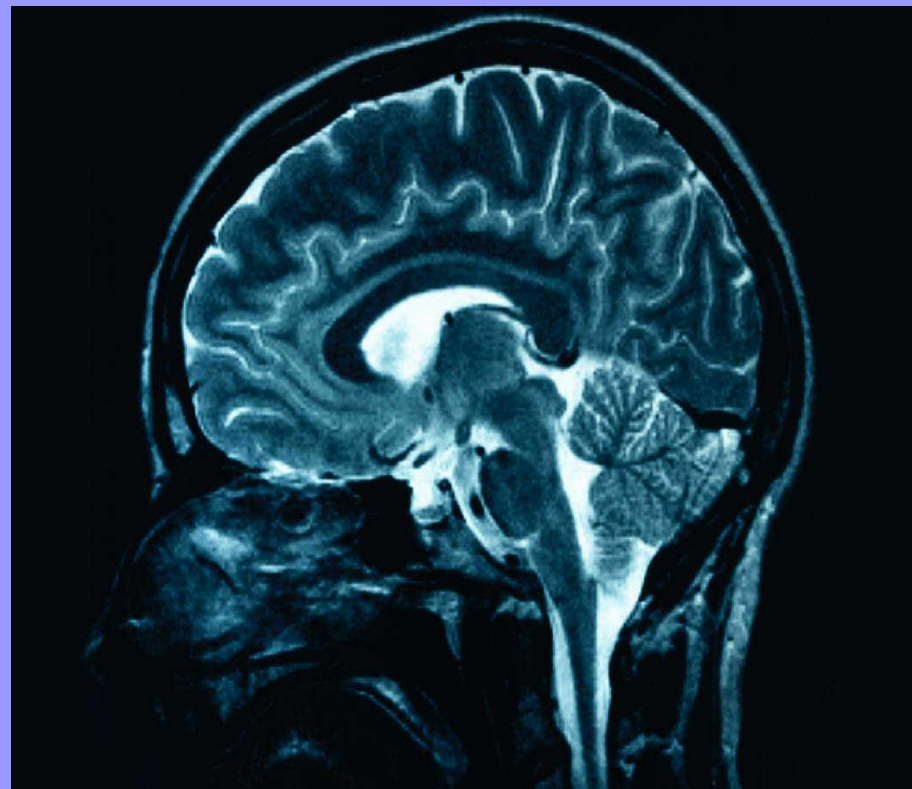


Методы исследования функций ЦНС (разрушение, перерезка, стимуляция)

Введение

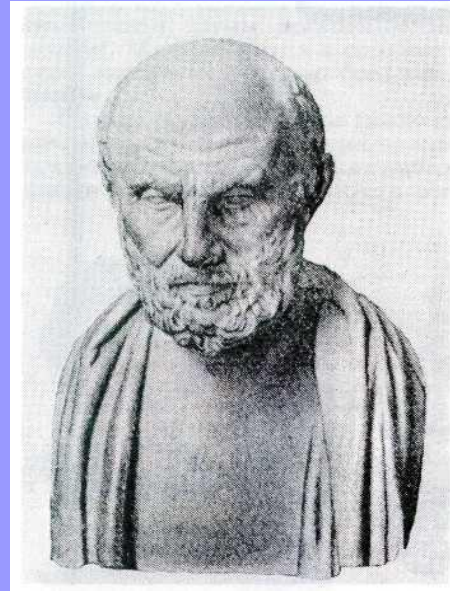
- Понимание основных механизмов работы мозга, лежащих в основе поведения, ведет к формированию научно обоснованных материалистических представлений о механизмах жизнедеятельности, сознании и сущности человека. В фактическом плане знание основных принципов работы мозга позволяет лучше понять этиологию и патогенез, диагностику и лечение заболеваний, которые рассматриваются в курсе нервных болезней и психиатрии, а также многочисленных болезней, в патогенезе которых ведущую или важную роль играет состояние ЦНС.





История развития

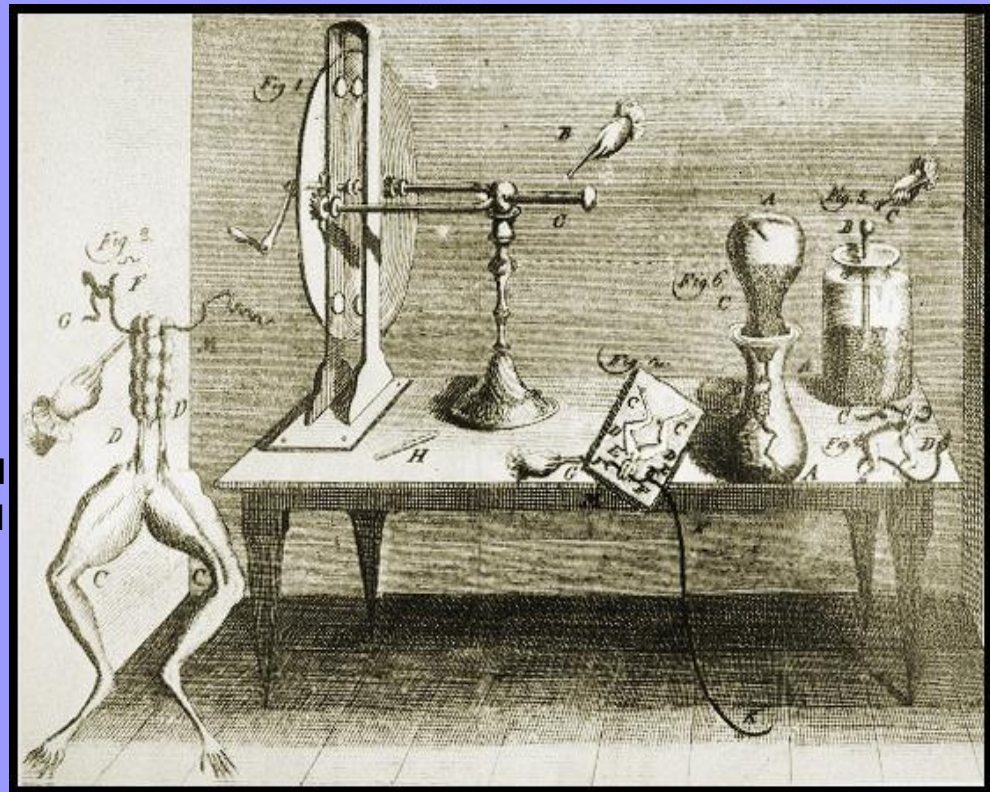
- На протяжении многих веков во взглядах на организм и его отправления господствовали идеи Гипократа (5 в. до н. э.) и Аристотеля (См. Аристотель) (4 в. до н. э.).
- Однако наиболее существенный прогресс Ф. был определён широким внедрением вивисекционных экспериментов, начало которых было положено ещё в Древнем Риме Галеном (2 в. до н. э.).
- В средние века накопление биологических знаний определялось запросами медицины. В эпоху Возрождения развитию Ф. способствовал общий прогресс наук.



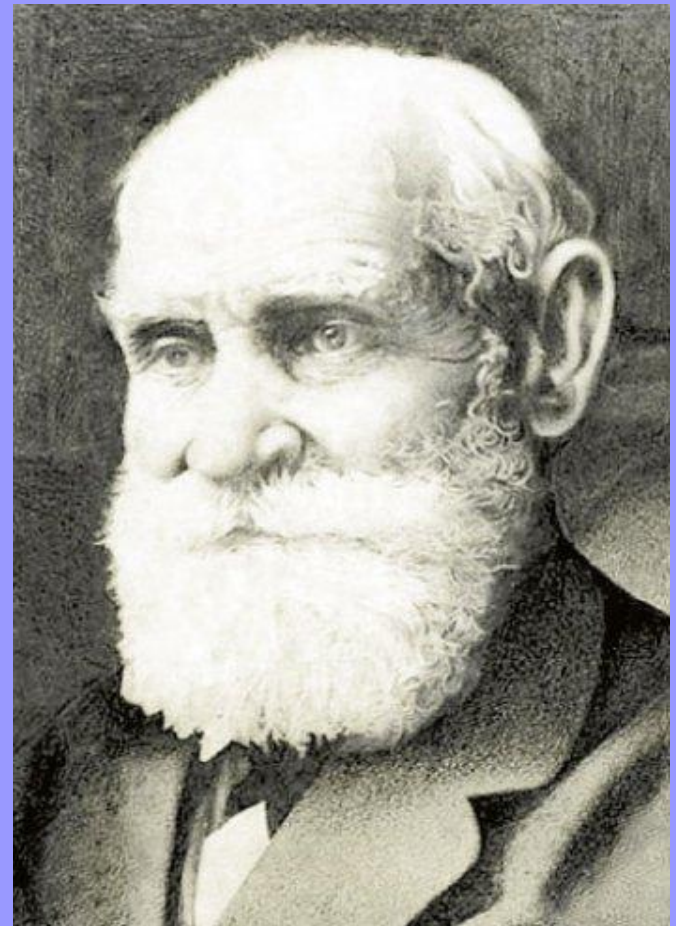
- Во 2-й половине 19 в. с широким применением метода экстирпации (удаления) было начато изучение роли различных отделов головного и спинного мозга в регуляции физиологических функций.

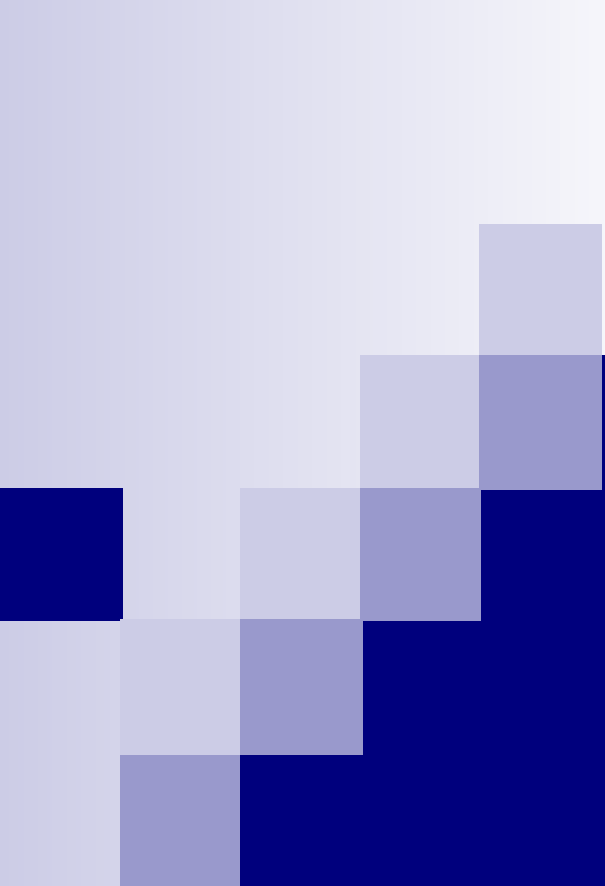
- Острый эксперимент (вивисекция) основан на оперативном вмешательстве в организм животного. Он позволяет изучать острые расстройства в организме, например шок, коллапс, краш-синдром, острая недостаточность дыхания, кровообращения, почек и др.

- Хронический эксперимент — длительный, дает возможность изучать динамику развития болезни. Его используют для моделирования хронических болезней, например атеросклероза, артериальной гипертензии, сахарного диабета, язвенной болезни и др.



- Метод хронического эксперимента. Величайшей заслугой русской науки в истории физиологии стало то, что один из самых талантливых и ярких ее представителей И. П. Павлов сумел найти выход из этого тупика. И. П. Павлов болезненно переживал недостатки аналитической физиологии и острого эксперимента. Он нашел способ, позволяющий заглянуть в глубь организма, не нарушая его целостности. Это был метод хронического эксперимента, проводимого на основе «физиологической хирургии».

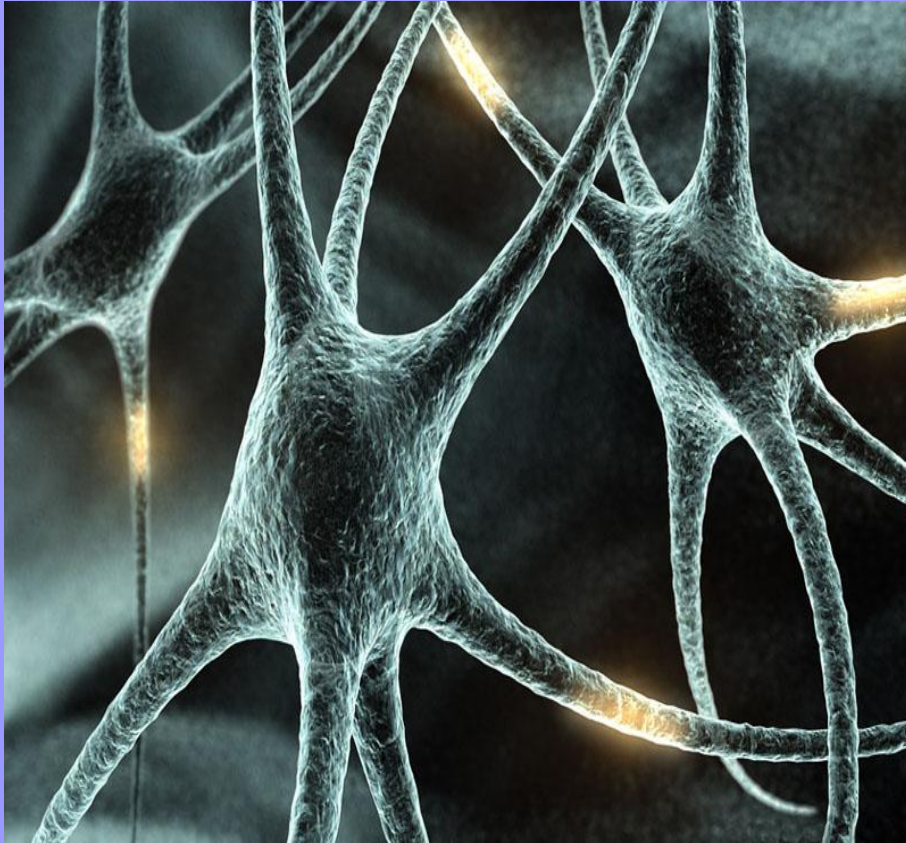




Характеристика методов исследования

- Функции нервной системы изучают с использованием традиционных классических для общей физиологии методов и специальных методических подходов, призванных выявить специфические функции нервных образований, выполняющих роль главной управляющей и информационной системы в организме. В соответствии с двумя принципиально различными методическими подходами к изучению физиологических функций организма различают методы экспериментальной и теоретической нейрофизиологии.
- К числу экспериментальных методов классической физиологии относятся приемы, направленные на активацию, или стимуляцию, подавление, или угнетение, функции данного нервного образования. Способы активирования изучаемого органа сводятся к раздражению его адекватными (или неадекватными) стимулами. Адекватное раздражение достигается специфическим раздражением соответствующих рецептивных входов рефлексов либо электрическим раздражением проводникового или центрального отдела рефлекторной дуги, имитирующим нервные импульсы. Среди неадекватных стимулов наиболее распространенными являются раздражение различными химическими веществами и градуируемое раздражение электрическим током.

Метод разрушения

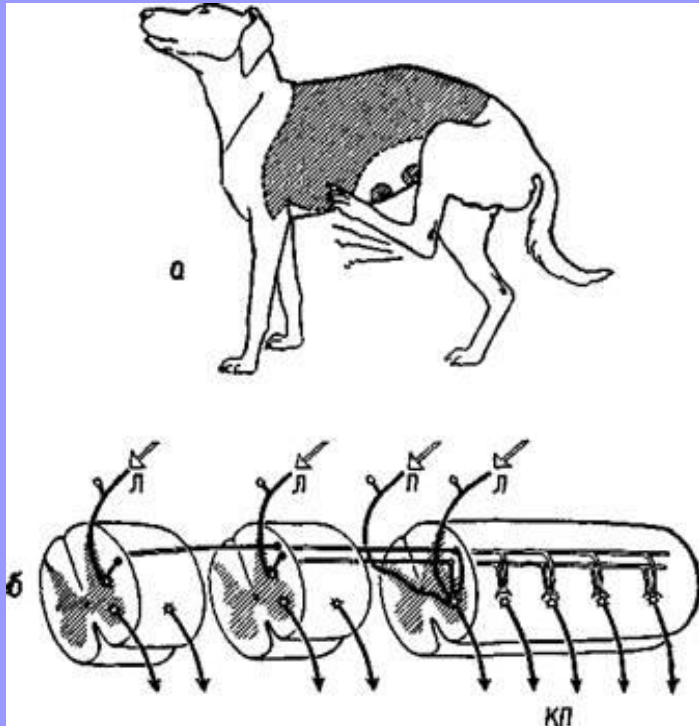


- Одним из старейших методов исследования мозга является методика аблаций, которая состоит в том, что один из отделов мозга удаляется, и ученые наблюдают за изменениями, к которым приводит такая операция.
- В чистом виде метод применяется в экспериментах с животными. Наряду с этим распространено психофизиологическое обследование людей, которым по медицинским показаниям было проведено удаление части мозга.
- Разрушающее вмешательство может осуществляться путем:
- перерезки отдельных путей или полного отделения структур (например, разделение полушарий путем рассечения межполушарной связи — мозолистого тела);
- разрушения структур при пропускании постоянного тока (электролитическое разрушение) или тока высокой частоты (термокоагуляция) через введенные в соответствующие участки мозга электроды;
- хирургического удаления ткани скальпелем или отсасыванием с помощью специального вакуумного насоса, выполняющего роль ловушки для отсасываемой ткани;
- химических разрушений с помощью специальных препаратов, истощающих запасы медиаторов или разрушающих нейроны;
- обратимого функционального разрушения, которое достигается за счет охлаждения, местной анестезии и других приемов.



- Не всякую область мозга можно удалить, не убив организм. Так, многие отделы ствола мозга ответственны за жизненно важные функции, такие, как дыхание, и их поражение может вызвать немедленную смерть. Тем не менее, поражение многих отделов, хотя и отражается на жизнеспособности организма, несмертельно. Это, например, относится к областям коры больших полушарий. Обширный инсульт вызывает паралич или потерю речи, но организм продолжает жить. Вегетативное состояние, при котором большая часть мозга мертва, можно поддерживать за счет искусственного питания.
- Исследования с применением аблаций имеют давнюю историю и продолжают в настоящее время. Если ученые прошлого удаляли области мозга хирургическим путем, то современные исследователи используют токсические вещества, избирательно поражающие ткани мозга (например, клетки в определенной области, но не проходящие через неё нервные волокна).
- После удаления отдела мозга какие-то функции теряются, а какие-то сохраняются. Например, кошка, мозг которой рассечён выше таламуса, сохраняет многие позные реакции и спинномозговые рефлексy. Животное, мозг которого рассечён на уровне ствола мозга (децеребрированное), поддерживает тонус мышц-разгибателей, но утрачивает позные рефлексy.
- Проводятся наблюдения и за людьми с поражениями мозговых структур. Так, богатую информацию для исследователей дали случаи огнестрельных ранений головы во время Второй мировой войны. Также проводятся исследования больных, поражённых инсультом, и с поражениями мозга в результате травмы.

Метод перерезки

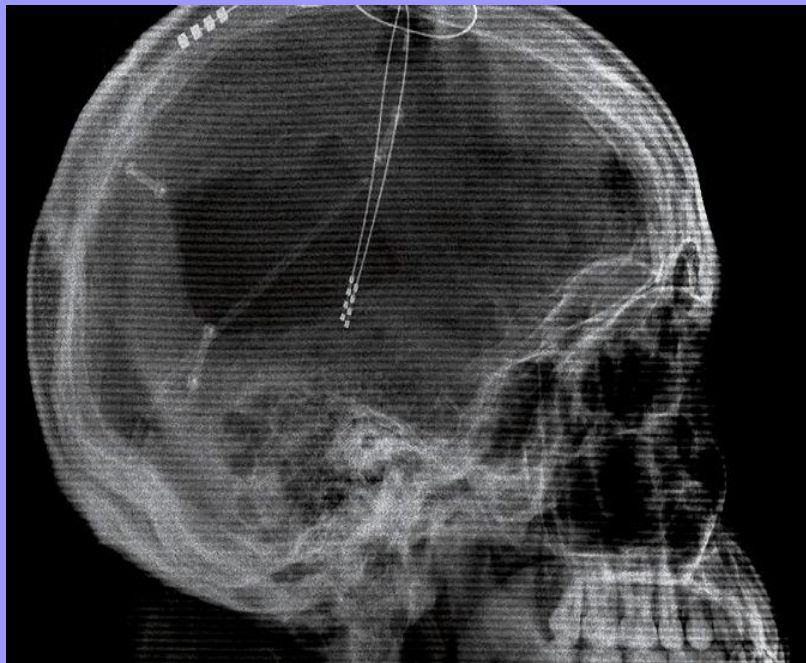


- Метод перерезки дает возможность изучить значение в деятельности того или иного отдела ЦНС влияний, поступающих от других ее отделов. Перерезка производится на различных уровнях ЦНС. Полная перерезка разобщает вышележащие отделы центральной нервной системы от нижележащих и позволяет изучить:
 1. Рефлекторные реакции, которые осуществляются нервными центрами, расположенными ниже места перерезки;
 2. Какие импульсы для деятельности данной структуры имеют вышележащие отделы;
 3. Значение сигналов от нижележащих отделов для деятельности вышележащих.

- Спинальное животное. Перерезка на уровне верхних сегментов спинного мозга (не выше 3-4 сегмента). Бульбарное животное отделяет продолговатый мозг от среднего.
- Мезэнцефальное животное. Перерезка между средним и промежуточным мозгом.
- Диэнцефальное животное - отделяет промежуточный мозг от больших полушарий.
- Недостатки метода. Очень грубое вмешательство, операционная травма влияет на функции ЦНС (боль, отек, воспаление), образующаяся рубцовая ткань раздражает окружающие ткани (могут быть даже эпилептики при разрушении отдельных участков мозга). Поэтому применяют локальные (ограниченные) повреждения: термоденатурация, электролиз постоянным током, а также мощным пучком рентген-излучения, ультразвуком.
- Перерезка и локальное повреждение отдельных нервных центров производится не только в условиях эксперимента, но и в нейрохирургической клинике в качестве лечебных мероприятий.
- Метод раздражения позволяет изучить функциональное значение различных образований ЦНС. При раздражении (химическом, электрическом, механическом и т. д.) определенных структур мозга можно наблюдать возникновение, особенности проявления и характер распространения процессов возбуждения.

Метод стимуляции

- Электрическая стимуляция мозга является плодотворным методом изучения функций его отдельных структур. Она осуществляется через введенные в мозг электроды в "острых" опытах на животных или во время хирургических операций на мозге у человека. Кроме того, возможна стимуляция и в условиях длительного наблюдения с помощью предварительно вживленных оперативным путем электродов. При хронически вживленных электродах можно изучать особый феномен электрической самостимуляции, когда животное с помощью какого-нибудь действия (нажатия на рычаг) замыкает электрическую цепь и таким образом регулирует силу раздражения собственного мозга. У человека электрическая стимуляция мозга применяется для изучения связи между психическими процессами и функциями и отделами мозга. Так, например, можно изучать физиологические основы речи, памяти, эмоций.



- Транскраниальная магнитная стимуляция, - метод, позволяющий неинвазивно стимулировать кору головного мозга при помощи коротких магнитных импульсов. ТМС не сопряжена с болевыми ощущениями и поэтому может применяться в качестве диагностической процедуры в амбулаторных условиях. Магнитный импульс, генерируемый ТМС, представляет собой быстро меняющееся во времени магнитное поле, которое продуцируется вокруг электромагнитной катушки во время прохождения в ней тока высокого напряжения после разряда мощного конденсатора (магнитного стимулятора). Магнитные стимуляторы, используемые сегодня в медицине, способны генерировать магнитное поле интенсивностью до 2 Тесла, что позволяет стимулировать элементы коры головного мозга на глубине до 2 см. В зависимости от конфигурации электромагнитной катушки, ТМС может активировать различные по площади участки коры, т.е. быть либо 1) фокальным, что дает возможность избирательно стимулировать небольшие области коры, либо 2) диффузным, что позволяет одновременно стимулировать разные отделы коры.

- Электрофизиологи регистрируют электрическую активность мозга — с помощью тонких электродов, позволяющих записывать разряды отдельных нейронов, или с помощью электроэнцефалографии (методики отведения потенциалов мозга с поверхности головы).
- Тонкий электрод может быть сделан из металла (покрытого изоляционным материалом, обнажающим лишь острый кончик) или из стекла. Стекланный электрод представляет собой тонкую трубочку, заполненную внутри солевым раствором. Электрод может быть настолько тонок, что проникает внутрь клетки и позволяет записывать внутриклеточные потенциалы. Другой способ регистрации активности нейронов — внеклеточный.





Заключение

- Знание процессов жизнедеятельности, осуществляющихся в различных органах и тканях, механизмов регуляции жизненных явлений, понимание сущности физиологических функций организма и процессов, осуществляющих взаимодействие его с окружающей средой, представляют собой особую фундаментальную теоретическую основу, на которой базируется подготовка будущего врача. Изучая физиологические механизмы деятельности коры головного мозга человека, физиология тесно соприкасается с важнейшими вопросами философии, касающимися человеческого мышления и сознания.