Содержание

1. Понятие о физиологических функциях и их регуляции; нервно-рефлекторные и гуморальные механизмы регуляции

2. Виды нервных волокон. Механизм и законы проведения возбуждения

3. Строение нейрона. Функциональное значение его структурных элементов; процессы, протекающие в них

4. Понятие о вегетативной нервной системе: особенности строения и функций. Виды вегетативных рефлексов

5. Надпочечники: строение, гормоны коркового и мозгового слоев, роль в организме

Список литературы

1. Понятие о физиологических функциях и их регуляции; нервно-рефлекторные и гуморальные механизмы регуляции

С точки зрения классической рефлекторной теории, поведение животного состоит из рефлексов, которые начинаются с возбуждения определенного рецептивного поля и заканчиваются соответствующим действием (стимул—реакция). Согласно теории функциональных систем, поведение живых существ всегда направлено на получение полезного для организма приспособительного результата. Обязательным компонентом любого поведенческого акта является звено обратной связи (обратная афферентация), которая позволяет организму оценить результат совершенного действия и сигнализирует о нем в соответствующие нервные центры. Любой рефлекторный акт в условиях функционирования целостного организма выступает только как компонент более сложной совокупности процессов, конечной целью которых является не само действие, а достижение результатов, необходимых для выживания организма в широком смысле слова.

На современном этапе развития физиологии классическая рефлекторная теория стала своего рода базисом для развития более совершенных представлений о регулировании физиологических функций, а рефлекторная дуга органически вписалась в состав архитектуры функциональной системы организма.

Функциональные системы, поддерживающие на оптимальном для метаболизма уровне показатели внутренней среды организма, включают универсальные периферические и центральные механизмы.

Полезный приспособительный результат как системообразующий фактор. К категории результатов относятся жизненно важные метаболические (гомеостатические) показатели внутренней среды организма — артериальное давление (АД), рН крови, уровень глюкозы, осмотическое давление крови и т. д.

Рецепторы результата. Отклонения констант от нормального для метаболизма уровня воспринимаются рецепторами, функции которых могут выполнять: а)- специализированные нервные клетки; б) свободные окончания чувствительных нервов; в) участки биологических мембран, чувствительные к физиологически активным веществам; г) внутриядерные белковые молекулы, имеющие сродство к гормонам. Рецепторы могут быть сгруппированы в рецептивные поля (дуга аорты, сонный синус, брыжейка, корни зубов) или рассеяны диффузно по органам и тканям (болевые, температурные, тактильные). Рецепторы воспринимают энергию внешнего раздражения и трансформируют ее в энергию нервного возбуждения.

Обратная афферентация. Информация от рецепторов (обратная афферентация) поступает в ЦНС. Основными афферентными проводниками возбуждения являются чувствительные нервные волокна. Помимо этого, некоторые структуры ЦНС непосредственно реагируют на изменение химического состава крови. Они возбуждаются в результате прямого контакта крови с клетками этих структур, т. е. гуморально.

Системное объединение нервных центров. В нервных центрах различного уровня происходят обработка поступившей информации, ее оценка, интеграция (обобщение) и как следствие — посылка соответствующих команд к исполнительным органам.

Исполнительные механизмы. Большинство функциональных систем имеет внутреннее и внешнее звено саморегуляции. Внутреннее звено обеспечивается согласованной работой внутренних органов, в том числе желез внутренней и внешней секреции, и представлено разнообразными вегетативными, нейрогуморальными и местными регуляторными механизмами. Центральная регуляция внутреннего звена осуществляется в основном спинальными и подкорковыми вегетативными центрами и является непроизвольной (например, работа сердца, тонус сосудов, перистальтика кишечника). Внешнее звено саморегуляции представлено целенаправленным поведением.[1, 9c]

2. Виды нервных волокон. Механизм и законы проведения возбуждения

Нервное волокно – аксон, покрытый оболочками. Различают мякотные и безмякотные нервные волокна. Мякотные нервнее волокна имеют миелиновую оболочку, безмякотные ее лишены.

Нервное волокно обладает возбудимостью и проводимостью. Для проведения возбуждения необходима анатомическая целостность волокна. Однако не только анатомические, но и физиологические нарушения вызывают прекращение проведения. Нерв может быть целым, но он не будет проводить возбуждение, так как его функции нарушены.

Проведение возбуждения по нерву подчиняется двум основным законам.

1. Закон двустороннего проведения. Нервное волокно обладает способностью проводить возбуждение по двум направлениям: центростремительно и центробежно. Независимо от того, какое это нервное волокно - центробежное или центростремительное, если ему нанести раздражение, то возникшее возбуждение будет распространяться в обе стороны от места раздражения.

2. Закон изолированного проведения. Периферический нерв состоит из большого числа отдельных нервных волокон, которые вместе идут в одном и том же нервном стволе. В нервном стволе одновременно могут проходить самые разнообразные центробежные и центростремительные нервные волокна. Однако возбуждение, которое передается по одному нервному волокну, не передается на соседние. Благодаря такому изолированному проведению возбуждения по нервному волокну возможны отдельные весьма тонкие движения человека. То есть каждое волокно изолированно передает импульс мышце, и тем самым центральная нервная система имеет возможность координировать мышечные сокращения. Если бы возбуждение могло переходить на другие волокна, стало бы невозможным отдельное мышечное сокращение, каждое возбуждение сопровождалось бы сокращением самых разнообразных мышц.[4, 249c]

3. Строение нейрона. Функциональное значение его структурных элементов; процессы, протекающие в них

Основным структурным элементом нервной системы является нервная клетка, или нейрон. Через нейроны осуществляется передача информации от одного участка нервной системы к другому, обмен информацией между нервной системой и различными участками тела. В нейронах происходят сложнейшие процессы обработки информации. С их помощью формируются ответные реакции организма (рефлексы) на внешние и внутренние раздражения.

Нейроны разделяются на три основных типа: афферентные, эфферентные и промежуточные нейроны. Афферентные нейроны (чувствительные, или центростремительные) передают информацию от рецепторов в центральную нервную систему.

Афферентный нейрон имеет ложноуниполярную форму, т. е. оба его отростка выходят из одного полюса клетки. Далее нейрон разделяется на длинный дендрит, образующий на периферии воспринимающее образование — рецептор, и аксон, входящий через задние рога в спинной мозг. К афферентным нейронам относят также нервные клетки, аксоны которых составляют восходящие пути спинного и головного мозга. Эфферентные нейроны, (центробежные) связаны с передачей нисходящих влияний от вышележащих этажей нервной системы к нижележащим (например, пирамидные нейроны коры больших полушарий — рис. 42) или из центральной нервной системы к рабочим органам (например, в передних рогах спинного мозга расположены тела двигательных нейронов, или мотонейронов, от которых идут волокна к скелетным мышцам; в боковых рогах спинного мозга находятся клетки вегетативной нервной системы, от которых идут пути к внутренним органам). Для эфферентных нейронов характерны разветвленная сеть дендритов и один длинный отросток — аксон. Промежуточные нейроны (интернейроны, или вставочные) — это, как правило, более мелкие клетки, осуществляющие связь между различными (в частности, афферентными и эфферентными) нейронами. Они передают нервные влияния в горизонтальном направлении (например, в пределах одного сегмента спинного мозга) и в вертикальном (например, из одного сегмента спинного мозга в другие — выше или нижележащие сегменты). Благодаря многочисленным разветвлениям аксона промежуточные нейроны могут одновременно возбуждать большое число других нейронов.

Функциональное значение различных структурных элементов нейрона. Различные структурные элементы нейрона имеют свои функциональные особенности и разное физиологическое значение. Нервная клетка состоит из тела, или сомы, и различных отростков. Многочисленные древовидно разветвленные отростки дендриты служат входами нейрона, через которые сигналы поступают в нервную клетку. Выходом нейрона является отходящий от тела клетки отросток аксон, который передает нервные импульсы дальше — другой нервной клетке или рабочему органу (мышце, железе). Форма нервной клетки, длина и расположение отростков чрезвычайно разнообразны и зависят от функционального назначения нейрона.

Среди нейронов встречаются самые крупные клеточные элементы организма. Размеры их поперечника колеблются от 6—7 мк (мелкие зернистые клетки мозжечка) до 70 мк (моторные нейроны головного и спинного мозга). Плотность их расположения в некоторых отделах центральной нервной системы очень велика. Например, в коре больших полушарий человека на 1 мм3 приходится почти 40 тыс. нейронов. Тела и дендриты нейронов коры занимают в целом примерно половину объема крови.

В крупных нейронах почти 1/3 – 1/4 величины их тела составляет ядро. Оно содержит довольно постоянное количество дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Входящие в его состав ядрышки участвуют в снабжении клетки рибонуклеиновыми кислотами (РНК) и протеинами. В моторных клетках при двигательной деятельности ядрышки заметно увеличиваются в размерах. Нервная клетка покрыта плазматической мембраной — полупроницаемой клеточной оболочкой, которая обеспечивает регуляцию концентрации ионов внутри клетки и ее обмен с окружающей средой. При возбуждении проницаемость клеточной мембраны изменяется, что играет важнейшую роль в возникновении потенциала действия и передаче нервных импульсов. Аксоны многих нейронов покрыты миелиновой оболочкой, образованной Шванновскими клетками, многократно «обернутыми» вокруг ствола аксона. Однако начальная часть аксона и расширение в месте его выхода из тела клетки — аксонный холмик лишены такой оболочки. Мембрана этой немиелинизированной части нейрона — так называемого начального сегмента — обладает высокой возбудимостью.

Внутренняя часть клетки заполнена цитоплазмой, в которой расположены ядро и различные органоиды. Цитоплазма очень богата ферментными системами (в частности, обеспечивающими гликолиз) и белком. Ее пронизывает сеть трубочек и пузырьков — эндоплазматический ретикулюм. В цитоплазме имеются также отдельные зернышки — рибосомы и скопления этих зернышек — тельца Ниссля, представляющие собой белковые образования, содержащие до 50% РНК. Это белковые депо нейронов, где также происходит синтез белков и РНК. При чрезмерно длительном возбуждении нервной клетки, вирусных поражениях центральной нервной системы и других неблагоприятных воздействиях величина этих рибосомных зернышек резко уменьшается.

В специальных аппаратах нервных клеток — митохондриях совершаются окислительные процессы с образованием богатых энергией соединений (макроэргических связей АТФ). Это энергетические станции нейрона. В них происходит трансформация энергии химических связей в такую форму, которая может быть использована нервной клеткой. Митохондрии концентрируются в наиболее активных частях клетки. Их дыхательная функция усиливается при мышечной тренировке. Интенсивность окислительных процессов нарастает в нейронах более высоких отделов центральной нервной системы, особенно в коре больших полушарий. Резкие изменения митохондрий вплоть до разрушения, а следовательно, и угнетение деятельности нейронов отмечаются при различных неблагоприятных воздействиях (длительном торможении в центральной нервной системе, при интенсивном рентгеновском облучении, кислородном голодании и гипотермии).[2, 110c]

4. Понятие о вегетативной нервной системе: особенности строения и функций. Виды вегетативных рефлексов

Регуляция деятельности внутренних органов осуществляется нервной системой через специальный ее отдел — вегетативную нервную систему.

Особенности строения вегетативной нервной системы. Все функции организма можно разделить на соматические, или анимальные, связанные с деятельностью скелетных мышц, — организация позы и перемещение в пространстве, и вегетативные, связанные с деятельностью внутренних органов, — процессы дыхания, кровообращения, пищеварения, выделения, обмена веществ, роста и размножения. Деление это условно, так как вегетативные процессы присущи также и двигательному аппарату (например, обмен веществ и др.); двигательная деятельность неразрывно связана с изменением дыхания, кровообращения и пр.

Раздражения различных рецепторов тела и рефлекторные ответы нервных центров могут вызывать изменения как соматических, так и вегетативных функций, т. е. афферентные и центральные отделы этих рефлекторных дуг общие. Различны лишь их эфферентные отделы.

Совокупность эфферентных нервных клеток спинного и головного мозга, а также клеток особых узлов (ганглиев), иннервирующих внутренние органы, называют вегетативной нервной системой. Следовательно, эта система представляет собой эфферентный отдел нервной системы, через который центральная нервная система управляет деятельностью внутренних органов.

Характерной особенностью эфферентных путей, входящих в рефлекторные дуги вегетативных рефлексов, является их двухнейронное строение. От тела первого эфферентного нейрона, который находится в центральной нервной системе (в спинном, продолговатом или среднем мозгу), отходит длинный аксон, образующий предузловое (или преганглионарное) волокно. В вегетативных ганглиях — скоплениях клеточных тел вне центральной нервной системы — возбуждение переключается на второй эфферентный нейрон, от которого отходит послеузловое (или постганглионарное) волокно к иннервируемому органу.

Вегетативная нервная система подразделяется на 2 отдела — симпатический и парасимпатический. Эфферентные пути симпатической нервной системы начинаются в грудном и поясничном отделах спинного мозга от нейронов его боковых рогов. Передача возбуждения с предузловых симпатических волокон на послеузловые происходит в ганглиях пограничных симпатических стволов с участием медиатора ацетилхолина, а передача возбуждения с послеузловых волокон на иннервируемые органы — с участием медиатора норадреналина, или симпатина. Эфферентные пути парасимпатической нервной системы начинаются в головном мозгу от некоторых ядер среднего и продолговатого мозга и от нейронов крестцового отдела спинного мозга. Парасимпатические ганглии расположены в непосредственной близости от иннервируемых органов или внутри их. Проведение возбуждения в синапсах парасимпатического пути происходит с участием медиатора ацетилхолина.

Роль вегетативной нервной системы в организме. Вегетативная нервная система, регулируя деятельность внутренних органов, повышая обмен веществ скелетных мышц, улучшая их кровоснабжение, повышая функциональное состояние нервных центров и т. д., способствует осуществлению функций соматической и нервной системы, которая обеспечивает активную приспособительную деятельность организма во внешней среде (прием внешних сигналов, их обработку, двигательную деятельность, направленную на защиту организма, на поиски пищи, у человека — двигательные акты, связанные с бытовой, трудовой, спортивной деятельностью и пр.). Передача нервных влияний в соматической нервной системе осуществляется с большой скоростью (толстые соматические волокна имеют высокую возбудимость и скорость проведения 50— 140 м/сек). Соматические воздействия на отдельные части двигательного аппарата характеризуются высокой избирательностью. Вегетативная нервная система участвует в этих приспособительных реакциях организма, особенно при чрезвычайных напряжениях (стресс).

Другой существенной стороной деятельности вегетативной нервном системы является ее огромная роль в поддержании постоянства внутренней среды организма.

Постоянство физиологических показателей может обеспечиваться различными путями. Например, постоянство уровня кровяного давления поддерживается изменениями деятельности сердца, просвета сосудов, количества циркулирующей крови, ее перераспределением в организме и т. п. В гомеостатических реакциях наряду с нервными влияниями, передающимися по вегетативным волокнам, имеют значение гуморальные влияния. Все эти влияния в отличие от соматических передаются в организме значительно медленнее и более диффузно. Тонкие вегетативные нервные волокна отличаются низкой возбудимостью и малой скоростью проведения возбуждения (в предузловых волокнах скорость проведения составляет 3— 20 м/сек, а в послеузловых — 0,5—3 м/сек).

Все нервные влияния делятся на пусковые, включающие деятельность органа, и трофические, изменяющие его обмен веществ и функциональное состояние. Многие влияния вегетативной нервной системы можно рассматривать как трофические.

Функции симпатического отдела вегетативной нервной системы. С участием этого отдела протекают многие важные рефлексы в организме, направленные на обеспечение его деятельного состояния, в том числе двигательной деятельности. К ним относятся рефлексы расширения бронхов, учащения и усиления сердечных сокращений, расширения сосудов сердца и легких при одновременном сужении сосудов кожи и органов брюшной полости (обеспечение перераспределения крови), выброс депонированной крови из печени и селезенки, расщепление гликогена до глюкозы в печени (мобилизация углеводных источников энергии), усиление деятельности желез внутренней секреции потовых желез. Симпатический отдел нервной системы снижает деятельность ряда внутренних органов: в результате сужения сосудов в почках уменьшаются процессы мочеобразования, угнетается секреторная и моторная деятельность органов желудочно-кишечного тракта, предотвращается акт мочеиспускания (расслабляется мышца стенки мочевого пузыря и сокращается его сфинктер). Повышенная активность организма сопровождается симпатическим рефлексом расширения зрачка.

Огромное значение для двигательной деятельности организма имеет трофическое влияние симпатических нервов на скелетные мышцы. Раздражение этих нервов не вызывает сокращения мышц. Однако сниженная амплитуда сокращений утомленной мышцы может снова увеличиться при возбуждении симпатической нервной системы — эффект Орбели — Гинецинского. Усиление сокращений можно наблюдать и на неутомленной мышце, присоединяя к раздражениям двигательных нервов раздражения симпатических волокон. Более того, симпатические влияния на скелетные мышцы в целостном организме возникают раньше, чем пусковые влияния двигательных нервов, заранее подготавливая мышцы к работе. Важнейшее значение симпатических воздействий для приспособления (адаптации) организма к работе, к различным условиям внешней среды, что отражено в его учении об адаптационно-трофической роли симпатической нервной системы.

Функции парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Этот отдел нервной системы принимает активное участие в регуляции деятельности внутренних органов, в процессах восстановления организма после деятельного состояния.

Парасимпатическая нервная система осуществляет сужение бронхов, замедление и ослабление сердечных сокращений; сужение сосудов сердца; пополнение энергоресурсов (синтез гликогена в печени и усиление процессов пищеварения); усиление процессов мочеобразования в почках и обеспечение акта мочеиспускания (сокращение мышц мочевого пузыря и расслабление его сфинктера) и др.

Парасимпатическая нервная система в противоположность симпатической преимущественно оказывает пусковые влияния: сужение зрачка, включение деятельности пищеварительных желез и т. д.[5, 397c]

5. Надпочечники: строение, гормоны коркового и мозгового слоев, роль в организме

Надпочечники покоятся на вершине почек, как и подразумевает их название. Эти железы находятся на уровне двенадцатого ребра, хотя правая почка расположена немного ниже из-за места, занятого печенью. Вокруг надпочечника расположена волокнистая капсула, которая помогает ему прикрепляться к почке. Подобно очень многим органам, у надпочечников есть внешняя кора, окружающая мозговой слой, расположенный в середине. Я подчеркиваю это, поскольку гормоны классифицируют согласно месту их продукции.

Мозговой слой стимулируется симпатической нервной системой. Есть два гормона мозгового слоя: эпинефрин (прежде называвшийся адреналин) и норэпинефрин (норадреналин). Оба гормона (катехоламины) функционируют как нейромедиаторы, которые выделяют нейроэндокринные клетки. Эти гормоны имеют в качестве «мишеней» большинство клеток в теле.

Один из главных эффектов этих двух гормонов — стимулирование гликолиза и клеточного дыхания, так же как инициирование гликогенолиза (распад гликогена на молекулы глюкозы). Кроме того, под их воздействием частота сердцебиений становится повышенной, дыхание учащается и становится более глубоким, дыхательные бронхиолы расширяются (на этом основано использование адреналина для снятия системных аллергических реакций) и липиды высвобождаются жировой тканью.

Кора надпочечников производит три типа гормонов: минералокортикоиды, глюкокортикоиды и андрогены. Минералокортикоиды, такие, как альдостерон, воздействуют на почки и помогают регулировать водно-солевой баланс в организме. Глюкокортикоиды (глюкокортикостероиды), такие, как кортизол (основной глюкокортикоидный гормон), кортикостерон и кортизон, связаны с продукцией гликогена (глюконеогенез), синтезом глюкозы и высвобождением жирных кислот из жировой ткани (таким образом резервируя глюкозу для хранения в виде гликогена). Глюкокортикоиды стимулируются высвобождением АСТН из аденогипофиза; без этих стероидов мы умерли бы в течение недели! Кора надпочечников вырабатывает андрогенные стероиды - дегидроэпиандростерон, его сульфат и андростенедион, аналогичные тем гормонам, которые вырабатываются в семенниках. У женщин они преобразуются в эстроген. Хотя продукция андрогена также стимулируется АСТН, количество его очень небольшое, и сам процесс не вполне понятен.[3, 318c]

Список литературы

1. Воронин Л.Г. «Физиология высшей нервной деятельности и психология» - Москва: Просвещение, 2008-223с

2. Зимкин Н.В. «Физиология человека» - Москва: Физкультура и спорт, 2007-496с

3. Лазарофф М. «Анатомия и физиология» - Москва: Астрель, 2009-477с

4. Маркосян А.А. «Физиология» - Москва: Медицина, 2008-350с

5. Сапин М.Р. «Анатомия и физиология» - Москва: Академия, 2009-432с