

Введение в физиологию ЖИВОТНЫХ

Мартусевич Андрей Кимович

д.б.н., проф. каф. физиологии и биохимии

ЖИВОТНЫХ

План лекции:

- Структура и организация курса
- Предмет, цель и задачи физиологии животных.
- Основные разделы физиологии.
- Связь физиологии с другими науками.
- История физиологии.
- Основные принципы структурной и функциональной организации организма животных.
- Методы физиологических исследований.

План лекции:

- **Структура и организация курса**
- Предмет, цель и задачи физиологии животных.
- Основные разделы физиологии.
- Связь физиологии с другими науками.
- История физиологии.
- Основные принципы структурной и функциональной организации организма животных.
- Методы физиологических исследований.

Структура курса

- **18 лекционных занятий** по основным разделам физиологии и этологии животных
- **19 лабораторно-практических занятий** (*19-е - итоговое*) с закреплением знаний по основным разделам физиологии животных , проведением лабораторных работ, подготовкой докладов
- Самостоятельная работа
- Работа студенческого научного общества
- **Курсовой экзамен** по завершении семестра

План лекции:

- Структура и организация курса
- **Предмет, цель и задачи физиологии животных.**
- Основные разделы физиологии
- Связь физиологии с другими науками.
- История физиологии.
- Основные принципы структурной и функциональной организации организма животных.
- Методы физиологических исследований.

Определение и предмет физиологии и морфологии животных

- **Физиология животных** является одним из важнейших разделов биологии и представляет собой систему знаний о строении тела, процессах жизнедеятельности и функциях организма животных.
- **Предметом (объектом)** изучения физиологии и морфологии животных является организм животного.
- **Физиология изучает физиологические процессы и функции живого организма на уровне клеток, тканей, органов и организма в целом в их взаимосвязи между собой и с учетом влияний условий окружающей среды, технологии содержания животных, поведенческие реакции животных.**
- Физиология является теоретической основой ветеринарии и зоотехнии. Знания ее необходимы ветеринарному врачу и зооинженеру в качестве основы для решения вопросов, связанных с профилактикой, диагностикой и терапией, организацией разумного содержания, эффективного использования животных, повышения их продуктивности. Они необходимы смежным специальностям, товароведу эксперту по сырью животного происхождения при оценке качества сырья и товаров животного происхождения, *технологу по переработке продукции животноводства при определении путей и способов улучшения технологий.*

Цель и задачи физиологии

- **Целью физиологии животных** является глубокое познание механизмов и закономерностей осуществления процессов и функций, их регуляции.
- **Задачи физиологии и этологии животных** многообразны и определяются исходя из конечной цели:
 - познание частных и общих механизмов и закономерностей деятельности клеток, тканей, органов и целостного организма, механизмов нейрогуморальной регуляции физиологических процессов и функций у млекопитающих и птиц, качественного своеобразия физиологических процессов у продуктивных животных, поведенческих реакций и механизмов их формирования, роли отдельных факторов в обеспечении структурно-физиологической организации организма, его органов, в определении качества продукции, сырья;
 - приобретение навыков по исследованию физиологических констант функций и умений использования знаний физиологии в профессиональной деятельности по специальности.

План лекции:

- Структура и организация курса
- Предмет, цель и задачи физиологии животных.
- **Основные разделы физиологии**
- Связь физиологии с другими науками.
- История физиологии.
- Основные принципы структурной и функциональной организации организма животных.
- Методы физиологических исследований.

Основные разделы физиологии

Физиология, существующая как наука уже на протяжении многих столетий, развивалась в разных направлениях, которые в настоящее время приобрели самостоятельное значение:

1. **Общая физиология** изучает физиологические процессы, свойственные всем живым существам. В общей физиологии можно выделить: физиологию клетки, физиологию возбудимых тканей.
2. **Эволюционная физиология** специально рассматривает естественную историю возникновения и преобразования процессов и функций в процессе эволюции мира животных
3. **Экологическая физиология** изучает приспособительные изменения процессов и функций в связи с условиями жизни.
4. **Сравнительная физиология** изучает особенности физиологических процессов и функций в сравнительном аспекте у животных разных видов: свиней, лошадей крупного рогатого скота, овец, коз, кроликов, норок и т.д.
5. **Частная физиология** систем организма изучает особенности и закономерности физиологических процессов и функций отдельных систем организма: нервной, сенсорной, эндокринной, крови, кровообращения, дыхания и др.
6. **Возрастная физиология** изучает особенности и становление физиологических процессов и функций у животных в различные периоды индивидуального развития (онтогенеза). Она включает физиологию молодняка животных.
7. **Отраслевая физиология** изучает особенности физиологических процессов и функций, связанных с той или иной продуктивностью животных: физиология лактации, откорма и т.д.

План лекции:

- Структура и организация курса
- Предмет, цель и задачи физиологии животных.
- Основные разделы физиологии
- **Связь физиологии с другими науками.**
- История физиологии.
- Основные принципы структурной и функциональной организации организма животных.
- Методы физиологических исследований.

Связь физиологии с другими науками

- Физиология тесно связана с рядом биологических наук, имеет много точек соприкосновения с физикой и химией, широко используя их законы и методы, так как физические и химические процессы лежат в основе процессов и функций организма. Широкое применение в физиологии получили методы кибернетического моделирования. Эволюционная теория помогает физиологии понять закономерности развития функций организма. Знания экологии физиология использует при изучении приспособительных изменений функций к определенным условиям жизни.
- Физиология опирается на данные анатомии, гистологии и цитологии, биохимии, так как все процессы жизнедеятельности протекают в определенных структурах организма, и в основе их лежат биохимические процессы.
- В свою очередь физиология является теоретической основой для всех специальных врачебных и зоотехнических дисциплин: фармакологии, диагностики, терапии, акушерства, хирургии, разведения, кормления, животноводства, зоогигиены и других.
- Знания физиологии являются базой для формирования врачебного и зоотехнического мышления, *а также расширяют кругозор инженеров-технологов.*

План лекции:

- Структура и организация курса
- Предмет, цель и задачи физиологии животных
- Основные разделы физиологии
- Связь физиологии с другими науками
- **История физиологии**
- Основные принципы структурной и функциональной организации организма животных
- Методы физиологических исследований

История развития физиологии

- Каждая наука характеризуется своей историей. История физиологии как науки – система знаний о потребностях, путях и способах познания и формирования представлений о процессах и функциях организма животных, необходимых для дальнейшего эффективного их изучения в будущем.
- Физиология как наука возникла в XVII столетии. Она берет начало с замечательной работы английского врача, анатома и физиолога Вильяма Гарвея «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных», опубликованной в 1628 году. В своем исследовании В. Гарвей впервые обосновал путем эксперимента наличие большого и малого кругов кровообращения, и доказал, что сердце обеспечивает кровообращение. Работа ученого послужила мощным стимулом для последующих исследований процессов и функций организма.

История развития физиологии

- В развитии физиологии следует выделить три этапа:
 - **первый** - накопление фактических данных о сущности и закономерностях отдельных процессов жизнедеятельности организма, его тканей, органов и систем;
 - **второй** - обобщение частных сведений о процессах жизнедеятельности в определенные представления о функциях организма;
 - **третий** - современный период целенаправленного изучения процессов и функций исходя из потребностей и на основе оформленных теорий, принципов деятельности организма.
- **Первый этап** истории развития физиологии характеризуется накоплением фактов о проявлении жизнедеятельности организма. Он охватывает период XVII-XVIII вв. Вслед за В. Гарвеем А. Левенгук и М. Мальпигий обнаружили и доказали наличие капилляров. Французский ученый-философ Рене Декарт отметил проявление рефлекса (термин «рефлекс» ввел в XVIII в. чех Г. Прохаска). Значительную роль сыграло открытие М.В. Ломоносовым закона сохранения веществ, который сформулирован им в 1748 г. как «закон сохранения веществ и движения». В эти два столетия были созданы первые поверхностные представления о дыхании, химизме пищеварения, затратах энергии, биоэлектрических явлениях в организме.

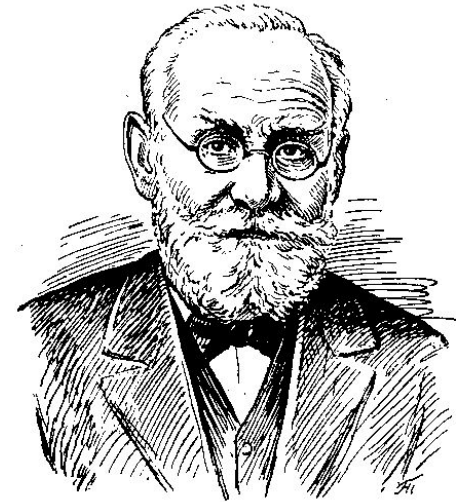
История развития физиологии

Второй этап связан с обобщением отдельных фактов, общих явлений, принципов, с формированием теорий деятельности органов и систем организма. Это этап абстрактно-теоретического познания существа деятельности организма. Он занимает XIX столетие. Этот период в развитии физиологии отмечен: успехами в органической химии (Ф. Веллер синтезировал мочевины), биохимии, установлением закона сохранения энергии (Майер, Джоуль и Г. Гельмгольц развили закон сохранения веществ М.В. Ломоносова), гистологии, открытием клетки (Т. Шванн), физиологии, созданием рефлексорной теории нервной деятельности (И.М. Сеченов), созданием теории развития органического мира (Ж.-Б. Ламарк и Ч. Дарвин). Благодаря абстрактно-теоретическому познанию существа деятельности организма в XIX веке сформировались и получили большое развитие учения о клетке, кровообращении, крови, дыхании, пищеварении; разработан большой ряд методик физиологических исследований функций органов, широкую известность получили фистульные методики **И. П. Павлова** для изучения деятельности органов пищеварения, создана рефлексорная теория нервной деятельности.



История развития физиологии

- Особая заслуга в формировании и развитии физиологии принадлежит **И.М. Сеченову** (1829-1905), который впервые определил наличие процессов торможения в центральной нервной системе и на основании этого создал учение о рефлекторной деятельности организма. Его труд «Рефлексы головного мозга» получил всеобщее признание и явился основой формирования учения об организме как едином целом, учения о нервизме. Учение И.М. Сеченова успешно развил И.П. Павлов (1849-1936), который создал современное учение о физиологии пищеварения, кровообращения, внедрил в физиологию фистульный метод, создал учение о трофической роли нервной системы.



История развития физиологии

Третий этап в истории физиологии – активно поисковый этап, который приходится на **XX** век и настоящее время. В этот период физиология начала выполнять свою поисковую функцию. Путем абстрактно-теоретического осмысления полученных экспериментальных данных ученые физиологи формируют новые представления о принципах деятельности органов и организма, ставят новые задачи и открывают новые, более глубокие закономерности жизнедеятельности организма. Эти открытия находят применение в практике. В этот период **И.П. Павлов** сформировал учение о высшей нервной деятельности, **П.К. Анохин** - учение о функциональных системах, создано направление, которое называется микрофизиология, учение о физиологии желез внутренней секреции, современное представление об обмене веществ, учения о медиаторах, о витаминах.

В начале двадцатого столетия **И.П. Павлов** целиком ушел в разработку важнейших проблем, связанных с учением об условных рефлексах. Открытые им условные рефлексы пищеварительных желез были фундаментом на котором он построил новое грандиозное здание – учение о высшей нервной деятельности. Установлены иррадиация возбуждения и торможения в коре больших полушарий головного мозга, врожденные, или безусловные и индивидуально-приобретенные условные рефлексы. **И.П. Павлов** сформулировал свое учение о второй сигнальной системе.



История развития физиологии

Ряд крупных проблем физиологии мышц и нервов поставил и разрешил в своих работах Н.Е. Введенский (1884-1886 гг.).

Значительное влияние на развитие учения физиологии центральной нервной системы оказала работа А.А. Ухтомского «О зависимости кортикальных двигательных эффектов от побочных центральных влияний», в которой был сформирован принцип доминанты.

Благодаря трудам А.Ф. Самойлова особенно высокое развитие получило электрофизиологическое исследование нервно-мышечной деятельности (1904 г). В 1933 г. Казанский физиолог А.В. Кибяков доказал химическую передачу возбуждения от одного нейрона к другому в шейном симпатическом узле.

К.М. Быков с коллективом провел большие исследования роли коры больших полушарий в деятельности внутренних органов.

Л.А. Орбели развил учение И.П. Павлова о трофическом влиянии нервной системы.

- Основоположником возрастной физиологии является И.А. Аршавский, эволюционной физиологии – А.И. Карамян, экологической физиологии – А. Д. Слоним, учения о функциональных системах организма – П.К. Анохин.

История физиологии сельскохозяйственных животных

В эти периоды интенсивно развивалась и развивается физиология сельскохозяйственных животных. Большой вклад в ее развитие внесли ученые России, Германии, Франции и Италии. Разработанные И.М. Сеченовым и И.П. Павловым принципы и методы физиологических исследований явились прочным фундаментом развития физиологии сельскохозяйственных животных.

Признанный вклад в развитие физиологии сельскохозяйственных животных внесли следующие ученые:

А.В. Леонтович: в определение особенностей пищеварения у птиц, иннервацию внутренних органов и эндокринных желез, секреторную и моторную деятельность вымени. Он был автором первого русского учебника по физиологии домашних животных (1916), переизданного трижды;

К.Р. Викторов: в современные учения о деятельности нервной системы, пищеварении у птиц, дыхании, о гуморальных связях в организме. Он издал первый в России основательный учебник по физиологии сельскохозяйственных животных, который претерпел 5 изданий;



История физиологии сельскохозяйственных животных

Также значим вклад других российских специалистов:

- ▣ **Г.И. Азимов:** в физиологию лактации; автор учебника по физиологии сельскохозяйственных животных;
- ▣ **Д.Я. Креницин:** в физиологию пищеварения у жвачных; автор учебника по физиологии сельскохозяйственных животных;
- ▣ **Н.Ф. Попов:** в физиологию пищеварения у разных видов сельскохозяйственных животных; автор учебника по физиологии сельскохозяйственных животных;
- ▣ **Г.В. Пашутин:** в физиологию высшей нервной деятельности у сельскохозяйственных животных; автор учебника по физиологии сельскохозяйственных животных;
- ▣ **А.Н. Голиков:** в физиологию нервной системы, адаптации у сельскохозяйственных животных; автор учебника по физиологии сельскохозяйственных животных;
- ▣ **В.И. Георгиевский:** в физиологию минерального и витаминного обменов, пищеварения; автор учебника по физиологии животных.

Физиология: история и современность

- Значительные успехи ученых России поставили нашу страну наравне с ведущими научными центрами мировой физиологии. Исследования ряда физиологов России создали целую эпоху в мировой физиологии. Исследования, проводимые И.П. Павловым, чрезвычайно активизировали интерес врачей и ученых всего мира к российской физиологии, став основой некоторых современных направлений мировой физиологии. В Россию стали приезжать для ознакомления с проблемами и методиками исследований специалисты из разных стран, молодые исследователи и маститые ученые: В. Гросс, О. Конгейм, Ф. Бенедикт, Дж. Келлог, Ч. Шеррингтон и др. Многие физиологи России успешно работали в различных научных учреждениях других стран.

- Успешно ведутся исследования по физиологии в России в институтах физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург; возрастной физиологии РАН, Москва; эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, Санкт-Петербург; высшей нервной деятельности РАН, Москва; биологии развития РАН, Москва; физиологии Коми научного центра УРО РАН, Сыктывкар; физиологии Сибирского отделения РАН, Новосибирск и других, в кафедрах и лабораториях Университетов, медицинских академий и университетов. Регулярно издаются физиологические и биологические журналы, проводятся физиологические конференции и физиологические съезды.

История кафедры физиологии и биохимии НГСХА

- Кафедра является ровесницей академии и основана в 1930 году. В организации кафедры принимал участие выдающийся советский физиолог академик П.К. Анохин. Первым заведующим был профессор **Владимир Васильевич Милютин** (1930-1933). Научная работа профессора В.В. Милютина была посвящена исследованию костной ткани в поляризованном свете. На первом съезде анатомов, гистологов и зоологов в 1922 году им был сделан доклад о корреляции характера интерференции света с толщиной оссеиновых волокон.
- Далее кафедру принял ученик И.П. Павлова, д.м.н., проф. **Михаил Александрович Усиевич**, который руководил ею до 1950 года. Он сосредоточил своё внимание на проблеме влияния различных функциональных состояний больших полушарий головного мозга на деятельность внутренних органов и связи типологических особенностей высшей нервной деятельности с характером протекания вегетативных процессов в организме.
- Затем кафедрой заведовала доцент **Анна Денисовна Степанова** (1950-1962). С 1962 года по 1988 год коллективом кафедры руководил доцент **Александр Иванович Баранов**, который одновременно был ректором академии. Отдельные исследования сотрудников касались вопросов физиологии пищеварения, кровообращения, высшей нервной деятельности.

История кафедры физиологии и биохимии НГСХА

После его ухода на пенсию кафедру возглавил воспитанник научной школы академика Х.С. Коштаянца, профессора Н.М. Артемова, доктор биологических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Лауреат государственной премии Правительства РФ **Борис Николаевич Орлов** (1988-2012). Основным направлением научной деятельности кафедры стали - эколого-химические и физические факторы эволюции, природные биологически активные вещества (продукты пчеловодства, зоотоксины), влияние электромагнитных излучений на организм. Б.Н. Орлов участник 15 международных конгрессов по пчеловодству и симпозиумов по апитерапии. Автор 400 опубликованных научных работ, в том числе 20 монографий, учебников и учебных пособий. Под научным руководством Б.Н. Орлова защищено более 50 докторских и кандидатских диссертаций.

В настоящее время кафедру возглавляет **ректор академии, доктор биологических наук, профессор, Заслуженный ветеринарный врач РФ Александр Геннадьевич Самоделкин**. Александр Геннадьевич воспитанник двух научных школ – “Биотехнология сельскохозяйственных животных” академика РАСН Л.К.Эрнста, доктора биологических наук, профессора Н.И. Сергеева и школы “Мясное скотоводство” академика РАСХН А.В. Черкаева. *Основные направления научной деятельности:* биологические аспекты воспроизводства животных, разведение мясного скота, внедрение новых экономически обоснованных технологий в мясное скотоводство, создание экологических кормовых систем, развитие зернового рынка. Является создателем научного направления по биотехнологии мясного скотоводства, включая трансплантацию эмбрионов сельскохозяйственных животных в Нижегородской области.

План лекции:

- Структура и организация курса
- Предмет, цель и задачи физиологии животных
- Основные разделы физиологии
- Связь физиологии с другими науками
- История физиологии
- **Основные принципы структурной и функциональной организации организма животных**
- Методы физиологических исследований

Основные принципы структурной и функциональной организации организма ЖИВОТНЫХ

- **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС** - это проявление жизнедеятельности клеток, тканей, органов, систем. Жизнедеятельность проявляется в физических и химических процессах.
- **ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ** - это проявление жизнедеятельности ткани, органа, организма, обеспечивающее приспособление к меняющимся условиям внутренней и внешней среды.
- **ОРГАНИЗМ** - открытая, самостоятельно существующая, саморегулирующаяся единица органического мира, которая отвечает реакцией как единое целое на изменение условий окружающей среды. Организм определенным образом организован. **Различают системный, органный, тканевой, клеточный и субклеточный уровни организации организма. Физиология изучает организм на всех уровнях его организации.**
- **СИСТЕМА** - объединение органов, участвующих в выполнении сложной деятельности.
- **ОРГАН** — объединение различных тканей, которое структурно и функционально специализировано выполняет сложную деятельность.
- Органы организма состоят из тканей.
- **ТКАНЬ** – система специфически дифференцированных клеток, а также неклеточных структур, объединенных на основе общности строения, деятельности и происхождения.

Основные принципы структурной и функциональной организации организма ЖИВОТНЫХ

- *КЛЕТКА* - сложное образование, являющееся структурно-физиологической единицей тканей, органов, организма в целом. Клетка состоит из плазматической мембраны, цитоплазмы и ядра. Плазматическая мембрана состоит из двух слоев фосфолипидов и белков. Цитоплазма содержит в себе следующие компоненты: эндоплазматическая сеть, рибосомы, пероксисомы, пластинчатый комплекс Гольджи, лизосомы, митохондрии, клеточный центр и включения (пиноцитозные гранулы, секреторные гранулы.) Роль скелета клетки играют цитоплазматические микротрубочки. Ядро состоит из ядерной оболочки, кариоплазмы, ядрышка.
- Среда, окружающая организм и необходимая для его жизнедеятельности, носит название *ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ* для данного организма. Клетки, ткани и органы организма функционируют в относительно постоянных условиях, которые создаются в организме кровью, тканевой жидкостью, лимфой.
- Среда, в которой функционируют клетки, ткани и органы организма, называется *ВНУТРЕННЕЙ СРЕДОЙ* для данного организма.
- Постоянство состава и физико-химических свойств внутренней среды организма, которые обеспечиваются деятельностью всех органов и систем организма называется *ГОМЕОСТАЗОМ*.

Основные принципы структурной и функциональной организации организма ЖИВОТНЫХ

- *РЕГУЛЯЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ* – приспособление процессов жизнедеятельности организма к меняющимся условиям среды, которые складываются на каждый данный момент. Регуляция осуществляется тканевыми, органами и центральными механизмами. Местная регуляция осуществляется тканевыми и органами механизмами. Центральная нервная система через периферические нервы осуществляет нервную регуляцию по принципу рефлекса. Рефлекторная регуляция структурной организации и деятельности органов с участием гормонов желез внутренней секреции называется нервно-гуморальной регуляцией.
- *РЕФЛЕКС* – закономерная ответная реакция тканей, органов, организма в целом на действие раздражителя на рецепторы, осуществляемая с участием центральной нервной системы.
- *ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА* - это широкое объединение различных локализованных структур и процессов в целях обеспечения той или иной конкретной приспособительной реакции.
- Органы и организм осуществляют свою деятельность по принципу рефлекса и функциональных систем. Организм представляет объединение функциональных систем.

Понятие о физиологической и функциональной системе. Гомеостаз

- **Физиологическая система** – это постоянная совокупность различных органов, объединенных какой-либо общей функции. Образование таких комплексов в организме зависит от трех факторов:
 - 1) обмена веществ;
 - 2) обмена энергии;
 - 3) обмена информации.
- **Функциональная система** – временная совокупность органов, которые принадлежат разным анатомическим и физиологическим структурам, но обеспечивают выполнение особых форм физиологической деятельности и определенных функций. Она обладает рядом свойств, таких как:
 - 1) саморегуляция;
 - 2) динамичность (распадается только после достижения желаемого результата);
 - 3) наличие обратной связи.
- Благодаря присутствию в организме таких систем он может работать как единое целое.
- Особое место в физиологии уделяется гомеостазу. **Гомеостаз** – совокупность биологических реакций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Она представляет собой жидкую среду, которую составляют кровь, лимфа, цереброспинальная жидкость, тканевая жидкость. Их средние показатели поддерживают **физиологическую норму** (рН крови, уровень артериального давления, количество гемоглобина и т. д.).

План лекции:

- Структура и организация курса
- Предмет, цель и задачи физиологии животных
- Основные разделы физиологии
- Связь физиологии с другими науками
- История физиологии
- Основные принципы структурной и функциональной организации организма животных
- **Методы физиологических исследований**

Методы исследования в физиологии

Для познания физиологических процессов и функций живого организма физиология использует два метода: метод наблюдения и метод эксперимента.

Метод наблюдения

- Сущность *МЕТОДА НАБЛЮДЕНИЯ* сводится к оценке проявления того или иного физиологического процесса, той или иной функции органа, ткани в естественных условиях. Метод позволяет определить, как проявляется процесс или функция органа, ткани (например, деятельность слюнной железы проявляется в выделении слюны в таком-то объеме, которая имеет такое-то свойство). Однако этот метод не дает ответа, почему осуществляется тот или иной физиологический процесс или функция.

Метод наблюдения предусматривает использование простых и сложных приборов, вспомогательных операций (наложение фистул на исследуемый орган, вживление электродов и др.).

Методы исследования в физиологии

Метод эксперимента (или опыта)

● Сущность *МЕТОДА ЭКСПЕРИМЕНТА* сводится к определению роли факторов, обеспечивающих деятельность тканей, органов, организма, путем направленного устранения или усиления действия того или иного условия (фактора) жизнедеятельности тканей, органов, организма. В конечном итоге делается заключение, почему осуществляется данный физиологический процесс или функция.

Метод эксперимента, как и метод наблюдения, предусматривает использование простой и сложной современной аппаратуры, приборов:

- 1) входящие в системы, предназначенные для воздействия на объект,
- 2) входящие в системы, предназначенные для регистрации различных проявлений жизнедеятельности, а также вспомогательных приемов: перерезка нерва, вживление электродов, наложение фистул и т.д.

Спасибо за внимание!
