Высшая нервная деятельность

План

1. Механизм образования условных рефлексов
2. Торможение условных рефлексов
3. Первая и вторая сигнальные системы
4. Возрастные особенности рефлекторной деятельности
5. Типы нервных систем

Высшая нервная деятельность

- **это условнорефлекторная деятельность функций коры больших полушарий**.

И.П. Павлов показал, что в то время как в нижележащих отделах ЦНС – подкорковых ядрах, мозговом стволе, спинном мозге – рефлекторные реакции осуществляются врождёнными, наследственно закреплёнными нервными путями, **в коре большого мозга нервные связи вырабатываются заново в процессе индивидуальной жизни животных и человека** в результате сочетания бесчисленных, действующих на организм и воспринимаемых корой раздражений.

Открытие этого факта позволило разделить всю совокупность

рефлекторных реакций, происходящих в организме, на две основные группы – безусловные и условные рефлексы.

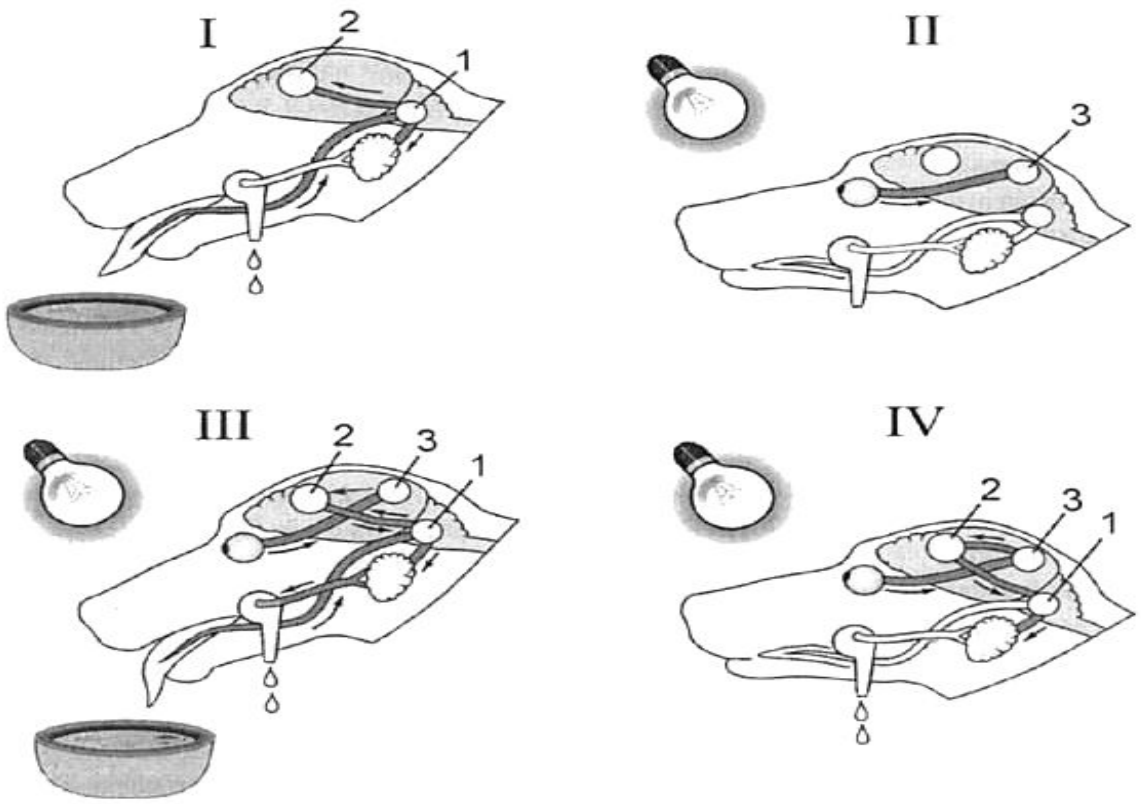
Механизм образования условного рефлекса (по И. П. Павлову):

I. Действие пищевого раздражителя приводит к безусловно рефлекторному выделению слюны:1 – возбуждение в центре слюноотделения продолговатого мозга; 2 – возбуждение в пищевом центре коры;

II. Действие условнорефлекторного светового раздражителя вызывает слабую ориентировочную реакцию: 3 – возбуждение в зрительном центре коры;

III. Сочетание действия светового и пищевого раздражителей: возникает функциональная связь между зрительным и пищевым центрами коры;

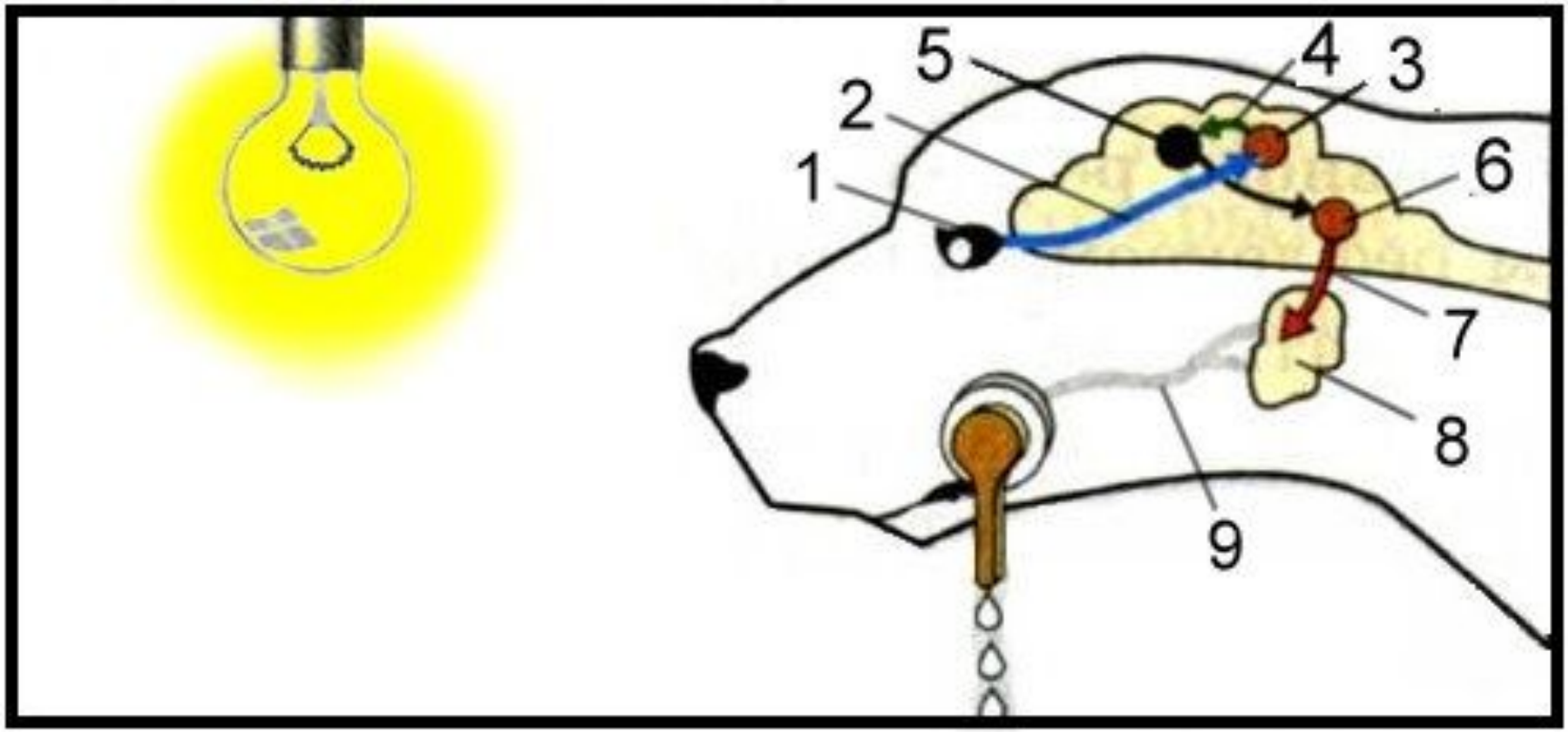
IV. Выработанный условный рефлекс: действие светового раздражителя приводит к возбуждению зрительного и пищевого центров коры; происходит условнорефлекторное слюноотделение



Условия и механизмы образования условных рефлексов

- Наличие *двух* раздражителей – ***условного - индифферентного*** (безразличною для данного безусловного рефлекса) и ***безусловного,*** который вызывает определенную врожденную реакцию организма.
- ***Условный*** раздражитель (свет, звук) должен *предшествовать* ***безусловному*** раздражителю. Так, сначала нужно включить свет, а через несколько секунд подать пищу.
- ***Повторение*** сочетаний условного и безусловного раздражителей.
- *Условный* (индифферентный) раздражитель ***не должен вызывать сильную безусловную реакцию***. В противном случае у испытуемого животного возникает сильная ориентировочная реакция.
- ***Бодрое состояние коры*** больших полушарий и отсутствие патологических процессов в организме.

Схема образования условного рефлекса: выделения слюны на загорающуюся лампочку



Описание рисунка

- Лампочка-свет, раздражающий рецепторы глаза
- 1 –зрительные рецепторы
- 2 –Зрительный нерв: нервные волокна, идущие от рецепторов в центр зрения
- 3– Корковый центр зрения
- 4 – Временная нервная связь условного рефлекса
- 5 – Корковый центр слюноотделения
- 6 – Центр слюноотделения в продолговатом мозге
- 7 – нервные волокна, идущие от центра слюноотделения к слюнной железе
- 8 – Слюнная железа
- 9- слюноотделительный проток

Механизм образования условных рефлексов

основан **на временных нервных связей в коре больших полушарий**. При вкючение света в зрительной зоне коры больших полушарий возникает возбуждение(на рис. этот центр обозначен цифрой 3-Корковый центр зрения). Подача пищи, что вызывает возбуждение слюноотделительного центра (цифра 6 на рис. Центр слюноотделения в продолговатом мозге). различные подкорковые центры имеют свою проекцию в коре больших полушарий. Таким образом, возбуждается и корковый слюноотделительный центр (цифра 5 на рис. Корковый центр слюноотделения).

- После многократного повторения сочетаний условного и безусловного раздражителей в коре головного мозга образуется ***новая временная связь*** (показана зеленым цветом на рис.). После этого возбуждение в коре больших полушарий будет ходить следующим образом:
- Возбуждение зрительного центра **в** ответ на включение света
- Передача возбуждения по временной нервной связи в слюноотделительный центр
- Передача возбуждения к слюнным железам
- Выделение слюны.

Торможение условного рефлекса

Внутреннее торможение

Внутреннее торможение развивается только в коре. Отсюда второе название — условное торможение. Непременное условие — неподкрепление условного раздражителя безусловным. Если выработанный у собаки рефлекс на свет не подкреплять пищей, то рефлекс ослабевает и исчезает.

Слюна не выделяется

Особенности высшей нервной деятельности человека

Первая и вторая сигнальные системы

Конкретные явления и предметы окружающею мира являются раздражителями для ***первой сигнальной системы,*** которая общая у человека и животных. Она составляет основу ***конкретного*** или *образного* мышления, общего у человека и высших животных.

Для животных условными раздражителями являются предметы и явления окружающего мира (свет, звук, температура и др.). Эти же раздражители могут выступать в роли условных и для человека.

Вторая сигнальная система

Слово и речь составляют **вторую сигнальную систему,** которой обладает только человек. Слово – это понятие. Для человека слово не только условный раздражитель, который **все собой сигнализирует и может вызвать любую деятельность**, но и принципиально новый сигнал.

Именно поэтому И.П. Павлов называл слово «сигналом сигналов». При помощи второй сигнальной системы формируется ***словесное (абстрактное) мышление*** человека.

С помощью второй сигнальной системы человек способен образовывать громадное число временных нервных связей.

Механизм образования условного рефлекса на слово посмотрим на следующем примере:

Испытуемому закрывают экраном глаз, при этом возникает безусловный рефлекс – расширение зрачка. Затем несколько раз перед затемнением подают звонок. Последовательно действуют два раздражителя – звонок и темнота.

После того, как выработался условный рефлекс на звонок, можно произнести слово «звонок», и зрачок расширяется.

Таким образом, у человека одновременно сигнальное значение приобретают и звук звонка, и слово «звонок».

Для развития второй сигнальной системы человека решающее значение имеют первые 6 лет жизни.

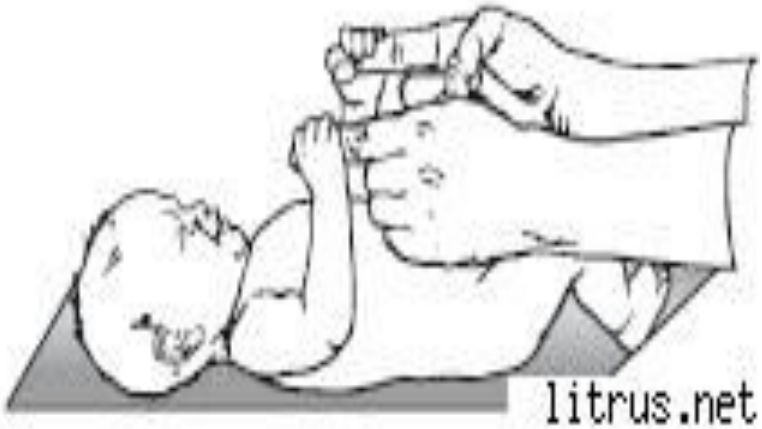
Возрастные особенности высших отделов головного мозга

- Промежуточный мозг у новорожденного развит также относительно хорошо. Усиленный рост таламуса наблюдается в 4-летнем возрасте, а размеров взрослого он достигает к 13-ти годам жизни.
- Борозды и извилины, к моменту рождения развиты полностью, однако ветви основных борозд и мелкие извилины выражены слабо. Формирование рельефа полушарий продолжается в течение первых 6—7 лет жизни, борозды становятся глубже, извилины между ними — рельефнее.
- У новорожденного ребенка наиболее развиты височные доли и обонятельный мозг, слабее — лобные. У новорожденного ребенка кора полушарий большого мозга не полностью дифференцирована.

Возрастные особенности рефлекторной деятельности

- **К моменту рождения** у ребенка формируется большинство врожденных **безусловных рефлексов**, обеспечивающих ему нормальное функционирование вегетативной сферы.
- Простых **пищевых условных реакций**, возникает на **первые-вторые сутки**, а к концу **первого месяца** развития образуются условные рефлексы **с двигательного анализатора и вестибулярною аппарата**: двигательные и временные. Все эти рефлексы очень **медленно формируются**, они чрезвычайно нежны и **легко тормозятся**, что связано с незрелостью корковых клеток и резким преобладанием процессов возбуждения над тормозными и их широкой иррадиацией.
- Со **второго месяца** жизни образуются рефлексы **слуховые, зрительные и тактильные**, а к **5-му месяцу** развития у ребенка вырабатываются все основные виды **условного торможения**. **Важное** значение в совершенствовании условно рефлекторной деятельности имеет **обучение ребенка**. Чем раньше начато обучение, т. е. выработка условных рефлексов, тем быстрее идет их формирование впоследствии.

Безусловные рефлексы



Внд в один год

- К концу первого года ребенок различает вкус пищи, запахи, форму и цвет предметов, различает голоса и лица, формируются условные рефлексы на словесные раздражители. В конце первого года полным ходом идет развитие второй сигнальной системы и формируется ее совместная деятельность с первой.

Развитие речи

Требует **координации деятельности дыхательных мышц, мышц гортани, языка, глотки и губ**. Пока эта координация не развилась, ребенок произносит многие звуки и слова неправильно.

Облегчить формирование речи можно **верным произношением слов** и грамматических оборотов, чтобы ребенок постоянно слышал нужные ему образцы.

Возраст с двух до пяти является «критическим» в овладении речью

ВНД: второй и третий год

Второй и третий год жизни отличаются живой ориентировочной и исследовательской деятельностью, «предметным» характером мышления, т. е. решающим значением мышечных ощущений.

Эта особенность связана с морфологическим созреванием мозга, так как многие **моторные корковые зоны и зоны кожно-мышечной чувствительности к 1—2 годам достигают достаточно высокой функциональной полноценности**.

Основным фактором, стимулирующим созревание этих корковых зон, являются мышечные сокращения и высокая двигательная активность ребенка. Ограничение подвижности на этом этапе онтогенеза значительно замедляет психическое и физическое развитие.

Период до трех лет характеризуется легкостью образования условных рефлексов на самые различные раздражители, в том числе **на размеры, тяжесть, удаленность и окраску предметов**.

Динамические стереотипы

Особенностью двух - трехлетнего ребенка является легкость выработки **динамических стереотипов**.

Каждый новый стереотип вырабатывается легче. М. М. Кольцова пишет: «Теперь для ребенка становятся важными не только режим дня: часы сна, бодрствования, питания и прогулок,— но и **последовательность** в надевании или снимании одежды или порядок слов в знакомой сказке и песенке — все получает значение.

При **недостаточно сильных и подвижных еще нервных процессах** дети нуждаются в стереотипах, которые **облегчают приспособление** к окружающей среде».

Условные связи и динамические стереотипы у детей до трех лет отличаются **необычайной прочностью**, поэтому их переделка для ребенка всегда событие неприятное. Важным условием в воспитательной работе в это время является бережное отношение ко всем вырабатываемым стереотипам.

ВНД от 3 до 5 лет

- От **трех до пяти лет** идет **развитие речи** и совершенствованием нервных процессов (**увеличивается их сила, подвижность и уравновешенность**), процессы внутреннего торможения приобретают доминирующее значение, но запоздалое торможение и условный тормоз вырабатываются с трудом. Динамические стереотипы вырабатываются все так же легко. Их количество увеличивается с каждым днем, но **их переделка уже не вызывает нарушений высшей нервной деятельности**, что обусловлено указанными выше функциональными изменениями.
- Ориентировочный рефлекс на посторонние раздражители продолжительнее и интенсивнее, чем у детей школьного возраста, что может быть использовано эффективно для торможения у детей вредных привычек и навыков.

Прочность условных рефлексов, выработанных от 2 до 5 лет

- Возраст от двух до пяти особенно ответственным за гармоничное формирование всех физических и психических возможностей человека. **Физиологически** это основывается на том, что **условные связи и динамические стереотипы**, возникающие в это время, **отличаются исключительной прочностью** и проносятся человеком через всю его жизнь. При этом их постоянное проявление необязательно, они могут быть длительное время заторможенными, но в определенных условиях легко восстанавливаются, подавляя выработанные позже условные связи.

Вторая сигнальная система в 5-7лет

К пяти — семи годам еще более повышается роль сигнальной системы слов, и дети начинают свободно говорить. «Слово в этом возрасте уже имеет значение «сигнала сигналов», т. е. получает обобщающее значение, близкое к тому, которое оно имеет для взрослого человека».

Это обусловлено тем, что **только к семи годам постнатального развития функционально созревает материальный субстрат второй сигнальной системы**. В связи с этим особо важно помнить, что только к семи годам слово может эффективно применяться для образования условных связей. Злоупотребление словом без достаточной его связи с непосредственными раздражителями не только малоэффективно, но и наносит ребенку функциональный вред, заставляя мозг ребенка работать в нефизиологических условиях.

ВНД в 7-12 лет

Младший школьный возраст (с 7 до 12 лет) — период относительно «спокойного» развития ВНД. **Сила** процессов торможения и возбуждения, их **подвижность, уравновешенность** и взаимная индукция, а также **уменьшение силы внешнего торможения** обеспечивают возможности широкого обучения ребенка. Это переход «от рефлекторной эмоциональности к интеллектуализации эмоций»

Незначительное ухудшение процессов ВНД наблюдается только в 1-м классе в связи с процессами адаптации к школе.

Словесная инструкция значительно **ускоряет образование условных рефлексов** и в некоторых случаях даже не требует безусловного подкрепления: условные рефлексы образуются у человека в отсутствие непосредственных раздражителей. Эти особенности условно-рефлекторной деятельности **обусловливают громадное значение словесного педагогического воздействия в процессе учебно-воспитательной работы** с младшими школьниками.

ВНД с 11 до 17 лет

С 11 — 12 до 15—17 лет время больших эндокринных преобразований в организме подростков и формирования у них вторичных половых признаков, что в свою очередь сказывается и на свойствах ВНД. **Нарушается уравновешенность** нервных процессов, **большую силу приобретает возбуждение**, значительно ухудшается дифференцировка условных раздражителей. **Ослабляется деятельность коры и второй сигнальной системы.**

Образно этот период можно было бы назвать «горным ущельем».

Все функциональные изменения приводят к психической неуравновешенности подростка (вспыльчивость, «взрывная» ответная реакция даже на незначительные раздражения) и частым конфликтам с родителями и педагогами.

Положение подростка, усугубляется все более усложняющимися требованиями к нему со стороны взрослых и, прежде всего школы.

Только правильный здоровый режим, спокойная обстановка, твердая программа занятий, физическая культура и спорт, интересная внеклассная работа, доброжелательность и понимание со стороны взрослых являются основными условиями для того, чтобы переходный период прошел без развития функциональных расстройств и связанных с ним осложнений в жизни ребенка.

ВНД 15-18 лет

Старший школьный возраст (15-18 лет) совпадает с окончательным морфофункциональным созреванием всех физиологических систем человеческого тела. Значительно повышается роль корковых процессов в регуляции психической деятельности и физиологических функций организма, ведущее значение получают корковые процессы, обеспечивающие функционирование второй сигнальной системы.

Все свойства основных нервных процессов достигают уровня взрослого человека. Если на всех предыдущих этапах условия для развития ребенка были оптимальными, то высшая нервная деятельность старших школьников становится упорядоченной и гармоничной.

Типы ВНД

Типы темперамента	Типы нервных систем	Сила нервных процессов	Уравновешенность нервных процессов	Подвижность нервных процессов
Холерик	Безудержный	Сильная	Неуравнове-шенный (В>Т)	Подвижный
Сангвиник	Живой	Сильная	Уравновешен-ный	Подвижный
Флегматик	Спокойный	Сильная	Уравновешен-ный	Малоподвиж-ный
Меланхолик	Слабый	Слабая	Неуравнове-шенный (Т>В)	Малоподвиж-ный

Свойства нервных процессов

Сила нервных процессов- величина работоспособности нервных клеток

Уравновешенность – соотношение процессов

возбуждения и торможения

Подвижность – как быстро один процесс сменяется другим

Тестовые задания для ознакомления (выполнить тест на портале)

- 1. Гипоталамус находится…
- А) в конечном мозге;
- Б) промежуточном мозге;
- В) среднем мозге;
- Г) заднем мозге.
-
- 2. При активации симпатической нервной системы не наблюдается…
-
- А) расширения зрачков;
- Б) сужения кровеносных сосудов;
- В) сужение бронхов;
- Г) подавление функции пищеварения.
-
- 3. Центры слюноотделения находятся:
- А) в среднем мозге;
- Б) мозжечке;
- В) промежуточном мозге;
- Г) продолговатом мозге.
-
- 4. У ребенка раньше покрываются миелиновой оболочкой нервные волокна…
- А) чувствительные;
- Б) смешанные;
- В) двигательные;
- Г) вставочные.
-
- 5. К десяти годам вес мозжечка ребенка увеличивается в … раз
- А) 5;
- Б) 6;
- В) 10;
- Г) 50.
-

- 6. В состав центральной нервной системы входит:
- А) спинной мозг;
- Б) седалищный нерв;
- В) нервный узел-ганглий;
- Г) блуждающий нерв.
-
- 7. Максимальная скорость распространения нервного импульса…
- А) 30 м/с;
- Б) 60 м/с;
- В) 120 м/с;
- Г) 240 м/с.
-
- 8. Процесс созревания нервной системы заканчивается к…годам.
- А) 8 ;
- Б) 10;
- В) 12;
- Г) 20.

9. Самый высокий темп и рост синапсов сохраняется в…

- А) первые 6 месяцев;
- Б) первый год жизни;
- В) первые пять лет;
- Г) первые десять лет.
-
- 10. Роль соматической нервной системы …
- А) управление движениями;
- Б) управление органами чувств;
- В) управление работой сердца;
- Г) управление высшей нервной деятельностью.
-
- 11. Возбуждение по нервной клетке распространяется следующим путем:
- А) дендрит – синапс – тело нейрона – аксон;
- Б) аксон – тело нейрона – дендрит – синапс;
- В) дендрит – тело нейрона – аксон – синапс;
- Г) дендрит – синапс – аксон – тело нейрона.
-

- 12. Преобразование сигналов внешнего мира в нервный импульс происходит…
- А) в двигательных нейронах;
- Б) нервных центрах;
- В) рецепторах;
- Г) коре больших полушарий.
-
- 13. Каким образом в процессе постнатального развития человека изменяется соотношение между нейронами и глиальными клетками?
- А) у новорожденных больше глии;
- Б) у новорожденных больше нейронов;
- В) у пожилого человека большее нейронов;
- Г) у подростка больше глии.
-
- 14. У ребенка извилины и борозды полушарий занимают такое же положение, как у взрослого, а вес мозга приближается к весу взрослого примерно к… годам.
- А) 7-8;
- Б) 9-10;
- В) 11-12;
- Г) 14-15.
-
- 15. Сила доминанты…
- А) не зависит от возраста;
- Б) зависит от возраста;
- В) зависит от пола;
- Г) не выражена у детей.
-
- 16. Пучок нервных волокон, покрытых сверху общей соединительной оболочкой, называется…
- А) нейрон;
- Б) нерв;
- В) рецептор;
- Г) спинной мозг.

- 1. Проявлением какого рефлекса является поворот головы ребенка в строну незнакомого звука?
- А) болевого;
- Б) условного;
- В) защитного;
- Г) ориентировочного.
-
- 2. Дети способны к выработке тонких дифференцировок, имеют хорошо развитую речь с богатым словарным запасом, если имеют тип высшей нервной деятельности по Красногорскому…
-
- А) быстрый тип;
- Б) медленный тип;
- В) безудержный тип;
- Г) слабый тип.
-
- 3. Дети, у которых угасшие рефлексы восстанавливаются медленно, имеют замедленную речь, активны и стойки при выполнении сложных заданий имеют тип высшей нервной деятельности по Красногорскому…
-
- А) быстрый тип;
- Б) медленный тип;
- В) безудержный тип;
- Г) слабый тип.
-
- 4. Безусловные рефлексы – это:
-
- А) такие рефлексы, которые образуются при сочетании безусловного раздражителя с условным;
- Б) врожденные рефлексы, которые передаются потомству от родителей и, как правило, сохраняются при здоровой нервной системе в течении всей жизни;
- В) такие рефлексы, которые возникают спонтанно, без особой необходимости и с развитием высшей нервной деятельности исчезают;
- Г) реакции организма, которые не связаны с наследственными механизмами и проявляются без необходимых для этого условий.
-
-

- 5. Какая деятельность ребенка не может быть отнесена к условно-рефлекторной?
- А) Соблюдение режима дня;
- Б) поворот головы на шорох;
- В) публичное чтение стихов;
- Г) решение математической задачи.
-
- 6. Центры условных рефлексов, в отличие от центров безусловных, расположены у человека?
-
- А) в мозжечке;
- Б) среднем мозге;
- В) коре больших полушарий;
- Г) продолговатом мозге.
-
- 7. Сила доминанты…
-
- А) не зависит от возраста;
- Б) зависит от возраста;
- В) зависит от пола;
- Г) не выражена у детей.
-
- 8. Дети с высокой эмоциональной возбудимостью, вспыльчивостью, аффектами, быстрой с отдельными выкрикиваниями речью имеют тип высшей нервной деятельности по Красногорскому…
-
- А) быстрый тип;
- Б) медленный тип;
- В) безудержный тип;
- Г) слабый тип.