

# **Гипоталамус как высший центр интеграции вегетативных функций**

«Вегетативной нервной системе принадлежит важная, можно сказать решающая роль в жизнедеятельности организма. Тяжелые вегетативные расстройства по существу несовместимы с жизнью»

*проф. А.М. Вейн*

*«Вегетативные расстройства»*

# 2 аспекта назначения ВНС:

**1 - поддержание  
постоянства  
внутренней среды  
(гомеостаза)**

**2 - обеспечение ВНС  
различных форм  
психической и  
физической  
деятельности**

- Концепция *гомеостаза* - тенденции к поддержанию организмом стабильности, основанной на ограничении вариантов возможных для организма функциональных состояний (variability of body states) была впервые сформулирована Вальтером Кэнноном в 1932г.

# Два отдела ВНС,

выделенные на основании  
анатомо-функционального анализа:

- **Сегментарный отдел ВНС**
  - центральный и периферический отделы симпатической и парасимпатической НС
- **Надсегментарный отдел ВНС**
  - структуры ГМ, обеспечивающие интегративное взаимодействие специализированных систем мозга - моторных, сенсорных, вегетативных - при организации целесообразной адаптивной деятельности

# Система афферентных входов ВНС =

= висцеральные рецепторы:

- » механорецепторы
- » хеморецепторы
- » осморорецепторы
- » болевые рецепторы
- » вкусовые рецепторы
- » рецепторы неосознанной перцепции

*Висцеральные рецепторы управляют различными рефлексами, участвующими в поддержании гомеостаза.*

# Сегментарный отдел ВНС:

## • Центральный отдел

- 1) парасимпатические ядра III, VII, IX и X пар черепных нервов:
  - ядро Вестфалья-Эдингера (III)
  - верхнее слюноотделительное ядро (VII)
  - нижнее слюноотделительное ядро (IX)
  - заднее двигательное ядро N. Vagus
- 2) вегетативное (симпатическое) ядро в боковом промежуточном столбе СМ ( $C_{VIII}$ ,  $Th_I-L_{II}$ )
- 3) крестцовые парасимпатические ядра ( $S_{II} - S_{IV}$ )

## • Периферический отдел

- 1) вегетативные эфференты, на выходах рефлекторной дуги АНС
- 2) вегетативные сплетения
- 3) узлы вегетативных висцеральных сплетений
- 4) симпатический ствол
- 5) концевые узлы парасимпатической части АНС

# Ход мультисинаптических афферентов сегментарного отдела

**1 - к синапсам с ВНС  
преганглионарными нейронами в  
интермедиолатеральном столбе  
тораколюмбального отдела СМ**

*- через интернейроны  
в заднем роге СМ*

**2 - к преганглионарным нейронам  
краниосакральной части АНС**

*- через интернейроны  
ствола мозга*

# Надсегментарный отдел ВНС:

- 1) Ретикулярная формация ствола мозга
- 2) Гипоталамус
- 3) Таламус
- 4) Миндалевидное тело
- 5) Гиппокамп
- 6) Перегородка




# Функциональные системы, образованные звеньями интегративной системы надсегментарных механизмов ВНС

- ЛИМБИКО-РЕТИКУЛЯРНЫЙ КОМПЛЕКС
- СТВОЛОВО-МОЗГОВАЯ СИСТЕМА (Nauta)
- СРЕДНЕПРОМЕЖУТОЧНО-МОЗГОВАЯ СИСТЕМА (Lissak)

*Границы этих систем до сих пор не установлены.*

# Формирование представлений о функциональной роли гипоталамуса

- *ТРАДИЦИОННО:* *гипоталамус рассматривался как центр, интегрирующий деятельность висцеральной системы, иннервирующей органы и ткани*
- *по мере развития этих исследований:*  
  
*ВЫЯВЛЕНО БОЛЬШОЕ ЧИСЛО СОМАТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ, ОСОБЕННО ПРИ СВОБОДНОМ ПОВЕДЕНИИ ЖИВОТНЫХ*
- *ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ* *о гипоталамусе как об отделе мозга, осуществляющем взаимодействие между регуляционными механизмами, интеграцию соматической и вегетативной деятельности*

Гипоталамус является одним из отделов *промежуточного мозга, diencephalon*, и объединяет его вентральные отделы:

- зрительный перекрест
- зрительный тракт
- серый бугор с воронкой (воронка вдается в серый бугор со стороны полости III желудочка)
- сосцевидные тела

# Границы гипоталамической области

- *РОСТРАЛЬНАЯ:* передний край перекреста зрительных нервов
- *КАУДАЛЬНАЯ:* задний край сосцевидных тел
- *ВЕРХНЯЯ:* дно III желудочка, нижняя гипоталамическая борозда
- *НИЖНЯЯ:* основание мозга в области вентральной части промежуточного мозга

# Типы классификации областей гипоталамуса

- Топографический принцип
  - латеромедиальное направление
    - латеральная
    - медиальная
    - паравентрикулярная
  - передне-заднее направление
    - передняя
    - средняя
    - задняя

- Функциональный принцип
  - зона симпатических эффектов: задний отдел
  - зона парасимпатических эффектов: передний отдел

# Функциональная классификация зон гипоталамуса на основании современных представлений о его роли

- **ЭРГОТРОПНЫЕ ЗОНЫ -**
- **ТРОФОТРОПНЫЕ ЗОНЫ**

*Особенности этих зон:*

- *расположены во всех отделах гипоталамуса*
- *на отдельных участках перекрывают друг друга*
- *существуют зоны сгущения этих аппаратов*
  - > *трофотропных - в передних отделах (преоптическая зона)*
  - > *эрготропных - в задних отделах (мамиллярные тела)*

*Классификация отражает участие гипоталамуса в организации целостных актов поведения*

# Распределение ядер гипоталамуса по областям

- **передняя гипоталамическая область**
  - 1) супраоптическое ядро
  - 2) паравентрикулярные ядра
  - 3) супрахиазмальные ядра
- **средняя гипоталамическая область**
  - 1) нижнемедиальное гипоталамическое ядро
  - 2) верхнемедиальное ГЯ
  - 3) дорсальное ГЯ
  - 4) ядро воронки
  - 5) серобугорные ядра
- **задняя гипоталамическая область**
  - 1) медиальное и латеральное ядра сосцевидного тела
  - 2) заднее гипоталамическое ядро

# Анатомические связи гипоталамуса

## Афферентные

- 1) С ОБОНЯТЕЛЬНЫМИ ЛУКОВИЦЕЙ И БУГОРКОМ И ПРЕАМИГДАЛЯРНОЙ ОБЛАСТЬЮ И ГИППКАМПОМ** - латеральная часть медиального пучка переднего мозга
- 2) С ПЕРЕГОРОДКОЙ, ДИАГОНАЛЬНОЙ ОБЛАСТЬЮ И ХВОСТАТЫМ ЯДРОМ** - медиальная часть медиального пучка переднего мозга
- 3) С МИНДАЛЕВИДНЫМ ТЕЛОМ** - конечная полоска, *stria terminalis*
- 4) СВОД** - волокна, идущие от гиппокампа в мамиллярное тело
- 5) СТВОЛ МОЗГА** - центральный покрывочный путь
- 6) КОРА БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ - ОРБИТАЛЬНАЯ, ВИСОЧНАЯ, ТЕМЕННАЯ**

*Ведущие источники афферентации - лимбические образования переднего мозга и ретикулярная формация ствола*



# Анатомические связи гипоталамуса

## Эфферентные

**1) К РЕТИКУЛЯРНОЙ ФОРМАЦИИ И СМ** - перивентрикулярная система волокон:

- **продольный задний пучок** - заканчивается у вегетативных центров каудального ствола и СМ
- **сосцевидно-покрышечный пучок** - от мамиллярных тел к ретикулярной формации среднего мозга

**2) К ТАЛАМУСУ** - часть замкнутой функциональной лимбической системы:

- **сосцевидно-таламический пучок**

**3) К ГИПОФИЗУ**



- **гипоталамо-гипофизарный путь** - от паравентрикулярного и супраоптического ядер к задней и частично средней долям гипофиза
- **туберогипофизарный путь** - от вентромедиального и инфундибулярного ядер к аденогипофизу

# Нейроны гипоталамуса принимают участие в 4<sup>х</sup> классах рефлексов

- рефлексы с нейронным «ВХОДОМ» и нейронным «ВЫХОДОМ» - «обычные»
- нейронный «ВХОД» и гуморальный «ВЫХОД»
  - лактация
  - мочеиспускание
- гуморальный «ВХОД» и нейронный «ВЫХОД»
  - центральное влияние гормонов на поведение
- гуморальные «ВХОД» и «ВЫХОД»
  - регуляция тока мочи

# Рефлекторные аспекты поддержания гомеостаза, регулируемые гипоталамусом

- Пищевое поведение:
  - вентромедиальное ядро - насыщение
  - латеральный гипоталамус - голод
  - «точка» определения веса организма
- Регуляция уровня жидкости
  - латеральный гипоталамус - жажда
- Терморегуляция

Группы нейронов	Место расположения аксонных терминалий	Гормон	
Магноцеллюлярные нейроны (magnocellular neurons)	Нейрогипофиз (posterior pituitary)	vasopressin (antidiuretic hormone) oxitocine	Попадая путем экзоцитоза в расположенные в нейрогипофизе капилляры, гормоны воздействуют на удаленные органы-мишени
Парвоцеллюлярные нейроны (parvocellular neurons)	Капилляры медиального возвышения (структура в среднем гипоталамуса)	releasing or inhibiting hormone	
			
		гипоталамо-гипофизарная воротная система	
			
		аденогипофиз (anterior pituitary)	влияние на производство гормонов аденогипофиза

# Гормоны гипоталамо-гипофизарной системы, идущие по парвоцеллюлярным нейронам

Corticotropin-releasing factor (CRF)	PVN	ACTG
Growth hormone-releasing hormone (GHRH)	ARC	GH
Growth hormone-inhibiting hormone (=somatostatin) (GHRH)	AHA	GH, TSH
Thyrotropin-releasing hormone (TRH)	PVN	TSH, PRL
Gonadotropin-releasing hormone (GRH)	POA	LH, FSH
Prolactin-inhibiting hormone (or dopamine) (PIH)	ARC	PRL