

ПАНКОВА Н.Б.

ЛЕКЦИИ ПО ВОЗРАСТНОЙ  
ФИЗИОЛОГИИ И  
ПСИХОФИЗИОЛОГИИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

МОСКВА  
ПРОБЕЛ-2000  
2014

Наталия Панкова

**Лекции по возрастной  
физиологии и психофизиологии**

«Пробел-2000»

2014

УДК 612 (075.8)  
ББК 28.903

**Панкова Н. Б.**

Лекции по возрастной физиологии и психофизиологии /  
Н. Б. Панкова — «Пробел-2000», 2014

Пособие адресовано слушателям факультета подготовки руководящих и педагогических кадров кафедры профессионального обучения ГАОУ ВПО «Московский институт открытого образования» Департамента образования города Москвы, для подготовки к текущему и государственному экзаменам.

УДК 612 (075.8)  
ББК 28.903

© Панкова Н. Б., 2014  
© Пробел-2000, 2014

# Содержание

Лекция 1	6
Конец ознакомительного фрагмента.	12

**Н.Б. Панкова**  
**Лекции по возрастной физиологии и**  
**психофизиологии: учебное пособие**

Департамент образования города Москвы Государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования города Москвы

# Лекция 1

## Общая возрастная физиология и психофизиология

План лекции.

1. Определения физиологии и психофизиологии.
2. Общая возрастная физиология. Основные законы возрастного развития ребёнка.
3. Частная возрастная физиология: опорно-двигательный аппарат, нервная система.
4. Понятие «школьной зрелости».

### Определения физиологии и психофизиологии.

Наши лекции посвящены вопросам возрастной физиологии и возрастной психофизиологии, конкретнее, особенностям дошкольного возраста. Естественно, чтобы говорить об особенностях, мы вкратце должны остановиться на общих закономерностях.

Начнем с определений.

**Физиология** (от греч. *physis* – природа и *logos* – учение) – наука о природе, о существовании жизненных процессов. Физиология изучает жизнедеятельность организма и отдельных его частей: клеток, тканей, органов, систем. Предметом изучения физиологии являются функции живого организма, их связь между собой, регуляция и приспособление к внешней среде, происхождение и становление в процессе эволюции и индивидуального развития особи. **Физиологическая функция** (*functio* – деятельность) – проявления жизнедеятельности организма и его частей, имеющие приспособительное значение и направленные на достижение полезного результата. В основе функции лежит обмен веществ, энергии и информации.

**Психофизиология** как самостоятельная научная дисциплина сформировалась сравнительно недавно на основе знаний, накопленных в нейрофизиологии, физиологии высшей нервной деятельности и нейропсихологии. Бурное развитие инструментальных методов исследования и компьютерных технологий способствовало существенному сближению различных наук о мозге. Если каждое из этих научных направлений ранее использовало только собственные методы исследования, то в настоящее время применение единых методов изучения мозговых процессов (электроэнцефалографических и томографических) способствовало существенному сближению всех отраслей знания о мозге и развитию психофизиологии.

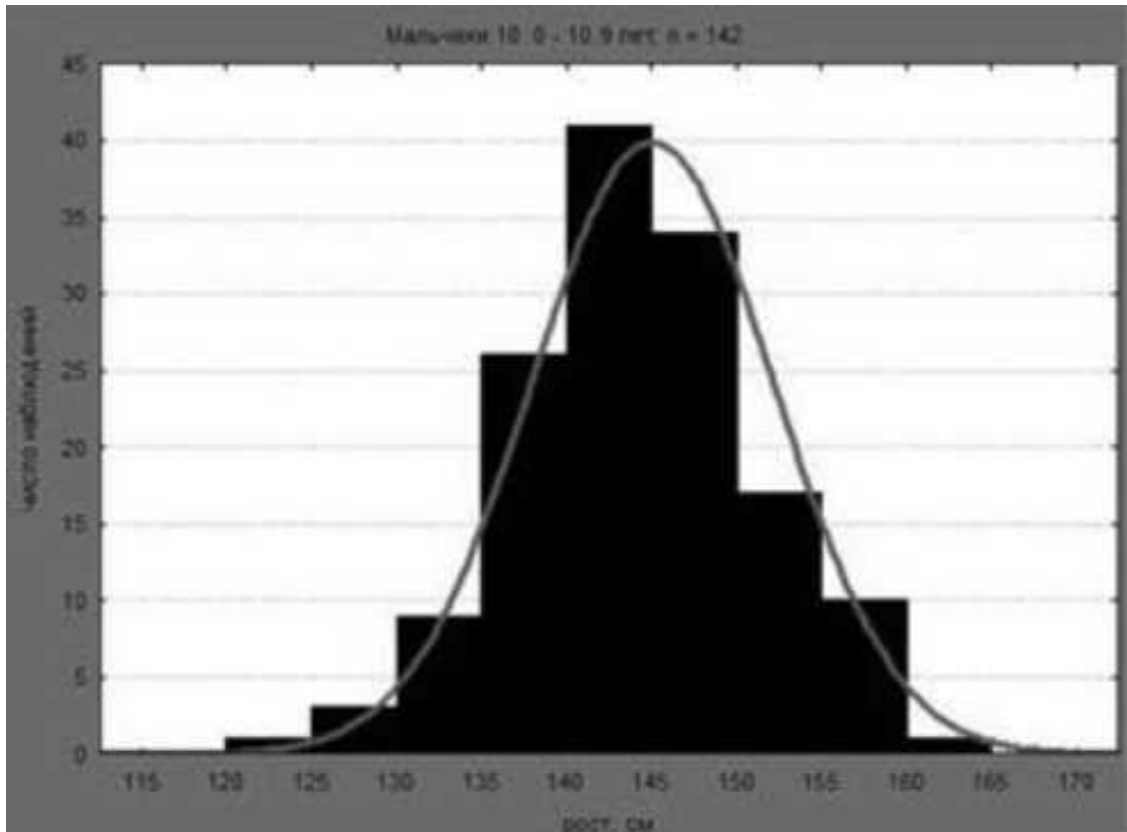
Психофизиология – наука о мозговой организации психических процессов, научная дисциплина, изучающая физиологические основы психических процессов и целенаправленного поведения. Фактически это тоже физиология, но не соматическая, например изучающая механизмы работы сердечно-сосудистой системы, а физиология головного мозга в широком понимании этого термина, не только как части центральной нервной системы, но и как носителя психики.

**Почему возникает необходимость выделения специального раздела в этих науках – изучения возрастного аспекта, развития (начиная со стадии оплодотворения) и возрастной деградации?**

К настоящему времени известно, что с момента зачатия ребенка и до смерти в организме человека идут специфические процессы формообразования и видоизменения различных систем и органов. Морфологические изменения основаны на биохимических процессах и функциональной активности каждого органа, каждой системы, и всего организма в целом. А эти процессы имеют свои особенности в разные периоды жизни. Эти изменения предопределены наследственными факторами, определяя до некоторой степени этапы развития и роста. Однако существенное значение для выявления этих наследственных факторов, формирования возрастных особенностей, имеют факторы среды, в которой живет и развивается организм.

Это учеба и воспитание, питание и гигиенические условия жизни, общения с другими людьми, физическая активность и другие факторы, которые составляют сущность социальной жизни человека. Таким образом, рост и развитие организма зависят как от биологических (генетических), так и от социальных (образ жизни, характер питания), факторов.

Наглядно этот тезис можно показать на примере кривой нормы реакции.



Из курса общей биологии средней школы все помнят, что любой показатель в работе организма, который можно измерить, в достаточно большой выборке людей одного возраста будет не одним и тем же, а немного различающимся. Если построить гистограмму распределения точных значений этого показателя, его огибающая будет иметь форму нормального распределения. Например, как показано на слайде, мальчики одного возраста имеют рост от 125 до 165 см. Это значит, что если организм имеет генетическую предрасположенность к высокому росту, то при достаточном питании мальчик вырастет до 165 см. Если его недокармливать, он, скорее всего, не остановится на 125 см, а вырастет до 150–155 см. Наоборот, если у ребенка генетическая предрасположенность к низкорослости, то при избыточном белковом питании и адекватной физической нагрузке он может вытянуться до 150 см, но роста 165 см, скорее всего, не достигнет.

Каким образом происходит взаимодействие генетических и средовых факторов. Механизмы, обеспечивающие непрерывное взаимодействие и неразрывное единство организма с окружающей средой, начал изучать еще И.М.Сеченов. Именно он сформулировал рефлекторную теорию работы нашего организма, в частности, работы головного мозга. Применительно к психической деятельности эта теория развита И.П.Павловым. Базируется рефлекторная теория на 3 принципах: **причинности, структурности, единства анализа и синтеза**. Это значит, что организм активно приспосабливается к условиям жизни лишь ответ на воздействие разных факторов окружающей среды. При этом организм выступает как открытая биологи-

ческая система, т. е. система, имеющая с внешней средой материальный, энергетический и информационный обмен.

Непременным условием и проявлением такого взаимодействия организма и среды является **адаптация организма** к жизненным условиям. Однако понятие адаптации имеет и более широкий смысл и значение.

Адаптация (от лат. *adaptatio* – приспособление) – все виды врожденной и приобретенной приспособительной деятельности, которые реализуются на основе физиологических процессов, происходящих на клеточном, органном, системном и организменном уровнях. Этим термином пользуются для характеристики широкого круга приспособительных процессов: от адаптивного синтеза белков в клетке до социальной адаптации человека и адаптации народов к определенным климатическим условиям. На уровне организма человека под адаптацией понимают его приспособление к постоянно меняющимся условиям существования.

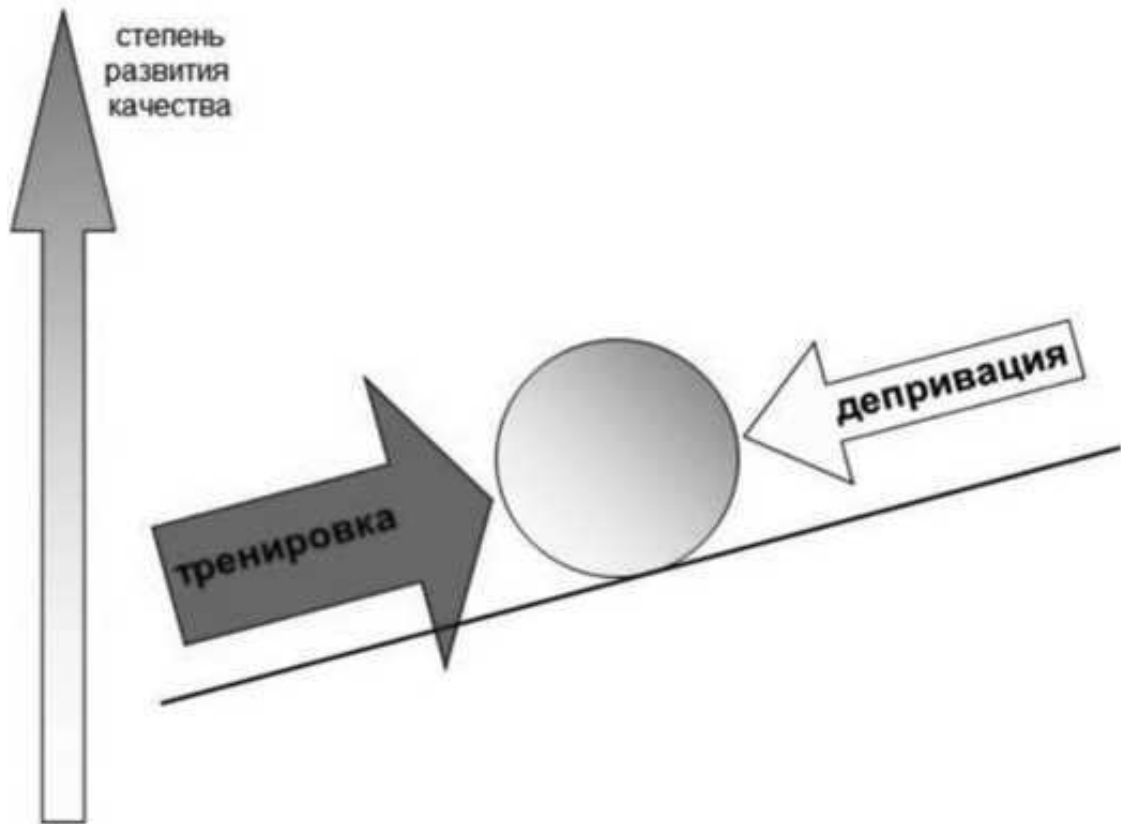
Организм человека адаптирован к адекватным условиям среды в результате длительной эволюции и онтогенеза, создания и совершенствования в ходе их адаптивных механизмов (адаптогенез) в ответ на выраженные и достаточно длительные изменения окружающей среды. К одним факторам внешней среды организм адаптирован полностью, к другим – частично, к третьим – не может адаптироваться из-за их крайней экстремальности. В этих условиях человек погибает без специальных средств жизнеобеспечения (на пример, в космосе без скафандра вне космического корабля). К менее жестким – субэкстремальным влияниям человек может адаптироваться, однако длительное нахождение человека в субэкстремальных условиях ведет к перенапряжению адаптационных механизмов, болезням, а иногда и смерти. Примером может служить «аврал» на работе, экзаменационная сессия. Приспособиться можно, но жить долго не получится.

Воздействие факторов в нормальном, неэкстремальном диапазоне, когда организм способен полностью адаптироваться, часто называют физиологическим стрессом, или просто стрессом (Г.Селье, 1992). В отличие от действия субэкстремальных и экстремальных условий, которые называют дистрессом. Действие физиологического стресса приводит не к развитию патологических сдвигов, а к адаптивным изменениям в работе всех систем организма. Согласно теории академика Г.Н.Крыжановского, «адаптация к стрессорному фактору любой природы возникает при физиологическом стрессе, вызываемом субпатогенными воздействиями, такой стресс активизирует адаптационные процессы, но не обуславливает патологии» (Г.Н.Крыжановский, 2003). В свою очередь, согласно концепции И.А.Аршавского, воздействие стрессорных факторов на растущий организм в пределах физиологической нормы стимулирует его морфо-функциональное развитие (И.А.Аршавский, 1982), а индуцированные физиологическим стрессом адаптационные процессы являются основой функционального развития регуляторных систем организма, роста его функциональных резервов, т. е. способности к адаптации (Р.М.Баевский, 2003; Н.А.Агаджанян и др., 2006).

Проиллюстрируем эту мысль на примере шарика на наклонной плоскости. Чтобы развить какое-либо качество организма, нужно серьезно потрудиться. Причем это не только двигательные качества, такие, как сила, скорость, выносливость, гибкость, ловкость. Это качества любого вида – способность различать оттенки цветов, слышать и понимать музыку или иностранную речь, различать запахи. Но эти качества у бездеятельного организма, в условиях депривации, т. е. лишения, не просто не развиваются, но деградируют. Если мышцы неподвижны, например, под гипсовой повязкой, в них идут процессы дистрофии. Если мозгом не пользоваться, тупеешь. Как написано у Льюиса Кэрролла, для того, чтобы стоять на месте, нужно бежать изо всех сил. А для того, чтобы двигаться вперед, нужно бежать вдвое быстрее.

Замечательным свойством адаптивных процессов является то, что после воздействия стресса, восстановление состояния организма проходит стадию сверхвосстановления. Это – основа тренировки, тренировки любого качества, не только физического. Главное, чтобы сле-

дующее предъявление стрессорирующих факторов было приурочено к стадии сверхвосстановления: следующее занятие иностранным языком, музыкой, следующей тренировкой.



### Общая возрастная физиология.

Вернемся к нашему вопросу. Почему возникает необходимость выделения специального раздела в этих науках – изучения возрастного аспекта, развития (начиная со стадии оплодотворения) и возрастной деградации?

Изучение закономерностей роста и развития детей и подростков позволило жизненный цикл человека разделить на возрастные периоды, которые характеризуются специфическими анатомическими и функциональными особенностями. Четко очерченных пределов между этими периодами нет и они несколько условны. Однако выделение таких периодов необходимо, потому что люди одного и того же календарного (паспортного), но разного биологического возраста (возраст развития), по-разному реагируют на физические и психические нагрузки.

Напомним. **Возраст** – продолжительность периода от момента рождения до настоящего или любого другого момента времени.

Возраст анатомо-физиологический – возраст, определяемый по совокупности обменных, структурных, физиологических, регуляторных процессов. Этот возраст может не соответствовать календарному.

Возраст паспортный (хронологический) – период времени от момента рождения до настоящего или любого другого момента исчисления.

Возраст биологический – возраст развития. Существование индивидуальных колебаний процесса роста и развития послужило основанием для введения этого понятия. При описании основных морфологических особенностей человека в различные периоды используют, как правило, средние показатели. Индивидуальные различия в процессах роста и развития могут варьироваться в широких пределах. Особенно сильно эти различия проявляются в период

полового созревания, когда за сравнительно короткий промежуток времени происходят весьма существенные морфологические и физиологические перестройки организма.

Формулирование понятия «биологический возраст» имеет большое значение, поскольку для многих практических целей важна группировка детей не только по календарному (паспортному) возрасту, а по степени их развития. У значительной части детей биологический и хронологический (календарный) возраст совпадают. Однако встречаются дети и подростки, у которых биологический возраст опережает хронологический или отстает от него.

Основными критериями биологического возраста считаются:

- размеры тела и органов, масса;
- «скелетная зрелость» – окостенение скелета;
- «зубная зрелость» – прорезывание молочных и постоянных зубов;
- степень развития вторичных половых признаков;
- мускульная сила;
- развитие желез внутренней секреции.

Оценка биологического возраста производится путем с **опоставления** соответствующих показателей развития обследуемого индивида **со стандартами**, характерными для данной возрастной, половой и этнической группы. Стандарты периодически обновляются. Например, в кардиологии последнее обновление было в 2004 г. Эти данные, кажется, уже устарели.

Для правильной оценки биологического возраста желательно использовать **несколько показателей в их сочетании**. Однако на практике при массовых обследованиях о биологическом возрасте приходится судить по каким-то отдельным показателям, достаточно хорошо отражающим развитие ребенка.

В жизни человека выделяют такие возрастные периоды:

- новорожденный – 1-10 дней;
- грудной – до 1 года;
- раннего детства – от 1 до 4 лет;
- первого детства – с 4 до 7 лет;
- второго детства – с 8 до 11 лет у девочек, и до 12 лет – у мальчиков;
- подростковый – с 13 до 16 лет – у мальчиков, с 12 до 15 лет – у девочек – период полового созревания;
- юношеский возраст – с 17 до 21 года – у мальчиков, с 16 до 20 лет – у девушек;
- зрелый возраст – с 22 лет до 60 – у мужчин, с 21 до 55 лет – у женщин;
- преклонный возраст – с 61 до 74 лет – у мужчин, с 56 до 74 лет – у женщин;
- старческий возраст – с 75 до 90 лет;
- долгожители – свыше 90 лет.

**Критерии периодизации развития** – наиболее информативные показатели, характеризующие специфику отдельных этапов развития. В качестве главного критерия существующей периодизации, отражающего качественные преобразования целостного организма, ведущими специалистами института возрастной физиологии РАО был предложен такой интегральный показатель, как метаболизм, изменения которого проявляются в количественных морфологических характеристиках: масса тела (вес), длина тела (рост), смена зубов и др.

Существует также представление о том, что в основу возрастной периодизации должны быть положены критерии, характеризующие **адаптивное функционирование** организма на разных этапах его развития. В качестве такого критерия предлагается выделение для каждого этапа развития ведущей функции. На основе этого принципа в раннем постнатальном развитии И.А. Аршавский выделил периоды, характеризующиеся **особенностями питания и двигательных актов**.

В процессе онтогенеза возникает активное отношение ребенка к внешним факторам, усиливается роль высших отделов центральной нервной системы в обеспечении адаптивных

реакций на внешнесредовые факторы. Особую роль в возрастной периодизации приобретают критерии, отражающие уровень развития и качественные изменения адаптивных механизмов, связанных с **созреванием различных отделов мозга**, в том числе и центральных регуляторных структур, обуславливающих деятельность всех физиологических систем, формирование психических процессов и поведения ребенка.

Такой подход к проблеме возрастной периодизации сближает физиологические и психологические позиции и создает базу для выработки единой периодизации развития ребенка. Л.С.Выгодский в качестве критериев возрастной периодизации рассматривал психические новообразования, характерные для конкретных этапов развития. Продолжая эту линию, А.Н.Леонтьев и Д.Б.Эльконин особую роль в возрастной периодизации придавали ведущей деятельности, определяющей возникновение психологических новообразований. Важно иметь в виду, что особенности развития, в том числе и психические новообразования, определяются как внутренними факторами (морфофункциональными), так и внешними условиями, влияющими на индивидуальное развитие ребенка. Это определяет относительность временного разграничения периодов развития.

С точки зрения физиологии, **основными закономерностями возрастного развития, помимо периодизации является также гетерохронность**, т. е., неравномерность и разновременность роста и развития. Во-первых, здесь имеется в виду, что период роста органа и период его созревания не всегда совпадают. Например, мышцы сначала вырастают в длину вслед за растущими костями, а затем в длинных, но тонких мышечных волокнах начинает набираться нужное количество ферментативных молекул, запасов полисахаридов, жирных кислот, миоглобина и т. д. Во-вторых, гетерохронность развития означает, что развитие разных органов происходит в разное время – например, сначала растут кости скелета, а потом начинают расти и созревать внутренние органы. Именно поэтому практически у каждого ребенка есть проблемы как с сердечно-сосудистой, так и с дыхательной системами. Однако, наиболее сильно последствия гетерохронности развития проявляются со стороны желудочно-кишечного тракта – у каждого первого ребенка выявляется дискинезия желче-выводящих путей.

## **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.