

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра фармакологии и фармации

Авторы-составители: **Мащенко Петр Сергеевич**

Рабочая программа дисциплины

НЕЙРОБИОЛОГИЯ

Код УМК 99355

Утверждено
Протокол №9
от «15» июня 2023 г.

Пермь, 2023

1. Наименование дисциплины

Нейробиология

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок « ОК.В.00 » образовательной программы по научным специальностям:

Научная специальность: **1.5.24** Нейробиология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Нейробиология** у обучающегося должны быть сформированы следующие планируемые результаты обучения:

1.5.24 Нейробиология

УРО.3 Проводит анализ новых направлений исследований и обосновывает перспективы их проведения в соответствующей области знаний

4. Объем и содержание дисциплины

Научная специальность	1.5.24 Нейробиология
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	24
Проведение практических занятий, семинаров	12
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (7 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Клеточная нейробиология

Физиология нейронов: общие сведения, передача сигналов, кровоснабжение.

Нейрон

Сигналы от одной нервной клетки к другой передаются через зоны контакта, известные как синапсы. Механизм, с помощью которого нейроны общаются друг с другом, называется синаптической передачей. Химическая нейротрансмиссия является наиболее распространенным механизмом связи между нейронами. Она включает высвобождение химических веществ (нейротрансмиттеров) из пресинаптических окончаний нейронов, которые возбуждают или тормозят один, или несколько постсинаптических нейронов.

- К патологиям нервных и глиальных клеток относят:
- Синдром Гийена-Барре
- Рассеянный склероз
- Синдром Шарко-Мари-Тут
- Некроз клеток
- Апоптоз клеток
- Хроматолиз
- Антероградную транснейронную дегенерацию
- Ретроградную транснейронную дегенерацию
- Аксонную травму
- Валлеровское вырождение

Электрофизиология нейронов

Чтобы понять механизмы, с помощью которых нервная система регулирует сложные функции и поведение, важно знать структуру и функции ее основной единицы — нейрона. Наиболее яркими свойствами нейронов являются их возбудимость и способность проводить электрические сигналы. В этой теме сначала будет описана организация нейронной мембраны и ее роль в поддержании внутреннего ионного состава. Затем будут обсуждаться механизмы, ответственные за генерацию мембранных потенциалов покоя и потенциалов действия.

- Нарушения электрофизиологических функций нейронов:
- Синдром Ламберта-Итона (Итона-Ламберта)
- Синдром Гийена-Барре
- Прионные болезни
- Амилоидные бляшки
- Муковисцидоз

Нейротрансмиттеры

Химическая передача является основным механизмом синаптической связи в головном мозге. Следует понимать, как нейротрансмиттеры синтезируются, высвобождаются, удаляются из синаптической щели и метаболизируются. Кроме того, важно определить характеристики, анатомические локусы и функциональные свойства рецепторов, опосредующих действия медиаторов. Более того, везде, где это возможно, необходимо учитывать роль этих передатчиков в функциях центральной нервной системы и их связь с клиническими расстройствами:

- Болезнь Паркинсона
- Психотические расстройства
- Злоупотребление кокаином
- Дофаминергические нарушения, шизофрения
- Клинические расстройства, связанные с нервно-мышечным синапсом

- Депрессия
- Нарушение настроения
- Обсессивно-компульсивный синдром

Кровоснабжение центральной нервной системы

Центральная нервная система представляет собой одну из наиболее метаболически активных систем организма. Метаболические потребности мозга должны удовлетворяться кровоснабжением этого органа. Нормальный мозговой кровоток составляет около 50 мл/100 г мозговой ткани/мин. Так, мозг средней массы тела (1400—1500 г) имеет нормальную скорость кровотока 700—750 мл/мин. Даже кратковременное прекращение кровоснабжения ЦНС может привести к серьезным неврологическим нарушениям. Кровоток 25 мл/100 г мозговой ткани/мин составляет ишемическую полутень (опасное недостаточное кровоснабжение, ведущее к потере клеток головного мозга). Кровоток 8 мл/100 г мозговой ткани/мин приводит к практически полной гибели функциональных нейронов. Сознание теряется в течение 10 секунд после прекращения кровоснабжения головного мозга.

В теме рассмотрены нарушения мозгового кровотока.

Оболочки и спинномозговая жидкость

Ткани, включающие головной очень нежны и требуют защиты. Она обеспечивается костным сводом черепа, костным позвоночным каналом и мозговыми оболочками. Полость черепа обычно делится на три области, известные как передняя, средняя и задняя ямки, в которых находятся передняя лобная доля, височная доля, мозжечок и ствол мозга соответственно. В полости черепа головной мозг окружен мозговыми оболочками. Мозговые оболочки состоят из трех слоев соединительнотканых оболочек (твердой, паутинной и мягкой мозговых оболочек). Паутинная оболочка и мягкая оболочка известны как лептоменинги («лепто» в переводе с греческого означает «тонкий и тонкий»). Мозговые оболочки состоят из фибробластов и коллагеновых фибрилл. Количество коллагена неодинаково в разных слоях мозговых оболочек. Например, твердая мозговая оболочка содержит большое количество коллагеновых фибрилл, тогда как паутинная оболочка не содержит коллагена.

Спинномозговая жидкость

Около 70% спинномозговой жидкости, присутствующей в головном и спинном мозге, вырабатывается сосудистыми сплетениями. Остальные 30% ликвора, секретлируемого паренхимой головного мозга, пересекают эпендиму (один слой реснитчатых столбчатых эпителиальных клеток, выстилающих желудочковую систему) и попадают в желудочки. Образование ЦСЖ представляет собой активный процесс с участием фермента карбоангидразы и специфических транспортных механизмов.

• Заболевания, связанные с мозговыми оболочками:

- Вирусный менингит
- Туберкулезный менингит
- Бактериальный менингит
- Субарахноидальное кровоизлияние
- Синдром Гийена-Барре
- Метастатический рак в мозговых оболочках
- Менингиомы
- Эпидуральная гематома
- Субдуральная гематома
- Субарахноидальное кровоизлияние
- Заболевания спинномозговой жидкости:
- Гидроцефалия
- Увеличение внутричерепного давления

Центральная и периферическая нервная система

Физиология и патологии центральной и периферической нервной системы

Аномалии развития нервной системы

Эмбриологическое развитие — сложный процесс, в котором формирование нервной системы является лишь одним, хотя и жизненно важным, звеном. Развитие тела делает организм способным к самостоятельному существованию, но развитие мозга делает возможным продолжить развитие, создает способность думать, видеть, чувствовать (как физически, так и эмоционально) и т. д.

Нервная система состоит из нескольких элементов, каждый из которых, когда он будет полностью сформирован и активен, начнет выполнять различные функции. Центральная нервная система состоит из головного и спинного мозга. Мозг интерпретирует информацию, полученную спинным мозгом, и генерирует собственные сигналы и инструкции для выполнения их телом. Спинной мозг передает информацию от головного мозга к телу и наоборот.

Периферическая нервная система состоит из всех нейронов за пределами головного и спинного мозга, включая черепные нервы и спинномозговые нервы. Эти нервы являются либо афферентными (т.е. чувствительными, принимающими сигналы в организме для передачи их в мозг для обработки), либо эфферентными (двигательными, передающими сигналы от мозга к телу).

Наконец, вегетативная нервная система, состоящая частично из ЦНС и частично из ПНС, содержит нейроны, иннервирующие сердечную мышцу, гладкие мышцы и железы. ПНС состоит из двух компонентов: симпатическая нервная система подает организму сигналы о подготовке к парадигме «бей или беги»; а парасимпатическая нервная система сигнализирует телу, что оно может отдохнуть и переварить пищу. В данной теме раздела рассматривается не только нормальное развитие мозга, но и некоторые из многочисленных аномалий развития, таких как:

- Расщепление позвоночника
- Менингоцеле
- Менингомиелоцеле
- Гидроцефалия
- Сиринго(гидро)миелия
- Энцефалоцеле
- Церебральные пороки развития
- Дефекты нервной трубки
- Синдром Денди-Уокера
- Анэнцефалия
- Синдром Привязанного Спинного Мозга

Периферическая нервная система

Функция вегетативной нервной системы заключается в поддержании на постоянном уровне внутренней среды организма (гомеостаза). Эта система регулирует произвольные функции, такие как артериальное давление, частота сердечных сокращений, дыхание, температура тела, секреция желез, пищеварение и размножение. По характеру своих функций периферическую нервную систему называют также произвольной или вегетативной нервной системой. Система состоит из афферентных и эфферентных компонентов.

- Отдельные расстройства вегетативной нервной системы:
- Ортостатическая гипотензия
- Синдром Горнера
- Болезнь Гиршпрунга (мегаколон)
- Синдром Фрея
- Болезнь Рейно

- Хроническая сердечная недостаточность
- Болезнь Шагаса
- Синдром Ламберта-Итона (Итона-Ламберта)
- Ботулиническая интоксикация
- Столбняк
- Миастения гравис

Соматосенсорная система

Знания об окружающей среде зависят от информации, получаемой от периферических рецепторов, представляющих собой специализированные нервные окончания сенсорных нейронов. Основные сенсорные системы включают соматическую, зрительную, слуховую, вестибулярную, вкусовую и обонятельную системы. В этой теме описывается соматосенсорная система. Сенсорные нейроны в каждой системе проецируются центрально, где они вступают в синаптический контакт с нейронами второго порядка, которые, в свою очередь, проецируются на нейроны более высокого порядка.

Дефицит после повреждений в системе дорсальной колонны медиальной петли: Пациенты с такими поражениями имеют потерю кинестетической чувствительности и, таким образом, не могут определить положение своих конечностей в пространстве при закрытых глазах и не знают, находится ли один из их суставов в сгибании или разгибании. Кроме того, они не могут определить форму, размер или текстуру предметов посредством осязания. Этот дефицит называется астереогнозом. Противоположностью является стереогнозис, который определяется как восприятие формы, размера или текстуры объектов с помощью осязания. Эти пациенты не могут сохранять устойчивую позу, когда их глаза закрыты, или воспринимать вибрацию, когда она воздействует на их тело.

Боль – это восприятие неприятного ощущения. Болезненные (вредные) раздражители (например, острое покалывание или медленное жжение) стимулируют специализированные рецепторы, называемые ноцицепторами. Прием сигналов от ноцицепторов центральной нервной системой называется ноцицепцией.

Повреждение неоспиноталамического тракта в стволе головного или спинном мозге приводит к потере болевой и тепловой чувствительности на контралатеральной стороне ниже уровня поражения. Знание анатомических и функциональных свойств спиноталамического тракта было применено нейрохирургами для устранения непреодолимой боли путем хирургического прерывания спиноталамического тракта (хордотомия), обычно на уровне спинного мозга.

- Болевые синдромы:
- Гипералгезия
- Фантомная боль в конечностях
- Каузалгия
- Невралгия
- Таламический болевой синдром
- Отраженная боль
- Первичная головная боль
- Мигрень
- Головная боль напряжения
- Синусовая боль в голове
- Приступообразная головная боль
- Нарушения восприятия температуры

Спинной мозг и нижняя часть ствола

Физиология спинного мозга и нижней части ствола в норме и патологии

Спинной мозг

Спинной мозг является важным компонентом передачи сенсорной информации в головной мозг, а также регуляции двигательных и вегетативных функций. Он получает сенсорную информацию от соматических и висцеральных рецепторов через дорсальные корешки, передает эту информацию в высшие центры головного мозга по восходящим путям, получает сигналы от высших центров по нисходящим путям и передает сигналы к соматическим и висцеральным участкам-мишеням через вентральные корешки. Ряд рефлексов также опосредуется на уровне спинного мозга. Эти функции спинного мозга и связанные с ними анатомические, физиологические и клинические аспекты представлены в этой теме.

- Поражения спинного мозга:
- Перерезка спинного мозга
- Синдром Брауна-Секара
- Боковой амиотрофический склероз (болезнь Лу Герига)
- Сирингомиелия
- Tabes Dorsalis
- Рассеянный склероз
- Поражения дорсального корня

Продолговатый мозг

Цель этой темы - начать изучение организации ствола головного мозга путем рассмотрения нейроанатомии продолговатого мозга. Знание анатомии основных групп нервных клеток и проводящих путей продолговатого мозга необходимо для понимания их функций и понимания клинических расстройств, возникающих в результате повреждения определенных областей этой области ствола мозга. Продолговатый мозг можно рассматривать как продолжение спинного мозга, поскольку он содержит ряд волоконных путей, присутствующих в спинном мозге, и, подобно спинному мозгу, также включает сенсорные, двигательные и вегетативные нейроны. Таким образом, основные пути включают длинные системы восходящих и нисходящих волокон, которые начинаются или заканчиваются в спинном мозге и проходят через продолговатый мозг. Несколько других путей, опосредующих сенсорные, моторные и вегетативные функции, исходят из продолговатого мозга и, в значительной степени связаны с черепными нервами. Кроме того, одна из трех мозжечковых ножек, соединяющих мозжечок со стволом мозга, - нижние мозжечковые ножки. Этот массивный пучок волокон представляет собой канал передачи информации от спинного и продолговатого мозга к мозжечку и прикрепляется к мозжечку с дорсолатеральной стороны рострального продолговатого мозга.

- Патологии:
- Латеральный медулярный синдром (синдром Валленберга)
- Медиальный мозговой синдром (синдром Дежерина)
- Дорсальный медулярный синдром

Мост

В этой теме будет проведен параллельный анализ моста и мозжечка. Подобно мозговому веществу, мост состоит из различных видов ядерных групп, принадлежащих черепным нервам, а также других групп, не связанных с черепными нервами. Через мост также проходят длинные пути восходящих и нисходящих волокон, большинство из которых также присутствуют в мозговом веществе. Кроме того, две ножки мозжечка, связывающие мозжечок со стволом мозга (средняя и верхняя ножки мозжечка), проходят непосредственно от моста или через него, соответственно.

- Поражение различных отделов мозжечка и моста вызывают такие дефициты, как потеря равновесия, тремор, нарушение координации мышц и снижение мышечного тонуса.
- Каудальный синдром покрывки моста

- Синдром каудально-базального моста
- Оклюзия частей парамедианных ветвей базилярной артерии
- Синдром покрышки рострального моста
- Синдром запертого человека
- Медиальный покрышечный синдром
- Полуторный синдром

Слуховая и вестибулярная системы

Слух, как и зрение, является одним из важнейших ощущений. Большая часть человеческого общения зависит от правильно функционирующей слуховой системы. Например, потеря слуха при рождении может иметь разрушительные последствия в виде неспособности ребенка научиться говорить. У взрослых потеря слуха также может быть социально изнурительной.

- Клинические расстройства, связанные со слуховой системой:
- Кондуктивная глухота
- Нейросенсорная глухота
- Патологические поражения улитки
- Шум в ушах

Вестибулярная система необходима для поддержания положения тела в пространстве, что, в свою очередь, важно для координации двигательных реакций, движений глаз и позы. Она состоит из следующих анатомических компонентов: мешочка, маточки и трех полукружных каналов (переднего или верхнего, заднего и латерального или горизонтальных полукружных каналов). Мешочек и маточка (называемые отолитовыми органами) обнаруживают линейное ускорение, тогда как полукружные каналы обнаруживают угловое ускорение.

- Клинические расстройства, связанные с вестибулярной системой:
- Нистагм
- Поражение вестибулоокулярных путей
- Головокружение
- Морская болезнь
- Болезнь Меньера

Средний и ростральный отдел ствола

Физиология среднего и рострального отделов ствола в норме и патологии

Ретикулярная формация (интегративные системы)

Многие из мозговых ядер относятся к унитарным функциональным системам. Например, структуры, связанные со зрительной, слуховой, вестибулярной, вкусовой или соматосенсорной информацией, предназначены для передачи одного сенсорного процесса. Точно так же другие области мозга обеспечивают механизмы, связанные с двигательными процессами, но не с другими функциями. Ретикулярная формация ствола мозга отличается от других отделов головного мозга тем, что участвует во множестве процессов. Эти функции включают сенсорные, моторные и вегетативные функции; циклы сна и бодрствования; сознание; и регуляция эмоционального поведения.

Некоторые патологии ретикулярной формации, связанные со сном и бодрствованием:

- Нарколепсия
- Бессонница
- Сомнамбулизм
- Ночные кошмары
- Синдром беспокойных ног
- Апноэ

- Кома

Мозжечок (двигательные системы)

Мозжечок связан по крайней мере с тремя основными функциями. Первая функция — ассоциация с движениями, правильно сгруппированными для выполнения избирательных реакций, требующих специфической корректировки, что также называют синергией движения. Вторая функция включает в себя поддержание вертикального положения относительно своего положения в пространстве. Третья функция касается поддержания напряжения или твердости (т. е. тонуса) мышц.

Мозжечковые расстройства:

- Атаксия
- Гипотония
- Мозжечковый нистагм и атаксия походки
- Синдромы, связанные со средней линией коры мозжечка
- Синдромы, связанные с полушариями мозжечка

Средний мозг

Средний мозг лежит между мостом и передним мозгом. В поперечном сечении на ростральном или каудальном уровнях среднего мозга принято делить эту область ствола мозга на три анатомически различных компонента. (1) Самая дорсальная часть называется тектумом. Его иногда называют *corpora quadrigemina*, что означает «четыре тела» (т. е. верхнее и нижнее двухолмия, выглядящие как четыре округлых тела, если смотреть на средний мозг сверху вниз). (2) Вентральная часть называется базальной частью большого мозга. Она включает в себя массивные пучки волокон, которые проходят от коры головного мозга к стволу головного и спинному мозгу. (3) Центральная часть среднего мозга называется покрывкой. Группа клеток, называемая черной субстанцией, отделяет покрывку от ножки большого мозга.

Наиболее частые заболевания среднего мозга возникают в основном в результате сосудистых поражений ветвей задней мозговой артерии, но могут также возникать из-за опухолей, например, локализованных в области шишковидной железы:

- Синдром Вебера
- Синдром Бенедикта
- Паралич взора (синдром Парино)
- Также могут возникнуть:
- Снижение слуха
- Снижение зрения
- Дофаминовый дефицит от дегенерации черной субстанции
- Нарушение глазодвигательных функций:
- Диплопия
- Исчезновение медиального зрения
- Из общих симптомов:
- Паралич верхних двигательных нейронов
- Потеря сознательной проприоцепции
- Атаксия
- Нистагм
- Потеря болевой и температурной чувствительности
- Потеря координации целевых движений из-за повреждений красного ядра
- Потеря сознания из-за нарушений в ретикулярной формации

Обоняние и вкус

Обоняние и вкус - химические чувства. Как и другие сенсорные системы, обонятельная и вкусовая системы предоставляют информацию о внешней среде. Две сенсорные системы анатомически и морфологически различны. Они обсуждаются в этой теме совместно, потому что их специализированные сенсорные рецепторы стимулируются химическими молекулами, и функции этих двух систем часто дополняют друг друга как специальные висцеральные афференты.

Патологии:

- Агезия – потеря вкусовых ощущений
- В некоторых случаях травмы головы обонятельная луковица смещается относительно решетчатой пластинки, и аксоны, отходящие от сенсорных нейронов (расположенных в обонятельной слизистой оболочке) к обонятельной луковице, могут быть повреждены. Это приводит к утрате (аносмии) или снижению (гипосмии) обонятельной функции. Эти состояния также могут быть результатом повреждения обонятельной слизистой из-за инфекций. Потеря или изменение обонятельной функции может наблюдаться при болезнях Альцгеймера и Паркинсона.
- Судорожная активность, затрагивающая участки височной доли, вызывает обонятельные галлюцинации неприятных запахов (какосмия). Это состояние называется крючковидным припадком. Нервные структуры, поражаемые при этом состоянии, — ункус, парагиппокампальная извилина, миндалевидное тело, грушевидная и энторинальная кора.

Двигательные пути переднего мозга

Физиология двигательных путей переднего мозга в норме и патологии

Двигательные пути

Процесс движения сложен. Даже такое предположительно простое действие, как ходьба, включает комплексные механизмы, регулирующие рефлекторные реакции, постуральные и произвольные двигательные паттерны. Используя ходьбу в качестве модели, важно отметить закономерности движений ног и рук. Когда левая нога вытянута, правая нога обычно согнута; кроме того, левая рука будет вытянута назад, а правая рука несколько согнута в переднем положении. Вся последовательность событий требует использования различных областей центральной нервной системы. Эти области включают все уровни нервной оси, начиная со спинного мозга и распространяясь роstralно через ствол мозга, включая мозжечок и области переднего мозга, базальные ганглии и кору головного мозга.

Поражения нисходящих двигательных путей:

- Поражение кортикоспинального тракта, паралич и слабость движений
- Поражение кортикобульбарного тракта, псевдобульбарный паралич
- Поражение бокового ретикулоспинального тракта, гипертония
- Поражение медиального ретикулоспинального тракта, спастичность
- Поражение бокового вестибулоспинального тракта, шаткость
- Поражение медиального вестибулоспинального тракта, шаткость
- Поражение руброспинального тракта, тремор
- Другие патологии двигательных путей:
- Апраксия
- Спастичность
- Гипертонус
- Синдром верхнего двигательного нейрона

Передний мозг

Передний мозг включает в себя все части головного мозга, лежащие роstralно по отношению к среднему мозгу и происходящие от прозенцефалона. Он включает промежуточный мозг (т. е. таламус, субталамус, эпителиамус и гипоталамус), базальные ганглии, лимбическую систему, внутреннюю

капсулу, переднюю комиссуру и кору головного мозга. Эти структуры опосредуют широкий спектр функций, включая сенсорные, моторные, вегетативные, а также сложные поведенческие и висцеральные процессы.

Сосудистые и другие поражения переднего мозга рассматриваются в отдельных темах, связанных с обсуждением структур переднего мозга.

Базальные ганглии (двигательные системы)

Высокоточные, сложные и целенаправленные произвольные движения являются результатом передачи сигналов, проходящих через корково-спинномозговой путь в спинной мозг, где они воздействуют на нижние двигательные нейроны серого вещества спинного мозга, которые производят движения в силу своего воздействия на разные группы мышц. Если производство движения и последовательность движений обусловлены действиями коры головного мозга и ее нисходящих аксонов корково-спинномозгового пути, то можно считать, что базальные ганглии обеспечивают постуральную платформу, с которой могут совершаться целенаправленные движения.

К нарушениям работы базальных ганглиев относятся:

- Нарушения начала движения, брадикинезия и повышение мышечного тонуса
- Болезнь Паркинсона
- Хорея Хентингтона
- Гемибаллизм
- Астеноз и дистония
- Поздняя дискинезия
- Болезнь Туретта

Высшие отделы и системы мозга

Физиология высших отделов и систем мозга в норме и патологии

Гипоталамус (интегративные системы)

Играет жизненно важную роль в организации ряда вегетативных функций и в выражении связанных с ними висцеральных поведенческих процессов. Например, эндокринная функция контролируется активностью различных нейронов гипоталамуса. Точно так же регуляция температуры регулируется действиями различных областей гипоталамуса. Контроль водного баланса, питье, кормление и сексуальное поведение также регулируются отдельными нейронными механизмами в гипоталамусе, как и механизмы, регулирующие агрессию, гнев и бегство. Эта тема посвящена анатомическим и функциональным взаимоотношениям гипоталамуса с другими областями мозга и гипофизом. Мы также остановимся на таких дисфункциях гипоталамуса как:

- Нарушения сна
- Гипертермия и гипотермия
- Гипертония
- Патологическая агрессия и ярость
- Генитальная дистрофия и аномалии полового развития
- Ожирение и истощение
- Несахарный диабет
- Гиперсекреция или гипосекреция гормонов
- Синдром Горнера

Лимбическая система (интегративные системы)

К лимбической системе относятся филогенетически более старые области мозга. Она состоит из гиппокампальной формации, септальной области и миндалевидного тела. При обсуждении лимбической

системы большинство авторов также включают в состав этой системы префронтальную кору и поясную извилину. Некоторые авторы также включают гипоталамус в состав лимбической системы. Следует также указать, что выражение «лимбическая система» подразумевает, что составные структуры, составляющие эту систему, имеют сходные или идентичные функции. Однако, это не так. Структуры, неоднородны по своим функциям и отличаются физиологическими, фармакологическими и поведенческими свойствами. Тем не менее, в качестве общего определяющего свойства лимбические структуры прямо или косвенно сообщаются с гипоталамусом или периакведуктальным серым среднего мозга (РАГ). Таким образом, важным свойством лимбических структур является модуляция функций, обычно приписываемых гипоталамусу и/или РАГ среднего мозга. В теме предложено изучение того, как каждая из лимбических структур регулирует процессы, связанные с гипоталамусом и РАГ.

Повреждения префронтальной коры:

- Пациенты с повреждением префронтальной коры обнаруживают ряд характерных интеллектуальных и перцептивных расстройств. Пациенты испытывают трудности с точным определением воспринимаемой вертикали, когда тело находится в наклонном положении. Если этим пациентам дать задание на сортировку карточек, в котором их просят рассортировать карточки по цвету, форме или количеству цифр на карточке, они легко справятся с этим заданием до тех пор, пока их не попросят изменить критерий для категоризации (т. е. переход от формы к числам). В этих обстоятельствах эти пациенты, как правило, упорно придерживаются своих первоначальных стратегий и, по-видимому, упускают из виду первоначальную цель своих целей и задач. Эти поведенческие дисфункции можно охарактеризовать как «нарушение поведенческого программирования».

Патологии лимбических структур:

- Поскольку эпилепсия является серьезным расстройством, связанным с лимбической системой и, в частности, со структурами височной доли, мы включаем обсуждения эпилепсии и применения электроэнцефалограммы (ЭЭГ). ЭЭГ регистрируют на коже головы, а иногда и на поверхности головного мозга во время операции по поводу эпилепсии. Она измеряет разность потенциалов между двумя активными электродами на коже головы или между электродом на голове и неактивным электродом, который обычно размещают за ухом. ЭЭГ измеряет суммирование возбуждающих постсинаптических потенциалов (ВПСП) и тормозных постсинаптических потенциалов кожи головы. Поскольку эти сигналы имеют низкую амплитуду, используется дифференциальный усилитель, чтобы сделать волны более заметными. Золотые или платиновые электроды накладываются на кожу головы после тщательной очистки абразивным средством. Штыри от провода, прикрепленного к электродам, втыкаются в гнездо-коробку, которая присоединяется кабелем к усилителю.

Эпилепсия:

- Судороги можно определить как пароксизмальные явления, при которых наблюдается значительное изменение ЭЭГ, коррелирующее с изменением поведения и/или сознания. Приступы также могут включать генерализованные судороги, сенсорные переживания (до или во время припадка) и различные двигательные активности. Приступы обычно стереотипны для каждого пациента, и у некоторых пациентов с тяжелой эпилепсией может быть несколько типов приступов.

Иные патологии:

- Дисфункция гиппокампа, нарушения памяти, приступы агрессии, эндокринные нарушения
- Дисфункция перегородочной зоны, эмоциональные расстройства, гнев, агрессия
- Дисфункции миндалина, потеря страха, расстройство пищевого поведения
- Дисфункция прилежащего ядра, нарушения аддикции.

Таламус и кора головного мозга (интегративные системы)

Кора головного мозга человека отражает вершину филогенетического развития по размеру и сложности. Подсчитано, что кора головного мозга человека содержит 15 миллиардов нейронов, площадь которых

составляет примерно 220 см². Большая часть коры находится вне поля зрения из-за выпуклостей - борозд. Различные отделы коры головного мозга получают множество афферентных волокон. Крупнейшим источником волокон является таламус, но другие области, такие как моноаминергические системы ствола мозга и части базальных отделов переднего мозга, также отдают туда свои волокна. Кортикальные афферентные волокна отходят от разных областей коры в пределах своей стороны (ассоциативные волокна) и от контралатеральной коры головного мозга (через мозолистое тело). Сложность функций, приписываемых коре головного мозга, частично обусловлена характером гистологической организации, которая отличается в разных ее областях. Гистологическую структуру данной области коры можно разделить на основные функциональные единицы, называемые корковыми столбцами. В совокупности интегрированные действия групп корковых столбцов служат для опосредования произвольной двигательной активности, сенсорного восприятия, обучения, памяти, языковых функций и аффективных процессов.

Последствия поражения двигательных областей. Умеренное или сильное поражение двигательной коры вызывает синдром верхнего двигательного нейрона (в отличие от дискретного поражения двигательной коры, которое, как сообщалось, вызывает вялый паралич). Синдром верхнего двигательного нейрона характеризуется параличом контралатеральной конечности, гиперрефлексией, гипертонией и симптомом Бабинского. Поражение частей поля 6 вызывает апраксию, то есть неспособность выполнять определенные виды сложных заученных движений. Предположительно, это связано с утратой механизма программирования выполнения движений. Поражение задней части нижней лобной коры (зона Брока) вызывает выраженную или моторную (не беглую) афазию.

Поражения таламуса и коры:

- Паралич верхнего двигательного нейрона
- Афазия Вернике
- Афазия Брока
- Идеомоторная апраксия
- Выраженные изменения эмоционального поведения; серьезный когнитивный дефицит
- Когнитивные (память) дисфункции
- Эмоциональные расстройства; изменения вегетативной регуляции
- Астереогнозия; парестезии (покалывание);
- Неспособность локализовать или оценить интенсивность раздражителей;
- Апраксия; сенсорное игнорирование (только для поражений правой половины мозга)
- Синдром Герстмана
- Потеря способности интерпретировать образцы звуков (или потеря способности узнавать речь, звуки животных и механические звуки, такие как рог или колокольчик)
- Неспособность распознать движение человека или транспортного средства (хотя неподвижный объект можно распознать)
- Потеря способности узнавать лица (прозопагнозия)
- Гомонимная гемианопсия
- Верхняя зрительная квадрантопия
- Нижняя зрительная квадрантопия

Зрительная система

Зрение – одна из важнейших сенсорных функций. Оно служит основой для восприятия окружающего мира. Например, способность обнаруживать формы, изображения, цвета и движение объектов вытекает из функций зрительной системы. Первоначальная обработка световых сигналов, принимаемых фоторецепторами, происходит в сетчатке. Аксоны, выходящие из сетчатки, оканчиваются в промежуточном ядре, расположенном в дорсальном таламусе. Нейроны, расположенные в релейном

ядре таламуса, в свою очередь, проецируются в зрительную кору, где происходит дальнейшая обработка для визуального восприятия.

Патологии зрительной системы:

- Гиперметропия
- Близорукость
- Астигматизм
- Страбизмическая амблиопия
- Куриная слепота
- Дальтонизм
- Зрачок Аргайла Робертсона
- Зрачок Ади
- Зрачок Маркуса-Ганна
- Синдром Вебера
- Синдром Парино
- Пигментный ретинит
- Макулярная дегенерация
- Дефициты после поражения различных участков зрительного пути
- Повреждения зрительного перекреста
- Повреждения височных и теменных долей
- Повреждение геникулокалькаринного тракта
- Поражение шпорной щели
- Поражение различных участков зрительной коры

Поведенческие и психические расстройства

За последние несколько десятилетий, значительный прогресс был достигнут в понимании нейронных основ различных процессов, составляющих поведение. Иллюстрации таких процессов включают ощущения, восприятие, двигательные функции, обучение, память и состояния настроения. В результате бурного роста знаний о нейронных основах поведения также были достигнуты успехи в понимании нейронных коррелятов расстройств мышления, настроения и тревоги. Однако получение новых знаний несколько сдерживается отсутствием точных определений различных расстройств, а также трудностями проведения хорошо контролируемых исследований на людях. Например, термин «шизофрения» может не представлять собой отдельное расстройство, а вместо этого может охватывать различные болезненные состояния. Как результат, исследования, вероятно, могут быть проведены на гетерогенной, а не гомогенной популяции в отношении этого расстройства. Еще одна серьезная проблема при проведении этих исследований заключается в том, что трудно отделить эффекты длительного медикаментозного лечения от поведенческого расстройства на нервные и поведенческие функции, исследуемые у пациента. Тем не менее, в этой теме пытаемся определить и обобщить текущее состояние знаний об этих поведенческих расстройствах и обоснование лекарств и методов лечения, используемых для лечения следующих расстройств:

- Параноидальная шизофрения
- Кататоническая шизофрения
- Депрессия
- Биполярное расстройство
- Дистимия и циклотимия
- Нарушения нейроэндокринных функций и сна
- Тревожные расстройства
- Посттравматическое стрессовое расстройство

- Генерализованное тревожное расстройство
- Злоупотребление психоактивными веществами

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Кундупьян, О. Л. Основы нейробиологии : учебник / О. Л. Кундупьян, А. С. Фомина, М. Ю. Бибов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-9275-4062-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/129105.html>

Дополнительная:

1. Дубынин В. А., Добрякова Ю. В., Танаева К. К. Нейробиология и нейрофармакология материнского поведения: монография/В. А. Дубынин, Ю. В. Добрякова, К. К. Танаева.-Москва:Товарищество научных изданий КМК,2014, ISBN 978-5-87317-950-3.-191.-Библиогр.: с. 100-114

2. Шульговский В. В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии:учебник для студентов биологических специальностей вузов/В. В. Шульговский.-Москва:Издательский центр Академия,2003, ISBN 5-7695-0969-4.-464.-Библиогр.: с. 455-458

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

https://guides.hsict.library.utoronto.ca/web_of_neurology/free_online The Web of Neurology: Free Online

<https://www.uni-muenster.de/Ejournals/index.php/fnp> Freeneuropathology.org

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Нейробиология** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине «Нейробиология» предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: презентационные материалы (слайды по темам практических занятий); доступ в режиме on-line в коммуникационную программу Skype; доступ к электронным форматам PDF и PPTX.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиа-контент PDF-файлов;
- 3) приложение, позволяющее воспроизводить видео-конференц-связь.

Дисциплина не предусматривает использования специализированного программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения практических занятий необходима любая аудитория, оснащенная удобным рабочим местом для ведения записей и доступом к глобальной сети Интернет.

Для проведения семинарских занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук, камера, плазменная панель) с соответствующим программным обеспечением и быстрым доступом к глобальной сети Интернет.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук, камера, плазменная панель) с соответствующим программным обеспечением и быстрым доступом к глобальной сети Интернет.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с

доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Нейробиология**

Планируемые результаты обучения по дисциплине и критерии их оценивания

Планируемый результат обучения	Знания, умения и навыки	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УРО.3 Проводит анализ новых направлений исследований и обосновывает перспективы их проведения в соответствующей области знаний</p>	<p>Знает общее строение нейронов, оболочек мозга, сети кровоснабжения и всех отделов нервной системы, понимает взаимосвязь различных отделов мозга с выполняемыми ими функциями. Владеет электрофизиологическими методами исследования мозга. Знает нейрохимию медиаторной и модуляторной систем мозга, пути синтеза нейротрансмиттеров в клетке, их выделения и нейтрализации/реабсорбции, понимает механизмы взаимодействия нейротрансмиттеров с соответствующими им рецепторами на плазматической мембране нейрональных и глиальных клеток.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту в случае незнания основных отделов нервной системы и неумения определить взаимосвязь между структурой и функцией, незнания основ электрофизиологии нейрона – как основы всех функций мозга в целом, а также в том, что касается отдельных компонентов электрофизиологических реакций возбудимых клеток, не может привести перечня основных нейротрансмиттеров мозга, путей их влияния на соседние клетки и механизмов синтеза и обратного захвата. В случае незнания хотя бы основных патологий нервной системы, непонимания путей развития тех или иных патологических состояний и неумения применить отдельные сведения к общим расстройствам мозга.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту в случае неуверенного знания основ нейроанатомии, недостаточной способности объединить отдельные элементы нервной системы, такое как нейроны, глиальные клетки, сеть кровеносных сосудов и т.п. в единую функциональную систему. Затрудняется в понимании единства различных отделов мозга при выполнении ими комплекса функций. В случае слабого понимания электрофизиологических основ работы возбудимых клеток, а также методов регистрации электрических потенциалов внеклеточного и внутриклеточного типа, в случае приемлемого знания основных нейротрансмиттеров и характера их воздействия на постсинаптические клетки,</p>

Планируемый результат обучения	Знания, умения и навыки	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>при определенных затруднениях с пониманием деталей синтеза транмиттеров в клетках, а также таких важных физиологических элементов, как пути доставки, механизмы секреции, везикуляризация, воздействие на постсинаптические структуры и т.п. В случае наличия у него отрывочных сведений о молекулярных мишенях при разлчных патологиях и нарушениях целостности структур мозга, связанных с поведением передачей информации в синапсах, белковыми аномалиями, молекулярным дисбалансом, генетическими мутациями и нарушением структуры или кровоснабжения.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется аспиранту если он демонстрирует хорошие знания строения нервной системы, способен объединить их в более крупные надсистемные функциональные комплексы, но при этом недостаточно осведомлен о деталях функционирования всех отдельных элементов данных надсистем в контексте деталей их согласованной работы. Демонстрирует хорошее понимание всех аспектов электрофизиологии нейрона, свободно ориентируется в понятиях потенциала покоя, потенциала действия, рецепторных механизмов и иных аспектов работы возбудимых клеток, но при этом недостаточно владеет аппаратом расчетов и формул, применяемых в электрофизиологии. Демонстрирует основательные знания в области нейротранмиттерной системы мозга, знает все химические формулы основных нейротранмиттеров, их химические свойства и общие пути доставки, но затрудняется в описании молекулярных предшественников мессенджерных молекул, а также в деталях молекулярных взаимодействий нейротранмиттеров с рецепторными мишенями. Достаточно полно знает основные патологии мозга, умеет</p>

Планируемый результат обучения	Знания, умения и навыки	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>описать отдельные их группы, отчетливо видит связь между генетическими факторами, аномалиями развития и молекулярными коррелятами таких процессов как клеточные патологии, некроз, апоптоз, нейродегенерация и нарушение целостности клеточных органелл, путей доставки и т.д., но при этом в недостаточной степени понимает механизмы генезиса различных патологических состояний нервной системы, не способен глубоко проникнуть в детали патогенеза</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Оценка «отлично» выставляется аспиранту в том случае, если он не только свободно ориентируется в устройстве мозга, его оболочек и кровеносной системы, но и досконально знает все детали строения отдельных стволовых и над-стволовых структур, а также может аналитически вывести одно из другого в структурно-функциональном тандеме. Безукоризненно знает все аспекты электрофизиологии возбудимых клеток, умеет применять на практике математический аппарат расчетов потенциала покоя мембраны, потенциала действия, деполяризации и гиперполяризации, понимает взаимосвязь глобальных электрических событий в нейроне со свойствами плазматической мембраны, расположенных на ней каналов, транспортеров, рецепторов и прочего аппарата взаимодействия нейронов с межклеточной средой в целях реализации ими информационных функций. Не только знает все распространенные группы нейротрансмиттеров, но и может привести пути их синтеза и взаимного превращения в клетках, а также механизмы воздействия на различные постсинаптические рецепторы и пути обратного захвата мессенджерных молекул в синаптической щели путем активации специфических транспортеров, а также знает систему фармакологических</p>

Планируемый результат обучения	Знания, умения и навыки	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>блокаторов или агонистов процесса химической передачи в синапсах. Не просто свободно манипулирует знаниями о патологиях мозга, но и может указать на молекулярные и генетические корреляты данных расстройств или нарушений, способен сформировать собственные взгляды на те или иные патологии на основе материалов данного курса и иных научных источников и отстоять или изменить свои взгляды в процессе научной дискуссии.</p>

Оценочные средства

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 2

Показатели оценивания

<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту в случае незнания основных отделов нервной системы и неумения определить взаимосвязь между структурой и функцией, незнания основ электрофизиологии нейрона – как основы всех функций мозга в целом, а также в том, что касается отдельных компонентов электрофизиологических реакций возбудимых клеток, не может привести перечня основных нейротрансмиттеров мозга, путей их влияния на соседние клетки и механизмов синтеза и обратного захвата, в случае незнания хотя бы основных патологий нервной системы, непонимания путей развития тех или иных патологических состояний и неумения применить отдельные сведения к общим расстройствам мозга.</p>	Неудовлетворител
<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту в случае неуверенного знания основ нейроанатомии, недостаточной способности объединить отдельные элементы нервной системы, такое как нейроны, глиальные клетки, сеть кровеносных сосудов и т.п. в единую функциональную систему. Затрудняется в понимании единства различных отделов мозга при выполнении ими комплекса функций. В случае слабого понимания электрофизиологических основ работы возбудимых клеток, а также методов регистрации электрических потенциалов внеклеточного и внутриклеточного типа. В случае приемлемого знания основных нейротрансмиттеров и характера их воздействия на постсинаптические клетки, при определенных затруднениях с пониманием деталей синтеза трансмиттеров в клетках, а</p>	Удовлетворительн

<p>также таких важных физиологических элементов, как пути доставки, механизмы секреции, везикуляризация, воздействие на постсинаптические структуры и т.п. В случае наличия у него отрывочных сведений о молекулярных мишенях при различных патологиях и нарушениях целостности структур мозга, связанных с поведением передач информации в синапсах, белковыми аномалиями, молекулярным дисбалансом, генетическими мутациями и нарушением структуры или кровоснабжения.</p>	<p>Удовлетворительн</p>
<p>Оценка «хорошо» выставляется аспиранту если он демонстрирует хорошие знания строения нервной системы, способен объединить их в более крупные надсистемные функциональные комплексы, но при этом недостаточно осведомлен о деталях функционирования всех отдельных элементов данных надсистем в контексте деталей их согласованной работы. Демонстрирует хорошее понимание всех аспектов электрофизиологии нейрона, свободно ориентируется в понятиях потенциала покоя, потенциала действия, рецепторных механизмов и иных аспектов работы возбудимых клеток, но при этом недостаточно владеет аппаратом расчетов и формул, применяемых в электрофизиологии. Демонстрирует основательные знания в области нейротрансмиттерной системы мозга, знает все химические формулы основных нейротрансмиттеров, их химические свойства и общие пути доставки, но затрудняется в описании молекулярных предшественников мессенджерных молекул, а также в деталях молекулярных взаимодействий нейротрансмиттеров с рецепторными мишенями. Достаточно полно знает основные патологии мозга, умеет описать отдельные их группы, отчетливо видит связь между генетическими факторами, аномалиями развития и молекулярными коррелятами таких процессов как клеточные патологии, некроз, апоптоз, нейродегенерация и нарушение целостности клеточных органелл, путей доставки и т.д., но при этом в недостаточной степени понимает механизмы генезиса различных патологических состояний нервной системы, не способен глубоко проникнуть в детали патогенеза</p>	<p>Хорошо</p>
<p>Оценка «отлично» выставляется аспиранту в том случае, если он не только свободно ориентируется в устройстве мозга, его оболочек и кровеносной системы, но и досконально знает все детали строения отдельных стволовых и над-стволовых структур, а также может аналитически вывести одно из другого в структурно-функциональном тандеме. Безукоризненно знает все аспекты электрофизиологии возбудимых клеток, умеет применять на практике математический аппарат расчетов потенциала покоя мембраны, потенциала действия, деполяризации и гиперполяризации, понимает взаимосвязь глобальных электрических событий в нейроне со свойствами плазматической мембраны, расположенных на ней каналов, транспортеров, рецепторов и прочего аппарата взаимодействия нейронов с межклеточной средой в целях реализации ими информационных функций. Не только знает все распространенные группы нейротрансмиттеров, но и может привести пути их синтеза и взаимного превращения в клетках, а также механизмы воздействия на различные постсинаптические рецепторы и пути обратного захвата мессенджерных молекул в синаптической щели путем активации специфических транспортеров, а также знает систему фармакологических блокаторов или агонистов процесса химической передачи в синапсах. Не</p>	<p>Отлично</p>

просто свободно манипулирует знаниями о патологиях мозга, но и может указать на молекулярные и генетические корреляты данных расстройств или нарушений, способен сформировать собственные взгляды на те или иные патологии на основе материалов данного курса и иных научных источников и отстоять или изменить свои взгляды в процессе научной дискуссии.	Отлично
--	----------------

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Строение нейронов, оболочек мозга, сети кровоснабжения и всех отделов нервной системы, взаимосвязь различных отделов мозга с выполняемыми ими функциями.

Электрофизиологические методы исследования мозга, основы работы нейрона по передаче импульсов в пределах отдельных клеток, такие как потенциал покоя, потенциал действия, ионных каналы и рецепторы.

Нейрохимия медиаторной и модуляторной систем мозга, пути синтеза нейротрансмиттеров в клетке, их выделения и нейтрализации/реабсорбции, механизмы взаимодействия нейротрансмиттеров с соответствующими им рецепторами на плазматической мембране нейрональных и глиальных клеток. Патологии всех систем, перечисленных в пунктах 1-3, касающихся структурной организации нервной системы, электрических свойств мембраны и механизмов передачи химических сигналов в синапсах.