

# Физиология высшей нервной деятельности

**кафедра нормальной физиологии**

**им Н.Ю. Беленкова НижГМА**

**доцент к.б.н.**

**Продиус Петр Анатольевич**

# План лекции

- 1. Учение о высшей нервной деятельности.
- 2. Классификация безусловных и условных рефлексов.
- 3. Условия выработки условного рефлекса. Стадии образования условного рефлекса.
- 4. Механизм образования временной связи.
- 5. Динамический стереотип.
- 6. Торможение условных рефлексов.
- 7. Понятие о сигнальных системах.
- 8. Типы высшей нервной деятельности.

# Учение о высшей нервной деятельности

- И.П.Павлов разделил поведение на низшую(ННД) и высшую нервную деятельность(ВНД).
- ННД - совокупность безусловных рефлексов, обеспечивающую координированную деятельность всех его систем и направленную на поддержание гомеостаза
- ВНД - интегративная деятельность высших отделов ЦНС, обеспечивающая индивидуальное поведенческое приспособление человека и животных к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды.
- Для изучения ВНД И.П.Павлов разработал метод условных рефлексов.
- И.П. Павлов ввел термин ВНД, как эквивалент психи-

# Безусловный и условный рефлекс

- **Безусловный рефлекс** – постоянная, видоспецифичная, стереотипная, генетически закрепленная реакция организма на внешние или внутренние изменения, осуществляемые при участии ЦНС.
- *Пример - Слюноотделение на раздражение пищей ротовой полости.*
- **Условный рефлекс** – выработанная в онтогенезе реакция организма на раздражитель, ранее индифферентный для этой реакции.
- *Пример - Слюноотделение на вид и запах пищи.*

# Классификация безусловных рефлексов по И.П.Павлову

- По принципу биологической значимости:
  - Пищевые - слюноотделение;
  - Оборонительные – отдергивание конечности;
  - Половые - выбор партнера;
  - Родительские - кормление потомства;
  - Игровые - ;
  - Ориентировочные – ориентировочный рефлекс;

# Классификация безусловных рефлексов по И.П.Павлову

- По принципу уровня замыкания в ЦНС:
  - Простые (спинномозговые) – коленный рефлекс;
  - Усложнённые (бульбарные) - слюноотделительный рефлекс;
  - Сложные(мезенцефальные) - зрачковый рефлекс;
  - Сложнейшие (субкортикально-кортикальные) – пищедобывательный инстинкт

# Условия выработки условного рефлекса

- 1. Сочетание индифферентного, в будущем условного сигнала, с безусловным подкреплением.
- 2 .Опережающее действие условного сигнала.
- 3. Многократное повторение сочетаний условного сигнала с безусловным подкреплением.
- 4. Большая биологическая значимость безусловным подкрепления по сравнению с условным сигналом.
- 5 .Отсутствие посторонних раздражителей.
- 6. Нормальная работоспособность ЦНС.

# Камера для исследования условных рефлексов





# Выработка пищевого условного рефлекса на звук

## ДО ВЫРАБОТКИ УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА

БЕЗУСЛОВНОЕ ПОДКРЕПЛЕНИЕ



ИНДИФФЕРЕНТНЫЙ  
РАЗДРАЖИТЕЛЬ



ВЫРАБОТКА УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА



СОЧЕТАНИЕ ИНДИФФЕРЕНТНОГО  
РАЗДРАЖИТЕЛЯ С БЕЗУСЛОВНЫМ  
ПОДКРЕПЛЕНИЕМ



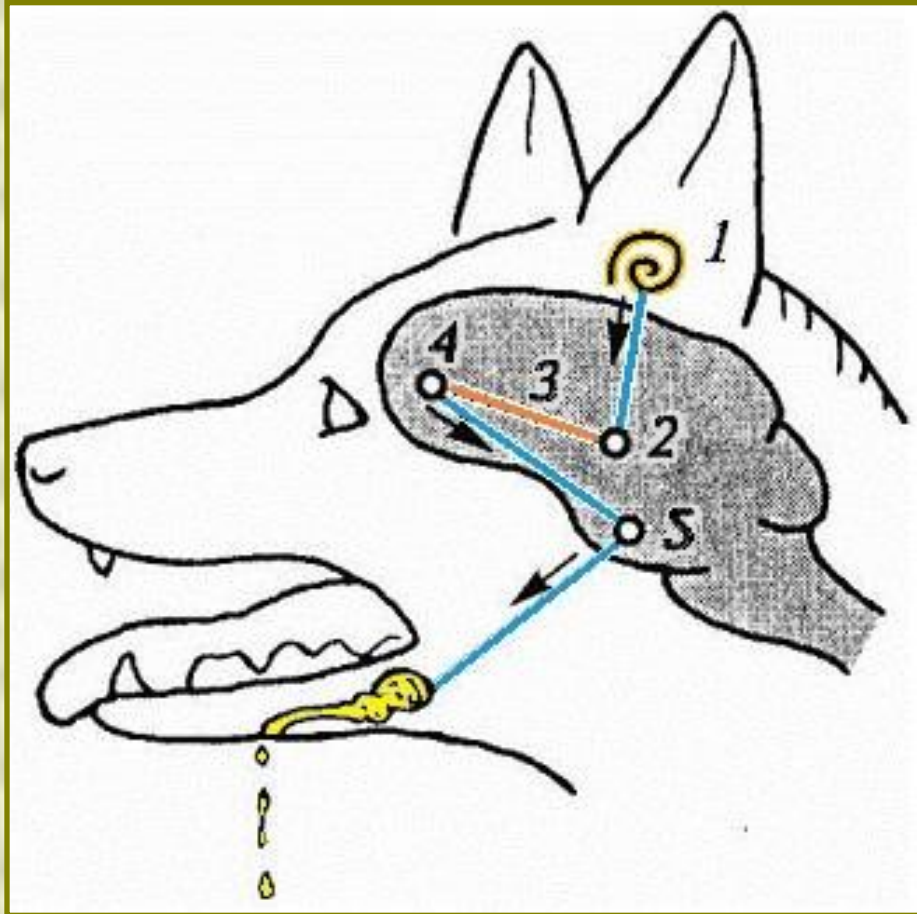
ПОСЛЕ ВЫРАБОТКИ УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА



УСЛОВНЫЙ СИГНАЛ



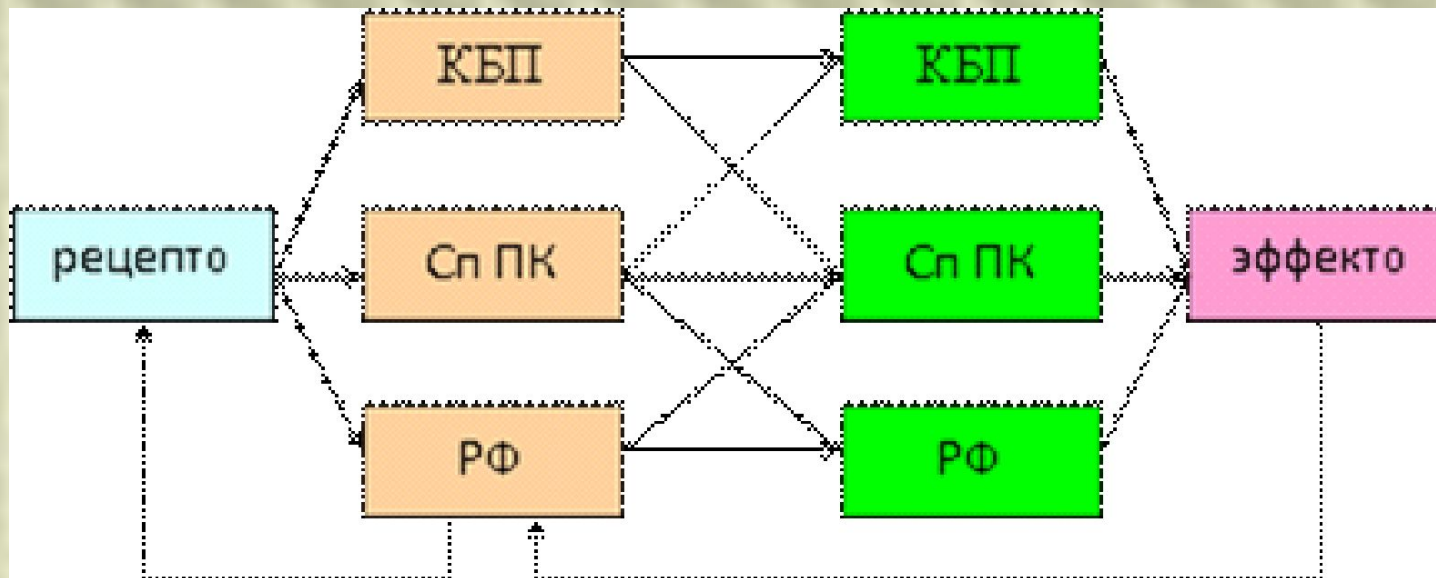
# Схема образования пищевого условного рефлекса на звук по И.П.Павлову:



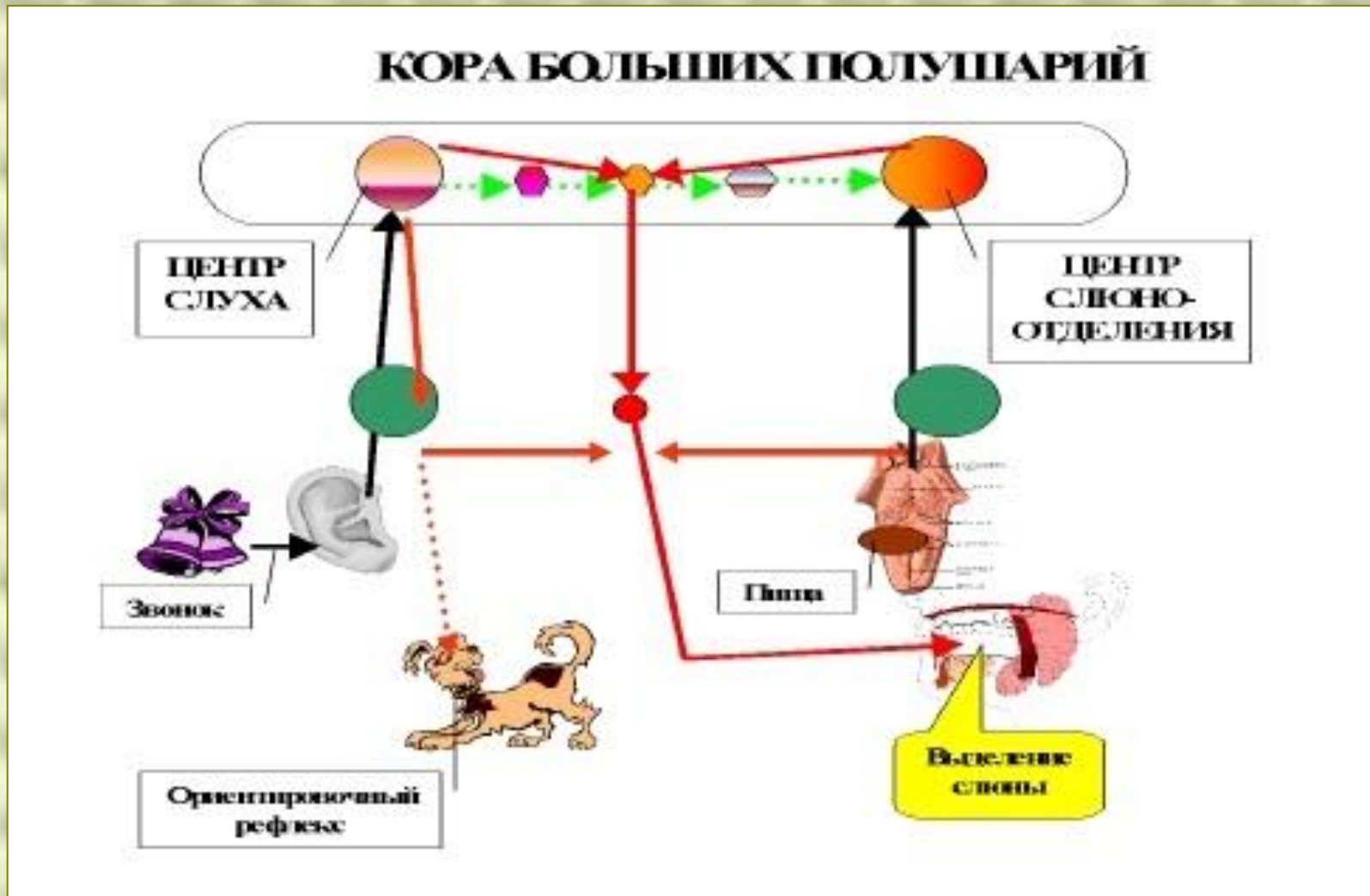
- 1 - кортиев орган;
- 2 - представительство слухового анализатора в коре;
- 3 - временная связь пищевого условного рефлекса;
- 4 - представительство пищевого центра в коре;
- 5 - подкорковая часть пищевого центра

# Уровни замыкания временной связи

- По Павлову временная связь образуется между корковыми центрам
- Н.Ю.Беленков предложил схему многоуровневого и многоканального замыкания временной связи



# Образование временной связи путем конвергенции на нейроне по П.К.Анохину



# **Механизм образования временной СВЯЗИ**

- **Павлов предполагал, что образование ВС происходит за счёт феномена “банунга” - проторения путей из-за встречной иррадиации возбуждения между двумя центрами. Ухтомский придавал большое значение доминанте в КБП. Доминирующий очаг способен притягивать к себе слабые В из других центров ГМ.**
- **Воронин и Ройтбак указывают на значение посттетанической потенциации в замыкании ВС.**

# Стадии образования условного рефлекса

- **СТАДИЯ ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ** - появление рефлекторной реакции в ответ не только на подкрепляемый(условный раздражитель) но и близкие к нему неподкрепляемые раздражители.
- **СТАДИЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ** - появление рефлекторной реакции в ответ только на подкрепляемый(условный раздражитель).

# Классификация условных рефлексов

- 1. По подкреплению (безусловному стимулу)
- 2. По условному стимулу
- 3. По соотношению действия во времени условного и безусловного раздражителей

# По подкреплению

## 1.1. В зависимости от наличия или отсутствия подкрепления:

**Положительные** (подкрепляемые), вызывающие соответствующую реакцию организма

**Отрицательные**, или тормозные (неподкрепляемые), которые не только не вызывают соответствующей реакции, но и ослабляют ее.



# По подкреплению

## 1.2. Согласно биологическому значению подкрепления:

**Витальные** (пищевые, питьевые, оборонительные)

**Зоосоциальные** (половой, родительский, территориальный)

**Саморазвития** (исследовательский, имитационный, игровой)

## По подкреплению

### 1.3. По характеру безусловной реакции на подкрепление:

**Вегетативные:** изменение дыхания, сердцебиения, кровяного давления и т.п.)

**Двигательные:** моргание века, отдергивание руки от источника боли и т. п.).

# **По подкреплению**

## **1.4. По особенностям подкрепления:**

**Первого порядка** – если в качестве подкрепления используется безусловный рефлекс.

**Второго порядка, третьего и т.д.** – если в качестве подкрепления используется ранее выработанный прочный условный рефлекс.

## **По условному стимулу**

### **2.1. По характеру условного раздражения:**

**Натуральные** – на естественные признаки безусловного раздражения (вид пищи).

**Искусственные** – на искусственные условные сигналы(слово "вкусненькое").

# По условному стимулу

## 2.2. По структуре условного сигнала:

**Простые** (звонок, метроном, свет).

**Одновременные комплексные** (несколько компонентов, действующих *одновременно* напр. свет + звук).

**Последовательные комплексные** (компоненты действуют *последовательно*, накладываясь друг на друга).

**Цепные** (компоненты действуют последовательно, не совпадая друг с другом).

### **3. По соотношению действия во времени условного и безусловного раздражителей:**

**Наличные** - при совпадении во времени условного раздражителя и подкрепления.

**Следовые** - раздражитель и подкрепление отделены друг от друга временным интервалом.

# **ТОРМОЖЕНИЕ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ**

## **БЕЗУСЛОВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ**

### **Внешнее**

- постоянный тормоз
- гаснущий тормоз

### **Запредельное**

## **УСЛОВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ**

- угасательное
- сигнальное (условный тормоз)
- дифференцировочное
- запаздывательное

# БЕЗУСЛОВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ

- **Постоянный тормоз** - длительное прекращение условнорефлекторной деятельности (зубная боль).
- **Гаснущий тормоз** - временное прекращение условнорефлекторной деятельности при появлении нового стимула (звонок телефона).
- **Запредельное торможение** - ослабление и полное прекращение деятельности из-за утомления или чрезмерно сильного раздражения.



# УСЛОВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ

**Угасательное торможение** - постепенное ослабление условного рефлекса при отсутствии безусловного подкрепления.

**Условный тормоз** - возникает при добавлении еще одного (тормозного) раздражителя к условному сигналу (звонок подкрепляют пищей, звонок+свет нет).

**Дифференцировочное** - при использовании двух раздражителей близких по физическим характеристикам один из которых не подкрепляют (тон 400гц подкрепляют, тон 800гц нет).

**Запаздывательное** - смещение положительной условной реакции относительно условного сигнала во времени (при задержке подкрепления пищей слюноотделение наступает позже) .

# Динамический стереотип

- **Динамический стереотип** – выработанная и фиксированная система рефлекторных связей.

Таблица 3. Выработка динамического стереотипа

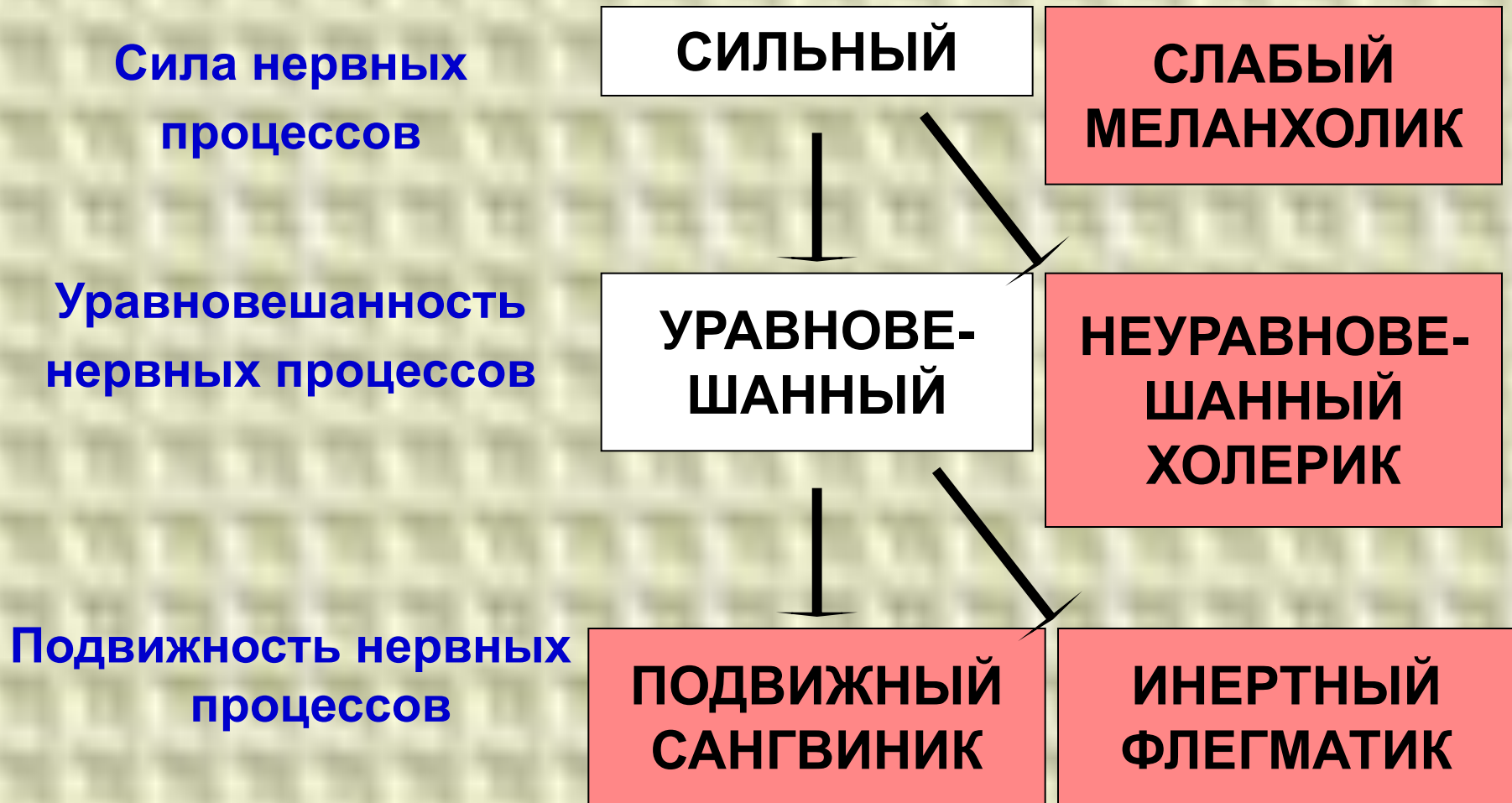
Время	Условный раздражитель в течение 30 секунд	Слюноотделение (в каплях (за 30 секунд))
11 ч. 32 м.	до3	9
44 м.	до5	9.5
53 м.	фа1	0
12 ч.01 м.	до1	10
13 м.	до1	10.5
22 м.	фа4	0
34 м.	до1	9.5
47 м.	фа	0
59 м.	до1	9

# Сигнальные системы

- **Первая сигнальная система** — это чувственные сигналы, из которых строятся образы внешнего мира. Восприятие непосредственных сигналов предметов и явлений окружающего мира и сигналов из внутренней среды организма.
- **Вторая сигнальная система** — словесная, в которой слово в качестве условного раздражителя, знака, не имеющего реального физического содержания, но являющегося символом предметов и явлений материального мира.

- **Тип ВНД- совокупность врожденных и сформированных в онтогенезе свойств нервной (силы процессов возбуждения и торможения, их уравновешенности и подвижности), определяющих темперамент личности.**

# Типы ВНД



# **Свойства нервной системы положенные в основу типов ВНД**

**Силу процесса возбуждения** определяли по скорости образования первого положительного условного рефлекса, по влиянию кофеина, сверхсильного раздражителя .

**Силу процесса торможения** определяли по скорости выработки дифференцировки и по влиянию бромистого натрия.

**Подвижность** нервных процессов определяли по влиянию на условные рефлексы нарушения стереотипа .

**Уравновешенность** процессов возбуждения и торможения определяли по соотношению силы возбуждения и торможения.

# Типы ВНД в зависимости от соотношения I и II сигнальных систем

