

ОБРАЗЕЦ
ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА ДЛЯ ФАКУЛЬТЕТОВ МЕДИЦИНСКОЙ
БИОХИМИИ И МЕДИЦИНСКОЙ БИОФИЗИКИ

ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ
Кафедра нормальной физиологии
Специальность – медицинская биофизика, медицинская биохимия
Дисциплина «Физиология»

Экзаменационный билет №1

1. Структура нервно-мышечного синапса. Механизм проведения возбуждения с нерва на скелетную мышцу. Квантовая секреция медиатора. Формирование потенциала концевой пластинки. Роль холинэстеразы.
2. Артериальный пульс, его происхождение. Скорость распространения по сосудам. Анализ сфигмограммы. Венный пульс.
3. Почки, строение. Нефрон, как структурно-функциональная единица почки. Виды нефронов, их функции.
4. Гипоталамо-гипофизарная система, ее строение. Характеристика либеринов, статинов, эффекторных, тропных гормонов. Механизмы влияния гормонов на периферические эндокринные органы и клетки-мишени.

Экзаменационный билет №2

1. Клапанный аппарат сердца, его значение. Тоны сердца. Методы исследования. Фонокардиография.
2. Нейронная организация ЦНС. Строение нейрона. Функциональные элементы нейрона. Классификация нейронов. Виды нейронов. Межнейронные связи.
3. Строение соматосенсорного анализатора, его функции. Тактильные и температурные рецепторы, их характеристика. Процессы возбуждения и адаптации рецепторов.
4. Дыхательный центр. Механизм возбуждения нейронов. Роль гуморальных и нервных факторов в деятельности дыхательного центра. Рефлекторная регуляция дыхания.

Эталоны ответов Экзаменационный билет №1

1. Синапс – это специализированный контакт между двумя возбудимыми клетками, который служит для передачи возбуждения, он состоит из пресинаптической части, синаптической щели и постсинаптической части. По механизму передачи возбуждения синапсы делятся на электрические и химические. Щелевой контакт (gap-junction), обнаруженный в сердечной и гладких мышцах и в дендро-дендритических синапсах некоторых областей головного мозга, является электрическим синапсом. Проведение возбуждения в электрическом синапсе является двухсторонним. В химических синапсах в терминале аксона, ограниченного пресинаптической мембраной, находится нейротрансмиттер (или медиатор), упакованный в синаптические пузырьки или везикулы. Молекулы медиатора освобождаются в синаптическую щель путем экзоцитоза. В химических синапсах возбуждение проводится только в одну сторону: с пресинаптической части на постсинаптическую. Экзоцитоз инициируется повышением концентрации ионов Ca^{2+} в терминали аксона двигательного нерва и сборкой белков SNARE комплекса. Связывание медиатора с рецептором постсинаптической мембраны приводит к открытию ионного канала, расположенного в составе молекулы рецепторного белка (ионотропный рецептор), либо, посредством активации G-белка, открывается находящийся рядом с рецептором ионный канал (метаботропный рецептор). В нервно-мышечном синапсе медиатором является ацетилхолин (АХ). Существует два типа холинорецепторов – никотиновые и мускариновые. На постсинаптической мембране скелетных мышц располагаются холинорецепторы никотинового типа. Когда 2 молекулы АХ связываются со специальными участками на молекуле холинорецептора никотинового типа, открывается ионный канал и ионы входят внутрь клетки по концентрационному градиенту. Ионный канал холинорецептора является неселективным, т.е. пропускает ионы Na^+ , K^+ и Ca^{2+} что приводит к небольшой деполяризации постсинаптической мембраны и возникновению локального ответа – потенциалу концевой пластинки (ПКП). Когда амплитуда локального ответа достигнет порогового уровня, в околосинаптической области открываются быстрые селективные потенциал-зависимые натриевые каналы, в результате генерируется ПД. Тубокурарин (кураре) обратимо блокирует АХ рецепторы никотинового типа и снижает вероятность возникновения ПД, уменьшая амплитуду ПКП. После активации холинорецептора, АХ расщепляется ферментом ацетилхолинэстеразой (АХЭ) на холин и уксусную кислоту. Холин поступает с помощью системы обратного захвата в пресинаптическую терминаль. Остатки уксусной кислоты диффундируют в околосинаптическое пространство.
2. Артериальный пульс – это ритмические колебания сосудистой стенки аорты, возникающие при систоле сердца и передающиеся на периферию. Скорость распространения пульсовой волны выше, чем скорость кровотока и зависит от растяжимости сосудов и отношения толщины их стенки к радиусу. Сфигмограмма – запись пульсовой волны, состоит из анакроты, катакроты, диакротического подъема. Свойства пульса: частота пульса, ритмичность, высота пульса, напряжение пульса (твердый или мягкий пульс), скорость нарастания пульсовой волны.
3. Структурно-функциональная единица почки – нефрон, состоит из сосудистого клубочка (50-100 капилляров) с двустенной капсулой, проксимальных и дистальных извитых канальцев, восходящего и

нисходящего отделов петли Генле, собирательной трубочки. Различают кортикальные нефроны: суперфициальные нефроны (имеют поверхностно расположенные в коре клубочки, наиболее короткую петлю Генле) и более многочисленные интракорткальные нефроны, выполняющие основную роль в процессах ультрафильтрации реабсорбции и секреции мочи. Юкстамедуллярные (около 15%) – имеют длинную петлю Генле, которая глубоко проникает в мозговое вещество почки. Основная функция – концентрирование и разведение мочи. Основные функции нефрона: клубочковая фильтрация, канальцевая реабсорбция, канальцевая секреция и синтез биологически активных веществ.

4. Гипоталамо-гипофизарная система: гипофиз состоит из передней доли (аденогипофиза) и задней доли (нейрогипофиза). У многих животных хорошо развита промежуточная доля гипофиза, расположенная между передней и задней долями, которая по происхождению относится к аденогипофизу. У человека - это тонкая прослойка между передней и задней долями, синтезирующая меланоцитстимулирующий гормон. Окситоцин и вазопрессин синтезируются в паравентрикулярном и супраоптическом ядрах гипоталамуса. Окситоцин и вазопрессин по аксонам нейронов, образующих гипоталамо-гипофизарный тракт, транспортируются в заднюю долю гипофиза, где они высвобождаются в кровь. Окситоцин – усиливает сокращения беременной матки и выделение грудного молока, как вазопрессин - обладает сосудосуживающим эффектом, или как антидиуретический гормон – увеличивает реабсорбцию воды в почках. Секреция гормонов передней доли гипофиза контролируется гормонами гипоталамуса: рилизинг-факторами, которые различаются как либерины и статины. Либерины стимулируют синтез тропных гормонов в передней доле гипофиза: это - соматолиберин, тиреолиберин, кортиколиберин, пролактолиберин; статины – наоборот, тормозят синтез тропных гормонов, это - соматостатин и пролактостатин. Гормоны гипоталамуса секретируются в кровь портальной гипоталамо-гипофизарной системы, достигают передней доли гипофиза и контролируют секрецию тропных гормонов: соматотропного, тиреотропного, аденокортикотропного гормонов, пролактина, фолликулостимулирующего и лютеонизирующего гормонов.

Экзаменационный билет №2

1. В сердце имеются две пары клапанов – створчатые и полулунные. Створчатые или атриовентрикулярные (предсердно-желудочковые) клапаны расположены между предсердиями и желудочками. В левой половине сердца находится двухстворчатый клапан (митральный), в правой – трехстворчатый (трикуспидальный). Атриовентрикулярные клапаны препятствуют обратному забросу (регургитации) крови в предсердия во время систолы желудочков. К полулунным клапанам относится аортальный клапан, расположенный между левым желудочком и аортой, и пульмональный - между правым желудочком и легочной артерией. Полулунные клапаны препятствуют обратному забросу крови в желудочки во время диастолы сердца.
2. Нейроны ЦНС состоят из тела, которое содержит ядро и органеллы; дендритов, которые проводят информацию к телу нейрона; аксона, по которому электрические сигналы распространяются от тела клетки к нервному окончанию аксона и затем, через синапс, к клетке-эффектору. Нейротрансмиттеры синтезируются в теле нейрона или в нервном окончании. Наиболее важным возбуждающим нейротрансмиттером в ЦНС

является глутамат, наиболее важными тормозными нейротрансмиттерами – γ -аминомасляная кислота (ГАМК – в головном мозге) и глицин (в спинном мозге). К нейротрансмиттерам ЦНС также относятся норадреналин, дофамин, серотонин, ацетилхолин, оксид азота и др. Рецепторы к нейротрансмиттерам – это белковые молекулы, которые могут быть одновременно и ионными каналами (ионотропные рецепторы), а также могут быть связаны с внутриклеточными посредниками посредством активации G-белка (метаботропные рецепторы). Действие нейротрансмиттеров, секретированных в синаптическую щель, заканчивается под влиянием специфических ферментов, диффузии из пространства щели и обратного захвата в нервное окончание.

3. Анализаторы или сенсорные системы – это структуры нервной системы, состоящие из органов чувств, проводящих путей и нервных центров. Функции анализаторов: рецепция сигнала и его преобразование; передача сигнала к сенсорным ядрам; преобразование сигнала, его анализ и идентификация; формирование реакции организма (двигательной или вегетативной). В коже содержатся инкапсулированные механорецепторы, которые иннервируются миелинизированными афферентными волокнами; свободные нервные окончания – это диски Меркеля, тельце Мейснера, окончание Руффини, тельце Пачини. Пространственный порог различения – это наименьшее расстояние, при котором можно различить стимуляцию не одной, а двух точек. Терморецепция – ощущение тепла и холода. Терморецепторы – это свободные нервные окончания. Рецепторы холода располагаются в эпидермисе и непосредственно под ним, а рецепторы тепла – в слоях собственно кожи. Рецепторов холода больше, чем рецепторов тепла. В гипоталамусе имеются центральные терморецепторы, которые регулируют температуру тела.
4. В продолговатом мозге находится дыхательный центр, который состоит из инспираторных и экспираторных нейронов. Дыхательный цикл запускается активностью нейронов дыхательного центра. Инспираторные возбуждаются в фазу вдоха, а экспираторные – в фазу выдоха. Между инспираторными и экспираторными нейронами существуют реципрокные взаимоотношения. В варолиевом мосту расположена группа нейронов – пневмотаксический центр, который регулирует активность нейронов дыхательного центра. Ретикулярная формация ствола мозга, управляющая генерацией дыхательного ритма и деятельностью дыхательных мышц, взаимосвязана с нейронами варолиева моста, продолговатого мозга и рефлексогенными зонами. Автоматия дыхательного центра выражается в способности обеспечить смену вдоха и выдоха за счет своих внутренних механизмов при постоянной импульсации с периферических и центральных хеморецепторов. Автоматия дыхательного центра находится под контролем коры больших полушарий.