

# **Психофизиология функциональных состояний**

- 1. Подходы к определению функциональных состояний.**
- 2. Психофизиология сна.**
- 3. Психофизиология стресса.**
- 4. Боль и ее физиологические механизмы.**

# Подходы к определению функциональных состояний (ФС)

1. **Комплексный подход.** Под функциональным состоянием понимается интегральный комплекс наличных характеристик качеств и свойств организма человека, которые определяют его деятельность. ФС – это системный ответ организма, обеспечивающий его адекватность требованиям деятельности.
2. **Эргономический подход.** ФС – состояние организма человека, которое оценивается по результатам трудовой и профессиональной деятельности.

# Подходы к определению функциональных состояний (ФС)

- 3. Психофизиологический подход.** ФС – результат взаимодействия модулирующих систем мозга (ретикулярная формация и лимбическая система) и высших отделов коры больших полушарий, который определяет текущую форму жизненной активности индивида.
- 4. Нейрохимический подход** к определению ФС опирается на представление о сильной зависимости психического состояния человека от биохимического состава внутренней среды организма.

# Понятие сна

- **Сон** – это ежедневно возникающее жизненно необходимое функциональное состояние, характеризующееся значительной неподвижностью и отключенностью человека от сенсорных воздействий внешнего мира.

# **Физиология сна и сновидений**

**Цикл «бодрствование-сон» – это проявление суточного биоритма.**

*Сон – это особое активное состояние мозга, при котором выключается сознание, снижается чувствительность анализаторов.*

# Виды сна

1. **Монофазный сон** – однократное чередование дневного и ночного сна и периода бодрствования.
2. **Полифазный сон** – частые смены периодов сна и бодрствования в ночные и дневные часы.
3. Сезонный сон (спячка у животных).
4. Наркотический сон.
5. Патологический сон (в т.ч. летаргический сон, сомнамбулизм).
6. Гипнотический сон.

# Стадии сна

Сон состоит из двух разных состояний, называемых **медленный сон** и **быстрый сон**. Медленный сон подразделяется на несколько стадий:

- I стадия (дремота) занимает в среднем 5-10%
- II стадия (сонные веретена) – 40-50%
- III, IV стадии (дельта-сон) – 20-25%
- V стадия (быстрый, или парадоксальный сон) – 17-25%

# Стадии Сна

**Стадия 1:** Засыпание (дремота); переходный этап от бодрствования ко сну

**Стадия 2:** Наступление сна; медленное отрешение от внешнего мира; уменьшается температура тела, частота сердечных сокращений и дыхания

**Стадия 3 - 4:** Самый глубокий и восстанавливающий сон; кровяное давление падает, дыхание замедляется еще более, энергия восстанавливается; синтезируются различные биохимические вещества, необходимые для роста и восстановления организма



# Стадии сна у человека по ЭЭГ

Бодрствование

Спокойный сон

Активный сон

Стадия I

Стадия II

Стадия III

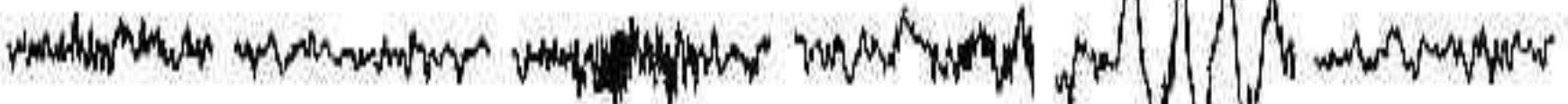
Стадия IV

Сновидение

F



P



O



# Функции сна

1. Сон обеспечивает отдых организма.
2. Сон способствует переработке и хранению информации. Сон (особенно медленный) облегчает закрепление изученного материала, быстрый сон реализует подсознательные модели ожидаемых событий.
3. Сон - это приспособление организма к изменению освещённости (день-ночь).
4. Сон восстанавливает иммунитет путём активизации лимфоцитов, борющихся с простудными и вирусными заболеваниями

# \* Сновидения (*somnīa*)

- \* образные представления, нередко эмоционально окрашенные, возникающие во время сна и субъективно воспринимаемые как реальность;

*Сновидения бывают только во время быстрого сна (REM-сон)*

**«Сновидения - небывалые комбинации бывалых впечатлений»**

**И.М. Сеченов**



# КАК К НАМ ПРИХОДЯТ СНОВИДЕНИЯ

Мозг



**1** Когда мы засыпаем, наше сознание выключается, то есть информация о внешнем мире не поступает...

**2** ...но мозг продолжает работать, контролируя работу внутренних органов: сердца, печени, желудка и т. д.

**3** По ошибке сердце или почки, например, могут поставлять сигналы в отдел мозга, ответственный за сознание.

**4** Сознание реагирует на эти непонятные ему импульсы только образами, хранящимися в памяти. Например, желудок послал «рапорт» о своей работе, а сознание расшифровало сигнал в виде образа виденной и запомненной когда-то крысы\*.

**5** Проснувшись, человек может расценить запомнившееся видение как вещий сон.

**\*Картинка может быть любой. Мозг хаотически выдает ее из коллекции образов, хранящихся в подсознании.**



# Бодрствование

- **Бодрствование** – функциональное состояние организма, на фоне которого развивается деятельность.
- Выделяют спокойное и активное бодрствование.
- **Спокойное бодрствование** наблюдается при отсутствии какой-либо деятельности.
- **Активное бодрствование** – функциональное состояние, возникающее при подготовке к деятельности или при ее осуществлении.

# Это интересно!

- В среднем долгожители спят по 11-13 часов (продолжительность сна долгожителей Кавказа колеблется от 9 до 17 часов в сутки)
- По мере старения человека продолжительность сна должна увеличиваться
- Лишенный сна человек погибает в течение двух недель
- В течение ночи у человека активизируется рост волос и ногтей
- Температура тела человека во время сна понижается (у женщин – до 35,6 градусов, у мужчин – до 34,9 градусов).

# Интересные факты о снах и сновидениях

- Стадия дремоты появляется у детей в возрасте 8-9 лет.
- Хищники видят больше сновидений, чем их жертвы.
- Нам снится только то, что мы видели
- Наши сновидения длятся от 5 до 30 минут.
- За ночь мы видим, как минимум, 5 снов.
- Мы забываем 90% сновидений
- Слепые видят сны. Слепые с рождения не видят картинок, однако их сны наполнены звуками, запахами и тактильными ощущениями.
- Около 12% зрячих людей видят только черно-белые сны. Остальные видят сны в цвете.
- У всех людей бывают во сне подергивания и резкие сокращения мышц.
- Человек не видит снов в тот момент, когда храпит.
- Даже в утробе матери малыш видит сны. Фаза сновидений (быстрый сон) помогает развитию мозга, поэтому до 2 лет у ребенка преобладают сновидения.
- Маленькие дети не видят во снах самих себя до достижения 3 лет. С 3 до 8 лет дети видят больше кошмаров, чем взрослые за всю свою жизнь.
- Если вас разбудить во время стадии быстрого сна, вы запомните свой сон до самых мельчайших подробностей.
- Во время сна у нас останавливается дыхание примерно на 10 секунд в среднем 5 раз за ночь. С возрастом увеличивается количество таких остановок дыхания.

# Основные представления о природе сна

- Исторически принято выделять **активную** и **пассивную** теории сна.
- Согласно **активной теории**, сон возникает вследствие активного процесса возбуждения определенных структур (центров сна), которое сопровождается общим снижением функций организма.
- Согласно **пассивной теории**, сон наступает в результате прекращения действия факторов, необходимых для поддержания бодрствования.



## Теории сна

1. «Сосудистая» теория (Ж. Моссю) - сон есть результат снижения кровоснабжения головного мозга;
2. «Корковая» теория (И.П. Павлов) - сон есть следствие иррадиации процесса торможения в коре больших полушарий.
  - *активный сон*, развивающийся на основе процессов внутреннего торможения;
  - *пассивный сон* - результат снижения афферентации мозга;
3. «Гуморальная» теория (Р. Лежандр, Х. Пьеррон). Сон наступает в результате накопления во время бодрствования продуктов обмена клеток - гипнотоксинов (кенотоксинов);
4. «Нервные» теории (Р. Гесс, Моруцци, Мэгоун, Гобсон, Маккри, П.К. Анохин и др.) - в центральной нервной системе существуют специальные центры сна. Взаимодействие «центров сна» (передний гипоталамус, каудальная часть мозгового ствола, задняя часть моста) и центров «бодрствования» (ретикулярная формация, голубое пятно, черная субстанция) и при участии олигопептидов и нейромедиаторов (серотонин, катехоламины) у человека возникает два состояния - либо сон либо бодрствование.

# Теория сновидений

Основные положения теории сновидений Фрейда гласят:

- ◆ Сновидение — это искажённый заместитель чего-то другого, бессознательного; кроме явного сновидения существует бессознательное скрытое сновидение, которое и проявляется в сознании в виде явного сновидения. Содержание бессознательного — вытесненные желания.
- ◆ Функция сновидений — оберегать сон. Сновидение — это компромисс между потребностью во сне и стремящимися нарушить его бессознательными желаниями; галлюцинаторное исполнение желаний, функция которого — оберегать сон.
- ◆ Сновидения проходят обработку: превращение мыслей в зрительные образы; сгущение; смещение; вторичную обработку; замену символами.

Теория сновидений была подробно изложена Фрейдом в книге «Толкование сновидений» (1900), — его первой крупной работе по психоанализу, которая осталась и одним из основных его трудов.



# Теория сновидений К.Г. Юнга

- По Юнгу, сны играют важную дополнительную (или компенсаторную) роль в психике. «Общая функция снов - попытаться восстановить наш психологический баланс продуцирования материала сна, который восстанавливает трудноуловимым способом общее психическое равновесие».

# Теории сна

- **Химическая теория:** во время бодрствования в клетках тела накапливаются легко окисляющиеся продукты, в результате возникает дефицит кислорода, и человек засыпает.
- **Энергетические теории:** во время сна происходит восстановление энергии, затраченной во время бодрствования.

# Теория химического отравления

По этой теории во время бодрствования в клетках тела накапливаются легко окисляющиеся продукты, в результате возникает дефицит кислорода, и человек засыпает.

Химическая теория не может ответить на ряд вопросов. Например, почему ежедневное отравление продуктами усталости не приносит организму никакого вреда? Что происходит с этими веществами при бессоннице? Почему новорожденный младенец практически все время спит?



# Энергетическая теория.

\* Во сне происходит восстановление энергии, затраченной во время бодрствования. Особенная роль при этом отводится дельта-сну, увеличение продолжительности которого следует за физическим и умственным напряжением.

Эта теория снов основана на том, что когда человек бодрствует, клетки его мозга потребляют энергию в виде глюкозы и сахара. Так как нейроны мозга не способны одновременно пополнять запас глюкозы и сахара и перерабатывать информацию, то во время сна они занимаются пополнением своих сахарных кладовок



# Теории сна

- **Информационные теории:** сон – это результат уменьшения сенсорного потока к ретикулярной формации. Воспринимаемая информация может «переполнить» мозг, поэтому ему необходимо отключиться от окружающего мира (что и является сущностью сна).
- **Психодинамические теории:** кора мозга оказывает тормозное влияние на саму себя и подкорковые структуры.

# Позы спящих людей

- Позы спящих людей описал психолог **С. Данкелл** в книге «Ночной язык человека» (1991).
- Согласно исследованию, по типичным позам во время сна можно судить о характере человека и о наличии у него тех или проблем.



# Позы спящих людей

- Человек спит на боку, свернувшись «калачиком» - в жизни он слаб и беззащитен.
- На боку, слегка согнув колени, спят люди уравновешенные, покладистые.
- Спящие на животе, раскинув руки во всю ширину кровати – уверены в себе, пунктуальны, любят порядок, расчетливы, предусмотрительны.
- На спине спит тот, кто силен, спокоен, ощущает себя лидером в той среде, в которой живет.

# Нарушения сна

- **Дисомния** – расстройство ночного сна. Примером дисомнии является **бессонница**, определяемая как расстройство сна, которое характеризуется неспособностью заснуть в течение значительного периода времени ночью.
- **Нарколепсия** – нарушение бодрствования с дневными приступами непреодолимого сна.

# Нарушения сна

- **Катаплексия** – состояние, связанное с нарушением сна, выключением мышечного тонуса на фоне ясного сознания и повышенной дневной сонливости. Пример: синдром Пикквика, в симптоматике которого имеется ожирение, беспокойный ночной сон с периодами апноэ (прекращение дыхательных движений) и громким храпом.

# Нарушения сна

- **Гиперсомния** – повышенная потребность во сне, причина которой в дисбалансе систем регуляции цикла сон – бодрствование. Заболевание характеризуется удлинением ночного сна, дневной сонливостью и «сонным опьянением».
- **Сомнамбулизм (снохождение, лунатизм)** – явление, противоположное сновидениям, возникающее на фоне дельта-сна.

# Психофизиология стресса

## Стресс рассматривают как:

- особое функциональное состояние
- психофизиологическую реакцию организма на воздействия среды, выходящие за границы адаптивной нормы
- неспецифический компонент адаптации, играющий мобилизующую роль и обуславливающий привлечение энергетических и пластических ресурсов для адаптационной перестройки организма



**Стресс – это не то,  
что с вами случилось,  
а то, как вы это  
воспринимаете.**

**Г. Селье**

# Понятие «стресс»

- В психологии, биологии, медицине и других областях естественнонаучного знания термин «стресс» чаще всего используется в двух значениях:
- 1) Под стрессом понимают физический, химический или эмоциональный фактор, который вызывает физиологическое или психологическое напряжение и может быть источником болезни.
- 2) Под стрессом понимается и сама болезнь, возникающая в результате действия этих факторов.
- *Таким образом, с одной стороны, стресс обозначает собой фактор, воздействующий на организм, с другой – результат воздействия этого фактора.*

# Виды стресса

- Термин «стресс» был введен **Гансом Селье** в **1929г.**

## Виды стресса:

- физический стресс (первосигнальный)
- психоэмоциональный (второсигнальный)

Стимул, вызывающий стрессовую реакцию, называется **стрессором.**



# Стрессоры – это факторы, вызывающие напряжение организма



**стрессоры**



**физические**

Холод, голод, загрязнение среды, инфекции

**психические**

Конфликтные ситуации



# Формы стресса

- **стресс полезный - эустресс**
- **стресс вредоносный – дистресс**
- Ганс Селье писал: *«Вопреки расхожему мнению мы не должны, да и не в состоянии, избегать стресса. Но мы можем использовать его и наслаждаться им, если лучше узнаем его механизм и выработаем соответствующую философию жизни».*

**Стресс - это реакция организма на внешнее воздействие, нарушающее его стабильное состояние.**

эустресс



дистресс

(стресс, вызванный  
положительными  
эмоциями)

(стресс, вызванный  
отрицательными  
эмоциями)



# Полезный стресс

- Чтобы стресс принял характер эустресса, необходимо наличие **определенных условий**:
  - положительный эмоциональный фон;
  - опыт решения подобных проблем в прошлом и позитивный прогноз на будущее;
  - одобрение действий индивидуума со стороны социальной среды;
  - наличие достаточных ресурсов для преодоления стресса.

# Дистресс

- Переход стресса в дистресс возможен при отсутствии этих факторов, или же при наличии **других факторов** как объективного, так и субъективного характера:
  - эмоционально-когнитивные факторы: недостаток нужной информации, негативный прогноз ситуации, чувство беспомощности перед возникшей проблемой и т. д.;
  - чрезмерная сила стресса, превышающая адаптационные возможности организма;
  - большая продолжительность стрессорного воздействия, приводящая к истощению адаптационного ресурса.

# Эмоции стресса



## Эмоции агрессивного ряда:

- раздражение
- досада
- возмущение
- злость
- негодование
- гнев
- ярость



## Эмоции тревожного ряда:

- чувство напряжённости
- обеспокоенность
- взволнованность
- озабоченность
- взбудораженность
- ощущение опасности, угрозы
- чувство замешательства
- чувство тревоги
- страх
- смятение
- растерянность
- паника
- ужас

# СИМПТОМЫ:

Эмоциональные симптомы : Страх,  
паника, тревога, депрессия



Физиологические симптомы:  
тошнота, головные боли, сыпь

Когнитивные симптомы :  
Кошмарные сноведение, ухудшение  
памяти



Поведенческие  
симптомы :  
Ухудшение сна,  
аппетита



# Стрессовые реакции



## Физиологические

нарушение дыхания, сердцебиения, сна, головные боли, нарушение работы желудочно-кишечного тракта и др. в зависимости от индивидуальных особенностей

## Эмоциональные

**двух типов:**  
стенические (гнев, злость)  
или астенические (страх, печаль, обида)

## Поведенческие

**два крайних полюса поведения:**  
реакция бегства или реакция борьбы



# Значение стресса

- Биологическая функция стресса – **адаптация**.
- Стресс – это нормальное явление в здоровом организме – защитный механизм биологической системы.
- При стрессовых воздействиях в кровь начинают выделяться определенные гормоны, вследствие чего изменяется режим работы многих органов и систем организма (изменяются его защитные свойства, учащается ритм сокращений сердца, повышается свертываемость крови).
- Организм подготовлен к борьбе, готов справиться с опасностью, приспособиться к ней – в этом состоит основное биологическое значение стресса.

# Общий адаптационный синдром (ОАС)

- В **1936г. Г. Селье** разработал концепцию «общего адаптационного синдрома»
- **Общий адаптационный синдром** – усилие организма приспособиться к изменившимся условиям среды за счет включения специальных защитных механизмов, выработанных в процессе эволюции

Совокупность общих защитных реакций, возникающих в организме животных и человека при действии значительных по силе и продолжительности внешних и внутренних раздражителей называется адаптационным синдромом. Эти реакции способствуют восстановлению нарушенного равновесия и направлены на поддержание постоянства внутренней среды организма. Понятие адаптационный синдром выдвинул канадский учёный Г. Селье (1936).



Ганс Селье

# Стадии общего адаптационного синдрома

1. **Стадия тревоги:** мобилизация защитных механизмов организма
2. **Стадия сопротивления:** высокий уровень сопротивляемости организма к действию вредоносных факторов
3. **Стадия истощения:** адаптивные механизмы организма исчерпали себя.

# Стадии общего адаптационного синдрома



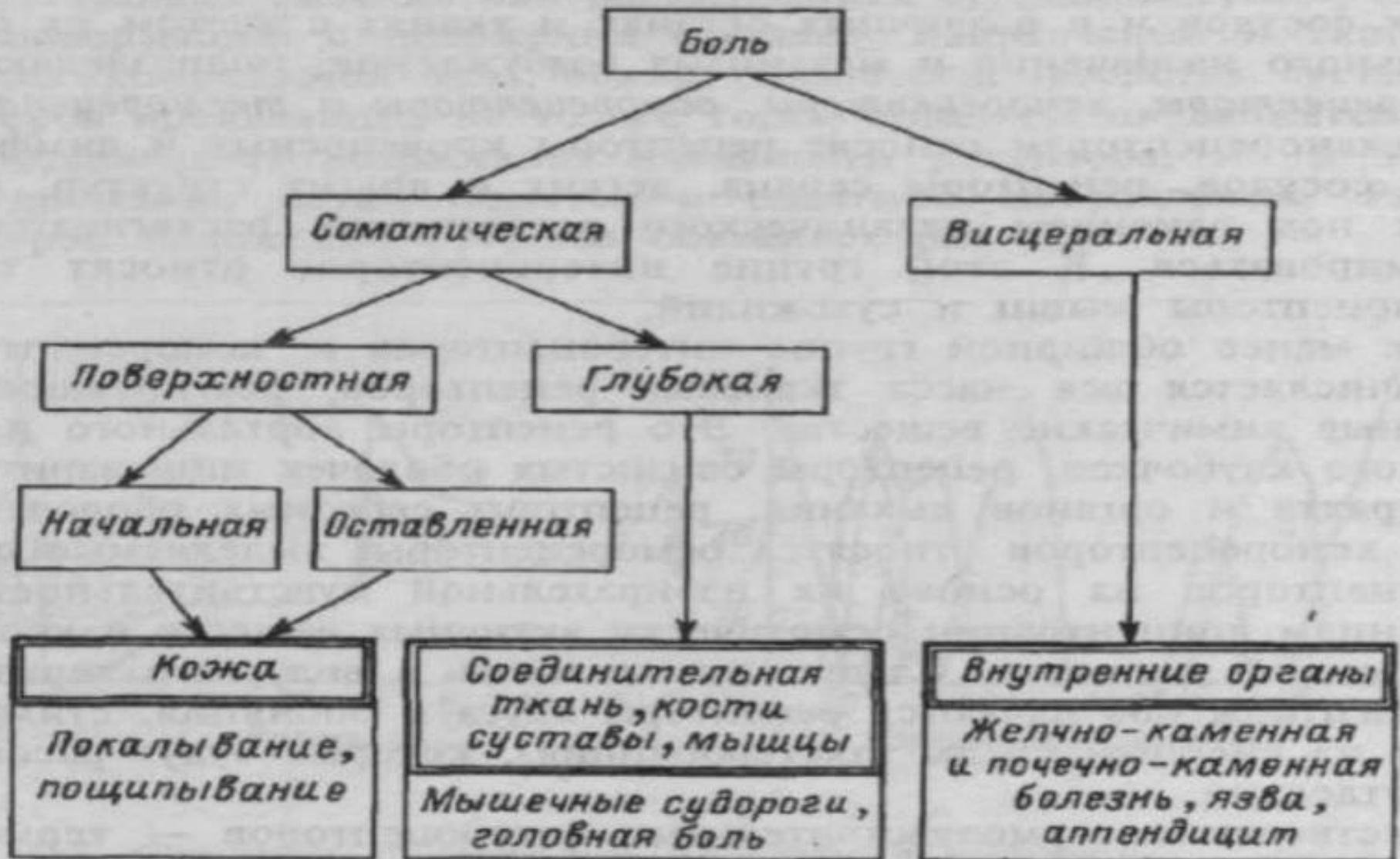
# Боль. Типология боли

- **Боль – неприятное сенсорное и эмоциональное переживание, связанное с истинным или потенциальным повреждением ткани.**

Типология боли:

1. По характеру локализации: соматические и висцеральные
2. По продолжительности: кратковременная острая и хроническая.

# Классификация видов боли и их локализация



# Классификация боли

## По временным характеристикам:

- **Острая боль** - это новая, недавняя боль, связанная с вызвавшим ее повреждением и, как правило, является симптомом какого-либо заболевания. Такая боль исчезает при устранении повреждения.
- **Хроническая боль** продолжается длительный период (более 3 мес.) времени даже после устранения причины, вызвавшей острую боль. Часто приобретает статус самостоятельной болезни.



## Классификация боли

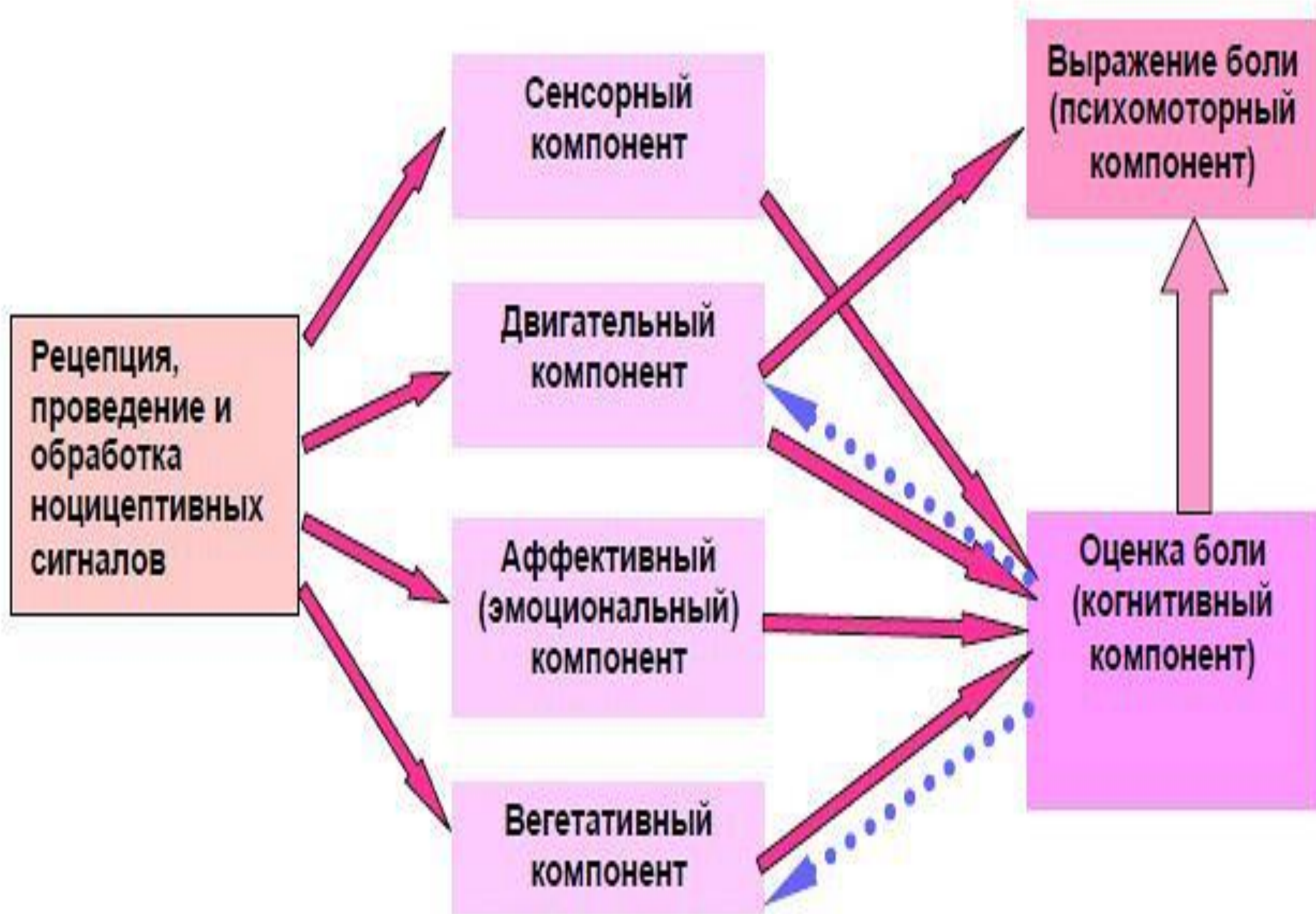
	Ноцицептивная (острая, действие на периферические рецепторы)			Нейропатическая
	Соматическая		Висцеральная	
	Поверхностная	Глубокая		
Источник стимулов	Кожа, подкожная клетчатка, слизистая	Кожа, суставы, мышцы, плевра, брюшина	Паренхиматозные и полые органы	Повреждение нервных структур
Описание	Острая, жгучая	Тупая, ноющая	Тупая, глубокая	Покалывание, жжение, фантомные боли
Локализация источника боли	Очень хорошо определяется	Хорошо определяется	Плохо определяется	Зональное распределение дерматомов
Движения	Без эффекта	Усиливают боль	Могут уменьшить боль	Натяжение нерва провоцирует боль
Иррадиация	Нет	Да	Да	Да
Локальная болезненность	Да	Да	Может быть	Нет
Вегетативные реакции	Нет	Могут быть	Тошнота, рвота, изменения АД и ЧСС	Вегетативная нестабильность: жар, пот, озноб

# Компоненты боли

- **Сенсорный компонент** передает в кору головного мозга информацию о местоположении источника боли, начале и окончании его действия.
- **Аффективный компонент** окрашивает информацию неприятными переживаниями.
- **Вегетативный компонент** обеспечивает реакцию на болевую стимуляцию.

# Компоненты боли

- **Двигательный компонент** проявляется как рефлекс избегания или защиты.
- **Когнитивный компонент** связан с рациональной оценкой происхождения и содержания боли, регуляцией поведения, связанного с болью.



# Компоненты боли

**Двигательный  
компонент**



**Вегетативный  
компонент**



**Эмоциональный  
компонент**



# Ноцицептивная система

- Объективная обработка болевых сигналов осуществляется в особой мозговой системе, именуемой **ноцицептивной**. Это мозговой субстрат боли.
- Особенность этой системы – наличие тормозных механизмов, которые уменьшают боль.

# Ноцицептивная система

---

Рецепторы боли называются ноцицепторами.

**Ноцицепторы- это высокопороговые рецепторы, реагирующие на разрушающее, повреждающее или нарушающее какой-либо процесс воздействие.**

Виды ноцицепторов:

- Механоноцицепторы расположены преимущественно в коже, фасциях, сухожилиях, суставных сумках и слизистых оболочках пищеварительного тракта.
- Хемоноцицепторы расположены также на коже и в слизистых оболочках, но преобладают во внутренних органах, где локализируются в стенках мелких артерий. Специфическими раздражителями для этих рецепторов являются химические вещества (аллогены — «рождающие боль»), но только те, которые отнимают кислород у тканей, нарушают процессы окисления. Например (серотонин, гистамин, ацетилхолин и др. биологически активные вещества.)

# Физиологическое назначение ноцицептивной боли

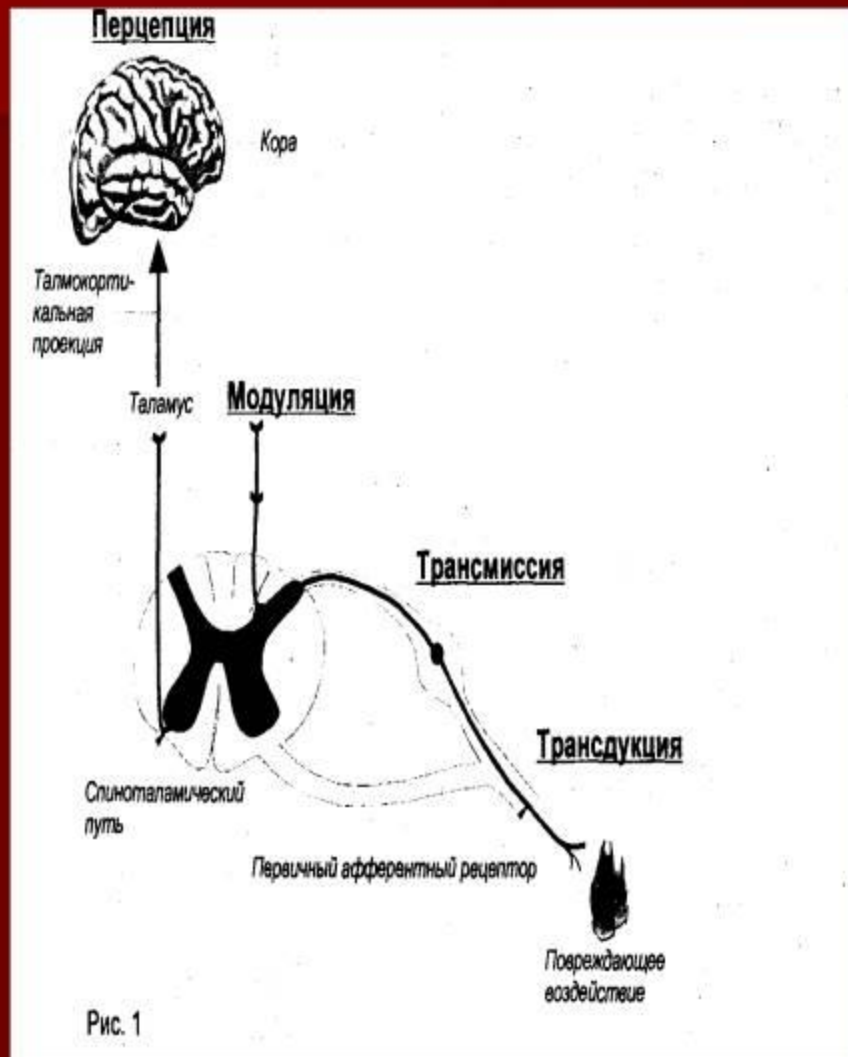
**Ноцицептивная боль –**

*предупреждающий сигнал о возникновении в организме нарушений (повреждений), который открывает путь к распознаванию и лечению многих заболеваний.*

**Ноцицептивная боль выполняет важнейшую защитную функцию в организме.**



# МЕХАНИЗМЫ НОЦИЦЕПЦИИ



- Ноцицепция включает 4 основных физиологических процесса :
- 1. **Трансдукция** - повреждающее воздействие трансформируется в виде электрической активности на окончаниях чувствительных нервов.
- 2. **Трансмиссия** - проведение импульсов по системе чувствительных нервов через спинной мозг в таламо-кортикальную зону .
- 3. **Модуляция** - модификация ноцицептивных импульсов в структурах спинного мозга .
- 4. **Перцепция** - финальный процесс восприятия передаваемых импульсов конкретной личностью с ее индивидуальными особенностями и формирование ощущения боли .

# Характеристика антиноцицептивной системы.

- Функция антиноцицептивной системы заключается в контроле над активностью ноцицептивной системы и предотвращении ее перевозбуждения.
- *Антиноцицептивная система представляет совокупность структур, расположенных на разных уровнях ЦНС.*

# Методы снятия боли

- 1. **Эндогенные системы** подавления боли (вещества - эндорфины)
- 2. Фармакологические методы: использование анальгетиков
- 3. Физические методы: физиотерапия.
- 4. Психологические методы: психотерапия.