредственно переходит в корневую. После завершения формирования корня пульпа некоторое время остается достаточно объемной, затем постепенно уменьшается в размере в результате образования вторичного дентина. Во время формирования корней возникают изменения количества, формы и размеров корневых каналов: образуются дельтообразные разветвления в верхушечной части и дополнительные каналы на различных уровнях корня. Знание топографии полости зуба и корневых каналов играет важную роль в эндодонтии.

На этапе несформированного корня пульпа постоянных зубов имеет характер соединительной ткани эмбрионального типа, богатой малодифференцированными клеточными элементами. Одонтобласты плотно прилегают друг к другу и расположены в 5–12 рядов, большее количество которых наблюдается в участке рогов и экватора пульпы. Хорошо выражен промежуточный слой, богатый клетками, который представлен недифференцированными круглыми и звездчатыми клетками фибробластического ряда. Дифференцирование коронковой пульпы в корневую происходит с ростом и формированием корня и начинается на уровне экватора зуба. В центральном слое пульпы преобладают ретикулярные волокна, коллагеновые представлены в меньшем количестве. В корневой части пульпы одонтобласты расположены в 4–5 рядов. Большое количе-

ство сосудов и межзубного аморфного вещества обеспечивает интенсивные обменные процессы и высокий биологический и регенеративно-восстановительный потенциал пульпы. В зоне роста пульпа непосредственно граничит с околоворхушечной тканью.

Строение цемента

Цемент — это минерализованная ткань зуба, подобная костной, но в отличие от нее, не содержащая сосудов. Цемент покрывает корень зуба, а в участке шейки образует так называемую эмалево-цементную границу. Расположение эмалево-цементной границы может быть существенно неодинаковым в разных зубах одного индивидуума и даже на различных поверхностях одного зуба.

Толщина слоя цемента минимальна в участке шейки зуба (20–50 мкм), максимальна возле верхушки корня (100–1500 мкм и больше). Отложение цемента на поверхности корня происходит в течение всей жизни с определенной ритмичностью. Толщина слоя цемента и его общая масса в течение жизни увеличиваются в несколько раз. Наибольшей толщины достигает цемент в больших коренных зубах. Отложение цемента у лиц женского пола происходит слабее, чем у лиц мужского пола. Известно также, что в верхних зубах образование цемента с язычной стороны выражено значительно сильнее, чем с вестибулярной стороны.

Цемент осуществляет следующие функции:

1. Входит в состав поддерживающего аппарата зуба, обеспечивая прикрепление к зубу волокон периодонта.
2. Защищает дентин корня от вредных влияний.
3. Выполняет репаративные функции при образовании резорбционных лакун и при переломе корня.
4. Постоянно откладывается в участке верхушки корня и сохраняет таким образом общую длину зуба, чем компенсирует возрастное стирание эмали.

Прочность полностью минерализованного цемента несколько ниже, чем дентина. Цемент содержит 60–70 % неорганических веществ (преимущественно фосфата кальция в виде гидроксиапатита) и 30–40 % органических (в основном коллаген). Трофика цемента происходит диффузно со стороны периодонта.

Различают бесклеточный — первичный и клеточный — вторичный цемент. Бесклеточный цемент в процессе развития зуба образуется первым. Он располагается на поверхности корней зуба в виде тонкого (30–230 мкм) слоя и во всех зубах покрывает шейку. Бесклеточный цемент не содержит клеток и состоит из минерализованного межклеточ-

ного вещества, в котором выделяют тесно расположенные коллагеновые волокна и основное вещество.

Клеточный (вторичный) цемент выявляется в виде слоя толщиной 100–1500 мкм в апикальной трети корня и в участке бифуркации многокорневых зубов. Клеточный цемент состоит из клеток (цементоцитов и цементобластов) и минерализованного межклеточного вещества.

Слой цемента временных зубов тоньше, чем постоянных. Преобладает бесклеточный цемент. Клеточный цемент в небольших количествах встречается лишь в апикальной трети корня.

Строение периодонта

Периодонт представляет собой комплекс тесно связанных между собой тканей, окружающих и поддерживающих зуб, который включает десну, надкостницу и кость альвеолярного отростка, связочный аппарат (собственно периодонт) и покрывающий корень зуба цемент.

Ткани периодонта представляют собой генетическое, эмбриологическое, топографическое, функциональное и патологическое единство.

Функционирование периодонта начинается еще во внутричелюстной период развития зуба и продолжается параллельно с формированием корня и межзубной перегородки после его прорезывания. Развитие периодонта постоянных зубов завершается в среднем к 14–15 годам.

Зрелый периодонт имеет следующие клинические характеристики:

1. Розовые десневые сосочки имеют форму треугольника или трапеции, одинаковую плотность, хорошо прилегают к зубам.

2. Десневые бороздки имеют глубину 0,5–1 мм. Круговая связка плотно фиксируется с зубом.

3. Пучки коллагеновых волокон, прочно удерживая зуб в костной альвеоле, имеют в основном радиальное направление и не создают препятствий для микроэкскурсий зуба, амплитуда которых составляет сущность физиологической подвижности зуба и равна 0,01–0,03 мм.

4. Рентгенографически кортикальные пластинки кости имеют вид непрерывной, четко очерченной полосы.

5. Периодонтальная щель имеет одинаковую ширину в определенном сечении альвеолы справа и слева.

В строении периодонта у детей есть свои особенности (D. Zarper, 1968).

В возрастном аспекте слизистая оболочка десны характеризуется следующими особенностями строения. Так, в период временного прикуса эпителий десны тонкий, неороговевающий, недостаточно дифференцированный. Эпителиальные сосочки незначительно углублены, базальная мембрана истончена. Коллагеновые волокна соединительной основы дес-

ны в период временного прикуса располагаются неплотно, тогда как эластичные волокна отсутствуют. Слизистая оболочка десны содержит большое количество гликогена, который полностью исчезает к 2,5–3 годам. Наличие гликогена у детей старшего возраста свидетельствует о присутствии патологических изменений.

В период сменного прикуса эпителий десны утолщается, десневые сосочки приобретают более четкую форму и глубину, базальная мембрана утолщается, коллагеновые волокна уплотняются. В этом возрасте происходит постепенное созревание коллагена, повышается количество круглоклеточных элементов — лимфоцитов, гистиоцитов. Такие изменения в строении приводят к тому, что склонность и количество диффузных реакций в клинике уменьшается.

В период постоянного прикуса у детей слизистая оболочка десны имеет зрелую дифференцированную структуру.

Особенности строения десны в детском возрасте:

1. Интенсивно васкуляризирована, что обуславливает ее ярко-красный цвет.
2. Эпителий имеет более тонкий слой ороговевающих клеток и менее выраженную зернистость поверхности из-за незначительного углубления эпителиальных сосочков (слизистая оболочка имеет вид лимонной корочки).
3. Соединительная ткань небольшой плотности.
4. Десневые сосочки большей глубины.
5. В период прорезывания зубов десневой край имеет округлые края с явлениями отека и гиперемии.

Периодонтальные щели всех зубов у детей и подростков почти в два раза шире, чем у взрослых. Ширина периодонтальной щели непрорезавшегося постоянного зуба составляет всего 0,006–0,1 мм, что в 3–4 раза меньше, чем функционирующего. Ширина периодонтальной щели имеет большое значение в клинической практике, и она неодинакова в различных ее частях: изменяется в зависимости от функциональной нагрузки и не зависит от групповой принадлежности зуба. Периодонтальная щель с медиальной поверхности всегда шире, чем с дистальной.

По данным Е. И. Гаврилова, в области края альвеолы ширина периодонта составляет 0,23–0,27 мм, далее она постепенно суживается до 0,17–0,19 мм в цервикальной области и до 0,08–0,04 мм в средней трети, где она является наименьшей. Затем в апикальной трети она вновь увеличивается до 0,16–0,19 мм и в области дна альвеолы составляет 0,23–0,28 мм.

По данным Е. М. Гофунга (1946), ширина периодонтальной щели на нижней челюсти несколько меньше (0,15–0,22 мм), чем на верхней

(0,2–0,25 мм). При утрате зуба-антагониста ширина периодонта уменьшается приблизительно вдвое — до 0,05–0,10 мм (М. И. Грошиков, 1964).

По данным Н. М. Чупрыниной, расширенная периодонтальная щель видна в области 31, 41 с 7 до 11 лет, 32, 42, 36, 46 с 8 до 11 лет, у 33, 43 с 11 до 16 лет, у 34, 44, 35, 45 с 13 до 17 лет.

Уменьшение ширины периодонтальной щели в данный период или увеличение после указанного срока свидетельствует о наличии патологического процесса.

Ширина периодонта с возрастом уменьшается и к 11–16 годам составляет 0,21 мм (Е. Coolidge).

По данным И. Г. Лукомского, у нормально функционирующих постоянных зубов ширина периодонта — 0,20–0,25 мм. По данным большинства публикаций, ширина периодонтальной щели варьируется в пределах 0,15–0,4 мм, составляя в среднем 0,2–0,3 мм.

Отдельные структуры периодонта имеют различное строение, относятся к разным видам тканей и имеют четкие анатомические характеристики.

Наличие в структурах периодонта единого, широко анастомозирующего русла кровеносных и лимфатических сосудов, нервных элементов, которые связывают их между собой, стирает анатомические и функциональные разграничения.

Тесные гистологические связи между десной, периодонтом и костью обуславливают функционально-морфологическое единство периодонта. Основной функцией периодонта является *опорная (удерживающая и амортизирующая)*. Вся совокупность тканей, составляющих периодонт, поддерживает равновесие между жевательным давлением и опорным аппаратом.

Жевательное давление, с одной стороны, и величина периодонтальной щели, растяжимость коллагеновых волокон, а также движение жидкостей по сообщающейся системе лимфо- и кровообращения, с другой стороны, взаимосвязаны и взаимообусловлены.

При жевании создается повышенное давление в периодонте, которое вызывает опорожнение кровеносных сосудов, уменьшение объема крови, ширины периодонтальной щели и способствует погружению зуба в лунку.

Когда нет давления, сосуды наполняются кровью, периодонтальная щель восстанавливается до прежних размеров, выдвигая зуб в исходное положение.

Изменение ширины периодонтальной щели обеспечивает физиологическую подвижность зуба, а изменение объема сосудистого русла создает частичную амортизацию жевательного давления.

Распределению жевательной силы способствует слегка волнистый ход пучков коллагеновых волокон, который делает возможным незначительное смещение зубов.

При нагрузке волокна выпрямляются и напрягаются. Давление распространяется не только на альвеолярный отросток, но и по межзубным контактам на соседние зубы.

Опорная функция обеспечивает удержание зуба в альвеоле, распределение жевательной нагрузки посредством волокон, основного вещества и жидкости.

Потеря нормальной жевательной нагрузки (при потере зуба-антагониста) приводит к развитию атрофии периодонта с распадом и нарушением ориентации коллагеновых пучков.

Периодонт обеспечивает поддержание гомеостаза: за счет значительно развитой сети сосудов, имеющих извилистый ход, периодонт питает цемент зуба и стенки альвеолы, частично (через добавочные каналы) пульпу зуба, осуществляя *трофическую функцию*.

Гомеостатическая функция обеспечивает регуляцию пролиферативной и функциональной активности клеток, процессов обновления коллагена, резорбции и репарации цемента, перестройки альвеолярной кости, т. е. всех механизмов, связанных с непрерывными структурно-функциональными изменениями зуба и его поддерживающего аппарата в условиях роста, выполнения жевательной функции и лечебных воздействий.

Пластическая (репаративная) функция обусловлена большим количеством соответствующих клеточных элементов; ее проявление — образование вторичного цемента цементоцитами, формирование альвеолярной кости остеобластами, большой потенциал собственного восстановления после повреждения.

Защитная, или барьерная, функция обеспечивается целостностью слизистой оболочки полости рта, активностью клеточных элементов: макрофагов, гистиоцитов, лимфоцитов, содержание которых резко увеличивается при различных воспалительных процессах.

Сенсорная (проприоцептивная) функция обусловлена богатой иннервацией тканей периодонта, который является как бы органом осязания благодаря наличию многочисленных сенсорных нервных окончаний.

Нейрорефлекторные механизмы контролируют силу жевательного давления.

В последние годы получила значительное распространение теория тяги периодонта. В соответствии с ее главным положением формирование периодонта служит основным механизмом, обеспечивающим прорезывание зуба, поэтому к перечисленным функциям периодонта можно добавить его участие в прорезывании зубов.

Периодонт играет важную роль в обеспечении ортодонтического смещения зубов.

Периодонт постоянно подвергается воздействию внешних факторов и в норме адаптируется к ним. При срыве адаптационных механизмов, несо-

вместимости или чрезмерности нагрузки, при воспалении патологические процессы, протекающие в периодонте детей, сходны с таковыми у взрослых, но не тождественны, как и не одинаково строение их периодонта.

Все патологические процессы развиваются у ребенка в растущих и перестраиваемых тканях, тканях морфологически и функционально незрелых, способных нетождественно и неадекватно реагировать на причинно-раздражающие факторы.

Большое значение в патогенезе клинических признаков заболеваний периодонта у детей имеет диспропорция роста и созревания незрелых структур. Диспропорция может возникнуть как внутри системы «зуб–периодонт–альвеолярная кость», так и в структурах и системах, функционирующих на более высоком уровне — организменном (эндокринная, иммунная и другие системы).

Для установления окончательного диагноза при заболеваниях тканей периодонта у детей, наряду с клиническими данными, необходимо также оценить следующие рентгенологические особенности: размер и форму межзубной перегородки, состояние кортикальной пластинки альвеолы, структуру и степень минерализации альвеолярного отростка (табл. 8). В растущем организме возможно множество вариантов нормального строения вышеперечисленных анатомических образований. Это разнообразие обуславливается индивидуальными особенностями строения скелета ребенка, его возрастом, различными функциями отдельных групп зубов, вариантами строения преддверия полости рта, прикрепления уздечек губ и языка.

Анатомо-физиологические особенности строения, несинхронность в развитии и созревании периодонта обуславливают особенности выбора и осуществления индексной оценки состояния тканей периодонта у детей.

Статистически доказано, что у детей воспалительный процесс чаще ограничивается воспалением десны (гингивит), поэтому более частое применение нашли те индексы, которые отражают такое состояние мягких тканей.

Из гингивальных индексов у детей чаще используются РМА, GI, КПИ и СРІТN.

Индекс РМА (Schour, Masler, 1948) предназначен для определения интенсивности воспаления десны, которое определяется визуально. Если пациент старше 6 лет, можно проводить дополнительно пробу Шиллера–Писарева. В этом возрасте десну не окрашивают, так как она содержит много гликогена. В клинической практике чаще используют индекс в модификации Parma (1960).

Индекс GI (Loe, Silness 1963) используется в клинических и эпидемиологических обследованиях для определения локализации и тяжести

гингивита. Данный индекс определяется только у детей со сформированным периодонтом.

Индекс КПИ (П. А. Леус, 1988) применяется при эпидемиологических и клинических исследованиях и наблюдениях во всех возрастных группах, за исключением случаев, когда зуб находится в стадии прорезывания и имеет несформированный периодонт. В возрасте 7–14 лет исследуют 17 или 16, 11, 26 или 27, 36 или 37, 31, 46 или 47. Использование индекса у детей 3 и 5–6 лет не рекомендуется. Индекс эффективен в оценке начальных проявлений патологии и определении степени тяжести процесса, так как учитывает все возможные признаки воспаления, начиная от риска заболеваний тканей периодонта (налет на зубах) до развившейся патологии, сопровождающейся подвижностью зуба.

Индекс CRITN используется при проведении эпидемиологических обследований и предназначен для определения нуждаемости в лечении заболеваний периодонта. Возможно использование индекса у пациентов старше 15-летнего возраста по полной схеме или же до 15 лет, не измеряя глубину кармана.

Особенности строения тканей периодонта у детей

Ткань	Особенности строения тканей периодонта в период		
	временного прикуса	смешанного прикуса	постоянного прикуса
Десна	В периоде новорожденности и грудном периоде эпителий десны тонкий, малодифференцированный, с большим количеством гликогена, особенно у детей до 3 лет. Базальная мембрана тонкая, нежная. Коллагеновые волокна собственного слоя расположены неплотно и недостаточно ориентированы, эластические волокна отсутствуют. Определяется богатая капиллярная сосудистая сеть	Слой эпителия утолщается, сосочки приобретают более рельефную форму и глубину, базальная мембрана утолщается, коллагеновые волокна становятся плотнее и ориентированнее. Проницаемость гистогематических барьеров снижается, появляются скопления лимфоцитов, гистиоцитов. Уменьшается склонность к диффузным реакциям	Десна имеет зрелую дифференцированную структуру, относится к жевательному типу. В области шейки зубов эпителий лишен поверхностного слоя (слоя ороговевающих клеток)
Цемент	Клеточный цемент обнаруживается в области верхушек корней молочных зубов и к периоду смены зубов становится более мощным	Число клеток клеточного цемента увеличивается, и в 10–11 лет он покрывает уже около половины длины корней временных и постоянных зубов	$\frac{2}{3}$ сформированных корней покрыты бесклеточным (первичным) цементом, а апикальная $\frac{1}{3}$ корней — вторичным (клеточным) цементом
Связочный аппарат	Связочный аппарат сформированных временных зубов представлен пучками волокон, идущих параллельно длинной оси зуба и образующих промежуточное сплетение (зихеровское сплетение)	Волокна связочного аппарата начинают изменять свое направление, располагаясь под углом 45° к длинной оси зуба сверху вниз	Связки периодонта расположены в различных направлениях и плотно фиксируют зуб в зубной ячейке. Они преимущественно идут под углом 45° , а в области шейки зуба имеют почти горизонтальное направление, образуя круговую связку

Ткань	Особенности строения тканей периодонта в период		
	временного прикуса	смешанного прикуса	постоянного прикуса
Костная ткань	Рентгеновский рисунок формирующейся костной ткани беден, не выражен, крупнопетлист. Основные балки, расположенные по силовым линиям, выражены очень плохо. Решетчатые пластинки фолликулов постоянных зубов и периодонта временных зубов контрастируются	Рентгенографически у прорезывающихся зубов вершины межзубных перегородок как бы срезаны в сторону прорезывающегося зуба и располагаются на уровне эмали-цементной границы прорезавшегося и прорезывающегося зубов. Образование и минерализация вершин межзубных перегородок заканчивается после закрытия верхушечного отверстия корней во фронтальном участке к 8–9 годам, боковых — к 14–15 годам. У большинства детей межзубная кость-перегородка верхних центральных резцов имеет раздвоенную вершину. Отсутствие решетчатых (твердых) пластинок костных перегородок между зубами, имеющими несформированные корни, является проявлением незрелости костной ткани	Костная ткань — с четкими решетчатыми пластинками. Костная ткань верхней челюсти и фронтального участка нижней челюсти имеет, как правило, мелкопетлистое строение, а в боковых участках нижней челюсти — крупнопетлистое. Рентгенологически межзубные перегородки могут иметь различную форму: остроконечную, трапециевидную, округлую. Кортикальные пластинки более широкие, но менее интенсивные

Особенности строения слизистой оболочки полости рта в детском возрасте

Полифункциональность слизистой оболочки полости рта обуславливает значительное разнообразие ее строения. По морфофункциональным признакам исследователи выделяют три ведущие формы слизистой оболочки: жевательную, выстилающую (покровную) и специализированную. Однако следует особо подчеркнуть, что различные участки слизистой оболочки сочетают перечисленные признаки.

Слизистая оболочка полости рта состоит из двух слоев: эпителиального и собственной пластинки, которая в большинстве участков переходит в подслизистую основу. Эпителий слизистой оболочки полости рта многослойный плоский и представлен достаточно толстым слоем (200–600 мкм). Большая часть эпителиального покрова склонна к ороговению. Его целостность обеспечивается непрерывно происходящими процессами дифференцирования его клеток.

Признаки ороговения присущи различным типам эпителиальной поверхности:

- жевательному (на твердом небе, деснах);
- покровному (на слизистой оболочке щек по линии смыкания зубов);
- специализированному (на дорсальной поверхности языка).

Сальные железы располагаются поодиночке или группами в слизистой оболочке губы, щеки, в углах рта и ретромолярной области.

Слизистая оболочка полости рта имеет четко выраженные возрастные особенности, которые наиболее существенны в течение трех возрастных периодов:

- периода новорожденности (от рождения до 10 дней) и грудного (от 10 дней до 1 года);
- раннего детского (1–3 года);
- первичного (4–7 лет) и вторичного (8–12 лет) детского.

В периоде новорожденности морфологическое строение различных участков слизистой оболочки полости рта однотипно, что обусловлено низкой дифференцировкой эпителия и соединительной ткани. Эпителиальный покров представлен только двумя слоями клеток: базальным и шиповатым. Эпителий всех участков слизистой оболочки полости рта в этом возрасте обладает большим количеством гликогена и РНК. В эпителии и соединительной ткани содержится значительное количество зрелых кислых мукополисахаридов. Базальная мембрана слизистой оболочки на всех участках тонкая и нежная. Собственный слой слизистой оболочки представлен рыхлой неоформленной низкодифференцированной соеди-

нительной тканью, однако определяется достаточно выраженная фуксинофилия коллагеновых и эластичных структур. Высокое содержание гликогена и РНК на всех участках слизистой оболочки и фуксинофилия коллагеновых и эластичных структур свидетельствуют о наличии в них зрелых белковых структур. Клеточные элементы в подслизистом слое представлены большим количеством фибробластов и незначительным — гистиоцитов и лимфоцитов. Отличительными особенностями периода новорожденности следует считать очень низкий удельный вес зрелых иммунокомпетентных клеток (плазмоцитов) и низкую функциональную активность тучных клеток.

Вышеописанные особенности строения слизистой оболочки полости рта в периоде новорожденности определяют ее высокую ранимость и низкую иммуногенность, в то время как качественный состав — значительное количество зрелых и кислых мукополисахаридов — обеспечивает выраженную способность к репаративным процессам.

Грудной возраст характеризуется увеличением рядов многослойного плоского эпителия и появлением дифференцировки в строении различных участков слизистой оболочки полости рта. Об этом свидетельствует наличие зерен элейдина и кератогиалина в цитоплазме эпителиальных клеток на поверхности жевательной слизистой оболочки. Описанные явления паракератоза сопровождаются исчезновением гликогена. В специализированной и покровной слизистой оболочке полости рта сохраняется рыхлое строение соединительнотканной основы. В жевательной слизистой оболочке в данный период уплотняются волокнистые структуры как в области базальной мембраны, так и в подлежащей соединительной ткани. Количество клеточных элементов и кровеносных сосудов уменьшается. В специализированной слизистой оболочке практически отсутствуют зрелые иммунокомпетентные клетки (плазмоциты). Базальная мембрана других участков слизистой оболочки полости рта в этом возрасте остается рыхлой, соединительная ткань представлена тонкими непрочными аргирофильными волокнами. В грудном возрасте резко снижается фуксинофилия и метахромазия волокнистых структур и основного вещества соединительной ткани, что свидетельствует об уменьшении удельного веса зрелых белков. В грудном возрасте начинают утрачиваться иммунные свойства ткани, приобретенные в антенатальный период (антитела, гормоны, ферменты и др.), и снижается резистентность ребенка к возникновению вирусных, бактериальных и грибковых поражений слизистой оболочки полости рта.

В период раннего детства (1–3 года) слизистая оболочка полости рта преобразуется соответственно выполняемым функциям. Незначительное количество гликогена в эпителии языка, губ, щек в сопоставлении с почти не меняющимся уровнем пиронинофилии свидетельствует о стабилизации

процессов формирования эпителия. Базальная мембрана достаточно рыхлая. Волокнистые структуры собственного слоя рыхлые, имеют тонкое, нежное строение. Снижается уровень фуксино- и фукселинофилии, что свидетельствует о незрелости коллагеновых белков. Эластичные волокна выявляются слабо, что, возможно, свидетельствует об их незрелости.

Клеточные элементы соединительной ткани в периоде раннего детства располагаются преимущественно в сосочках соединительной ткани и вокруг кровеносных сосудов. Большое количество клеточных элементов и их локализация вокруг сосудов в покровной и специализированной слизистой оболочке способствуют высокой сосудистой проницаемости. В указанном периоде продолжается процесс дифференцировки клеточных элементов соединительной ткани: увеличивается количество тучных клеток. Гистиоциты и плазматические клетки представлены единичными клетками. Эпителиальный покров утолщается, его поверхностные клетки уплощаются. В зонах пара- и гиперкератоза в эпителиальных клетках исчезает гликоген. В жевательном эпителии, помимо описанных изменений, отмечается уплотнение волокнистых структур соединительной ткани; волокна расположены ориентированно, кровеносных сосудов меньше, стенки их плотные. В специализированной и покровной слизистой оболочках наблюдается большее количество сосудов.

Описанные гистологические и гистохимические особенности строения слизистой оболочки полости рта у детей в возрасте 1–3 лет свидетельствуют о наличии морфологических реакций созревания системы иммунитета на фоне повышенной проницаемости эпителия. Указанные отличительные черты обуславливают все еще высокую подверженность слизистой оболочки полости рта инфекционным, в первую очередь, вирус-индуцированным агентам. Именно в возрасте 1–3 лет у детей наиболее часто встречается острый герпетический стоматит — форма первичной герпетической инфекции в челюстно-лицевой области.

В первичный и вторичный детский периоды (4–12 лет) количественные и качественные изменения слизистой оболочки полости рта обусловлены снижением интенсивности обменных процессов в организме ребенка в этом возрасте. Наряду с увеличением объема эпителия обеспечивается небольшое повышение содержания гликогена и РНК в покровном и специализированном эпителии. Базальная мембрана уплотняется, в собственном слое слизистой оболочки количество ретикулиновых и эластических волокон заметно нарастает, а коллагеновые волокнистые структуры обладают выраженной фуксинофилией, что свидетельствует о зрелости коллагена. Уплотнение и огрубление соединительной ткани сопровождается уменьшением количества кровеносных сосудов и клеточных элементов.

Клеточный состав соединительнотканной основы характеризуется появлением лимфогистиоцитарных элементов, располагающихся перива-

скулярно. По мнению ряда авторов, именно накопление таких «кругло-клеточных» инфильтратов имеет отношение к иммунологическому созреванию тканей с накоплением зрелых плазматических клеток, способных к воспроизводству реакций специфического иммунитета. Количество тучных клеток уменьшается в связи со снижением сосудистой проницаемости. Моносульфат гепарина, освобождающийся из интенсивно окрашенных тучных клеток при их дегрануляции, способствует восстановлению тканевого метаболизма за счет блокирования протеолитических и муколитических ферментов крови и тканей.

Вышеописанными гистологическими и гистохимическими особенностями строения слизистой оболочки полости рта объясняется появление у детей в возрасте 4–12 лет заболеваний, в патогенезе которых значительную роль играет фактор сенсibilизации и аллергизации организма. В дальнейшем изменения строения слизистой оболочки полости рта происходят под влиянием факторов нейро-иммуногормональной регуляции с превалирующим влиянием гормональной компоненты.

Литература

1. *Быков, В. Л.* Гистология и эмбриология органов полости рта человека : учеб. / В. Л. Быков. СПб., 1996. 247 с.
2. *Виноградова, Т. Ф.* Заболевания пародонта и слизистой оболочки полости рта у детей : моногр. / Т. Ф. Виноградова, О. П. Максимова, Э. М. Мельниченко. М. : Медицина, 1983. 208 с.
3. *Гаврилов, Е. И.* Биология пародонта и пульпы зуба : моногр. / Е. И. Гаврилов. М. : Медицина, 1969. 215 с.
4. *Болезни пародонта* : моногр. / Н. Ф. Данилевский [и др.]. М. : Медицина, 1999. 328 с.
5. *Иванов, В. С.* Заболевания пародонта : моногр. / В. С. Иванов. М. : Медицина, 1989. 272 с.
6. *Кармалькова, Е. А.* Анатомо-физиологические особенности периодонта у детей / Е. А. Кармалькова, А. Н. Кушнер // *Соврем. стоматология*. 2003. № 3. С. 32–35.
7. *Луцкая, И. К.* Практическая стоматология : справ. пособие / И. К. Луцкая. Минск : Беларуская навука, 1999. С. 26–41.
8. *Нормальная физиология* : учеб. пособие / В. А. Полянцев [и др.]. М., 1989. С. 15–18, 40–41, 166–170.
9. *Сырбу, С. В.* Пульпиты у детей : моногр. / С. В. Сырбу. Киев, 1979. С. 7–12.
10. *Юшканцева, С. И.* Гистология, цитология, эмбриология. Краткий атлас : учеб. пособие / С. И. Юшканцева, В. Л. Быков. СПб. : П-2, 2006. 96 с.
11. *McDonald, R. E.* Dentistry for the child and adolescent / R. E. McDonald, D. R. Avery. C. V. Mosby. 1988. P. 466–512.
12. *Rateitshak, K. H.* Parodontologie / K. H. Rateitshak. Stuttgart–New York : Thieme, 1984. 321 s.
13. *Strahan, I. O.* A color Atlas of Periodontology / I. O. Strahan, I. M. Waite. 3rd ed. London : Wolf Med. Publ. Ltd, 1981. 143 p.

Оглавление

Введение	3
Особенности строения челюстно-лицевой области ребенка	3
Челюстные кости	3
Альвеолярный отросток.....	6
Развитие временных зубов	9
Развитие постоянных зубов.....	17
Различия временных и постоянных зубов	22
Строение эмали.....	24
Строение дентина	25
Строение пульпы	26
Строение цемента	28
Строение периодонта	29
Особенности строения слизистой оболочки полости рта в детском возрасте	37
Литература.....	41

Учебное издание

Терехова Тамара Николаевна
Боровая Мария Леонидовна
Кармалькова Елена Алексеевна

**АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
И РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
СТРОЕНИЯ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ, ПУЛЬПЫ,
АПИКАЛЬНОГО И МАРГИНАЛЬНОГО ПЕРИОДОНТА
И СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА У ДЕТЕЙ**

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Т. Н. Терехова
Редактор Н. В. Тишевич
Компьютерная верстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 24.12.09. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Кюм Люкс».

Печать офсетная. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 2,56. Уч.-изд. л. 2,3. Тираж 75 экз. Заказ 251.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».

ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.

ЛП № 02330/0150484 от 25.02.2009.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.