

ПРАКТИКУМ ПОВЕДЕНИЕ И ВНД

ПАРАБИОЗ НЕРВА НА НЕРВНО-МЫШЕЧНОМ ПРЕПАРАТЕ

1. Выдающийся русский физиолог Н.Е.Введенский (1852-1922), ученик И.М.Сеченова, показал, что частота нервных импульсов, проходящих по нервным элементам, не может быть беспредельной. Если она превышает определенную величину, наступает торможение. Охлаждение, отравление и другие неблагоприятные факторы уменьшают предельную частоту нервных импульсов, которую может воспроизвести нерв. В конце концов наступает состояние полного торможения, при котором нервные импульсы больше не проводятся. Это состояние было названо парабиозом.

Ход работы: Приготовить нервно-мышечный препарат и укрепить его на мышечном столике. Нерв поместить на электроды. Подключить электроды и электростимуляторы и задать оптимальную частоту раздражений (70 импульсов в минуту) при котором наблюдается гладкое тетаническое сокращение.

Теперь положите под нерв кристаллик льда. Проверьте способность мышцы к сокращению через интервалы в 30 секунд в течение 3-4 минут.

Уберите лёд, промойте нерв физ.раствором и проследите как будет восстанавливаться способность нерва проводить импульсы к мышце, нанося раздражение через 30 секунд до полного восстановления проводимости нерва.

Объясните наблюдения.

Парабиоз может быть вызван не только холодами, но и различными наркотиками - эфиром, спиртом, а также другими химическими веществами.

Сверхсильные раздражители обычно вызывают высокую частоту нервных импульсов. Если она превышает определенный предел, нервные образования перестают их проводить, так как впадают в состояние, близкое к парабиозу. ***Развивается запредельное торможение. Оно выполняет защитную функцию.***

2. ВОСПРИЯТИЕ ВНЕШНИХ СОБЫТИЙ И ВНУТРЕННИХ ПРОЦЕССОВ.. РЕЦЕПТОРЫ.

- Информация из внешнего и внутреннего мира воспринимается специальными приборами - рецепторами. Они связаны с центостремительными, или чувствительными, нейронами. Каждый рецептор воспринимает только определенный вид энергии: рецепторы глаза способны воспринимать световые электромагнитные волны, рецепторы уха - звуковые колебания воздуха, рецепторы кожи - механические и температурные раздражения. Но и в коже функции их разделены: одни рецепторы реагируют только на прикосновение, другие - на давление, третьи - на раздражение и т.д. Даже температурные рецепторы специализированы: одни реагируют только на тепло, другие - на холод.
- Ход работы: А) Прикоснитесь к своим волосам карандашом, а затем уберите его. Прикосновение ощущается только в момент нанесения и снятия раздражения, так как рецепторы корней волос способны реагировать лишь на включение и выключение.
- Б) Острием тонко отточенного карандаша проведите по тыльной стороне кисти руки или главному веку.
- В момент, когда карандаш будет воздействовать на рецепторы холода, вы будете чувствовать холод. В остальное время ощущается лишь прикосновение.

- Благодаря узкой специализации каждый рецептор может послать в мозг информацию лишь об отдельном свойстве предмета, воспринять предмет в целом он не может. Образ предмета воссоздается в мозгу на основании и показаний многих рецепторов.
- Рецепторы должны не только принять раздражение, но и перекодировать его, т.е. перевести на язык нервных импульсов, так как передача информации в мозг возможна лишь в этой форме.
- **Различают первичные рецепторы**, которые способны сразу превратить энергию внешнего раздражения в поток нервных импульсов, и вторичные рецепторы, которые сначала преобразуют энергию в доступную для кодирования форму и лишь после этого переводят ее в нервные импульсы.
- **К первичным рецепторам относятся** свободные окончания чувствительных нейронов, иннервирующих корни волос и кожу.
- Всякое прикосновение к коже или волосу приводит к тому, что нервные окончания, расположенные у корня волос, растягиваются или скручиваются. В момент их деформации мембрана нервных окончаний становится проницаемой для ионов Na^+ . Происходит деполяризация, сопровождающаяся увеличением концентрации положительных ионов, внедрившихся через мембрану в цитоплазму в местах раздражения. Эти ионы направляются в том участке цитоплазмы, где преобладают отрицательные ионы. Возникают затухающие токи. Когда они достигнут определенной величины, в возбужденное состояние придет перехват Ранвье, ближайший к нервным окончаниям. Здесь возникнет деполяризация, появятся кольцевые токи, которые приведут к распространению незатухающих волн возбуждения вдоль центростремительного нервного волокна. Теперь нервный импульс воспроизводится в каждом перехвате Ранвье.

- Благодаря такому порядку приема и передачи информации, с одной стороны, отсекаются малозначимые раздражения, которые вызывают слабые затухающие токи, не способные образовать волну незатухающего возбуждения; с другой стороны, повышается надежность передачи значимой информации, поскольку нервный импульс, если он возник, распространяется за счет энергии самой нервной клетки, восстанавливаясь в каждом перехвате Ранвье.
- Таким образом, когда мы сгибаем волос или он распрямляется вследствие своей упругости, вместе с ним сгибается, растягивается и нервное окончание. Эти деформации и приводят к возбуждению рецепторов. В то время когда карандаш давит на волосы с одной и той же силой, нервные окончания не деформируются и рецепторы находятся в состоянии покоя.

- ***Ко вторичным рецепторам относятся рецепторы органов зрения, слуха, вестибулярного аппарата.*** Как правило, они включают два или большее число элементов. Так, рецептор сетчатки, воспринимающий свет, состоит из палочки и связанных с ней нескольких нейронов.
- Другие зрительные рецепторы, способные воспринимать цвет, состоят из колбочки, которая тоже связана с несколькими нервными клетками. Основной особенностью вторичных рецепторов является то, что они энергию раздражителя превращают в другой вид энергии, более доступный для кодирования. Так, энергия света, поглощаемая палочками, используется для разложения особого белкового вещества - родопсина. Один из выделяющихся при этом продуктов распада (он существует очень короткое время) вызывает затухающие токи. Он воздействует на синапсы, связывающие палочку с биполярным нейроном. Биполярный нейрон возбуждается и передает возбуждение следующему нейрону. Только после сложнейшей обработки поступившей информации, в которой участвуют многие нейроны, имеющие как возбуждающие, так и тормозные синапсы, формируются сигналы. Они передаются в центральную часть зрительного анализатора коры больших полушарий головного мозга.

- Итак, в нервные импульсы кодируется не сами световые волны, а процесс белкового распада, который происходит под действием света. Это необходимо для усиления поступающего сигнала. Луч света, имеющий ничтожно малую величину, вызывает цепной процесс в зрительном анализаторе: разложение родопсина, появление биотоков, выделение медиаторов в синапсах, возбуждение нейронов и т.д.
- Информация при этом не меняется, но носителем ее становится уже не свет, а нервные импульсы, возникающие в сетчатке глаза. Они существуют за счет энергии организма, выделяющейся при обмене веществ.

- Подобные процессы усиления чувствительности совершаются во всех сенсорных системах. Некоторые бабочки могут реагировать на пахучие вещества, исходящие от особи противоположного пола в ничтожно малых концентрациях: 1 молекула на 1 м³ воздуха. Гремучая змея улавливает изменение температуры в 0.0010.
- Задание:
 - 1. Приготовить нервно-мышечный препарат и оставьте его на воздухе. Почему при подсыхании нерва мышца начинает подрагивать? Может ли служить раздражителем нерва отсутствие некоторых нужных веществ, например влаги? Проверьте это.
 - 2. Прodelайте два опыта. Определите, в каком из них можно наблюдать процесс запредельного торможения.
 - Опыт 1. Положите лягушку на спину и отпустите ее. Проследите за тем, как лягушка примет естественное положение.
 - Опыт 2. Положите лягушку на спину и удерживайте ее в этом положении длительное время. Когда она перестанет шевелиться, осторожно отпустите руку. Лягушка неподвижно лежит на спине.

3. ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

- Спинной и головной мозг составляют центральную часть нервной системы, а нервы и нервные узлы - ее периферическую часть. В процессе эволюции произошло некоторое разделение функций нервной системы. Одна часть - соматическая - специализировалась на восприятии информации, поступающей из окружающего мира, и управлении движениями, а вторая часть - вегетативная - на управлении внутренними органами и обменом веществ.
- Деятельность соматической нервной системы, ведающей работой скелетных мышц, в том числе и мышц речевых органов, носит название произвольной: она осуществляется по нашему желанию. Произвольная деятельность формируется в процессе индивидуальной жизни в результате обучения. Правда, выученные произвольные движения при многократных повторениях могут стать автоматическими и протекать как бы помимо нашей воли.
- Таким образом, ***произвольные движения могут превращаться в непроизвольные и наоборот.*** Тесная анатомическая связь вегетативного и соматического отделов нервной системы показывает, что по существу вегетативная часть нервной системы несамостоятельна, хотя она выполняет вполне определенную задачу.

- Низшие вегетативные центры помещаются в спинном и продолговатом мозге, а высшие - в высших отделах головного мозга. Периферический отдел вегетативной нервной системы состоит из нервных узлов, сплетений и нервов.
- Вегетативная нервная система состоит из двух противоположных по своему действию систем - парасимпатической и симпатической.
- Известный советский физиолог Л.А.Орбели (1882-1958), ученик И.П.Павлова, установил, что симпатическая нервная система подготавливает различные органы к мышечной и психической нагрузке, приспособливает (адаптирует) организм к предстоящей деятельности.
- Возбуждение симпатической нервной системы вызывает усиление или учащение деятельности сердца, расширяет бронхи и бронхиолы, сужает сосуды, благодаря чему повышается давление крови, и она с большей силой проталкивается вперед, к мышцам.

- Ядра симпатического отдела вегетативной нервной системы находятся в средней части спинного мозга и тесно связаны с центрами, управляющими работой скелетной мускулатуры, которые лежат в передних рогах серого вещества спинного мозга.
- Возбуждение симпатических центров, возникшее в спинном мозге, направляется по нервам не к органам, а к нервным узлам, лежащим вдоль позвоночника.
- Здесь происходит возбуждение других нейронов, которые иннервируют органы, причем один нейрон спинного мозга вызывает возбуждение (или торможение!) многих нейронов узла. Благодаря этому охватывается большое количество органов, обеспечивающих работающие мышцы всем необходимым.

- **Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы** можно **назвать системой отбоя**, поскольку он нормализует деятельность сердца, успокаивает дыхание, делая его более глубоким и редким, расширяет сосуды, снижает давление крови.
- Центры парасимпатической системы расположены в мозговом стволе и крестцовом отделе спинного мозга, а нервные узлы лежат непосредственно в тканях тех органов, которые эта система иннервирует.
- Работу органов пищеварения парасимпатическая система, как правило, стимулирует. Под ее влиянием учащается перистальтика желудка и кишечника и усиливается деятельность многих пищеварительных желез.
- Из сказанного, конечно, не следует, что во время мышечной работы действует только симпатическая система, а во время покоя только парасимпатическая. В обоих случаях функционируют обе системы, причем деятельность одной как бы уравнивает, поправляет работу другой.

- Поясним это примером. Как только мышцы начинают работать, артерии, которые питают их кровью, сужаются. Но если сужение сосудов будет слишком сильным, их стенки спадутся, и кровь к мышцам вообще не будет поступать (это, кстати, и случается при спазмах сосудов, например сердечных). Поэтому при работе мышц должно произойти такое изменение просвета сосудов, которое повысит давление крови и улучшит доставку ее к мышцам.
- Нужный диаметр сосудов определяется благодаря работе обеих систем. Если симпатические импульсы вызвали слишком сильное сужение сосуда, парасимпатические его расширят. Если после этого просвет сосуда станет слишком широким, симпатические импульсы его несколько сузят. Так будет продолжаться до тех пор, пока не будет найден оптимальный диаметр.
- Таким же способом установится новый, более широкий диаметр, когда мышца кончит работу. Слишком сильное расширение сосуда могло бы вызвать падение давления, в результате чего кровь перестала бы поступать к мышцам.

- Вполне понятно, что четкая согласованность в работе симпатического и парасимпатического отделов нервной системы может быть достигнута только в процессе тренировки. Вспомните, как вы устали, когда пропололи первую грядку, встали первый раз на коньки или лыжи. Даже дорога по незнакомой местности кажется более утомительной.
- Все это происходит оттого, что парасимпатический и симпатический отделы вегетативной нервной системы только настраиваются на наиболее оптимальный режим работы внутренних органов, приспособлявая его к данной нагрузке.
- Зато потом, когда этот режим будет найден, вегетативная нервная система сразу, еще до начала работы, успеет настроить соответствующим образом деятельность внутренних органов. В этом, в частности, кроется одна из причин увеличения работоспособности при тренировке.

- Последовательность работы симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы можно проследить на таком опыте.
- ОПЫТ. Проведите по коже тыльной стороны кисти каким-нибудь тупым предметом (можно ногтем) - появится белая полоса. Она возникнет оттого, что симпатическая система сузила сосуд. Как система аварийной ситуации симпатическая система обычно первой откликается на раздражение. Но затем белая полоса пропадает, и на ее месте образуется красная.
- Она появилась потому, что парасимпатическая система расширила сосуды. Клетки кожи, которые сидели на голодном пайке, теперь получают усиленное питание. Через некоторое время исчезнет и красная полоса. Диаметр кровеносных сосудов станет обычным для состояния покоя.

4. ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

- Головной мозг - это верховный орган сложной саморегулирующейся системы. В нем зарождаются и развиваются идеи и мысли, возникают различного рода чувства и переживания, он держит в своем ведении все без исключения функции организма.
- Ствол мозга начинается с продолговатого мозга, который является непосредственным продолжением спинного мозга.
- В продолговатом мозге расположен один из высших уровней вегетативной нервной системы, включающий в себя ряд жизненно важных нервных центров. О значении продолговатого мозга свидетельствует тот факт, что укол иглой в дно четвертого желудочка вызывает остановку дыхания и мгновенную смерть.

- Продолговатый мозг соединен со многими частями тела четырьмя черепно-мозговыми нервами: языкоглоточным, блуждающим, подъязычным и добавочным. В нем перекрещиваются и переходят с одной стороны тела на другую нервные волокна, идущие из спинного мозга.
- В продолговатом мозге имеются центры пищевых рефлексов (сосание, жевание, слюноотделение, глотание и др.) и оборонительных (чихание, кашель, рвота, мигание, слезоотделение).
- Все эти рефлексы вызываются с определенных участков тела, которые именуют рефлексогенными зонами.

- Опыт: а) Простерилизовав на огне и остудив шпатель или ложечку, прикоснитесь ею к задней поверхности языка. Вызывается глотательный рефлекс.
- б) Глотание невозможно, если задняя стенка языка не раздражается. Чтобы убедиться в этом, сделайте подряд несколько глотательных движений. Когда во рту слюны не останется, глотательный рефлекс проявляться не будет.
- в) Определите рефлексогенную зону мигательного рефлекса. С этой целью прикоснитесь тупым концом карандаша к бровям, ресницам, внутреннему и наружному краю глаза. Убедитесь, что в первых трех случаях мигательный рефлекс вызывается особенно легко.

- В продолговатом мозге заложены также центры автоматических регуляций многих вегетативных функций. Наиболее важными из них являются дыхательный, сосудодвигательный и тепловой.
- Все регуляторные рефлексy строятся по одному принципу: отклонения от нормы вызывают рефлексy, возвращающие организм к норме.
- Опыт: Сделайте два-три быстрых и глубоких вдоха и выдоха. Почему после них дыхание останавливается?

- **Мост** является следующей структурой ствола мозга. Из него выходит несколько черепно-мозговых нервов, а именно: слуховой, лицевой, тройничный и отводящий, в которых имеются чувствительные и двигательные волокна. Слуховой нерв иннервирует орган слуха, лицевой - органы вкуса, тройничный - мышцы лица, полость носа, рта и зубы, отводящий - мышцы глаз. Через мост проходят нервные волокна, соединяющие ствол мозга с большими полушариями и с мозжечком.
- **Средний мозг** над мостом, он содержит нервные центры, ведающие движением глаз, сужением зрачков, работой ушных мышц и других органов чувств. У человека ушные мышцы развиты слабо, хотя некоторые люди могут шевелить ушами.
- Средний мозг состоит из четверохолмия и ножек, включающих ядра. Ядрами называют островки серого вещества, находящиеся в толще мозга. Как и продолговатый мозг, средний мозг осуществляет проводниковую и рефлекторную функцию. **Через него проходят все пути, идущие от органов чувств к коре больших полушарий.**

- Первая группа рефлексов среднего мозга обеспечивает настройку органов чувств на лучшее восприятие предметов.
- **Опыт:** Посмотрите вдаль, затем быстро переведите взгляд на текст книги. Первое мгновение буквы кажутся расплывчатыми, но затем очертания их становятся четкими.
- Импульсы, приходящие из среднего мозга, изменяют кривизну хрусталика, как бы настраивая оптику глаза на нужный фокус. При этом действуют те же принципы регуляции, которые мы разобрали на примере работы дыхательного центра. Если изображение становится нечетким, возбуждаются соответствующие рецепторы, которые посылают нервные импульсы в средний мозг, и он изменяет кривизну хрусталика до получения нормального изображения на сетчатке.
- Аналогичным образом регулируется освещенность сетчатки. Если она превышает определенную величину, возникают нервные импульсы. Они поступают в средний мозг, который вызывает сужение зрачка, и уровень освещенности снижается до нужной величины.

- Изображение воспринимается каждым глазом отдельно. Но предметы не делятся, если возбуждения от каждого глаза поступают к соответствующим участкам коры.
- Центры среднего мозга посылают возбуждение к зрительным мышцам, которые точно устанавливают один глаз относительно другого. Если нарушить нормальную установку глаз, предметы начинают двоиться.
- **Опыт:** а) Посмотрите на зажженную лампочку. Виден один источник света. Теперь осторожно надавите рукой на одно из глазных яблок - предмет начинает двоиться, видны две лампочки.
- Это произошло от того, что посторонняя сила нарушила правильную установку глаз, созданную средним мозгом.
- Возбуждения от каждого глаза теперь не попадают в соответствующие области коры левого и правого полушарий и не сливаются.

- При взгляде на близкие и далекие предметы положение глаз друг относительно друга меняется: если мы смотрим на далекий предмет, глаза устанавливаются параллельно, если на близкий, сводятся к носу. Средний мозг с помощью глазных мышц непрерывно регулирует положение глаз.
- б) Возьмите карандаш, установите его на расстоянии 20 см от глаз вашего товарища и попросите его фиксировать на этом предмете взгляд. Приближайте предмет к глазам - они сводятся к носу. При очень сильном приближении функция среднего мозга может оказаться недостаточной, и тогда предметы начинают двоиться.

- Средний мозг участвует в регуляции четкости не только зрительных восприятий. Аналогично он регулирует слуховые, тактильные и другие восприятия. Всякие рефлексы настораживания, прислушивания связаны с деятельностью среднего мозга.
- Второй функцией, в которой принимает участие средний мозг наряду с другими отделами, является ориентировочная деятельность. Она вызывается новыми, необычными раздражениями.
Ориентировочные рефлексy могут быть вызваны с любого анализатора. Мы одинаковым образом реагируем на незнакомый звук, неожиданное прикосновение, новое зрительное впечатление.

- Среди рефлексов этой группы особенно интересны так называемые старт-рефлексы. Если на организм воздействуют внезапные, сильные, а тем более угрожающие жизни раздражители, наблюдается резкое движение от предмета, вызвавшего раздражение. Иногда оно сопровождается вскрикиванием, отшатыванием, вздрагиванием. Интенсивность проявления этих рефлексов зависит не только от силы и качества раздражителей, но и от возбудимости человека. Пронаблюдайте, как по-разному реагируют ваши товарищи на внезапный прыжок лягушки. Одни с криком отскакивают в сторону, другие продолжают спокойно стоять. При постройке общественных зданий учитывают возможность старт-рефлексов. В таких зданиях двери открываются наружу: в случае пожара люди устремляются к выходу, и, если двери открываются внутрь, может возникнуть пробка, так как в состоянии стар-рефлекса человек отталкивает предмета от себя.

Средний мозг принимает большое участие в сохранении устойчивости тела

- С самого рождения нашему организму приходится бороться с силой тяжести. Чтобы корпус человека и животного был устойчив, центр тяжести должен находиться над площадью опоры. Человек совершает массу движений, и центр тяжести его постоянно перемещается. Средний мозг принимает большое участие в сохранении устойчивости нашего тела. Вспомните езду в автобусе по тряской дороге. Чтобы сохранить устойчивость, приходится изменять положение тела. Это делается бессознательно, благодаря рефлекторной деятельности среднего мозга, мозжечка и других отделов центральной нервной системы.

- **Опыт:** Попросите испытуемого принять неустойчивую позу (носок правой ноги должен касаться пятки левой). Глаза испытуемого должны быть закрыты. Легонько подтолкните испытуемого.
- Толчок вызывает отклонение корпуса и смещение центра тяжести. Это приводит к раздражению рецепторов, возбуждающихся при нарушении равновесия, и вызывает рефлекс, приводящие к его восстановлению. Испытуемый либо отставляет ногу в сторону, либо начинает балансировать руками, добиваясь появления равновесия.
- Это бессознательный рефлекс, осуществляемый средним мозгом и другими отделами центральной нервной системы.

5. РЕТИКУЛЯРНАЯ ФОРМАЦИЯ - РЕГУЛЯТОР ТОНУСА ГОЛОВНОГО МОЗГА

- В стволе мозга находится структура толщиной с мизинец, которая под микроскопом имеет вид густой сети, состоящей из нейронов и их отростков. Отсюда ее название - ретикулярная (сетчатая) формация. Она берет начало в продолговатом и спинном мозге, с которыми поддерживает функциональную связь, и заканчивается в промежуточном мозге. Ретикулярная формация связана также с большими полушариями. Она посылает в результате переработки информации, поступающей в нее от всех органов чувств.
- Установлено, что в кору больших полушарий головного мозга нервные импульсы поступают от рецепторов органов чувств по двум путям. **По специфическому пути** возбуждение идет в корковую зону соответствующего анализатора (зрительную, слуховую, обонятельную), а по **неспецифическому пути через ретикулярную формацию** ко всей коре в целом.
- Ретикулярная формация, повышая или понижая активность мозга, способна усиливать ответы на одни раздражения и затормаживать другие. Разберем это на примере.

- Допустим, человек ожидает важный для него телефонный звонок, находясь вдали от телефона, например на кухне. Рядом с ним разговаривают люди, из окна слышится шум машин и трамваев. Хотя все звуки по специфическому нервному пути доходят до слуховых центров головного мозга, человек на них не реагирует, потому что ретикулярная формация задерживает нервные импульсы, идущие по неспецифическому пути, и понижает чувствительность мозга. Но вот раздается звонок. И хотя в первые мгновения нельзя определить, что звонит - телефон или что-либо другое, кора головного мозга мгновенно мобилизуется (возникает ориентировочный рефлекс).
- Человек начинает прислушиваться, делает несколько шагов в сторону телефона. Слабые, может быть, еле слышные звуки усиливаются благодаря тому, что ретикулярная формация через неспецифические пути повысила чувствительность коры.
Импульсы, исходящие от ретикулярной формации, как бы питают кору больших полушарий энергией. Во время сна звуки по прямому нервному пути доходят до коры, но человек их не слышит, потому что ретикулярная формация не активизировала кору и раздражение оказалось ниже порога.

- Таким образом, ретикулярная формация осуществляет ту функцию, которую И.П.Павлов в свое время называл **"источником энергии для коры"**.
- И.П.Павлову не было известно значение ретикулярной формации, но великий физиолог изучая механизмы поведения животных, предвидел роль подкорковых структур в высшей нервной деятельности.
- Однако ретикулярная формация не только поддерживает тонус коры. В ней есть отделы, которые могут посылать импульсы, **тормозящие деятельность больших полушарий**. Предполагается, что благодаря своим влияниям ретикулярная формация играет важную, но, разумеется, не исключительную роль в механизмах **обучения, сознания, сна и внимания**.
- Кора больших полушарий может регулировать свой тонус и непосредственно: одни отделы коры могут посылать нервные импульсы в другие и тем самым поддерживать их тонус.

6. МОЗЖЕЧОК

- Находящийся на верхней части ствола мозга и прилегающий к большим полушариям мозжечок ведает координацией и упорядочением работы мышц тела. Он также участвует в координации осязательной, зрительной и слуховой чувствительности. Повреждение мозжечка у человека и высших животных приводит к расстройству мышечной координации. При отсутствии мозжечковой регуляции мышечные движения становятся неточными и неаккуратными, подобно тем, которые наблюдаются у сильно опьяневшего человека.
- Л.А.Орбели обнаружил, что мозжечок тесно связан с большими полушариями головного мозга и с вегетативной нервной системой.

- Мозжечок немедленно вступает в действие после того, как из коры или другого участка нервной системы поступит сигнал о начале работы. Импульсы мозжечка последовательно включают и выключают десятки мышц, которые должны участвовать в движении. Мозжечок, получая общие указания о характере движений, как бы вырабатывает детальные инструкции и направляет их к мышцам, благодаря чему действие становится четким и мы легко преодолеваем силы инерции.
- **Опыт:** Попросите испытуемого согнуть руку в локте. Захватите его предплечье около кисти и предложите ему тянуть руку на себя, преодолевая ваше сопротивление. Затем неожиданно для испытуемого отпустите его руку. Двигаясь по инерции, отпущенная рука должна была бы ударить испытуемого в грудь. Но этого не происходит. Импульсы, посылаемые мозжечком, быстро прекращают движение. Рука испытуемого делает короткий рывок и останавливается.

7. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

- Через таламус, отдел промежуточного мозга, проходят специфические пути, связывающие органы чувств с соответствующими областями коры большой полушарий и неспецифические, имеющие природу ретикулярной формации и тесно связанные с ней. Эти ядра посылают в кору неспецифические возбуждения, повышающие или понижающие активность коры в зависимости от важности поступающей информации.
- Кроме этого, через промежуточный мозг проходит множество нисходящих, двигательных путей, обеспечивающих моторные реакции организма, в том числе и поддержание позы.
- Иногда, в результате болезни или гипноза, кора больших полушарий выключается из работы. Такой человек не может самопроизвольно изменить позу и застывает в той, которую ему придают искусственно. Это явление, называемое каталепсией, можно наблюдать на лягушке

- Чтобы вызвать торможение в высших двигательных центрах, надо насильственно придать животному неестественную позу. Это может вызвать сопротивление. Если оно будет долгим и безрезультатным, наступит охранительное торможение, и тогда можно наблюдать рефлекс сохранения позы, осуществляемый низшими отделами мозга.
- **Опыт:** Посадите лягушку на стол и прижмите ее спиной к вертикально поставленной плитке. Когда лягушка оцепенеет, руку немедленно отведите. Лягушка будет сидеть, облокотившись на плитку, как на спинку кресла, в неестественной позе. Если гипноз окажется достаточно глубоким, можно вытянуть переднюю лапку лягушки. Это положение также сохранится.

- Рефлексы, связанные с сохранением позы, очень важны, так как без них невозможно совершить даже самую простую деятельность. Если бы промежуточный мозг не выполнял эту функцию, вставший человек немедленно упал бы, как настольная лампа на незакрепленный шарнирной ножке. В человеческом теле роль шарниров выполняют суставы, которые закрепляются путем сокращения мышц-антагонистов, прижимающих сочленяющиеся кости друг к другу.
- Поддержание любой позы требует немедленной фиксации всех суставов. Эту работу выполняет промежуточный мозг, причем автоматически, без участия сознания. Любая поза, которую человек примет, будет зафиксирована им до того момента, пока новые импульсы, исходящие из коры или других отделов центральной нервной системы, не приведут к появлению следующей позы, которая также будет автоматически зафиксирована.

8. ФУНКЦИЯ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

- Большие полушария - высшая инстанция нервной системы. Они объединяют сообщения, поступающие от низших отделов мозга, и в соответствии с ними направляют работу организма.
- Когда человек спит, активность коры небольшая, и человек может не услышать обращенную к нему речь, если она недостаточно громкая. Резкие же звуки приводят к возбуждению центров, ведающих активностью коры, и человек просыпается.
- Все отделы и центры головного мозга работают взаимосвязано. Убедиться в этом можно на следующих опытах.

- **Опыт:** а) Поставьте перед испытуемым экран из листа фанеры с таким расчетом, чтобы он мог достать рукой предмет, спрятанный за экраном, но не мог проконтролировать свои действия зрением. Теперь покажите испытуемому монету и бросьте ее за экран. После этого предложите испытуемому ее достать.
- б) Покажите испытуемому карандаш в вертикальном положении, а затем, спрятав карандаш за экран, незаметно для испытуемого переведите его в горизонтальное положение. Попросите испытуемого достать карандаш, спрятанный за экраном.
- Обратите внимание на характер движений и положение руки в момент поиска предметов, находящихся за экраном.

- Испытуемый видел монету и ее полет. Он выслушал наше задание и понял его. Более того, наблюдая за броском монеты, он примерно определил место ее падения. Все это произошло благодаря работе зрительного, слухового и других анализаторов, воспринимающих и перерабатывающих поступающую информацию (работа задней части коры). Целостное явление оказалось как бы разложенным на множество элементов (анализ), которые затем воссоединились мозгом в один целостный образ (синтез).
- На основе этой информации была сформулирована цель деятельности и выработан план ее выполнения. Когда испытуемый искал монету, он ощупывал стол, карандаш же он искал с помощью хватательных движений, ориентированных на захват вертикального предмета. Эти факты говорят, что деятельность была подготовлена и запрограммирована заранее соответственно поставленной задаче.

- Успех действий определялся тактильными раздражениями. Испытуемый ощупывал стол до тех пор, пока не нашел монету. Анализаторы контролировали двигательную функцию, которая прекратилась лишь после того, как задача оказалась выполненной.
- Во втором опыте испытуемый изменил положение руки, как только убедился, что карандаш занимает горизонтальное положение. Следовательно, под влиянием анализаторов двигательная программа перестраивалась и уточнялась.
- Вся эта сложная деятельность мозга может осуществляться благодаря анализу и синтезу, проводимым в сети нейронов коры больших полушарий, а также благодаря многочисленным связям, возникающим в ней, и последовательной проверке их истинности.

9. ВРОЖДЕННЫЕ И ПРИОБРЕТЕННЫЕ РЕФЛЕКСЫ

- В процессе эволюции животного мира выработалось два приспособительных механизма, обеспечивающих биологически целесообразные реакции организма на воздействия внешней и внутренней среды. Один из них - безусловные (врожденные) рефлексy, другой - условные (приобретенные) рефлексy.
- Безусловные рефлексy постоянны для каждого вида, класса или типа животных. Они представляют собой исторически возникший (филогенетический) опыт животного, накопившийся в результате длительного эволюционного развития его предков. Эти рефлексy проявляются одинаково у каждого индивидуума одного и того же вида и включают четко очерченную врожденную программу поведения, приспособленную к определенным условиям жизни вида

- **Опыт:** К ноге лягушки привяжите нитку, за которую удерживайте животное. Усадите лягушку на твердую поверхность. Нанесите раздражение, например дерните за нитку, - лягушка прыгнет. При этом можно наблюдать целую цепь действий. Лягушка приподнимается так, что между нижней стороной тела и поверхностью почвы образуется угол в 45 град. Угол в 45 обеспечивает наибольшую дальность прыжка (хорошо известно, что именно под этим углом брошенный камень летит дальше всего) . Вполне понятно, что такая форма прыжка была полезна виду на суше. Она позволяла организму быстрее уходить от преследования и закреплялась естественным отбором.
- Каждый вид животного обладает не одной врожденной программой поведения, а многими. Какая из них придет в действие, зависит не только от раздражителя, но и от обстановки, в которой окажется животное.