

**РЕФЛЕКТОРНЫЕ ДУГИ
УСЛОВНЫЕ, БЕЗУСЛОВНЫЕ
РЕФЛЕКСЫ**

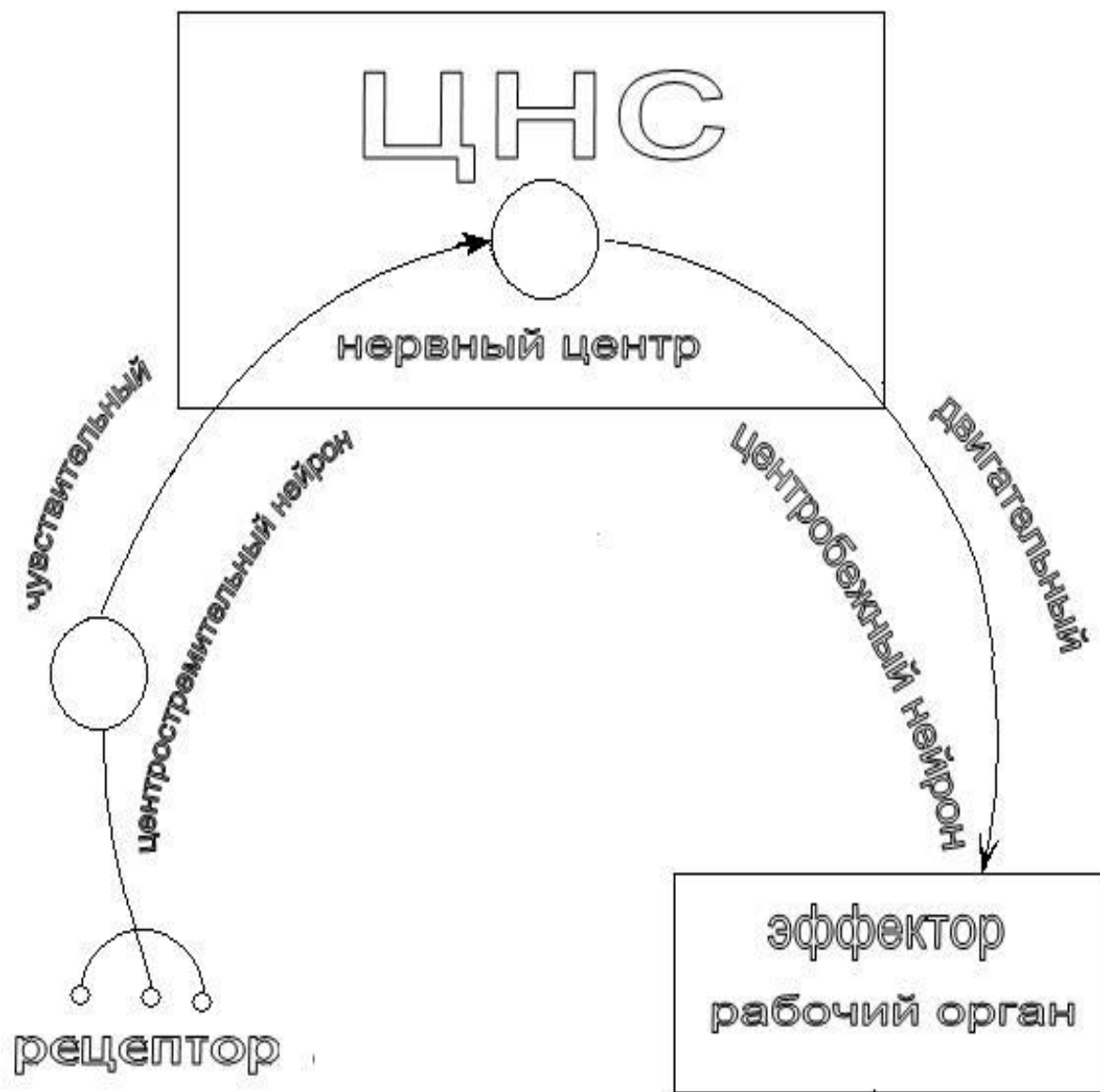


РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА, ЕЕ КОМПОНЕНТЫ, ВИДЫ, ФУНКЦИИ

- Деятельность организма – закономерная рефлекторная реакция на стимул.
- **Рефлекс** – реакция организма на раздражение рецепторов, которая осуществляется с участием ЦНС. Структурной основой рефлекса является рефлекторная дуга.
- **Рефлекторная дуга** – последовательно соединенная цепочка нервных клеток, которая обеспечивает осуществление реакции, ответа на раздражение.



Рефлекторная дуга состоит из шести компонентов: рецепторов, афферентного (чувствительного) пути, рефлекторного центра, эфферентного (двигательного, секреторного) пути, эффектора (рабочего органа), обратной связи.



Рефлекторные дуги могут быть двух видов:

1) простые – моносинаптические рефлекторные дуги (рефлекторная дуга сухожильного рефлекса), состоящие из 2 нейронов (рецепторного (афферентного) и эффекторного), между ними имеется 1 синапс;

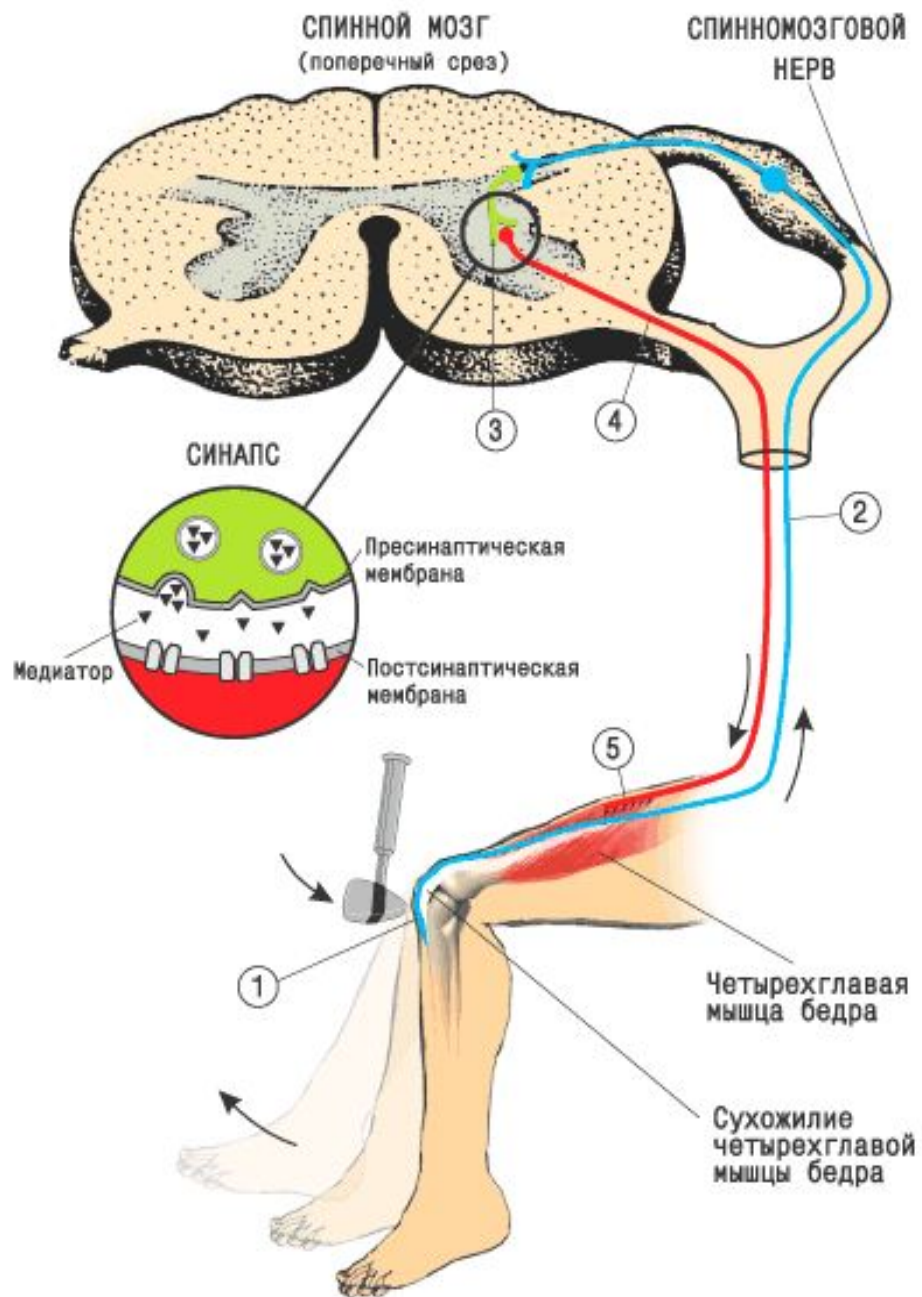
2) сложные – полисинаптические рефлекторные дуги. В их состав входят 3 нейрона (их может быть и больше) – рецепторный, один или несколько вставочных и эффекторный.

Представление о рефлекторной дуге как о целесообразном ответе организма диктует необходимость дополнить рефлекторную дугу еще одним звеном – петлей обратной связи. Этот компонент устанавливает связь между реализованным результатом рефлекторной реакции и нервным центром, который выдает исполнительные команды. При помощи этого компонента происходит трансформация открытой рефлекторной дуги в закрытую.

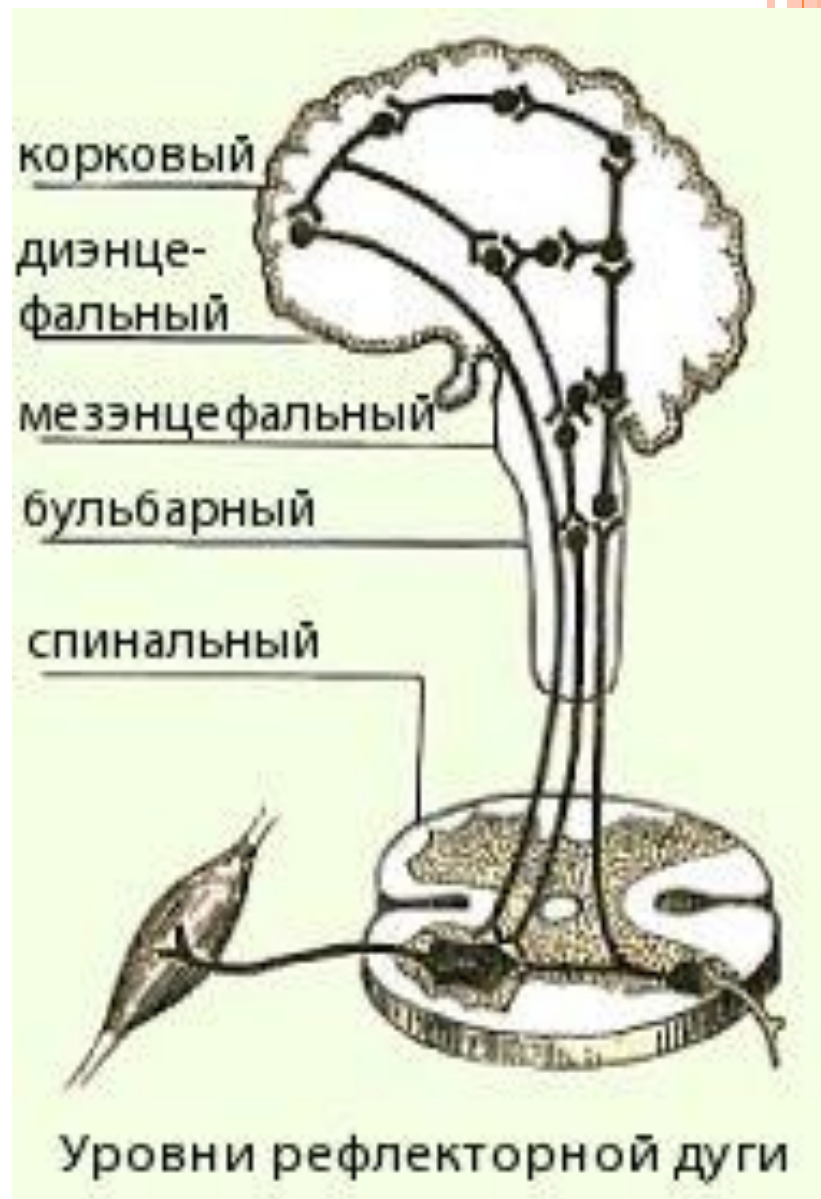


Простая рефлекторная дуга

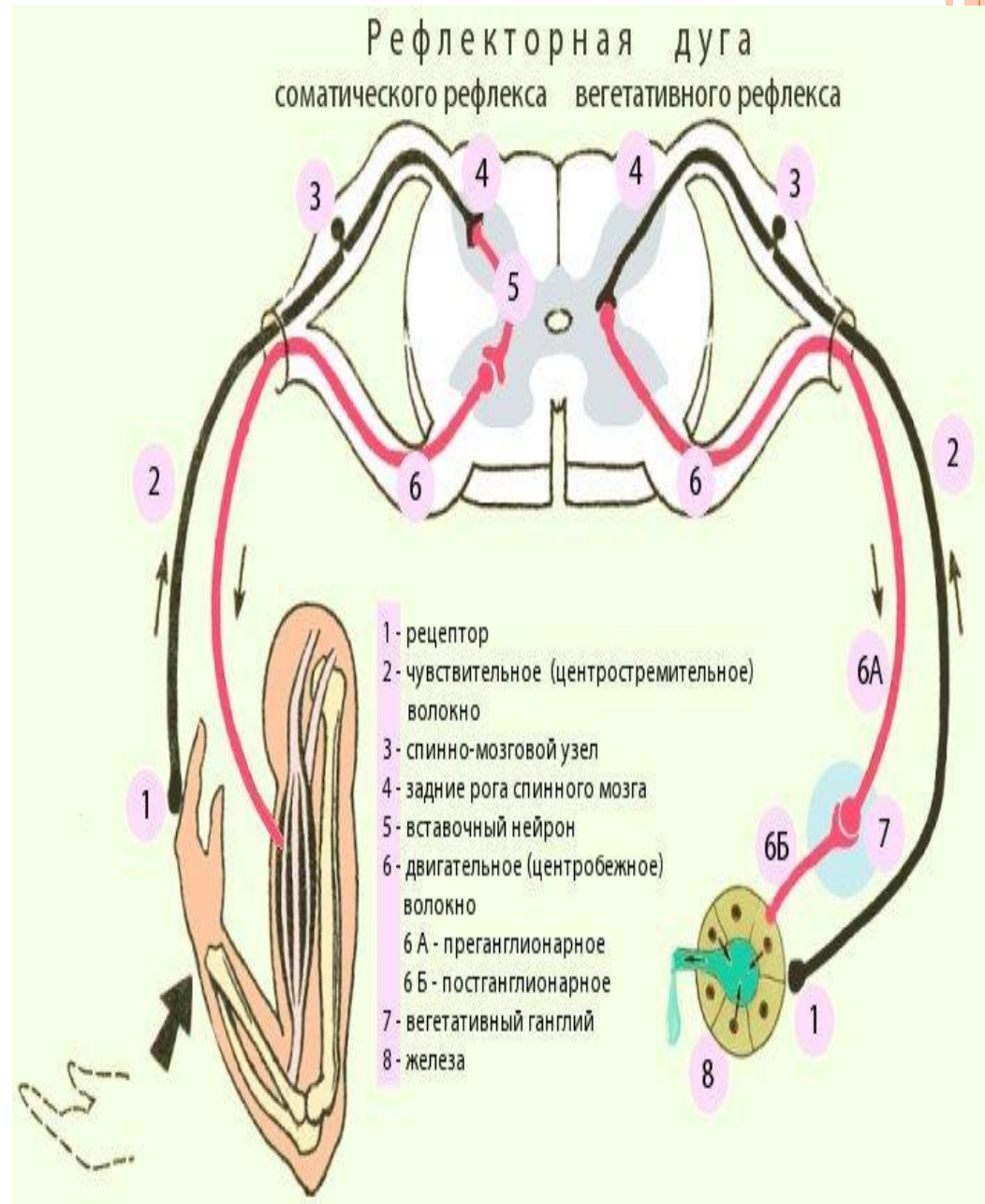
Простая рефлекторная дуга:
Звенья простой рефлекторной дуги:
1 – рецептор (в данном случае, в сухожилии); 2 – чувствительный (афферентный) нейрон. Импульс движется к центрам в спинном мозге; 3 – вставочный (промежуточный, переключающий) нейрон; 4 – исполнительный (эфферентный) нейрон. Импульс движется к рабочему органу; 5 – нервное окончание (эффектор), передающее импульс исполнительному органу (в данном случае, мышце).



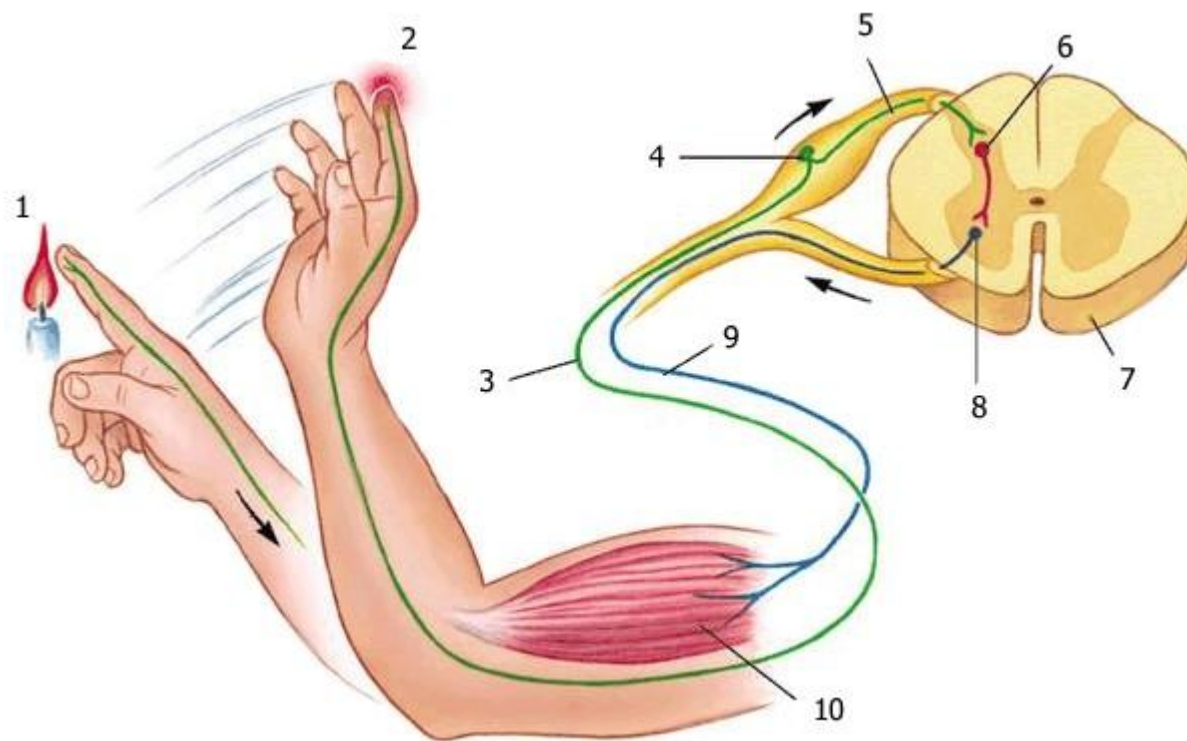
сложная - состоит из 3-х и более нейронов (чувствительный, двигательный, вставочный) - полисинаптические дуги.



различают рефлекторные дуги (нейронные цепи) соматической нервной системы, иннервирующие скелетную мускулатуру вегетативной нервной системы, иннервирующие внутренние органы: сердце, желудок, кишечник, почки, печень и т.д.



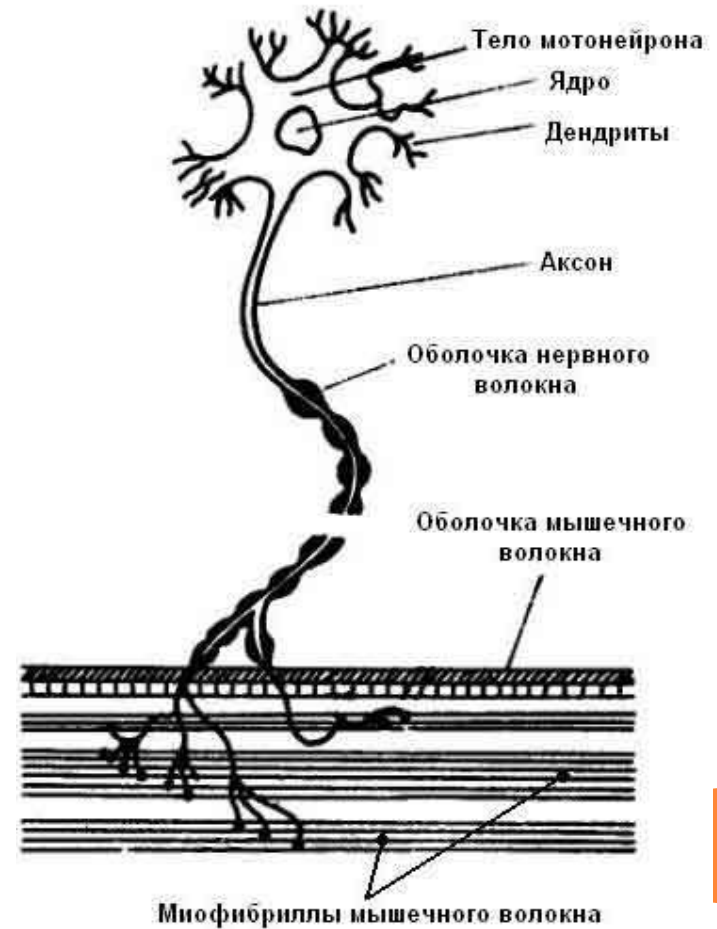
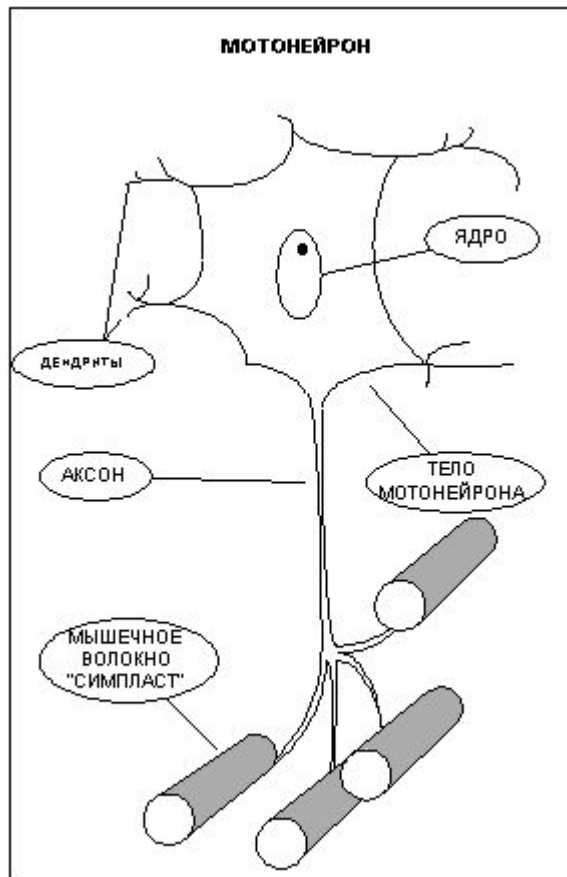
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА



- **Рефлекторный акт** — это усложняющаяся в эволюции иерархическая система. Также – это определяемые несколькими простыми безусловными рефлексами действия, выполняемые всегда одинаково и независимо от сознания человека или животного.
- Рефлексы бывают разными в зависимости раздражителей, которые их вызывают.
- Анализ и доставку сенсорной информации к системе командных нейронов у высших животных осуществляют сенсорные нейроны с иерархическим принципом детекторных свойств.



Мотонейрон - крупная нервная клетка в передних рогах спинного мозга, он обеспечивает моторную координацию и поддержание мышечного тонуса.



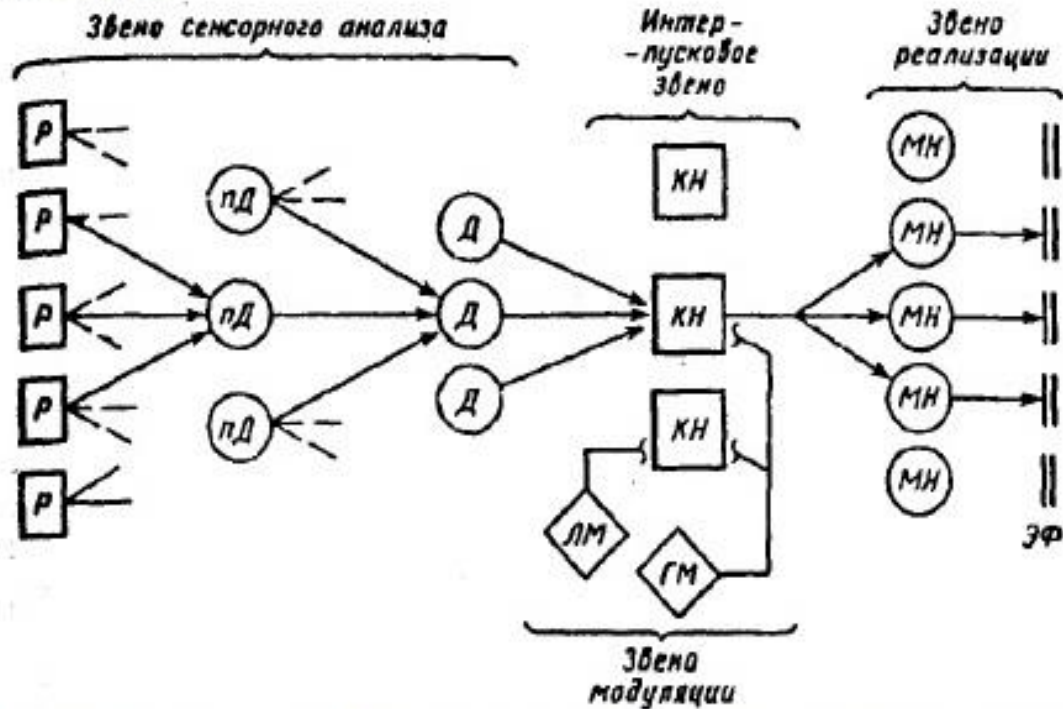
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА

На основе анализа конкретных механизмов различных поведенческих актов Е.Н. Соколов разработал общий принцип функциональной организации рефлекторной дуги и представил в виде схемы концептуальной рефлекторной дуги.

Структуру модели рефлекторной дуги составляют нейроподобные элементы, каждый из которых воспроизводит характеристики реальных функционально дифференцированных нейронов мозга. В результате взаимодействия элементов модель может воспроизводить всю исследуемую функцию или целостный поведенческий акт.



Р — рецепторы, *пД* — преддетекторы, *Д* — детекторы, *КН* — командные нейроны, *МН* — мотонейроны, *ЛМ* — локально-модулирующие нейроны, *ГМ* — генерализованно-модулирующие нейроны, *ЭФ* — эффекторы



- Концептуальная рефлекторная дуга – схема нейронной организации рефлекторного акта.

КОМАНДНЫЙ НЕЙРОН

- ▣ - интернейрон, возбуждение которого приводит к генерации фиксированной реакции, вызывает целостный поведенческий акт или его отдельный фрагмент при помощи активации одних и торможения других нервных элементов.
- Возбуждение определяется тем, какие детекторы на нём конвергируют.
- Деполяризация командного нейрона через внутриклеточный микроэлектрод приводит к генерации серии потенциалов действия.



ДЕТЕКТОР

- ▣ - нейрон, избирательно настроенный на определенное значение параметра входного сигнала.
- осуществляется за счёт фиксированной системы связей его с рецепторами или другими афферентными нейронами более низкого уровня.



МОДУЛЯТОРНЫЕ НЕЙРОНЫ

Модуляторные нейроны оборонительного рефлекса представлены пулом серотонинергических нейронов.

□ Состояния потенциал-зависимых кальциевых каналов:

- 1. Открытый**
- 2. Закрытый**



МОДУЛЯТОРНЫЕ НЕЙРОНЫ

- Модулирующие нейроны составляют особый класс элементов в структуре рефлекторной дуги. Они получают сигналы из внешней среды и внутренних органов, но выполняют функцию регуляции тонуса рефлекторной деятельности мозга.



ПРИНЦИПЫ АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ

- сигналы, выделенные рецепторами, подвергаются анализу в нейронных сетях

Принципы:

1. определенному сигналу в нервной системе ставится в соответствие определенный максимально возбужденный нейрон-детектор
2. определенной реакции соответствует максимальное возбуждение реализующего ее командного нейрона.



- **Безусловный рефлекс** (БР) – ответная реакция организма на раздражение сенсорных рецепторов, осуществляемая с помощью НС.
- БР – это врожденная реакция организма, рефлекторно возникающая в ответ на специфическое воздействие раздражителя, на воздействие биологически значимого (боль, пища) стимула, адекватного для данного вида деятельности.
- Безусловные рефлексы связаны с жизненно важными биологическими потребностями и осуществляются в пределах стабильного рефлекторного пути.
- **Безусловные рефлексы** относятся к **постоянным** и **сохраняются** в течение всей жизни. Могут сильно изменять поведение животного при изменении в окружающей среде.
- **Рефлекторный центр** расположен на уровне СМ и нижних отделов ГМ, т. е. это рефлексы низшей нервной деятельности. У человека формируются представления рефлексов в коре.



В механизме безусловного рефлекса большую роль играет обратная афферентация.

классифицировать БР можно на основе критериев:

- 1) по характеру вызывающих их раздражителей,
- 2) по их биологической роли,
- 3) по порядку их следования в данном конкретном поведенческом акте.

по их биологической роли:

1. Сохранительные – рефлексы, обеспечивающие регуляцию постоянства внутренней среды организма (пищевой, дыхательный и т.д.);
 2. Рефлексы сохранения и продолжения рода (половой и заботы о потомстве),
 3. Защитные рефлекторные реакции, связанные с устранением вредных агентов, попавших на поверхность или внутрь организма (чесательный рефлекс, акт чихания и т.д.).
 4. Рефлексы активного уничтожения или нейтрализации вредных раздражителей, объектов (наступательные или агрессивные рефлексы).
 5. Реакции пассивно-оборонительного поведения.
- В особую группу выделены:** 6. Ориентировочный рефлекс – на новизну.
7. Реакция нацеливания на стимул
 8. Ориентировочно-исследовательское поведение.



1. Простые 2. Сложные 3. Сложнейшие:

1) индивидуальные – пищевой, активно- и пассивно- оборонительный, агрессивный, рефлекс свободы, исследовательский, рефлекс игры;

2) видовые – половой и родительский.

По мнению Симонова, *освоению каждой сферы среды* соответствуют три разных класса рефлексов:

1. Витальные БР – обеспечивают индивидуальное и видовое сохранение организма пищевой, питьевой, рефлекс сна, оборонительный, ориентировочный. Критериями рефлексов витальной группы явл-ся: а) неудовлетворение соответствующей потребности ведет к физической гибели особи, б) реализация БР без участия другой особи того же вида.
2. Ролевые (зоосоциальные) БР могут быть реализованы только при участии др. особи своего вида (Эти рефлексы лежат в основе полового, родительского, заботы о потомстве, территориального поведения).
3. БР саморазвития ориентированны на освоение новых пространственно-временных пространственно-временных сред, обращены к будущему (исследовательское поведение, БР сопротивления (свободы), имитационный (подражательный), игровой).

Сложнейшие БР (инстинкты) выступают как фундаментальное явление ВНД, как активная движущая сила поведения человека и животных.



Общее понятие об УСЛОВНОМ РЕФЛЕКСЕ, их классификация.

Условный рефлекс (УР) – это индивидуально приобретенная реакция организма на ранее индифферентный раздражитель, воспроизводящая безусловный рефлекс. В основе УР – формирование новых или модификация существующих нервных связей, происходящие под влиянием изменений внешней и внутренней среды. Это временные связи, которые тормозятся при отмене подкрепления, изменении ситуации. **УР формируются** при определенных условиях индивидуальной жизни организма и исчезают при отсутствии соответствующих условий, отличаясь тем самым от врожденных форм приспособления. Все УР разделены на **классические** и **инструментальные**, или УР *первого* и *второго* типов. Основным признаком УР является то, что стимул в процессе образования временной связи (научения) вместо свойственной ему безусловной реакции начинает вызывать другую, ему несвойственную. .



▣ Классификация условных рефлексов:

- ▣ По афферентному звену рефлекторной дуги, в частности по рецепторному признаку выделяют: 1. Экстероцептивные – зрительные, слуховые, обонятельные, вкусовые, тактильные и температурные. Они могут быть выработаны на вид предметов, отношения между ними, на различные запахи и т.д. Экстероцептивные рефлексы играют роль во взаимоотношениях организма с окружающей средой, поэтому они образуются быстро. 2. Интероцептивные условные рефлексы – образуются медленнее экстероцептивных. Интерорецепторы всех типов выполняют 2 функции: –они составляют афферентное звено специальных вегетативных рефлексов – играют важную роль в поддержании гомеостаза в организме, посылая информацию о состоянии внутренних органов. По афферентному звену рефлекторной дуги, выделяют две группы: 1-вегетативные и двигательные – слюноотделительный УР, а так же сосудистые, дыхательные, пищевые, зрачковый, сердечный и т.д. 2-инструментальные – могут формироваться на базе безусловно рефлекторных двигательных реакций. Инструментальный условный рефлекс состоит в реализации такого действия, которое позволит достичь или избежать последующего безусловного подкрепления. Условные рефлексы по показателю временных соотношений между ассоциируемыми раздражителями делят на две группы: 1-наличными – в случае совпадения во времени условного сигнала и подкрепления. 2-следовые – когда подкрепление предъявляется лишь после окончания условного раздражителя. Условные рефлексы на время – особая разновидность УР. Они образуются при регулярном повторении безусловного раздражителя (пр: кормление животного каждые 30 мин). По биологическому значению различают рефлексы: **пищевые, оборонительные, половые.**

ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ

- Сделайте конспект лекции в тетради.
- Зарисуйте рисунки предложенные в презентации, укажите обозначения к рисункам (если они имеются в презентации).
- Подготовьтесь к устному ответу на вопросы:
 - Что такое рефлекс, рефлекторная дуга?
 - Какие существуют виды рефлексов, рефлекторных дуг?



РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Нейрофизиология. Основной курс : учебное пособие / А. А. Лебедев, В.В. Русановский, В.А. Лебедев, П. Д. Шабанов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 271 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9973-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499765> (07.07.2019).
- Солодков, А.С. Физиология человека: общая, спортивная, возрастная : учебник для высших учебных заведений физической культуры / А.С. Солодков, Е. Б. Сологуб. - 7-е изд. - Москва : Спорт, 2017. - 621 с. : ил. - ISBN 978-5-906839-86-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461361> (07.07.2019).





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!