

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 Вестфал-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 ВНС

**1 - к синапсам с
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 гипотламуса

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^x 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 центре 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