

**С ПРАЗДНИКОМ  
ВЕЛИКОЙ  
ПОБЕДЫ!**



# Лекция № 33

Тема:

**Память**

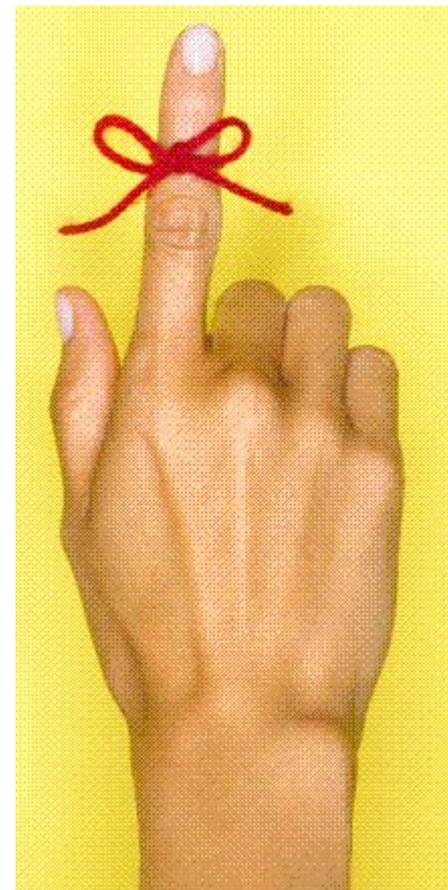
Медицинский факультет

Специальности:

060101.65 – Лечебное дело

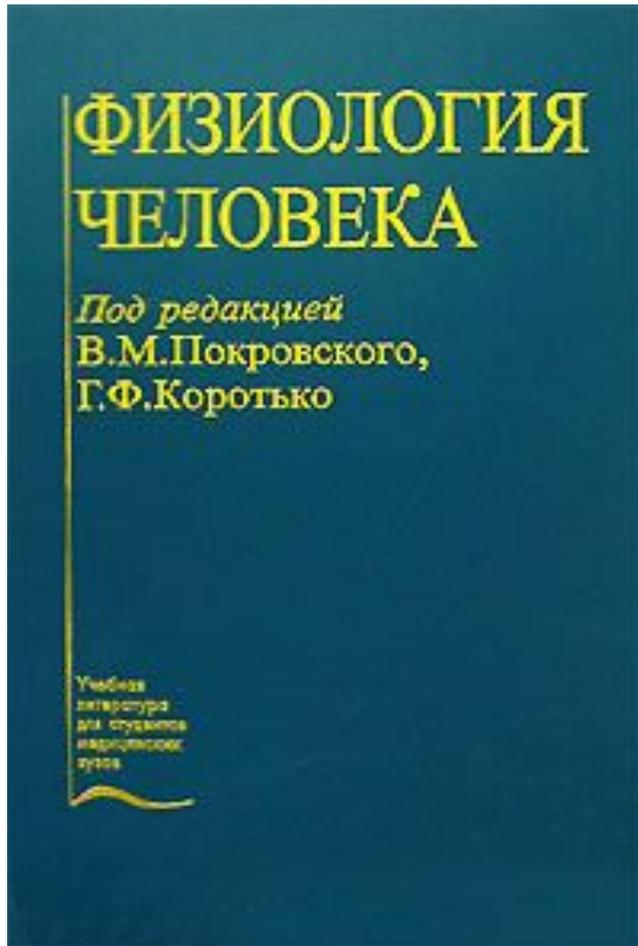
060103.65 – Педиатрия

2011 / 2012 учебный год



3 мая 2012 г.

# Литература основная



## Физиология человека

Под редакцией

В.М.Покровского,

Г.Ф.Коротко

Медицина, 2003 (2007) г.

**С. 593 - 598**



- «Без памяти мы были бы существами на мгновение. Наше прошлое было бы мертво для нашего будущего, а настоящее... безвозвратно исчезало бы в прошлом»

**С.Л.Рубинштейн—**  
российский психолог

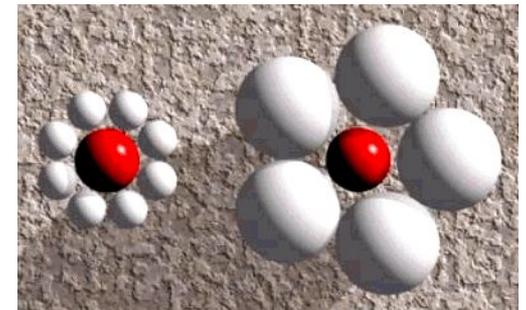
- Пионером в исследовании памяти человека считается Герман Эббингауз,

ставивший эксперименты на себе.

Основная методика - заучивание бессмысленных списков слов или слогов.



Г. Эббингауз  
(1850-1909)



# Вопрос **1**



## **ПАМЯТЬ и связанные с ней ПОНЯТИЯ**

# Память как психическая функция

- **Неврологическая**
- ~~Генетическая~~
- ~~Иммунная~~
- ~~Социальная~~
- ~~Историческая~~

# Понятие «память»

- ПАМЯТЬ - это психическое свойство человека, его способность, к
  - ... запоминанию,
  - ... хранению,
  - ... узнаванию,
  - ... воспроизведению,
  - ... забыванию
  - ... информации.

## Другими словами

Память как основа обучения и мышления включает в себя пять тесно связанных между собой процессов:

1. *Запоминание*
2. *Хранение*
3. *Узнавание*
4. *Воспроизведение*
5. *Забывание*

# Запоминание

- Образуются временные условно-рефлекторные связи. Их еще называют следы памяти. Их физиологическая основа до сих пор не совсем ясна.
- может быть произвольным и непроизвольным.
- Произвольное запоминание может проходить двумя способами: через механическое фиксирование или быть смысловым (логическим).
- второй способ обычно достигает лучших результатов, так как человек работает с материалом, а ведь только действуя на основании материала мы запоминаем его

Запомните ряд цифр!

**144121100816449362516941**

- Однажды во время лекции известный советский психолог А. В. Петровский предложил студентам запомнить ряд из 24 цифр:
- **144121100816449362516941**
- Вздох безнадежности пробежал по аудитории. Никто не решался воспроизвести этот ряд. Пытались делить его на отдельные группы. Например, сразу можно обособить первые четыре цифры - 1441, дальше после двойки следуют две единицы и два нуля, а затем всякая группировка осложняется, запутывается. Кажется, ничего не оставалось, кроме надоедливой зубрежки. Однако когда студенты узнали, что в ряду перечислены квадраты чисел от 12 до 1, он запомнился мгновенно, в вернее, само запоминание оказалось как бы излишним. Оно практически уже не зависело от способностей запоминающего.
- Современная наука не рассматривает запоминание как запечатление. Сократ, живший в V веке до н. э., предполагал, что в мозгу человека существует некая восковая табличка, на которой при запоминании возникает след, как от перстня с печатью. Такое представление явно противоречит активной деятельности запоминающего, то есть той деятельности, которая определяет эффективность собственно мнемонического действия.

# Сохранение

- следы памяти не исчезают, а фиксируются, даже после того как исчезают возбудители, которые их вызвали.
- Благодаря этому "банк информации" постоянно возрастает.
- Не вся информация сохраняется одинаково хорошо: одни образы остаются, другие слабнут, третьи вообще быстро исчезают.
- важно лично психического отношения личности к материалу, в процессе запоминания и сохранения.

# Воспроизведение

проходит в три фазы:

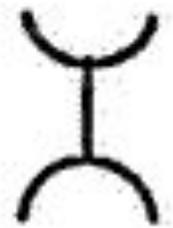
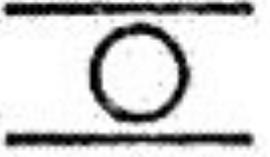
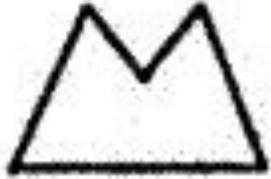
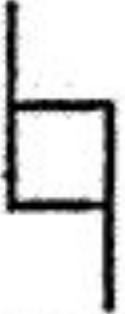
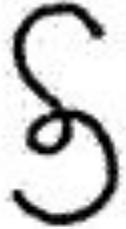
1. Узнавание
2. Припоминание
3. Репродукция или реминисценция

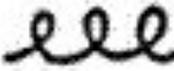
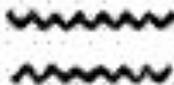
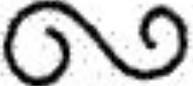
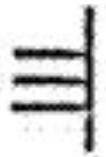
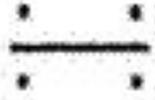
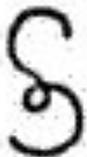
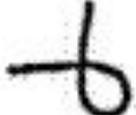
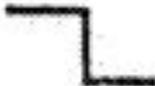
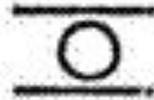
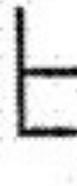
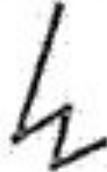
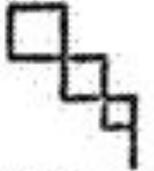
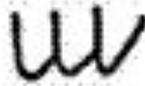
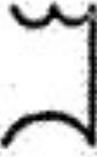
# Воспроизведение

- **Узнавание** - при повторном восприятии объекта, мозг проводит различие между возбудителями, которые действовали на вас раньше и теми, которые действуют на ваши органы чувств в настоящий момент.

Тест

**УЗНАВАНИЕ ФИГУР**

<b>A</b>					
<b>B</b>					
<b>C</b>					
<b>D</b>					
<b>E</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

<b>A</b>					
<b>B</b>					
<b>C</b>					
<b>D</b>					
<b>E</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

# Воспроизведение

- **Припоминание** - наиболее активная форма воспроизведения. В сознании отображаются те возбудители, которые действовали на человека в заданное время, хотя сейчас они и не действуют. .

- **Вам будут показывать картинки.**
- **Вы должны будете их все запомнить и на следующем слайде выбрать те картинки, которые вам показали.**
- **В тесте 10 уровней. Каждый последующий сложнее предыдущего.**
- **Желаю удачи !!!**

A





1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26



27



28



29



30



31



32



33



34



35



36



37



38



39



40



41



42



43



44



45



46



47

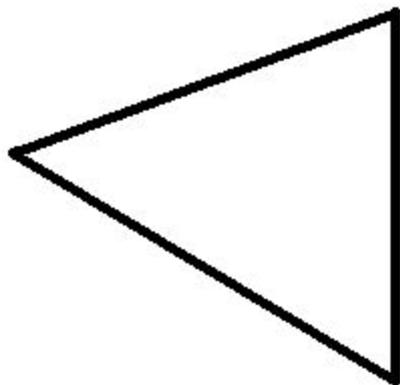


48

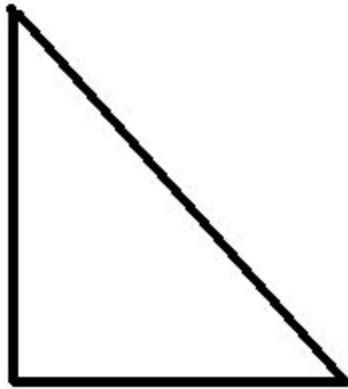


49

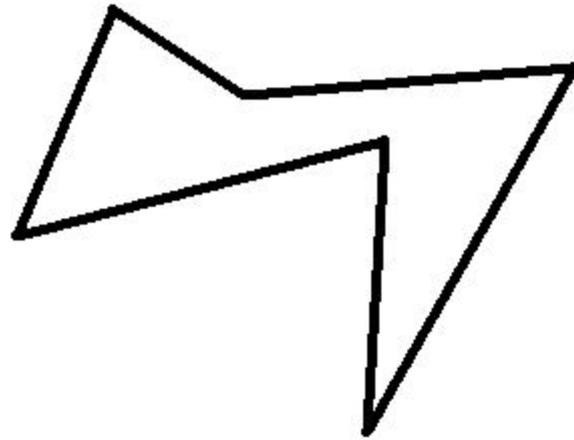
1



2



12



# Репродукция

- **Reproduction**
- **От лат.Re - повтор + Produco - произвожу**
- **процесс воспроизведения того, что запомнилось; оживление в сознании пережитого.**

# Реминисценция

- **Reminiscence**
- **От лат. Reminiscentia - воспоминание**
- **воспроизведение спустя некоторое время после запоминания того, что при непосредственном воспроизведении было недоступно.**
- **отсроченное восприятие того, что первоначально было временно забыто.**

# Реминисценция, явление улучшения *памяти*

- В соответствии с основным законом сохранения (Г. Эббингауз, Германия) воспроизведение заученного материала с течением времени должно ухудшаться. Но...

# Реминисценция, явление улучшения *памяти*

- воспроизведение материала по прошествии некоторого времени с момента его *запоминания* даёт лучшие результаты, нежели непосредственно после него.

# Реинтеграция

- **Reintegration**
- **От лат.Re - повтор + Integratio - восстановление**
- **Реинтеграция - воспоминание или восстановление того или иного опыта или события полностью с помощью переживания одного из его аспектов.**

# Контаминация

- От лат. *Contaminatio* - смешение
- ложное воспроизведение информации, характеризующееся объединением в образе или понятии частей, принадлежащих к разным предметам. Обычно контаминация проявляется при смысловой и фонетической близости между словами.

# Персеверация

- От лат. *Perseveratio* - упорство
- навязчивое воспроизведение одних и тех же движений, мыслей, представлений.
- выступает как непроизвольная форма воспоминания, когда образы спонтанно возникают в сознании. Различают моторные, сенсорные и интеллектуальные персеверации.

# Вопрос 2



## **ЗАБЫВАНИЕ как важный компонент памяти**

# Забывание

- процесс противоположный сохранению.
- Когда мы видим значительное различие между оригинальным материалом и тем что удастся воссоздать, принято говорить, что материал забыт.
- наибольший объем материала забывается в первый день после запоминания.

# Забывание

- может быть как полезным так и вредным, помогая или мешая человеку в жизни и деятельности.
- Позитивная функция забывания в том, что оно забирает громадный груз информации, который является ненужным, и не допускает перенагрузки памяти.
- Негативным забывание становится когда память стирает целые блоки информации, или отрицательный опыт, который тем не менее необходим для нормальной плодотворной жизни.

# Соломон Вениаминович Шерешевский

- 1886–1958
- российский-советский журналист и профессиональный мнемонист еврейского происхождения.
- Обладал феноменальной памятью, построенной прежде всего на спонтанных кинестетических ассоциациях.
- Его жизнь и психология были описаны в книге А. Р. Лурии «Маленькая книжка о большой памяти».
- Фильм Кристофера Дойла «Прочь слова!» во многом вдохновлён этим описанием.



# Оскирко Мирослав - вундеркинд из Малой Джалги., 4года





# Теории забывания

1. систематической деформации следов памяти
2. ретроактивного и проактивного торможения
3. мотивируемого забывания

# Теория систематической деформации следов памяти

- переменны в памяти связаны с переменными в тканях мозга.
- То есть в следах памяти происходят спонтанные неконтролируемые перемены.

# Теория ретроактивного и проактивного торможения

- любое получение нового материала приводит к нарушениям в памяти о предыдущих событиях. (ретроактивное)
- Таким же образом любое предыдущее обучение, негативно влияет на процесс дальнейшего обучения и воссоздания нового материала (проактивное забывание)
- Например: немудро после математики сразу учить физику или химию, процесс забывания материала будет идти довольно быстро.

# Теория мотивируемого забывания

- говорит, что цель и мотивация человека влияет на забывание (например человек намеренно забывает о болезненной информации, которая вызывает боль, страх или вину).
-

# Теория мотивируемого забывания

- З.Фрейд посвятил много времени изучению этой теории и изучению мотивированного забывания.
- По мнению Фрейда, когда человек непроизвольно теряет или закладывает вещи, он это делает с целью избавления от неприятных воспоминаний или эмоциональных переживаний.



# Вопрос 3



## Основные черты (характеристики) памяти

# *Основные черты (характеристики) памяти*

- 1. Емкость (объем)**
- 2. Длительность**
- 3. Механизм ввода информации (запоминание)**
- 4. Быстрота запоминания**
- 5. Характер информации (организация данных)**
- 6. Точность**
- 7. Доступ к информации (готовность к воспроизведению)**
- 8. Механизм забывания**





## Спрашивайте!



@ [Евгений Ремизов](#) Открыт: 1 час назад

### Объем человеческой памяти.

Чему равен (примерно и усреднённо конечно) объем человеческой памяти?  
По аналогии с компьютером - в байтах информации.

Причем объем как RAM - то что человек может одновременно удерживать во внимании,  
но и ROM - сколько памяти человек может хранить вообще.



[Ответить!](#)

[Сделать лидером](#)



@ [Fatum](#) **Гуру** (3911) 1 час назад

По различным оценкам объем человеческой памяти необычайно велик и, хотя его параметры точно не известны, равен примерно 10 млрд знаков и может достигать 10 в 21 степени. Если исходить из того, что одна книга объемом в 10 печатных листов содержит 432 тыс. знаков или 3,5 млн бит, то мозг человека может хранить информацию, равную по объему от 23 тыс. до 300 трлн книг.



@ [FORTIS](#) **Мастер** (1139) 1 час назад

Если иметь в виду память в компьютерном понимании - да, доказано, что мозг запоминает 41,86 бит инфы. При переводе условной памяти человека в 2-ную систему получают терабайты! Таким образом, мозг работает не с информацией в компьютерном понимании этого слова, а со смыслом, или значением. а значение - это исторически формируемое понятие, оно находит выражение в процессе взаимодействия индивидуума с природой и социальной средой.



# Учебник С.593

- На протяжении жизни человека его память становится вместилищем огромного количества информации: в течение 60 лет активной творческой деятельности человек способен воспринять
- $10^{13}$ —  $10^{16}$  бит информации,
- из которой реально используется не более 5—10 %.

# *Объем памяти*

- Объем - способность одновременно сохранять какой-то объем информации.
- Средний объем памяти - 7 элементов (единиц)

## *Основные черты памяти*

- Быстрота запоминания - отличается у разных людей.
- Скорость запоминания можно увеличить с помощью специального тренирования памяти.

# Вопрос 4



**Критерии классификации  
видов человеческой памяти**

# *Критерии классификации видов человеческой памяти:*

1. по участию воли в процессе запоминания
2. по психической активности, которая преобладает в деятельности
3. по продолжительности сохранения информации
4. по сути предмета и способа запоминания

# По характеру участия воли память делят на ...

1. Непроизвольную
2. Произвольную

- **Непроизвольная память** означает запоминание и воспроизведение автоматически, без всяких усилий. Непроизвольно запоминается материал, который интересен для человека, который имеет большое для него значение.
- **Произвольная память** подразумевает случаи, когда присутствует конкретная задача, и для запоминания используются волевые усилия.

По характеру **психической деятельности**, с помощью которой человек запоминает информацию, память делят на ...

1. **двигательную**
2. **эмоциональную (аффективную)**
3. **образную**
4. **словесно-логическую**

# Двигательная (кинетическая) память

- запоминание и сохранение, а при необходимости воспроизведение многообразных сложных движений.

# Двигательная (киннетическая) память

- активно участвует в развитии двигательных (трудовых, спортивных) умений и навыков.
- проявляется у человека раньше всего, и крайне необходима для нормального развития ребенка.

# Эмоциональная память

- память на переживания.
- Особенно этот вид памяти проявляется в человеческих взаимоотношениях.
- Как правило, то что вызывает у человека эмоциональные переживания, запоминается им без особого труда и на длительный срок.

# Эмоциональная память

- приятные события более прочно откладываются в памяти чем неприятные.
- играет важную роль в мотивации человека
- проявляет себя очень рано: около 6 мес.

# Образная память

- связана с запоминанием и воспроизведением **чувственных образов предметов** и явлений, их свойств, отношений между ними.
- начинает проявляться к возрасту 2-х лет, и достигает своей высшей точки к юношескому возрасту.

# Образная память

- человек запоминает как образы разных предметов, так и общее представление о них, с каким-то абстрактным содержанием.
- Запоминать образы помогают разные анализаторы.

# Образная память

может быть

- **Зрительной**
- **Слуховой**
- **Обонятельной**
- **Осязательной**
- **Вкусовой**

# Образная память

- У разных людей более активны разные анализаторы
- но у большинства людей лучше развита зрительная память.

# Образная память

- **Зрительная память** – связана с сохранением и воспроизведением зрительных образов.
- Люди с развитой зрительной памятью обычно имеют хорошо развитое воображение и способны «видеть» информацию, даже когда она уже не воздействует на органы чувств.
- Она очень важна для людей некоторых профессий: художников, инженеров, композиторов.
- Эйдетическое зрение, или феноменальная память, также характеризуется сильной образностью.

# Образная память

- **Слуховая память** - это хорошее запоминание и точное воспроизведение разнообразных звуков: речи, музыки.
- Такая память особенно необходима при изучении иностранных языков, музыкантам

# Образная память

- Осязательная, обонятельная и вкусовая память – не играют существенной роли в жизни человека,
- возможности эти видов памяти ограничены и их роль – это удовлетворение биологических потребностей организма.
- Они развиваются особенно остро только у людей определенных профессий.

# Словесно-логическая память

- разновидность запоминания, когда большую роль в процессе запоминания играет слово, мысль, логика.

# Словесно-логическая память

- В данном случае человек старается понять усваиваемую информацию, прояснить терминологию, установить все смысловые связи в тексте, и только после этого запомнить материал.
- Людям с развитой словесно-логической памятью легче запоминать словесный, абстрактный материал, понятия, формулы.
- Этим типом памяти, в сочетании со слуховой, обладают ученые, опытные лекторы, преподаватели вузов и т.д.

# Словесно-логическая память

- при тренировке дает хорошие результаты, и гораздо более эффективна чем просто механическое запоминание.
- Некоторые исследователи считают, что эта память формируется и начинает "работать" позже других.
- П.П.Бонский называл ее "память-рассказ".
- имеется у ребенка уже в 3-4 года, когда начинают развиваться основы логики.
- Развивается с обучением основам наук

# Типы памяти по сути предмета и способа запоминания

# *Эпизодическая память*

- память о событиях, участниками или свидетелями которых мы были (Tulving, 1972).

# *Эпизодическая память*

- Примерами ее могут быть воспоминания о том,
- как вы справили свой день рождения, когда вам исполнилось 17 лет;
- память о дне вашей помолвки;
- припоминание сюжета фильма, который вы видели на прошлой неделе

# *Эпизодическая память*

- Этот вид памяти характерен тем, что запоминание информации происходит без видимых усилий с нашей стороны.

# Вопрос 5



**Классификации видов  
человеческой памяти  
по продолжительности  
сохранения информации**

# *Классификации видов человеческой памяти*

по продолжительности сохранения  
информации

1. Мгновенная
2. Кратковременная
3. Оперативная
4. Долговременная

# Вопрос *5.1*



## *Мгновенная память*

# Мгновенная память

Синонимы:

- сенсорная,
- иконическая (для зрительных стимулов)
- эхоическая (для звуковых стимулов)

# *Основные характеристики мгновенной памяти*

1. **Емкость (объем)** – ограничена объёмом информации от рецепторов
2. **Длительность** – доли секунды (от 0,1 до 0,5 с).
3. **Механизм ввода информации** – автоматически во время восприятия
4. **Быстрота запоминания**
5. **Организация данных** – представление о физической роли раздражителя
6. **Характер информации** - сенсорный
7. **Точность**
8. **Доступ к информации (готовность к воспроизведению)** – ограничен только скоростью считывания
9. **Механизм забывания** – «стирание» и «угасание»

# Мгновенная память

- удерживает материал, который был только что получен органами чувств, без какой-либо переработки информации.
- Часто в этом случае человек запоминает информацию без сознательных усилий, даже против своей воли.
- Это память - образ.
- проявляется у детей в дошкольном возрасте, но с годами ее значение для человека возрастает.

# Вопрос 5.2



## *Кратковременная память*

## *Основные характеристики кратковременной памяти*

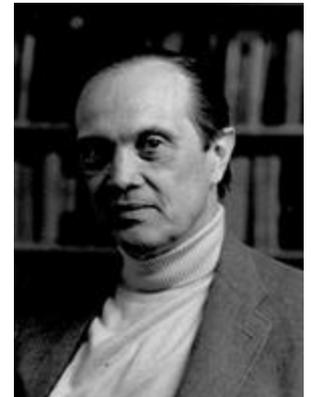
1. **Емкость (объем) – малая**
2. **Длительность – несколько секунд**
3. **Механизм ввода информации – вербализация данных**
4. **Быстрота запоминания**
5. **Организация данных – упорядочение во времени**
6. **Характер информации – вербальный (возможно и другие)**
7. **Точность**
8. **Доступ к информации (готовность к воспроизведению) – очень быстрый**
9. **Механизм забывания – новая информация вытесняет старую**



# «Магическое число семь плюс-минус два» **Джорджа Миллера**

- закономерность обнаруженная американским учёным-психологом **Джорджем Миллером**, суть которой состоит в том, что кратковременная человеческая память может запомнить и повторить только  $7 \pm 2$  элемента.

- также известна как «кошелёк Миллера»,





# «Магическое число семь плюс-минус два» Джорджа Миллера

## Описание принципа

Миллер провел ряд экспериментов, целью которых был анализ памяти операторов.

В результате опытов он обнаружил, что кратковременная память человека способна запоминать в среднем девять двоичных чисел, восемь десятичных чисел, семь букв алфавита и пять односложных слов — то есть человек способен одновременно помнить  $7 \pm 2$  элементов.

# «Магическое число семь плюс-минус два» Джорджа Миллера

- Таким образом, кратковременная память — «кошелёк», в который можно «положить» одновременно семь «монет». Причём память не пытается анализировать смысл информации, важны лишь внешние, физические характеристики, то есть не важно какие «монеты» находятся в «кошельке» — доллар или цент, главное чтобы их было семь.
- Если количество элементов больше семи (в крайнем случае, девяти), то мозг разбивает элементы на группы таким образом, чтобы количество запоминаемых элементов было от 5 до 9.

## Применение

- Данный принцип используется, например, в построении интерфейсов программ. Если количество элементов (пунктов меню, кнопок, закладок) меню больше семи, или в крайнем случае девяти, то эти элементы стараются сгруппировать.

# Кратковременная память

- хранение информации в течение короткого промежутка времени: в среднем около 20 с.
- запоминание может происходить после однократного или очень краткого восприятия.
- работает без сознательного усилия для запоминания, но с установкой на будущее воспроизведение.
- сохраняет самые существенные элементы воспринятого образа.
- "включается" когда действует, так называемое, актуальное сознание человека (т.е. то, что осознается человеком и как-то соотносится с его актуальными интересами и потребностями)
- Информация вводится с помощью обращения внимания на нее.

# Кратковременная память

- НАПРИМЕР: человек сотни раз видевший свои наручные часы, может не ответить на вопрос какой цифрой, римской или арабской, изображена на часах цифра 6. Он никогда целенаправленно не обращал внимание на этот факт, и таким образом информация не отложилась в кратковременной памяти.
- - Объем кратковременной памяти очень индивидуален, и существуют разработанные формулы и методы для ее измерения. В связи с этим необходимо сказать о такой ее особенности как свойство замещения. Когда индивидуальный объем памяти переполняется, новая информация частично замещает хранящуюся там, а старая информация часто безвозвратно исчезает. Хорошим примером могут быть трудности при запоминании обилия фамилий и имен людей, с которыми мы только что познакомились. Человек способен удержать в кратковременной памяти не больше имен чем позволяет его объем памяти. - Сделав сознательное усилие можно удержать ее в памяти дольше, и обеспечить ее перевод в оперативную память. Это лежит в основе запоминания путем повторения.[25] На самом деле, данная память играет важнейшую роль. Именно благодаря ей человек перерабатывает громадный объем информации, сразу отсеивается не нужная и остается то, что потенциально полезно. Кратковременная память организывает мышление человека, так как мышление «черпает» информацию и факты именно из кратковременной и оперативной памяти.3

# Вопрос 5.3



*Оперативная (вторичная) память*

# *Основные характеристики вторичной памяти*

1. **Емкость (объем) – очень велика**
2. **Длительность – от несколько минут до нескольких лет**
3. **Механизм ввода информации – путем повторений**
4. **Быстрота запоминания**
5. **Организация данных – семантические и пространственно-временные отношения**
6. **Характер информации – все виды**
7. **Точность**
8. **Доступ к информации (готовность к воспроизведению) – медленный**
9. **Механизм забывания – новая информация вытесняет старую**

# Оперативная память

- рассчитана на сохранение информации в течение определенного, заранее заданного срока.
- Срок хранения информации колеблется от нескольких секунд до нескольких дней..
- После решения поставленной задачи информация может исчезнуть из оперативной памяти.
- Хорошим примером может быть информация, которую пытается вложить в себя студент на время экзамена: четко заданы временные рамки и задача. После сдачи экзамена - снова наблюдается полная "амнезия" по данному вопросу.
- Этот вид памяти является как бы переходным, от кратковременной к долговременной, так как включает в себя элементы и той и другой памяти.

# Вопрос 5.4



*Долговременная (претичная)  
память*

# *Основные характеристики претичной памяти*

1. **Емкость (объем) – очень велика**
2. **Длительность – вся жизнь**
3. **Механизм ввода информации – путем очень частых повторений**
4. **Быстрота запоминания**
5. **Организация данных – ?**
6. **Характер информации – все виды**
7. **Точность**
8. **Доступ к информации (готовность к воспроизведению) – очень быстрый**
9. **Механизм забывания – вероятно, не происходит**

# Долговременная память

- способная хранить информацию неограниченный срок.
- начинает функционировать не сразу после того, как был заучен материал, а спустя некоторое время.
- Человек должен переключиться с одного процесса на другой: с запоминания на воспроизведение.
- Эти два процесса несовместимы и их механизмы полностью разные.
- чем чаще воспроизводится информация, тем прочнее она закрепляется в памяти. Иными словами, человек может в любой нужный момент припомнить информацию с помощью усилия воли.
- умственные способности не всегда являются показателем качества памяти. Например, у слабоумных людей, иногда встречается феноменальная долговременная память.

# Вопрос 6



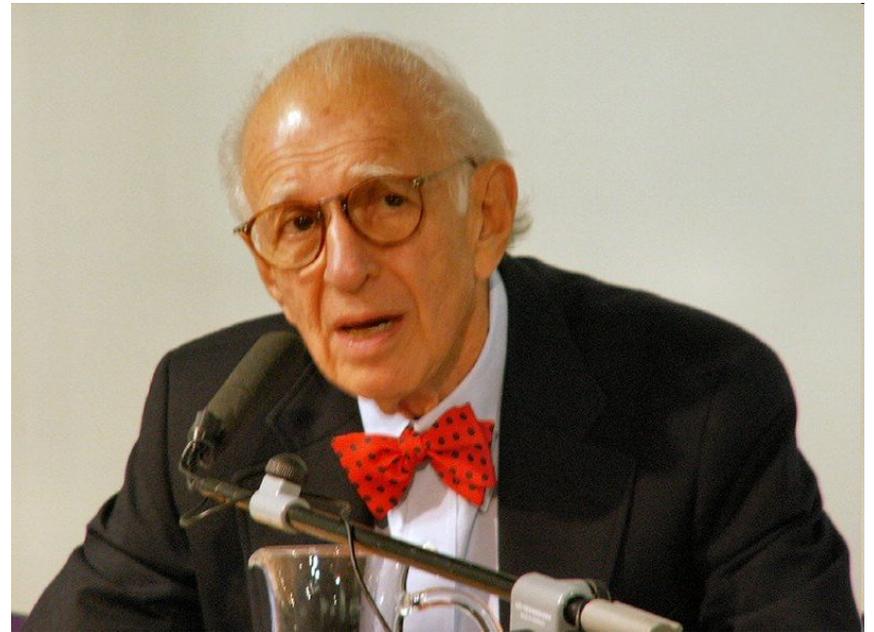
*Молекулярные и клеточные  
механизмы памяти*

# История исследования на нейронах моллюсков

- Один из ученых, изучающих физиологические механизмы процесса запоминания — лауреат Нобелевской премии Эрик Кандель.
- В своих экспериментах он изучал моллюска аплизию.

# Эрик Кандель (Кэндел)

- англ. *Eric Richard Kandel*;
- 1929, Вена
- американский психиатр, нейробиолог и профессор биохимии (Центр нейробиологии и поведения, Колумбийский университет, Нью-Йорк, США).
- Награждён Нобелевской премией по физиологии и медицине за открытие молекулярных механизмов работы синапсов.



# Аплизия

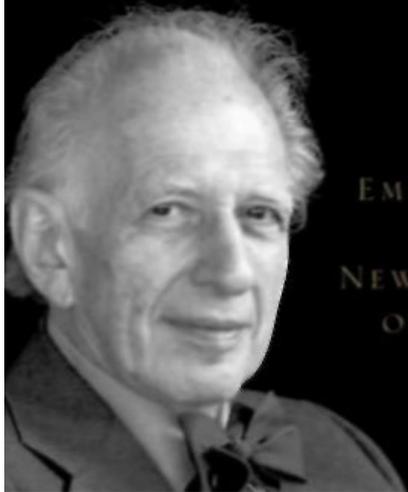
- **Кандель** исходил из предположения, что нет фундаментальных отличий между нейронами и синапсами человека и беспозвоночных.
- Кроме того, аплизия обладает несколькими важными преимуществами:
- 1) нервная система аплизии состоит примерно из 20 000 нейронов (тогда как у млекопитающих их десятки миллиардов);  
2) многие из них очень большие (до 1 мм в диаметре);  
3) нейроны часто окрашены в различные цвета и занимают строго определённое положение в нервных ганглиях, так что их легко опознавать индивидуально.



# IN SEARCH OF MEMORY

ERIC R. KANDEL

WINNER OF THE NOBEL PRIZE



THE  
EMERGENCE  
OF A  
NEW SCIENCE  
OF MIND

# История исследования на нейронах моллюсков

- Для исследований был выбран один из защитных рефлексов: рефлекс втягивания жабры при дотрагивании до сифона.
- Когда животное находится в спокойном состоянии, жабры прикрыты куском кожи, заканчивающейся сифоном.
- При раздражении жабры и сифон прячутся в мантийную полость.
- Выделяют три основных вида научения: повышение чувствительности (сенситизация), привыкание (габитуация) и классическое (павловское) обусловливание (выработка условного рефлекса).
- В опытах с аплизией изучали все эти формы, но наиболее подробно была изучена сенситизация, при которой животное начинает сильнее реагировать на внешнее раздражение. При одном дотрагивании до сифона жабра немного прячется в мантийную полость, а если до этого в «хвост» (заднюю часть ноги) аплизии наносили укол, жабра втягивается сильнее и на более длительное время.
- Рефлекторная цепь этого рефлекса состоит из 24 сенсорных нейронов и шести мотонейронов жабр.

# История исследования на нейронах моллюсков

- Исследования Канделя показали, что обучение происходит в результате изменений в силе синаптических связей между клетками — изменении количества нейромедиатора, выделяемого в синаптическую щель при определенной силе раздражения
- Она изменяется гетеросинаптически, то есть силу синапса изменяют клетки-модуляторы.
- Одна и та же синаптическая связь может быть изменена (усилена или ослаблена) при разных формах обучения: привыкание ведет к ослаблению связей между сенсорными нейронами и их эффекторами, мотонейронами и интернейронами.
- Сенситизация ведет к усилению тех же самых наборов соединений.

# Память кратковременная и долговременная

- На одном синапсе изменение силы связи (синаптическая пластичность) может быть кратковременной или долговременной.
- Это зависит от числа повторений обучающего раздражителя (укола в ногу).
- Долговременная память основана не только на усилении синаптической силы, но и на увеличении числа синаптических связей.

# Память кратковременная и долговременная

- При привыкании количество выделяемого медиатора глутамата в сенсорном нейроне уменьшается.
- Модулятор синаптической силы — серотонин, который выделяет модуляторный интернейрон при раздражении ноги.
- При его выделении увеличивается выделение медиатора и увеличивается концентрация цАМФ в сенсорном нейроне, воздействующем на мотонейрон жабры.
- При проведении нескольких опытов выяснилось, что введение цАМФ внутрь сенсорного нейрона также увеличивает выделение медиатора.

# Кратковременная память

- одиночное воздействие вызывает временный выброс серотонина.
- Серотонин воздействует на мембранный серотониновый рецептор, активируя G-белок, который активирует аденилатциклазу.
- Она синтезирует цАМФ, который активирует протеинкиназу А (ПКА).
- Каталитические субъединицы ПКА действуют на калиевые каналы, при этом  $K^+$  медленнее выходит из сенсорного нейрона во время нисходящей фазы потенциала действия, а  $Ca^{2+}$  поступает в клетку в большем количестве.
- В результате получается, что выделяется больше медиатора.
- Длительность этих процессов соответствует кратковременной памяти.

# Долговременная память

Долговременное сенситизация рефлекса приводит к двум главным видам изменений в сенсорных нейронах:

- 1) Устойчивая активность ПКА;
- 2) Увеличение числа синаптических связей с мотонейроном.

# Долговременная память

- При повторяющейся стимуляции уровень цАМФ возрастает и сохраняется неизменным в течение нескольких минут.
- За это время каталитические субъединицы ПКА успевают переместиться в ядро вместе с митоген-активирующей протеинкиназой (МАРК).
- В ядре ПКА и МАРК фосфорилируют и активируют белок CREB-1 (фактор транскрипции) и подавляют действие CREB-2, ингибитора CREB-1.
- После этого CREB-1 активирует несколько генов раннего ответа.
- Один из них кодирует убиквитин-С-гидролазу, что приводит к управляемому расщеплению регуляторных субъединиц ПКА.
- Это приводит к постоянной активности ПКА, в результате чего каталитические субъединицы дольше действуют на  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$  дольше входит в нейрон в больших концентрациях. Медиатора выделяется больше. Часто происходит увеличение числа синапсов, их площади, что также приводит к большему выделению медиатора. Рост синапсов связан с активацией генов позднего ответа, за которую отвечают белки, кодируемые другими генами раннего ответа.

# Долговременная память

- При повторяющейся стимуляции уровень цАМФ возрастает и сохраняется неизменным в течение нескольких минут.
- За это время каталитические субъединицы ПКА успевают переместиться в ядро вместе с митоген-активирующей протеинкиназой (МАРК).
- В ядре ПКА и МАРК фосфорилируют и активируют белок CREB-1 (фактор транскрипции) и подавляют действие CREB-2, ингибитора CREB-1.
- После этого CREB-1 активирует несколько генов раннего ответа.
- Один из них кодирует убиквитин-С-гидролазу, что приводит к управляемому расщеплению регуляторных субъединиц ПКА.

# Долговременная память

- Вышеперечисленное приводит к постоянной активности PKA, в результате чего каталитические субъединицы дольше действуют на  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$  дольше входит в нейрон в больших концентрациях.
- Медиатора выделяется больше.
- Часто происходит увеличение числа синапсов, их площади, что также приводит к большему выделению медиатора.
- Рост синапсов связан с активацией генов позднего ответа, за которую отвечают белки, кодируемые другими генами раннего ответа.



- Франц Йозеф Галль – «отец» психологии френология, ещё мальчиком обратил внимание на то, что его школьные товарищи, которые отличаются большими и выпуклыми глазами, обладают ещё и очень хорошей памятью на слова.
- Впоследствии Галль пришел к заключению, что за этот вид памяти ответственен участок мозга, расположенный позади глазных орбит.
- Различая память вещей, мест, названий, чисел, словесную и грамматическую память, Галль расположил выделенные им формы памяти в отдельных «органах» мозга.

# Депутат госДУМЫ Н.С.Валуев



Вопрос 7



# Законы памяти

# Законы памяти

- Торможения
- Оптимальной длины ряда
- Края
- Незавершённости
- Контекста
- Установки
- Интересса
- Осмысления
- Действия
- Повторения

# Закон торможения

- При изучении похожих понятий наблюдается эффект "перекрытия" старой информации новой.

# Закон **оптимальной длины** **ряда**

- Длина запоминаемого ряда для лучшего запоминания не должна намного превышать объём кратковременной памяти.

# Закон края

- Лучше всего запоминается информация, представленная в начале и в конце.

# Закон **незавершённости**

- Лучше запоминаются незавершённые действия, задачи, недосказанные фразы и т.д.

# Закон **контекста**

- При ассоциативном связывании информации с уже знакомыми понятиями новое усваивается лучше.

# Закон **установки**

- Если человек сам себе дал установку запомнить информацию, то запоминание произойдёт легче.

# Закон **интереса**

- Интересное запоминается легче.

# Закон **осмысления**

- Чем глубже осознать запоминаемую информацию, тем лучше она запомнится.

# Закон **действия**

- Информация, участвующая в деятельности (т.е. если происходит применение знаний на практике) запоминается лучше.

# Закон **повторения**

- Лучше всего запоминается информация, которую повторили несколько раз.

Вопрос 8



**Мнемони́ка**

# Мнемони́ка

- греч. τὰ μνημονικά
- искусство запоминания
- совокупность приемов и методов запоминания информации, применяемых в той или иной системе

# Мнемотехника

- практическое применение методов, определенных в данной конкретной мнемонике.

# Мнемотехника

- облегчает запоминание информации
- увеличивает объём запоминаемой информации
- Но **не увеличивает объём памяти** как таковой!

# Основные приёмы мнемотехники

- **Образование смысловых фраз** из начальных букв запоминаемой информации
- **Рифмизация**
- Запоминание длинных терминов или иностранных слов с помощью **созвучных**
- Нахождение **ярких ассоциаций** (картинки, фразы), которые соединяются с запоминаемой информацией
- Метод Цицерона на **пространственное воображение**
- Метод Айвазовского основан на тренировке **зрительной памяти**
- Методы запоминания цифр:
  - закономерности
  - знакомые числа

Jan

Feb

Mar

Apr

May

Jun

Jul

Aug

Sep

Oct

Nov

Dec

# Вопрос 9



## Ноотропы

# Ноотропы

- *нейрометаболические стимуляторы*
- средства, оказывающие **прямое** положительное влияние на мышление, память, обучаемость
- повышают устойчивость мозга к агрессивным воздействиям

# Термин «ноотропный»

- составлен из греч. νοῦς — разум и τροπή — ворочу, мешаю, изменяю.
- ввели в 1972 году для описания влияния на сенситивно-когнитивную сферу эффектов **пирацетама**.
- Позже похожие эффекты были замечены и в других веществах или комплексах веществ.

# Пирацетам



- англ. *Piracetam*
- ноотропное лекарственное средство,
- исторически первый (1972) и основной представитель ноотропов.
- является родоначальником семейства так называемых "рацетамов".

# Пирацетам

- В большинстве стран мира, включая США и страны Западной Европы, пирацетам и другие ноотропы не зарегистрированы в качестве лекарственных препаратов, так как их эффективность не была доказана в контролируемых исследованиях.
- Несмотря на это в России и некоторых других странах пирацетам широко применяется в клинической практике для лечения множества неврологических, психиатрических и других заболеваний.

# Пирацетам

- В результате действия препарата, повышается концентрация АТФ в мозговой ткани, усиливается биосинтез рибонуклеиновой кислоты и фосфолипидов, стимулируются гликолитические процессы. Считается, что пирацетам эффективен при восстановлении после инсульта (**FDA подвергает это сомнению**), способствует улучшению при таких состояниях как синдром Дауна и дислексия.



# Ноотропы

- Структуры ноотропов (меклофеноксата, пиритинола и других) имеют элементы схожести с физиологически активными веществами — нейромедиаторами, аминокислотами, витаминами, пептидами, т. п.
- поэтому их токсичность относительно незначительная (?)

# Известные ноотропы

- производные пирролидона
- производные ГАМК
- Кофеин
- Никотин
- Амфетамин (Фенамин,....)
- ингибиторы ацетилхолинэстеразы и предшественники ацетилхолина
- Витамины .....

# Производные пирролидона

- Пирацетам («Ноотропил»)
- Анирацетам
- Оксирацетам
- Pramiracetam
- Фенотропил

Вопрос **10**



# Нарушения памяти

# Нарушения памяти

- Гипомнезия (амнезия)
- Гипермнезии
- Парамнезия

# Гипомнезия

- ослабление памяти.
- Ослабление памяти может возникнуть с возрастом или/и как следствие какого-либо мозгового заболевания (склероза мозговых сосудов, эпилепсии и т. д.).

# Гипермнезия

- аномальное обострение памяти по сравнению с нормальными показателями.
- люди, отличающиеся этой особенностью, забывают события с большим трудом (Шеришевский)

# Парамнезия

- ложные или искаженные воспоминания, а также смещение настоящего и прошлого, реального и воображаемого.

# Амнезія

- заболевание, с симптомами отсутствия воспоминаний или неполными воспоминаниями о произошедших событиях.
- Причины амнезии бывают органическими (в частности, травма головы, органическая болезнь мозга, алкоголизм, отравление снотворными или другими веществами) или психологическими (например, вытеснение воспоминаний о психической травме).
- Амнезия может быть и спонтанной. Амнезия часто бывает временной. Воспоминания возвращаются в хронологическом порядке, начиная с самых старых. Воспоминания о последних событиях, предшествовавших амнезии, часто не возвращаются никогда.

# Типы амнезии

- Ретроградная амнезия — больной не помнит события, происходившие до начала амнезии.
- Антероградная амнезия — больной теряет способность запоминать события, происходящие после начала заболевания. При этом он может помнить всё, что было раньше.
- Больной может страдать одновременно ретроградной и антероградной амнезией из-за повреждения средних темпоральных зон и особенно гиппокампа.

# Типы амнезии

- Фиксационная амнезия — нарушение памяти на текущие (больше, чем на несколько минут) события. Составной элемент синдрома Корсакова.

# Типы амнезии

- **Травматическая амнезия** — амнезия в результате травмы головы (удара, падения на голову). Травматическая амнезия часто временная.
- **Синдром Корсакова** — тяжёлая антероградная и ретроградная амнезия из-за недостатка витамина В1 в мозгу, в сочетании с другими симптомами. Причиной чаще всего является **алкоголизм**, хотя и другие причины, например сильное недоедание, могут приводить к тому же синдрому.

# Типы амнезии

- **Корсаковский синдром .**
- Одним из наиболее исследованных расстройств непосредственной памяти является нарушение памяти на текущие события, при котором относительно интактным остается память на события прошлого, так называемый корсаковский синдром, который был описан известным отечественным психиатром С. С. Корсаковым при тяжелых алкогольных интоксикациях. Этот вид нарушения памяти часто сочетается с конфабуляциями в отношении текущих событий и дезориентировкой в месте и времени. Два последних признака могли быть слабо выражены, но первый всегда чрезвычайно выражен и составляет основной радикал этого страдания (забывание текущих событий).

# КОНФАБУЛЯЦИЯ (confabulation)

- изобретение обстоятельных, но вымышленных подробностей, касающихся событий, предположительно имевших место в прошлом.
- Обычно за этим скрывается неспособность человека вспомнить те или иные события, происходившие ранее. Может являться одним из симптомов любой формы потери памяти, однако наиболее характерна при корсаковском синдроме.

# Сергея Сергеевича Корсакова

## 1854 – 1900



- Фото 1885 года, когда, спустя 8 лет наблюдений, состоялось первое сообщение С.С.Корсакова о расстройстве психической деятельности при алкогольном параличе, выросшее в диссертацию, которую он закончил в 1886 г. и защитил в 1887 г.
- Спустя 10 лет на XII Международном медицинском конгрессе в Москве по предложению берлинского профессора Жолли этот психоз был назван именем Корсакова.

# Типы амнезии

- **Диссоциированная амнезия** — амнезия, при которой забываются факты из личной жизни, но сохраняется память на универсальные знания. Диссоциативная амнезия обычно является результатом психической травмы.
  - **Локализованная амнезия** — больной забывает всё, что происходило в какой-то ограниченный период времени.
  - **Селективная амнезия** — больной забывает некоторые из событий, которые произошли в течение какого-то ограниченного периода времени.
  - **Генерализованная амнезия** — больной забывает всё, что происходило в какой-то ограниченный период времени и некоторые события, происходившие до того.
  - **Непрерывная амнезия** — больной перестаёт запоминать новые события, а также забывает часть из старых. При диссоциативной амнезии такое встречается крайне редко.

# Типы амнезии

- **Диссоциативная фуга** — более тяжёлое заболевание, чем диссоциативная амнезия. Больные диссоциативной фугой внезапно уезжают в другое место и там полностью забывают свою биографию и личные данные, вплоть до имени. Иногда они берут себе новое имя и новую работу. Диссоциативная фуга длится от нескольких часов до нескольких месяцев, изредка дольше, после чего больные так же внезапно вспоминают своё прошлое. При этом они могут забыть всё, что происходило во время фуги.
- **Детская амнезия** — неспособность всех людей вспомнить, что происходило с ними в младенчестве и раннем детстве. Причины, вероятно, в неразвитости соответствующих областей головного мозга.
- **Посгипнотическая амнезия** — неспособность вспомнить, что происходило во время гипноза.
- **Социальная амнезия**
- Социальная амнезия — социологический термин, означающий разрушение социальной памяти, незнание или искажённое знание гражданами страны своей истории, своих предков. Существует крылатое выражение «Иван, родства не помнящий» — те, кто отрекается от родных, друзей, старых связей; в широком смысле — человек без **памяти**, убеждений и традиций.

# Современные представления о механизмах памяти

- . (основные события развиваются в синапсах и связаны с внутриклеточными реакциями, формирующими в них долговременную потенциацию. См. также т. 1, подразд. 4.4, п. 4 и т. 3, подразд. 5.4, п. 3).
- > Следовые потенциалы («хвосты») нервного импульса являются основой формирования *сенсорной памяти*. С ее помощью сенсорная кора головного мозга на короткое время (доли секунды) удерживает в виде ощущений довольно точную и полную картину внешнего мира, воспринимаемую органами чувств. (Сенсорная память имеет большую, почти неограниченную емкость. В более длительный вид памяти переходит только незначительная часть информации, которая имеет новизну и большую значимость для организма. Важную роль в фильтрации информации играют доминирующая мотивация, произвольное внимание и эмоции.)
- > Синаптической основой *кратковременной памяти* является ранняя фаза долговременной потенциации (до 3 ч). Повыше-
- 102
- ние синаптической проводимости в нейронных ансамблях при этом связано с многократной и высокочастотной передачей возбуждения в их синапсах, что через вторые посредники и  $Ca^{2+}$  увеличивает экзоцитоз медиаторов и формирует длительные высокоамплитудные ВПСП. Причину многократной высокочастотной стимуляции синапсов многие исследователи связывают с развитием реверберации возбуждения в нейронных цепях. Кратковременная память практически независима от белкового синтеза, так как она осуществляется с участием уже имеющихся в клетке белков. (Некоторые исследователи считают, что механизмы памяти, приписываемые реверберации, создаются специальными нейронами, имеющими пейсмекер-ную активность. Пейсмекерный цикл создают последовательные волны: деполяризации, обусловленной открытием потенциалзависимых  $Ca^{2+}$ -каналов, и гиперполяризации, обусловленной открытием  $Ca^{2+}$ -зависимых  $K^{+}$ -каналов.)
- > *Промежуточная память* (или процесс консолидации, упрочения памяти) по времени соответствует поздней фазе долговременной потенциации. Ее механизмы связаны с большей степенью участия вторых посредников (цАМФ, ИФЗ, ДАГ, NO и др.), которые приводят к экзоцитозу медиаторов, активации белков рецепторов, насосов и ионных каналов. Кроме этого, вторые посредники через ранние гены и их белки активируют транскрипцию генов, запускающих синтез белков, улучшающих синаптическую передачу («белки памяти», модулирующие пептиды, ферменты синтеза медиаторов, белки рецепторов, ионных каналов и др.). Поэтому промежуточная память чувствительна к нарушению белкового синтеза. В консолидации памяти большую роль играют структуры лимбической системы, особенно гиппокамп. При этом в нем возникает синхронизация электрической активности в виде  $\beta$ -ритма, пейсмекером которого считают медиальное ядро перегородки головного мозга. Инерционность нервных процессов (например, у флегматиков), сохраняя след памяти, способствует ее консолидации. Подавляют долговременную потенциацию и консолидацию памяти ИЛ-1 $\alpha$  и ИЛ-6.
- > *Долговременная память* связана с механизмами стойкой активации локусов генома, кодирующих белки, повышающие эффективность синаптической передачи (например, в геноме при этом отмечено увеличение метилирования нуклеиновых кислот). Важную роль в долговременной памяти играют ультраструктурные изменения, улучшающие синаптическую передачу: миелинизация пресинаптических окончаний, увеличение числа аксошиповых синапсов и площади синаптической поверхности, увеличение дендритного «дерева» нейронов.
- > *Роль сна в механизмах памяти*: в фазе медленного сна происходит логическая переработка информации с «очисткой» реги-
- 103
- стра промежуточной памяти; в фазе быстрого сна — перевод обработанной информации в долговременную память.
- > При изучении механизмов памяти на уровне совокупности нейронов сформировалось понятие «*нейронные коды памяти*» (А.Н.Лебедев, 1985). Их формируют группы содружественно работающих нейронов, генерирующих циклически повторяющиеся волны импульсов. Эти пакеты волн составляют единицу памяти (единицу хранения информации). Минимальное число нейронов в ансамбле составляет около 100 клеток. Каждый ансамбль за один цикл активности образует от 1 до 10 залпов нервных импульсов. Максимально возможное число нейронных кодов памяти — около 0,5 млрд.

# Мифология, Религия, Философия о памяти

- В Древнегреческая мифология имеется миф о реке Лета. Лета обозначает «забвение» и является неотъемлемой частью царства смерти. Умершие есть те, кто потеряли память. И напротив, некоторые, удостоенные предпочтения, — среди них Тиресий или Амфиарай, — сохранили свою память и после кончины.
- Противоположностью реки Лета является Богиня Мнемозина, персонифицированная Память, сестра Кроноса и Океаноса — мать всех муз. Она обладает Всеведением: согласно Гесиоду (Теогония, 32 38), она знает «всё, что было, всё, что есть, и всё, что будет». Когда поэт овладевает музы, он пьет из источника знания Мнемозины, это значит, прежде всего, что он прикасается к познанию «истоков», «начал».
- Согласно философии Платона Анамнесис —

- Участие гиппокампа в процессе запоминания было доказано в конце 19 века крупным русским невропатологом Е.С.Корсаковым.
- Он установил в клинических условиях, что у больных, у которых по той или иной причине были повреждены оба гиппокампа, изменений личности не наблюдалось: они адекватно реагировали на особые события.
- Но реакции этих больных были нормальными лишь до тех пор, пока протекало событие — раздражитель. Через несколько минут после окончания его действия больной о нём начисто забывал. Они не способны усваивать новую информацию. Получается своеобразное прерывание в механизме, который передаёт информацию из кратковременной в долговременную память.

# Алоис Альцгеймер



- [нем. Alois Alzheimer](#);
- [14 июня 1864, Макбрейт, Бавария](#) — [19 декабря 1915, Бреслау, Германия](#))
- немецкий психиатр и невролог, автор множества статей по таким проблемам как [алкогольный психоз](#), [шизофрения](#), [эпилепсия](#), [сифилис мозга](#), [хорея Хантингтона](#), [артериосклеротическая атрофия мозга \(1894\)](#), [пресенильный психоз \(1907\)](#).

# Дежавю

- фр. *déjà vu* — уже виденное
- психологическое состояние, при котором человек ощущает, что он когда-то уже был в подобной ситуации, однако это чувство не связывается с определённым моментом прошлого, а относится к «прошлому вообще».
- дежавю обычно сопровождается ощущением странности и нереальности происходящего. Некоторые, к тому же, «чувствуют до мелочей», что произойдет в ближайшие несколько минут (*deja prévu*). Они бывают уверены в том, что способны предвидеть будущее.

# Дежавю

- Термин впервые использован французским психологом Эмилем Буараком ([1851](#)—[1917](#)) в книге *L'Avenir des sciences psychiques* (*Психология будущего*).
- Аналогичные явления — *déjà vécu* («уже пережитое»), *déjà entendu* («уже слышанное»).
- Противоположный термин *жамевю* (*jamaïs vu*) — никогда не виденное («никогда не виденное»). Состояние, когда человек в привычной обстановке чувствует, что он здесь никогда не был.