

**Министерство спорта, туризма и молодежной политики
Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградская государственная академия физической культуры»**

Кафедра анатомии

Самусев Р.П., Зубарева Е.В., Рудаскова Е.С.

**ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЯ
(часть I)**

Учебное пособие

Волгоград – 2012

**Елена Владимировна Зубарева
Елена Станиславовна Рудаскова
Рудольф Павлович Самусев
Возрастная
морфология. Часть I**

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=16934572

*Возрастная морфология. Учебное пособие. Часть I: ФГБОУ ВПО
«ВГАФК»; Волгоград; 2012
ISBN 5783*

Аннотация

Учебное пособие по учебной дисциплине «Возрастная морфология» профессионального цикла предназначено для студентов по направлению 034300.62 – «Физическая культура» и специализации 034400.62 – «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)».

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
Глава 1.	6
Цель, задачи и методы возрастной морфологии	6
Классификация возрастной морфологии	12
Основные закономерности роста и развития организма	14
Глава 2.	19
Понятие о паспортном и биологическом возрасте	19
Критерии биологического возраста	22
Определение биологического возраста по степени зубной зрелости	26
Определение биологического возраста по степени скелетной зрелости	34
Определение биологического возраста по степени половой зрелости	37
Конец ознакомительного фрагмента.	43

Самусев Р. П., Зубарева Е. В., Елена Рудаскова Возрастная морфология. Часть I

ПРЕДИСЛОВИЕ

В соответствии с новыми Федеральными государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования третьего поколения, возрастная морфология является обязательной учебной дисциплиной для всех вузов физкультурного профиля.

Введение нового курса возрастной морфологии в учебные планы спортивных вузов является объективной необходимостью, вытекающей из главной цели обучения в них – подготовки квалифицированных, профессиональных кадров в области физической культуры и спорта.

Данная дисциплина знакомит будущих преподавателей физической культуры, тренеров и организаторов оздоровительной физической культуры с особенностями строения организма человека и его функциональными возможностями в разные возрастные периоды, что необходимо учитывать при

дозировании физических нагрузок в процессе работы с разным возрастным контингентом.

Настоящее учебное пособие посвящено вопросам общего раздела дисциплины «Возрастная морфология». В ней содержатся сведения о биологическом возрасте, акселерации и ретардации развития, внутриутробном развитии, особенностях постнатального онтогенеза, а также процессах, происходящих в клетках и тканях при старении организма. Поскольку пособие предназначено для студентов вузов физкультурного профиля, авторы уделили особое внимание воздействию спортивных нагрузок на развивающийся организм в процессе раннего постнатального онтогенеза, в зрелом возрасте и при его старении.

В конце каждой главы имеются контрольные вопросы для самостоятельной подготовки студентов к занятиям и зачетам.

Пособие адресовано студентам вузов физкультурного профиля, а также учащимся школ олимпийского резерва. Оно будет полезно и тренерам, занимающимся с молодежью, в группах здоровья для взрослых, а также при работе в группах детей с ограниченными возможностями.

Глава 1.

ВВЕДЕНИЕ В ВОЗРАСТНУЮ МОРФОЛОГИЮ

Цель, задачи и методы возрастной морфологии

Возрастная морфология – это наука, которая изучает особенности структурных изменений и закономерности формирования организма в процессе индивидуального развития (онтогенеза).

Ее нередко считают составной частью таких наук как аукусология – наука о росте, развитии и старении организма, и антропология – наука о происхождении и эволюции человека. В то же время возрастная морфология тесно связана с такими науками как анатомия, биология, физиология, биохимия, эмбриология и является необходимой научной базой для таких дисциплин как теория и методика физического воспитания, педагогика, педиатрия, гигиена и спортивная медицина.

Возрастная морфология тесно связана с возрастной физиологией – наукой, изучающей возрастную перестройку

функций органов и систем, механизмов физиологических процессов. Так же возрастная морфология тесно связана с такими биологическими науками как генетика и экология человека.

Целью данного предмета является вооружение будущих специалистов в области физической культуры и спорта знаниями о взаимосвязи между особенностями морфологического строения тела человека в разные возрастные периоды с его функциональными возможностями.

Задачи возрастной морфологии

В числе основных задач курса возрастной морфологии выделяют следующие:

1. Выяснение общих закономерностей и частных проявлений процессов роста и развития организма в связи с особенностями влияния наследственности и внешней среды.
2. Установление наиболее благоприятных (критических, сенситивных) периодов для направленных педагогических воздействий и эффективного формирования тех или иных качеств организма.
3. Определение наиболее информативных морфологических показателей биологического возраста человека.
4. Подразделение хода индивидуального развития организма на ряд периодов по принципу внутригрупповой однородности показателей биологического возраста и отличий

одного периода от другого (возрастная периодизация).

5. Изучение тенденций роста и развития, характерных для определенной исторической эпохи.

6. Разработка нормативных значений размеров тела для оценки физического развития человека.

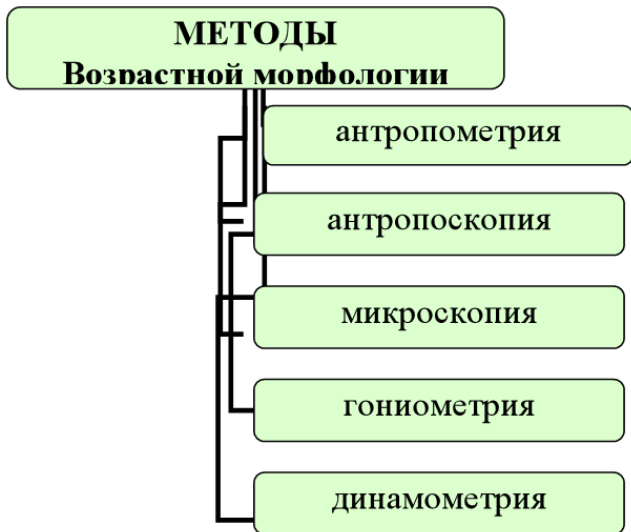
7. Выяснение отличий роста и развития детей разных соматотипов.

Методы возрастной морфологии

Для решения поставленных задач возрастная морфология использует ряд методов.

1. Метод антропометрии.

С помощью измерительных приборов производят измерение размеров тела и его частей (продольных, поперечных, обхватных, толстотных, весовых); оценивают пропорции тела, состав массы тела, типы конституций.



По способу подбора испытуемых выделяют два варианта исследования:

- *генерализующее исследование* (поперечное сечение популяции) – его применяют для одномоментного обследования групп людей разного возраста. В дальнейшем они делятся на возрастные группы, результаты измерений математически обрабатываются и для каждой возрастной группы вычисляются средние статистические показатели.

Метод используется для получения возрастно-половых стандартов и оценочных таблиц для различных возрастных

групп.

- *индивидуализирующее исследование* (продольный срез) – измерения проводят у одних и тех же групп людей в динамике лет. Данные сопоставляются и на их основании можно установить динамику роста и развития в пределах одного поколения, дают более объективную оценку возрастных изменений.

- *продольно-поперечное (смешанное) исследование* – является дополнением *индивидуализирующего* исследования в случае, если проведение измерений сильно растянуто по времени и часть обследованных по тем или иным причинам выбывает из исследования (смена места жительства, болезнь и т.п.). В таких случаях обследуемая группа дополняется новыми испытуемыми того же возраста.

2. Метод антропоскопии (описательный метод).

Он является описательным методом, с помощью которого визуально оценивают в условных единицах (баллах) с применением специально разработанных шкал и нормативных таблиц. Данный метод широко применяется для оценки признаков зубного возраста, полового развития и других показателей биологического возраста человека.

3. Метод микроскопии.

Методы гистологического и гистохимического исследования микроструктур с помощью световой и электронной микроскопии.

Современные *гистологические методы* исследования

позволяют изучать как живые так и фиксированные структуры. Данный метод включает в себя приготовление гистологических препаратов с последующим их изучением с помощью светового или электронного микроскопа. Гистологические препараты представляют собой мазки, отпечатки органов, тонкие срезы кусочков органов, часто окрашенные специальным красителем, помещенные на предметное стекло микроскопа, заключенные в консервирующую среду и покрытые покровным стеклом. Толщина срезов для световой микроскопии обычно не превышает 4-5 мкм, для электронной – 50 нм.

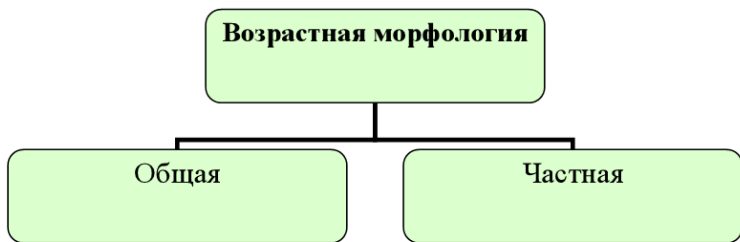
Гистохимический метод относится к методам качественного анализа гистологических структур. В основе этого метода лежит применение химических реакций для выявления в структурах аминокислот, белков, нуклеиновых кислот, различных видов углеводов, липидов, ферментов и др. Зная характер распределения химических веществ в клетках, тканях и органах в норме и при различных воздействиях на организм, можно судить о функциональном значении данных структур и направленности обменных процессов в них.

4. Метод гониометрии (измерение подвижности в суставах) – оценивается возрастная динамика подвижности в суставах.

5. Метод динамометрии (измерение силы мышечных групп) – измерение мышечной силы на разных этапах развития организма.

Классификация возрастной морфологии

Возрастная морфология подразделяется на 2 раздела – общая и частная.



Общая возрастная морфология – изучает закономерности роста и развития организма в целом, роль наследственности и среды в осуществлении этих процессов. Она исследует наиболее интегральные критерии биологического возраста – антропометрические, костные, зубные и признаки полового созревания. На основании этих критериев создаются схемы возрастной периодизации. Общий раздел возрастной морфологии рассматривает вопросы показателей биологического возраста, акселерации и ретардации, возрастные особенности строения клеток и тканей организма, морфоло-

гию стареющей клетки, основных тканей и организма в целом.

Частная возрастная морфология изучает возрастные особенности, как отдельных органов человека, так и систем организма в целом; определяет на системном, органном, тканевом и клеточном уровнях показатели биологического возраста, имеющие информативность, и использует их для внесения уточнений в возрастную периодизацию.

Основные закономерности роста и развития организма

Рост и развитие организмов – сложные явления, результаты многих метаболических процессов и размножения клеток, увеличения их размеров, процессов дифференцировки, формообразования и т. д.

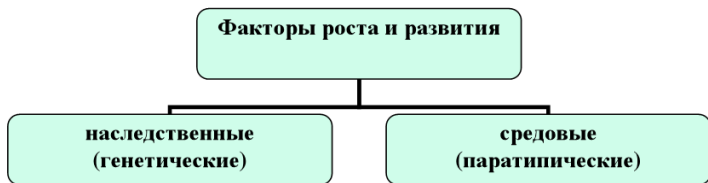
Рост и развитие обычно употребляются как понятия тождественные, неразрывно связанные между собой. Взаимосвязь роста и развития проявляется, в частности, в том, что определенные стадии развития могут наступать только при достижении определенных размеров тела. Между тем их биологическая природа, механизмы действия и последствия их процессов различны.

Рост – это количественное увеличение массы органов и организма в целом за счет увеличения размеров и массы отдельных его клеток или увеличения числа клеток благодаря их делению.

Развитие – это качественные преобразования в многоклеточном организме, которые протекают за счет дифференцировки процессов (увеличения разнообразия клеточных структур) и приводят к качественным изменениям функций организма и повышению сложности организации живой системы.

Факторы роста и развития. К возрастным показателям

роста и развития относятся как врожденные, так и приобретенные признаки, так как с одной стороны они определяются наследственностью – генотипом, а с другой стороны, влиянием внешней среды.



1. Наследственные (генетические) – носят обязательный характер, без их воздействия развитие невозможно,

2. Средовые (паратипические) – носят случайный характер, они либо способствуют реализации генетической программы, либо тормозят ее раскрытие. Они бывают:

а) абиотические (температура, свет, влажность, атмосферное давление, радиация, электромагнитный фон, динамика солнечной активности и др.). На рост и развитие детей влияют время года, климат, географические условия.

б) биотические (источники воды и пищи, перенесенные заболевания и пр.).

в) социальные факторы (жилище, бытовые и гигиенические условия, трудовая деятельность, физические упражнения, подвижные и спортивные игры, взаимоотношения меж-

ду членами сообщества, популяции и т.д.).

Доля влияния генетических и средовых факторов на протяжении периода роста и развития не постоянна и варьирует от признака к признаку.

Основные закономерности развития организма

Онтогенетическое развитие человека можно охарактеризовать рядом *общих особенностей*. К таковым относят:

– *Непрерывность* – рост отдельных органов и систем организма человека не бесконечен, он идет по так называемому *ограниченному типу*. Конечные величины каждого признака обусловлены генетически, то есть существует норма реакции. Но наш организм представляет собой открытую биологическую систему – это субъект постоянного непрерывного развития на протяжении всей жизни. Нет ни одного параметра (и не только биологического), который не находился бы на протяжении жизни в развитии или изменении.

– *Постепенность* выражается в прохождении последовательных стадий развития, ни одна из которых не может быть пропущена.

– *Необратимость* процесса развития означает, что *периоды, или этапы, роста* идут последовательно один за другим. Пропустить какой-либо из этих этапов невозможно, так же как и нельзя вернуться к тем особенностям строения, которые уже проявлялись на предыдущих стадиях.

– *Цикличность* – хотя онтогенез является процессом непрерывным, темпы развития (скорости изменений признаков) могут существенно отличаться во времени. У человека существуют *периоды активизации и замедления процесса* роста в определенные периоды. Например, повышенные темпы роста отмечаются до рождения, в первые месяцы жизни, в возрасте 6-7 лет (полуростовой скачок) и в 11-14 лет (ростовой скачок). Существует также цикличность, связанная с *сезонами года* (например, увеличение длины тела происходит в основном в летние месяцы, а увеличение веса – осенью), а также – *суточная* (например, наибольшая активность роста приходится на ночные часы, когда наиболее активна секреция гормона роста и др.).

– *Гетерохрония, или разновременность* (основа аллометричности), проявляется разновременным ростом и созреванием отдельных систем организма и различных признаков. Отдельные органы и их системы растут и развиваются не одновременно, одни функции развиваются раньше, а другие позднее. Естественно, что на первых этапах онтогенеза созревают наиболее важные, жизненно необходимые системы, например головной мозг, который к 6-7 годам достигает «взрослых» значений.

– *Эндогенность* развития определяется генетическими регуляторными механизмами, которые влияют на процессы роста, развития и старения. Воздействия средовых факторов на генетические детерминанты программы развития может

ускорить или замедлить данные процессы. Если при этом они выйдут за границы нормы реакции, которые определяются наследственностью, могут возникнуть патологические отклонения. В этой регуляции существенная доля относится к собственно *генетическому контролю*, реализованному на уровне организма благодаря взаимодействию нервной и эндокринной систем (нейроэндокринная регуляция).

Вопросы для самоконтроля

1. Что изучает возрастная морфология?
2. Какие задачи решает возрастная морфология?
3. Какие методы используются в возрастной морфологии?
4. Классификация возрастной морфологии.
5. Что изучает общая возрастная морфология?
6. Что изучает частная возрастная морфология?
7. Дайте определение роста и развития человека.
8. Каковы факторы роста и развития?
9. Что относят к генетическим факторам роста и развития?
10. Что относят к средовым факторам роста и развития?
11. Каковы основные закономерности развития?

Глава 2.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ

Понятие о паспортном и биологическом возрасте

Индивидуальные различия в процессе роста и развития могут варьировать в широких пределах. Существование индивидуальных колебаний процессов роста и развития послужило основанием для введения такого понятия, как **биологический возраст**, или возраст развития (в отличие от паспортного возраста). Возраст человека, *оцененный по степени развития* (или зрелости) отдельных признаков и систем признаков, получил название *биологического возраста*.

В отличие от **паспортного (хронологического) возраста**, который отражает период времени, прошедший в абсолютном выражении (то есть в годах, месяцах, днях и т.п.) с момента рождения человека до данного конкретного момента, *биологический возраст – это достигнутый организмом уровень морфофункционального созревания, который мы получаем, сравнивая развитие по разным критериям.*

Термин "биологический возраст" связан с именами В.Г.

Штефко, Д.Г. Рохлина и П.Н. Соколова (30-40 гг. XX в.). Общепринятого определения понятия «биологический возраст» в настоящее время не существует. Разные авторы дают свои трактовки этого термина. В.Г.Власовский (1976) предложил следующее определение, согласно которому «биологический возраст – это достигнутый отдельным индивидуумом уровень развития морфологических структур и связанных с ними функциональных явлений жизнедеятельности организма, соответствующий среднему для всей популяции уровню, характерному для данного хронологического возраста». О.М.Павловский, М.С. Архангельская и Н.С.Смирнова (1987) предложили свое определение: «биологический возраст – это степень соответствия морфофизиологического статуса данного лица (или группы лиц, заведомо связанных объединяющими факторами) некоторому общему уровню аналогичных показателей в когорте ровесников».

В схемах периодизации онтогенеза отражается нормальный процесс роста и развития человека. Например, в среднестатистической группе детей второго детства происходит прорезывание большинства постоянных зубов, начинается развитие вторичных половых признаков, идут характерные изменения психики и т.д. Однако все вместе эти "типичные" изменения характерны только для "среднего" ребенка из этой группы, то есть тех мальчиков или девочек, у которых процесс роста и развития отдельных систем организма наиболее интегрирован (сбалансирован или нормален). В

среднем это около 50-60 %. Примерно в 40 % случаев эти показатели отклоняются от среднего варианта развития. Поэтому, биологический возраст, значительно больше чем календарный, отображает онтогенетическую зрелость индивидуума, его работоспособность и характер адаптивных реакций. Если биологический возраст отстает от паспортного, то говорят об отставании или замедлении в развитии, или **ретардации**; а если их морфофункциональный статус опережает паспортный возраст, то есть развитие ускорено, то можно говорить об **акселерации** (ниже рассмотрим более подробно данные понятия).

Критерии биологического возраста

Одного универсального критерия биологического возраста не существует. Ряд критериев зрелости хорошо "работает" только на ограниченном хронологическом интервале (например, оценка сроков прорезывания зубов или развитие репродуктивной системы). Ряд имеет слишком широкий спектр индивидуальной вариабельности, характеризуется высокой периодичностью и цикличностью (многие соматические, физиологические, биохимические и функциональные показатели). Такие показатели, как рост, вес, пропорции тела, развитие жировой ткани у ребенка первых лет жизни и в пубертатный период хорошо характеризуют темпы созревания, а у взрослого человека они слишком индивидуальны и границы нормы данных показателей очень широки. Оценка скелетного возраста имеет некоторое преимущество, так как можно его определять в течение всего онтогенеза, а также на ископаемом материале. Однако и здесь многофакторность процесса развития скелета и черепа затрудняет использование критерия во многих частных случаях.

Итак, каждый из методов хорош при применении к "своему" объекту, а из разнообразия признаков следует выбирать наиболее информативные и легко оцениваемые на практике показатели, закономерность возрастной изменчивости которых более или менее объяснима.

Система общих требований к показателям биологического возраста сформулирована В.М. Дильманом и развита О.М. Павловским (1987). Среди этих принципов есть ряд основных:

- *измеряемость показателей* – критерий (признак), по которому мы оцениваем биологический возраст, должен быть измеряем легко и точно;

- *универсальность показателей и связь их с хронологическим возрастом* – ценность критерия прямо пропорциональна ширине возрастного диапазона, в котором корректно и оперативно измеряется биологический возраст;

- *прогрессирующий характер изменений, описываемых показателями* – чем более простой характер имеет возрастное изменение признака, тем эффективнее оценка по нему. Изменение показателя не должно быть периодическим;

- *закономерность изменения показателей и их скоррелированность* – наличие связи критериев биологического возраста с определенными эндогенными механизмами развития и четкие предположения об их экзогенной обусловленности. Это проявляется во взаимном изменении показателей биологического возраста и связи этого изменения с общей причиной (ведущим фактором).

Разработка критериев биологического возраста должна проводиться при соблюдении принципа однородности обследуемой группы, то есть:

- при соблюдении популяционного подхода (так как тем-

пы развития варьируют у представителей разных этно-территориальных, а также экологических групп человека);

- строго "по поколению" и "по возрасту", при максимальном сужении хронологического интервала;

- отдельно для мужчин и женщин

Основные критерии биологического возраста можно сгруппировать по системам признаков:

- *показатели морфологической зрелости* – общее соматическое (морфологическое) развитие, зубная зрелость, скелетный возраст, развитие репродуктивной системы;

- *функциональные, физиологические и биохимические показатели* – прежде всего, показатели основного, углеводного и липидного обмена; секреция ферментов и гормонов; особенности сердечно-сосудистой системы, нейродинамические и нейрофизиологические характеристики;

- *показатели возрастной динамики психики* – любые изменяемые с возрастом и измеряемые "черты", относящиеся к сфере психологии.

Лучше всего разработаны критерии первой группы. Поэтому в педагогической и спортивной практиках при проведении спортивно-медицинских обследований детей и подростков для диагностики биологического возраста используются, прежде всего показатели морфологической зрелости. Это:

1. «зубная зрелость» (сроки прорезывания молочных и постоянных зубов);

2. «скелетная зрелость» (порядок и сроки окостенения скелета);
3. «половая зрелость» (степень развития вторичных половых признаков);
4. «морфологическая (соматическая) зрелость».

Чем больше критериев при этом рассматривается, тем более точной становится интегральная оценка морфофункционального статуса человека.

Определение биологического возраста по степени зубной зрелости

У человека имеются две генерации зубов (смены), а зубы дифференцированы на отличающиеся по морфологии и функции группы:

- в *молочной генерации* – это резцы (*dentes incisive*, или *i*), клыки (*d. canini*, или *c*), и моляры (*d. molares*, или *m*);
- в *постоянной генерации* – это резцы (*I*), клыки (*C*), премоляры (*dentes praemolares*, или *P*) и моляры (*M*).

Зубная зрелость обычно определяется путем подсчета числа прорезавшихся зубов, последовательности их прорезывания и сопоставлении этих данных с существующими стандартами. В результате этого получается оценка возраста индивида – **зубной возраст**.

Типичное число зубов в молочной смене равно 20, в постоянной – 32, а **зубная формула** человека для молочной генерации имеет вид: $i^2_2 c^1_1 m^2_2$ для постоянной генерации $I^2_2 C^1_1 P^2_2 M^3_3$

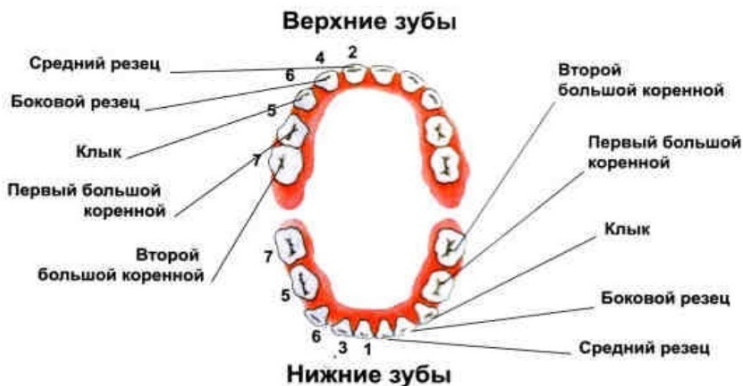


Рис.2.1. Схема расположения молочных зубов

Молочные зубы начинают развиваться уже на 6-й неделе внутриутробной жизни. Вначале эпителиальные клетки ротовой полости делятся, образуя *зубные зачатки*, которые увеличиваются в размерах и внедряются в мезенхиму, образуя *эмалевые органы*. Далее эмалевые органы постепенно становятся вогнутыми и приобретают характерные очертания зуба.

Клетки эмалевого органа дифференцируются на *наружные* и *внутренние*:

- из наружных образуется **эмаль**
- из внутренних – **дентин и пульпа**.

Параллельно с этим происходит формирование костной (челюстной) основы. В челюстной кости образуются углубления – **альвеолы** зуба, в которой и помещается растущий

зуб, и к которой подходят кровеносные сосуды и нервы.

После того, как постоянный зуб достигает своего дифференциативного статуса, дальнейшее изменение его размера, формы и структуры прекращается – происходит только питание, иннервация и замена клеток его не- эмалевой части.

Зубной возраст наиболее информативен только в периоды прорезывания зубов молочной смены (в среднем от 6 месяцев до 2 лет) и постоянной генерации (от 5-6 до 13-14 лет, без учета третьих моляров (зубов «мудрости»), поэтому возможность применения этого критерия ограничено возрастными рамками (табл. 2.1). Но к преимуществу данного метода относится его высокая точность (до года, и меньше).

Таблица 2.1.

Сроки прорезывания молочных и постоянных зубов

Зубы (название и обозначение)	Возрастные пределы*	
	Молочная смена	Постоянная смена
<i>Резцы</i>		
Внутренние (медиальные) (i1 и I1)	6-8 месяцев	6-8 лет
Наружные (латеральные) (i2 и I2)	7-12 месяцев	7-9 лет
<i>Клыки</i>		
Клыки (с или С).	16-20 месяцев	10-14 лет
<i>Премоляры (или предкоренные)</i>		
Первые (P1)	нет	9-12 лет
Вторые (P2)	нет	11-13 лет
<i>Моляры (или коренные)</i>		
Первые (m1 и M1)	12-16 месяцев	6-7 лет
Вторые (m2 и M2)	20-30 месяцев	12-13 лет
Третьи (m3 и M3)	нет	(7,5)17-22(28) лет*

* Сроки прорезывания M^3_3 (третьих постоянных моляров) непостоянны – от 7 до 28 лет и старше. Например, в 22 года они отсутствуют у 30 % мужчин и почти половины женщин. Хотя еще в первой половине XX в. обычными были цифры 17-19 лет и меньше. Достаточно часто в последнее время отмечается и их полная редукция (то есть все чаще встречаем **зубную формулу** $I^2_2 C^1_1 P^2_2 M^2_2$). Это говорит о процессе ретардации в сроках прорезывания зубов, характерных для целого поколения.

Как видно из таблицы прорезывание зубов имеет свой по-

рядок. Молочные зубы прорезываются в среднем до 2-х лет. Первыми, обычно появляются нижние центральные резцы, затем верхние (см. также рис.2.2.). В наборе молочных зубов отсутствуют премоляры. По ходу прорезывания постоянной генерации корни молочных зубов разрушаются, что приводит к выпадению зубов. Новые зубы растут до 10-12 лет.

Формула прорезывания постоянных зубов говорит о гетерохронности их появления: верхний зубной ряд – $M^I I^I I^2 P^I P^2 C M^2 M^3$ нижний зубной ряд – $M_1 I_1 I_2 C P_1 P_2 M_2 M_3$



Рис.2.2. Схема прорезывания зубов (номера показывают порядок прорезывания)

Неодновременность связана с тем, что в нижней челю-

сти клык обычно появляется раньше премоляров, а в верхней – позже. Постоянные зубы нижней челюсти появляются немного раньше, чем зубы верхней челюсти. Длительность прорезывания отдельных зубов так же различна: самым долгим этот период бывает у вторых премоляров, а наиболее коротким – у первых моляров и первых резцов.

Половой диморфизм прежде всего проявляется в сроках прорезывания зубов. У девочек зубы прорезываются раньше, в сравнении с мальчиками. Максимальные отличия отмечены для времени появления клыков нижней челюсти (до 11-12 месяцев быстрее у девочек).

Следует отметить отклонения, возможные в ходе прорезывания зубов:

- нарушение последовательности прорезывания зубов (часто встречается последовательность $I^1_1 M^1_1, I^2_2 M^1_1$, или даже $P^1_1 C$),

- проявления гиподонтии (аномалия развития, связанное с уменьшением количества зубов по сравнению с нормой, кроме M^3_3 , встречается полная редукция I^2, I^1 и P),

- случаи задержки зуба в челюсти (ретенции),
- скученность" зубов, вызванная дефицитом места при тесном положении передних зубов у детей (краудинг),

- "волчьи" зубы – аномальное развитие, при котором зуб выходит в сторону от обычного места своего прорезывания,
- персистенция молочных зубов – зуб не рассасывается и

остается в одном ряду с зубами постоянной генерации,

- гипердонтия – развитие "лишнего", 33-го зуба,
- *натальные, или неонатальные, зубы*, которые присутствуют у ребенка на момент рождения или прорезываются в течение первого месяца жизни.

Развитие зубной системы имеет высокую степень генетической детерминации, причем в наибольшей степени это характерно для постоянных зубов. Кроме того, средовые факторы, такие как качество воды, рацион питания, возможные заболевания и др. могут так же повлиять на сроки прорезывания зубов.

Определение биологического возраста по степени скелетной зрелости

Скелетная зрелость, или «костный возраст», служит хорошим показателем биологического возраста для всех периодов.

В пренатальном периоде это:

- начало и степень сформированности диафиза длинных костей;

В период активного роста это:

- размеры и морфология отдельных костей;
- степень оссификации зон роста трубчатых костей скелета;
- степень заращения швов черепа;
- степень окостенения костей кисти и лучезапястного сустава

В пожилом возрасте это:

- степень выраженности "старческих" изменений (остеопороз, остеопиты, краевые разращения на позвонках, на фалангах пальцев и др.).

Для определения костного возраста на практике в большинстве случаев используют стадии оссификации костей кисти, благодаря наличию здесь большого количества развива-

ющихся костей. При этом учитываются число точек окостенения, время и последовательность их появления, а также сроки наступления синостозов.

Известно, что в костях запястья:

головчатая и крючковидная кости окостеневают к 1 году,
трехгранная – в 3 года,
полулунная – в 4 года, ладьевидная – в 5 лет,
кость-трапеция – в 6 лет,
трапециевидная в 7 лет,
гороховидная в _ 12 лет.

При анализе степени оссификации трубчатых костей пользуются схемой, предложенной Полушкиной Л.Е., Никитюком Б.А., Бевзюком В.В (табл. 2.2.).

Таблица 2.2.

Схема оценки синостозирования трубчатых костей

Баллы	Костные изменения
0	Эпифизарная линия открыта.
1	Начало синостозирования, закрыто менее $\frac{1}{2}$ протяжения линии
2	Синостозирование от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ эпифизарных линий.
3	Синостозированием охвачено почти вся эпифизарная зона, по краям которой сохранились небольшие, свободные от костной ткани участки.
4	Синостозирование закончено, на месте эпифизарной линии остается в виде белой полоски участок склерозированной кости.
5	Зона склероза на месте эпифизарной линии исчезла.

При определении костного возраста отмечается достаточно высокая индивидуальная вариабельность как в сроках синостозирования трубчатых костей, так, и в сроках появления ядер окостенения в костях кисти. У отдельных индивидов эти различия могут достигать 4–5 лет. Так же отмечается определенная взаимосвязь между половым созреванием и оссификацией скелета: при раннем половом развитии созревание скелета ускоряется, а при позднем задерживается. При нарушениях полового развития динамика окостенения и развития скелета также нарушается, а в норме эти процессы высоко согласованы.

Определение биологического возраста по степени половой зрелости

Биологический возраст оценивается по времени появления, последовательности и степени развития вторичных половых признаков, а также, по степени согласованности их появления и развития. Данный метод широко используется в определении биологического возраста в препубертатном и пубертатном периоде в связи с высокой степенью доступности при массовых исследованиях.

При изучении степени развития вторичных половых признаков используются дискретные балльные оценки развития.

Общими показателями для обоих полов являются:

1. степень развития *лобковых волос* ($P - pubis$), с градациями от P_0 – волосы на лобке отсутствуют, до P_4 – распространение волос соответствует взрослому (Штефко В.Б., Островский А.Д., 1929). В схеме Дж. Тэннера (1969) степень развития волос на лобке описывается по более подробной шкале ($P_1 - P_6$). (таб.2.3.)

Таблица 2.3.

Схема оценки развития лобкового оволосения

Признаки и их стадии	Характеристика признаков
<i>Для обоих полов</i>	
$P_0(P_1)$	Волосы на лобке отсутствуют
$P_1(P_2)$	Единичные волосы
$P_2(P_3)$	Волосы темнеют и распространяются на лонное сочленение
$P_3(P_4)$	Оволошение по взрослому типу, но меньше распространено
$P_3(P_5)$	Длинные, густые выходящие волосы. Выраженный волосяной покров
$P_4(P_6)$	Соответствуют взрослому типу

2. степень развития *аксиллярных волос* (развитие волос в подмышечной области) (**Ax** -*axillaris*), с градациями от **Ax_0** – отсутствие волос, до **Ax_3** – полный волосяной покров (по В.Б. Штефко и А.Д. Островскому).

Таблица 2.4.

Схема оценки развития аксиллярных волос

Признаки и их стадии	Характеристика признаков
Ax_0	Отсутствие волос
Ax_1	Единичные волосы
Ax_2	Выраженный волосяной покров
Ax_3	Полный волосяной покров

3. У мальчиков и юношей, помимо того, оцениваются:

- пубертатное *набухание сосков* (C) с тремя градациями от C_0 до C_2 по схеме В.Б. Штефко и А.Д. Островского.
- *развитие гениталий* ($G - ginitalia$) с пятью этапами $G_1 - G_5$ по Дж. Тэннеру;
- *перелом голоса и изменение конфигурации гортани* ($L - larynx$) с градациями от L_0 – детский голос и отсутствие сильного выпячивания щитовидного хряща и колец трахеи гортани, до L_2 – мужской голос и отчетливое выпячивание элементов гортани (адамово яблоко) по схеме Г. Гримма (Гримм Г., 1967);
- *степень оволосения лица и третичный волосяной покров* других частей тела.

Таблица 2.5.

Схема оценки развития половых признаков у мальчиков

Признаки и их стадии	Характеристика признаков
C_0	Маленький сосок
C_1	Набухание околососкового кружка
C_2	Околососковый кружок плоский, темнопигментированный, с редкими волосками по краю
L_0	Детский голос, отсутствие выпячивания щитовидного хряща (детская стадия)
L_1	Ломка голоса, начинающееся выпячивание щитовидного хряща (пубертатная стадия)
L_2	Мужской голос, отчетливое выпячивание щитовидного хряща (зрелая стадия)
G_1	Препубертатная длина яичек менее 2,5 см
G_2	Яичко больше 2,5 см в длину. Мошонка тонкая и красноватая.
G_3	Рост полового члена в длину и ширину и дальнейший рост яичек
G_4	Дальнейшее увеличение полового члена, яички большие, пигментация мошонки
G_5	Половые органы взрослого по размеру и форме

4. У девочек и девушек учитываются:

- развитие грудных желез и соска (Ma – *tatuae*) с четырьмя степенями развития от Ma_0 до Ma_4 , (по В.Б. Штефко и А.Д. Островскому);
- возраст первой менструации (Me – *mensis*) (факт менструации в том или ином возрасте отмечается как $Me_{(+)}$ или $Me_{(-)}$);
- в некоторых схемах добавляется *расширение таза*,

округление бедер, размеры крестцового ромба, и др. (Бунак В.В.).

Таблица 2.5.

Схема оценки развития половых признаков девочек

Признаки и их стадии	Характеристика признаков
Ma ₀	Железы не выступают над поверхностью грудной клетки
Ma ₁	Выступают в виде конуса околососковый кружок вместе с соском
Ma ₂	Значительное конусообразное выступание желез
Ma ₃	Сосок поднимается над околососковым кружком
Ma ₄	Железа достигает размеров и формы, характерных для взрослой женщины

В результате таких оценок индивид в каждый момент развития описывается т.н. половой формулой:

у девочек и девушек она имеет вид **Ma-P-Ax-Me** (плюс дополнительные характеристики),

у мальчиков и юношей – **G-C-P-Ax-L** (плюс волосы на лице и на теле).

Безусловно, информативность компонентов половой формулы неодинакова: для женщин наилучшими показателями считаются **Me** и **Ma**, для мужчин – **P**, **G** и появление волос на лице.

Сроки появления и степень развития отдельных призна-

ков на протяжении пубертатного периода достаточно индивидуальны, но последовательность наступления этих изменений, в норме, высоко согласована. Первые признаки полового развития появляются в 7-8 лет у девочек и в 10-11 лет у мальчиков. Нормальная последовательность появления признаков имеет вид:

– у женщин *расширение таза – округление бедер*

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.