**ЛЕКЦИЯ 1**

**ПРЕДМЕТ ВОЗРАСТНОЙ ФИЗИОЛОГИИ**

1. *Предмет и задачи, связь с другими науками*
2. *История и основные этапы развития*
3. *Методы исследования*
4. **Предмет и задачи, связь с другими науками**

**Возрастная физиология** – это наука, изучающая особенности процесса жизнедеятельности организма на разных этапах онтогенеза.

Она является самостоятельной ветвью физиологии человека и животных, в предмет которой входит изучение закономерностей становления и развития физиологических функций организма на протяжении его жизненного пути от оплодотворения до конца жизни.

**В зависимости от того какую физиологическую систему или какой возрастной период изучает возрастная физиология выделяют:** возрастную нейрофизиологию, эндокринологию, физиологию мышечной деятельности и двигательной функции; возрастную физиологию обменных процессов, физиологию эмбрионального развития, физиологию детей грудного возраста, геронтологию и т.д.

**Основными задачами изучения возрастной физиологии являются следующие:**

* изучение особенностей функционирования различных органов, систем и организма в целом;
* выявление экзогенных и эндогенных факторов, определяющих особенности функционирования организма в различные возрастные периоды;
* определение объективных критериев возраста (возрастные нормативы);
* установление закономерностей индивидуального развития.

Возрастная физиология тесно связана со многими разделами физиологической науки и, широко использует данные из многих других биологических наук. Так, для понимания закономерностей формирования функций в процессе индивидуального развития человека необходимы данные таких физиологических наук, как физиология клетки, сравнительная и эволюционная физиология, физиология отдельных органов и систем.

В то же время открываемые возрастной физиологией закономерности и законы базируются на данных различных биологических наук: эмбриологии, генетики, анатомии, цитологии, гистологии, биофизики, биохимии и др. Наконец, данные возрастной физиологии, в свою очередь, могут быть использованы для развития различных научных дисциплин. Например, важное значение имеет возрастная физиология для развития педиатрии, детской травматологии и хирургии, антропологии и геронтологии, гигиены, возрастной психологии и педагогики.

1. **История и основные этапы развития**

Научное изучение возрастных особенностей детского организма началось во второй половине 19 в. Вскоре после открытия закона сохранения энергии физиологи обнаружили, что ребенок потребляет в течение суток ненамного меньше энергии, чем взрослый, хотя размеры тела ребенка намного меньше. В поисках объяснения немецкий физиолог Макс Рубнер провел изучение скорости энергетического обмена у собак разного размера и обнаружил, что более крупные животные расходуют энергии значительно меньше, чем мелкие. Подсчитав площадь поверхности тела, Рубнер убедился, что отношение количества потребляемой энергии пропорционально именно величине поверхности тела, т.е. поток энергии зависит от поверхности теплоотдачи. «Правило поверхности» Рубнера стало одним из первых фундаментальных обобщений в физиологии развития и в экологической физиологии.

Такой количественный подход характерен для немецкой физиологической школы 19 в. Русская физиологическая школа, хотя и уходила корнями в немецкую, всегда отличалась повышенным интересом к качественным особенностям и закономерностям.

Николай Петрович Гундобин – начало 20 в. – утверждал, что ребенок – не просто маленький, он еще и во многом не такой, как взрослый.

Петр Францевич Лесгафт – заложивший основы школьной гигиены и физического воспитания детей и подростков.

Немецкий врач и физиолог Э.Гельмрейх – 20-е годы XX в. различия между взрослым и ребенком необходимо рассматривать по возможности независимо, как два самостоятельных аспекта: ребенок как маленький организм и ребенок как развивающийся организм.

Ильей Аркадьевичем Аршавским – конец 30-х годов – симпатические механизмы созревают значительно раньше, и это стимулирует активность сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также обменные процессы в организме. Организм нуждается в повышенной интенсивности обменных процессов, необходимой для обеспечения процессов роста и развития.

Николай Александрович Бернштейн – была подтверждена концепция Э.Геккеля и А.Н.Северцова о том, что индивидуальное развитие (онтогенез) представляет собой ускоренное эволюционное развитие (филогенез).

Академик Иван Иванович Шмальгаузен – труды о чередовании этапов роста и дифференцировок, а также методологические работы в области изучения динамики ростовых процессов

В 60-е годы физиолог Акоп Арташесович Маркосян – надежность функциональных систем по мере взросления организма существенно увеличивается.

На современном этапе развития медико-биологической науки также продолжаются исследования в области возрастной физиологии уже с использованием современных методов исследования.

Таким образом, физиологическая наука располагает в настоящее время значительной многосторонней информацией, касающейся функциональной деятельности любой физиологической системы детского организма и его деятельности как целого.

1. **Методы исследования**

Для возрастной физиологии важнейшая задача – изучение динамики и закономерностей изменений физиологических функций в процессе индивидуального развития. Ответы на частные вопросы дают два метода организации исследования: методы поперечного (кроссекционального) и продольного (лонгитудинального) исследований.

**Метод поперечного исследования** (кроссекциональный) представляет собой параллельное, одновременное изучение тех или иных свойств у представителей различных возрастных групп. Сопоставление уровня развития изучаемого свойства у детей разного возраста позволяет вывести важные закономерности онтогенетического процесса. Такой метод сравнительно прост в организации, относительно дешев и позволяет применить одни и те же стандартные методики и приборы для обследования детей различных возрастов.

По современным статистическим критериям, для надежности выводов, полученных в поперечных исследованиях, необходимо, чтобы выборка составляла не менее 20-30 человек. При разработке гигиенических нормативов не менее 100 человек.

Недостаток метода – исследователь не может четко определить темп изменений показателей: он видит только результаты, полученные в отдельных «точках» возрастной шкалы, но не может с уверенностью судить о динамике происходящих процессов.

**Метод продольного исследования** применяется тогда, когда нужно составить представление именно о динамике процесса и индивидуальных особенностях этой динамики. Этот метод заключается в длительном (месяцы, годы) наблюдении за одними и теми же детьми. Это позволяет подробно рассмотреть динамику возрастных изменений. Выборка может быть совсем небольшой – 5-6 человек и даже 1 ребенок. Метод продольного наблюдения очень сложен в организации и дорог, однако эти его недостатки окупаются полнотой полученной научной информации.

Для оценки роста и развития ребенка используется набор методик, первое место в таких исследованиях занимают антропометрические и физиометрические показатели.

**Антропометрия** – это измерение морфологических характеристик тела, что позволяет количественно описать его строение. Масса и длина тела, окружность грудной клетки и талии, обхват плеча и голени, толщина кожно-жировой складки – все это традиционно измеряют антропологи с помощью весов, ростомера и других приспособлений. Именно такого рода показатели используются для оценки физического развития детей.

Наряду с антропометрическими почти столь же часто измеряют **физиометрические** показатели. К ним относятся жизненная емкость легких, сила сжатия кисти, становая сила и др. Эти показатели отражают одновременно и уровень анатомического развития, и некоторые функциональные возможности организма.

В возрастной физиологии широко применяют физиологические и биохимические методы исследования.

**Физиологические методы** позволяют судить о функциональных возможностях организма и динамике протекания тех или иных функциональных процессов в нем. Для этого используются различные приборы, позволяющие количественно регистрировать сами физиологические процессы (спирограмма, пневмотахометрия, электрокардиографии, электроэнцефалограммы). В исследовательских целях иногда применяют рентгеновские, ультразвуковые, магниторезонансные и другие методы.

**Биохимические методы** позволяют изучать состав крови, слюны, мочи и других жидких сред и продуктов жизнедеятельности организма. Биохимические исследования – важнейшая составная часть изучения эндокринной системы, пищеварения, кроветворения, деятельности почек, иммунитета, а также целого ряда других систем и функций организма.

**Функциональные пробы.** Важнейшей методологической концепцией в физиологии XX в. следует признать осознание необходимости исследовать любую физиологическую систему в процессе ее функциональной активности. Например, дозированные нагрузки, пробы с произвольной активацией или задержкой дыхания, температурные воздействия и т.п.

**Естественный эксперимент.** Научная этика запрещает многие экспериментальные процедуры при исследованиях ребенка. В частности, с детьми невозможно производить любые манипуляции, которые могут привести к их заболеванию или травме.

В то же время войны, катастрофы, экстремальные условия, в которых оказываются люди, представляют собой естественный эксперимент, порой весьма сильно влияющий на состояние здоровья и темпы развития детей.

Весьма существенные различия могут быть выявлены у детей, растущих в разных социально-экономических условиях, которые исследователь не в силах изменить, но может оценить их воздействие на ребенка. Самые разнообразные педагогические и оздоровительные технологии также могут по-разному влиять на детский организм. Поэтому сопоставление физиологических показателей детей, посещающих разные детские сады или школы, – одна из форм проведения естественного эксперимента.

**Моделирование экспериментальное и математическое.** Естественный эксперимент не способен обеспечить решение всех задач, возникающих в процессе изучения физиологических закономерностей роста и развития. В связи с этим экспериментатор вынужден использовать различного рода модели. Например, изучение закономерностей ростовых процессов у лабораторных животных представляет собой экспериментальную модель, с ее помощью выявляются многие аспекты развития, которые нельзя изучать при исследовании детей.

В тех случаях, когда теоретическая схема протекания того или иного процесса позволяет описать его на языке математических алгоритмов, используют математические модели. Такое моделирование позволяет прогнозировать результаты воздействий, которые невозможно или крайне сложно осуществить в реальной жизни. Кроме того, математические модели позволяют вычислять предельно допустимые параметры тех или иных воздействий, а также параметры максимальных ответных реакций организма на разного рода экстремальные воздействия.

**Статистические методы и системный анализ.** Все количественные показатели и все научные выводы в физиологии развития носят статистический характер, т. е. отражают наиболее вероятное протекание событий или наиболее вероятный уровень измеряемого показателя. Для работы с подобными вероятностными величинами разработаны специальные математические приемы, которые основаны на теории вероятности и называются статистическими методами.

Особое значение в физиологии развития имеют методы **системного анализа**, позволяющего рассматривать организм не как набор отдельных органов и физиологических систем, а как единую систему, саморегулирующуюся и способную приспосабливаться к изменяющимся условиям окружающей среды.