

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Витебский государственный  
университет имени П.М. Машерова»  
Кафедра анатомии и физиологии

**ЧАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ,  
ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Справочные материалы*

*Витебск  
ВГУ имени П.М. Машерова  
2015*

УДК 612.8(075.8)  
ББК 28.707.3я73  
Ч-25

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 2 от 24.12.2014 г.

Составитель: доцент кафедры анатомии и физиологии ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук  
**Г.А. Захарова**

Рецензент:  
профессор кафедры анатомии и физиологии ВГУ имени П.М. Машерова,  
доктор биологических наук, профессор *И.М. Прищепя*

**Частная физиология центральной нервной системы,  
Ч-25 физиология высшей нервной деятельности : справочные материалы / сост. Г.А. Захарова. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – 60 с.**

Данное издание содержит справочные материалы по таким разделам физиологии человека и животных, как частная физиология центральной нервной системы и физиология высшей нервной деятельности.

Предназначено для студентов биологического факультета и позволит оптимизировать их самостоятельную работу в процессе изучения курса.

УДК 612.8(075.8)  
ББК 28.707.3я73

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ЧАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	6
1 Спинной мозг человека: общая характеристика .....	6
2 Строение сегмента спинного мозга человека .....	6
3 Ядра серого вещества спинного мозга .....	7
4 Проводящие пути и аппараты спинного мозга .....	8
5 Структуры и функции ствола мозга .....	8
6 Морфофункциональная организация продолговатого мозга .....	8
7 Морфофункциональная организация варолиевого моста .....	10
8 Морфофункциональная организация среднего мозга .....	11
9 Децеребрационная ригидность: причины и проявления .....	12
10 Морфофункциональная организация мозжечка .....	12
11 Проявления поражения мозжечка .....	14
12 Морфофункциональная организация промежуточного мозга .....	15
13 Структура и функции таламуса .....	15
14 Структура и функции гипоталамуса .....	16
15 Лимбическая система .....	18
16 Моноаминергические системы мозга: дофаминергические, норадренергические и серотонинергические .....	19
17 Базальные ганглии (подкорковые ядра) .....	20
18 Симптомы, связанные с нарушением двигательных функций при поражении базальных ганглиев .....	21
19 Морфофункциональная организация ретикулярной формации .....	21
20 Сеченовское торможение .....	22
21 Морфофункциональная организация коры больших полушарий ....	23
22 Филогенетическое деление коры больших полушарий .....	23
23 Цитоархитектоника коры больших полушарий головного мозга ....	24
24 Строение неокортекса .....	24
25 Миелоархитектоника коры полушарий головного мозга .....	26
26 Модуль – структурно-функциональная единица коры больших полушарий головного мозга .....	26
27 Локализация функций в коре больших полушарий .....	27
28 Электрическая активность коры головного мозга .....	28
29 Ритмы электроэнцефалограммы (ЭЭГ) .....	29
30 Гематоэнцефалический барьер (ГЭБ): строение и функции .....	29
31 Цереброспинальная жидкость (ЦСЖ, ликвор): образование, ликвородинамика, свойства, состав .....	30
32 Фармакологические препараты, регулирующие функцию центральной нервной системы .....	31

ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	32
33 Психофизиологические методы исследования .....	32
34 Высшая нервная деятельность .....	32
35 Врождённые формы поведения .....	33
36 Рефлекс и рефлекторная дуга .....	33
37 Безусловные рефлексы .....	34
38 Инстинкты .....	35
39 Условный рефлекс .....	35
40 Торможение условных рефлексов. Растормаживание .....	36
41 Интегративная деятельность мозга .....	37
42 Поведение .....	38
43 Учение о доминанте .....	38
44 Потребности как факторы организации поведения .....	38
45 Мотивации как факторы организации поведения .....	39
46 Эмоции как факторы организации поведения .....	40
47 Эмоциональный стресс .....	41
48 Обучение .....	42
49 Формы неассоциативного обучения .....	42
50 Ориентировочный рефлекс .....	43
51 Формы ассоциативного обучения .....	44
52 Формы когнитивного обучения .....	44
53 Восприятие .....	45
54 Интеллект .....	45
55 Память .....	45
56 Виды памяти .....	46
57 Мышление .....	48
58 Сознание и неосознаваемые психические процессы .....	48
59 Воля .....	49
60 Внимание .....	49
61 Сигнальные системы человека .....	49
62 Речь .....	50
63 Межполушарная асимметрия .....	51
64 Тип высшей нервной деятельности человека .....	52
65 Донервные теории индивидуальности .....	52
66 Теория И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности .....	53
67 Становление высшей нервной деятельности в онтогенезе .....	54
68 Особенности сна человека .....	58
69 Сновидения .....	59
70 Гипноз .....	59
71 Внушение .....	60

## ВВЕДЕНИЕ

Физиология человека и животных как учебная дисциплина изучается студентами 2–4 курсов биологического факультета. Являясь одной из классических биологических дисциплин, физиология человека и животных призвана сформировать у студентов общебиологический стиль научного мышления. Изучая ее, студенты получают фундаментальные знания о процессах и механизмах жизнедеятельности организма человека и животных. Базой для изучения курса являются знания по общеобразовательным предметам (математика, химия, физика) и по биологическим дисциплинам (цитология, гистология, зоология, биохимия, анатомия человека и др.). Информация из курса физиологии человека и животных, в свою очередь, является основой для усвоения материала по общебиологическим дисциплинам, изучаемым на старших курсах.

Преподавание разделов курса физиологии человека и животных построено с учетом возрастания роли контролируемой самостоятельной работы студентов на фоне повышения требовательности к развивающим методическим моделям.

Данное издание включает хорошо структурированный материал по таким, довольно объемным, разделам курса, как частная физиология центральной нервной системы и физиология высшей нервной деятельности, которым, нередко, посвящены целые учебники. Его использование студентами при подготовке к занятиям, зачету и экзамену позволит систематизировать информацию по данным разделам физиологии человека и животных, полученную на лекциях и из учебников.

В дальнейшем справочные материалы могут быть использованы студентами для актуализации знаний по физиологии человека и животных при прохождении педагогической практики в школе и подготовке к госэкзаменам.

## ЧАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

### 1 Спинной мозг человека: общая характеристика

- А. Форма** – цилиндрический тяж.
- В. Длина** – 41–45 см.
- С. Масса** – 34–38 г. (2% от массы головного мозга).
- Д. Местоположение** – позвоночный канал (начинается от верхнего края первого шейного позвонка и заканчивается мозговым конусом на уровне II поясничного позвонка, от мозгового конуса отходит терминальная нить, прикрепляющаяся к II копчиковому позвонку).
- Е. Отделы:** шейный (C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>), грудной (T<sub>9</sub>-T<sub>20</sub>), поясничный (L<sub>21</sub>-L<sub>25</sub>), крестцовый (S<sub>26</sub>-S<sub>30</sub>) и копчиковый (Co<sub>31</sub>-Co<sub>33</sub>).
- Ф. Утолщения:** шейное (от II шейного до II грудного позвонка, включает сегменты, иннервирующие верхние конечности), пояснично-крестцовое (от X грудного до I поясничного позвонка, включает сегменты, иннервирующие нижние конечности).
- Г. Количество сегментов** – 31–33.

### 2 Строение сегмента спинного мозга человека

- А. Серое вещество** – образовано телами мультиполярных нейронов, нейропилем, глиоцитами. Дендриты, входящие в состав нейропиля, безмиелиновые, аксоны – миелинизированы. На поперечном разрезе спинного мозга серое вещество имеет форму буквы Н.
- В. Центральный канал** – располагается в центре серого вещества, является остатком полости нервной трубки и содержит спинномозговую жидкость. Канал выстлан одним слоем эпендимоцитов, сверху он сообщается с IV мозговым желудочком, внизу образует слепо заканчивающийся терминальный желудочек. Вокруг центрального канала находится студенистое вещество.
- С. Белое вещество** – сформировано, главным образом, миелинизированными отростками нейронов и глиоцитами. Белое вещество разделено бороздами спинного мозга с каждой его стороны на три каннатики: *передний* – расположен между передней срединной щелью и передней латеральной бороздой, *задний* – находится между задней срединной и задней латеральной бороздами, *боковой* – между передней и задней латеральными бороздами.
- Д. Промежуточное центральное вещество** – серые и белые спайки, соединяют обе половины спинного мозга между собой.
- Е. Столбы серого вещества** – различаются на продольном срезе спинного мозга, подразделяются на симметричные передние, задние и на участке от I грудного до II поясничного сегментов – боковые столбы. На

поперечном сечении мозга столбы называются соответствующими **рогами серого вещества**. Передние рога при этом короткие и широкие, задние – более длинные и узкие.

- Б. Ядра серого вещества** – группа клеток, имеющих одинаковое строение и выполняющих одинаковые функции. Строение ядер в различных отделах спинного мозга отличается по структуре нейронов, нервных волокон и глии.
- Г. Ретикулярная формация** – состоит из мультиполярных нейронов и располагается в белом веществе, прилежащем к серому: в шейных сегментах – между передними и задними рогами, в верхнегрудных – между боковыми и задними рогами.

### 3 Ядра серого вещества спинного мозга

- А. Типы нейронов, образующих ядра серого вещества спинного мозга:** *корешковые* – крупные, их аксоны участвуют в формировании передних корешков; *пучковые* – аксоны образуют пучки белого вещества, соединяющие сегменты спинного мозга между собой или спинной мозг с головным; *внутренние* – их отростки контактируют с другими нейронами спинного мозга и не выходят за пределы серого вещества.
- В. Ядра серого вещества передних рогов спинного мозга** – пять ядер, являющихся моторными соматическими центрами. Образованы крупными мультиполярными корешковыми двигательными нейронами диаметром 100-150 мкм, аксоны которых выходят в составе передних корешков, а затем спинномозговых нервов и, направляясь на периферию, иннервируют скелетные мышцы.
- С. Ядра серого вещества задних рогов спинного мозга** – образованы мелкими вставочными нейронами, к которым в составе задних чувствительных корешков направляются аксоны псевдоуниполярных клеток, расположенных в спинномозговых узлах. Отростки вставочных нейронов связывают афферентные нейроны спинномозговых узлов с нейронами, расположенными в передних рогах своего, выше и ниже лежащих сегментов, а также осуществляют связь с нервными центрами головного мозга. В медиальной части основания заднего рога находится грудное ядро, образованное крупными вставочными нейронами и проходящее в виде тяжа вдоль всего заднего столба серого вещества (столб Кларка).
- Д. Ядра серого вещества боковых рогов спинного мозга** – располагаются на участке от VIII шейного по II поясничные сегменты и являются центрами симпатической части вегетативной нервной системы. Представляют собой несколько групп мелких нейронов, аксоны которых проходят через передний рог и выходят из спинного мозга в составе передних корешков.

#### 4 Проводящие пути и аппараты спинного мозга

- А.** Совокупность отростков нейронов в канатиках белого вещества спинного мозга составляет три системы пучков (*тракты* или *проводящие пути*) спинного мозга: *короткие пучки ассоциативных волокон* – располагаются на различных уровнях и связывают сегменты спинного мозга; *восходящие (афферентные, чувствительные) пучки* – направляются к центрам головного мозга; *нисходящие (эфферентные, двигательные) пучки* – идут от центров головного мозга к клеткам передних рогов спинного мозга.
- В.** *Восходящие проводящие пути* – находятся преимущественно в белом веществе задних канатиков, *нисходящие проводящие пути* – передних канатиков.
- С.** *Собственный (сегментарный) аппарат* – филогенетически наиболее старая часть спинного мозга, осуществляющая врождённые рефлекс. Образован серым веществом с его задними и передними корешками и расположенными вокруг него пучками белого вещества.
- Д.** *Надсегментарный проводниковый аппарат двусторонних связей спинного и головного мозга* – образован восходящей и нисходящей системами пучков белого вещества.

#### 5 Структуры и функции ствола мозга

- А.** В состав ствола мозга входят: продолговатый мозг, варолиев мост, средний мозг, мозжечок.
- В.** **Ствол мозга выполняет три группы функций:**  
*Собственные функции:* осуществляет рефлекторные соматические рефлекс, направленные на поддержание позы тела в пространстве.  
*Вегетативные функции:* обеспечивает жизненно важные вегетативные рефлекс (например, дыхательные, сердечно-сосудистые).  
*Проводниковые функции:* через ствол проходят проводящие пути, связывающие кору больших полушарий со спинным мозгом.  
*Ассоциативные функции:* обеспечивает первичный анализ силы и качества сенсорного раздражителя, а также взаимодействие структур ствола мозга.

#### 6 Морфофункциональная организация продолговатого мозга

- А.** Особенности организации спинного мозга: длина около 25 мм, отсутствует сегментарное строение, серое вещество образует ядра.
- В.** **Собственные функции продолговатого мозга:** определяются наличием ядер черепно-мозговых нервов:  
**VIII пара – преддверно-улитковый нерв (n. vestibulocochlearis).** Находится на границе между продолговатым мозгом и варолиевым мостом. Волокна улитки или собственно слухового нерва являются началом слуховых путей, идущих от спирального ганглия улитки.

**IX пара – языкоглоточный нерв (n. glossopharyngeus).** Содержит двигательные (иннервация мышц глотки и полости рта), чувствительные (от рецепторов вкуса задней трети языка) и вегетативные волокна (иннервация слюнных желез).

**X пара – блуждающий нерв (n. vagus).** Имеет три ядра: вегетативное ядро отвечает за парасимпатическую иннервацию гортани, пищевода, сердца, желудка, тонкой кишки, пищеварительных желез; чувствительное ядро получает информацию от рецепторов альвеол лёгких и других внутренних органов, нервные волокна ядра образуют солитарный тракт в продолговатом мозге; двигательное ядро отвечает за сокращение мышц глотки и гортани при глотании и дыхании.

**XI пара – добавочный нерв (n. accessorius).** Двигательный нерв, иннервирующий грудино-ключично-сосцевидную и трапециевидную мышцу своей стороны. При поражении нерва снижается тонус иннервируемых мышц и плечо на стороне поражения опускается, а поворот головы в сторону, противоположную поражению, затруднен.

**XII пара – подъязычный нерв (n. hypoglossus).** Иннервирует мышцы языка своей стороны. Одностороннее поражение нерва сопровождается нарушением функций мышц языка.

- С. Вегетативные функции продолговатого мозга** реализуются посредством функционирования расположенных в нём вегетативных центров: *дыхательный центр* (центр вдоха – инспираторный и центр выдоха – экспираторный), *сосудодвигательный центр* – регулирует тонус сосудов и уровень кровяного давления, *главный центр сердечной деятельности* – группа нейронов ядра блуждающего нерва (тормозящая) и группа нейронов, связанная со спинальными центрами (стимулирующая), *центр слюноотделения* – парасимпатическая часть центра обеспечивает выделение большого количества жидкой слюны, богатой неорганическими веществами, а симпатическая – небольшого количества густого белкового секрета, *центры защитных рефлексов*: рвоты, кашля, чихания, слезоотделения, смыкания век, *рефлексы пищевого поведения*: сосания, жевания, глотания.

**Д. Проводниковые функции продолговатого мозга.**

Через продолговатый мозг *проходят* все **восходящие и нисходящие пути спинного мозга**: спиноталамический, кортикоспинальный, руброспинальный.

В продолговатом мозге *начинаются нисходящие пути*: вестибулоспинальный, оливоспинальный и ретикулоспинальный, обеспечивающие связь между вестибулярными ядрами, оливой, ретикулярной формой продолговатого мозга и мотонейронами спинного мозга, отвечающими за тонус и координацию мышечных реакций.

В продолговатом мозге *заканчиваются* пути – корковоретикулярный, тонкий пучок Голля и клиновидный пучок Бурдаха.

- Е. Продолговатый мозг реализует соматические рефлексы** поддержания позы тела за счёт реализации:  
*статических* рефлексов – регулируют тонус мышц, удерживающих положение тела в пространстве,  
*статокинетических* рефлексов – обеспечивают перераспределение тонуса мышц туловища для организации позы в момент прямолинейного и вращательного движения.
- Ф. Синтез норадреналина** осуществляется нейронами «голубого пятна», находящимися на дне IV желудочка продолговатого мозга. Через ретикулоспинальный тракт эти нейроны тормозят спинальные рефлексы и снижают мышечный тонус в фазу «быстрого сна».
- Г. Анализаторные функции продолговатого мозга.** Продолговатый мозг осуществляет первичный анализ сенсорных раздражителей – кожного, вкусового, слухового, вестибулярного.

### 7 Морфофункциональная организация варолиевого моста.

- А.** Варолиев мост (pons Varolii) располагается выше продолговатого мозга.
- В. Собственные функции варолиевого моста:** определяются наличием ядер черепно-мозговых нервов:
- VIII пара – преддверно-улитковый нерв (n. vestibulocochlearis).** Вестибулярное ядро (латеральное – Дейтерса и верхнее – Бехтерева), отвечает за первичный анализ вестибулярных раздражителей.
- VII пара – лицевой нерв (n. facialis).** Иннервирует мимические мышцы лица, подъязычную и подчелюстную слюнные железы, передает информацию от вкусовых рецепторов передней части языка.
- VI пара – отводящий нерв (n. abducens).** Иннервирует прямую наружную мышцу, отводящую глазное яблоко кнаружи.
- V пара – тройничный нерв (n. trigeminus).** Двигательное ядро нерва иннервирует жевательные мышцы, мышцы нёбной занавески и мышцы, напрягающие барабанную перепонку. Чувствительное ядро получает афферентные аксоны от рецепторов кожи лица, слизистой оболочки носа, зубов, надкостницы костей черепа, конъюнктивы глазного яблока.
- С. Вегетативные функции варолиевого моста.** В мосте располагается *пневмотаксический центр*, запускающий центр выдоха продолговатого мозга, а также группа нейронов, активирующих центр вдоха.
- Д. Интегративные функции варолиевого моста** Ретикулярная формация моста влияет на кору больших полушарий, активируя её и вызывая пробуждение. Аксоны ретикулярной формации моста идут в мозжечок и спинной мозг.
- Е. Проводниковые функции варолиева моста.** Через мост проходят все восходящие и нисходящие пути, связывающие мост с мозжечком и спинным мозгом, корой больших полушарий и другими структурами центральной нервной системы.

## 8 Морфофункциональная организация среднего мозга

**А. Собственные функции среднего мозга** определяются наличием в его составе следующих структур: ядер черепно-мозговых нервов, красных ядер, чёрного вещества и ядер ретикулярной формации:

**IV пара черепно-мозговых нервов – блоковой нерв (n. trochlearis).** Иннервирует верхнюю косую мышцу глаза, обеспечивает поворот глаза вверх-наружу.

**III пара черепно-мозговых нервов – глазодвигательный нерв (n. oculomotorius).** Отвечает за поднятие верхнего века, регуляцию движений глаза вверх, вниз, к носу и вниз к углу носа. Нейроны добавочного ядра глазодвигательного нерва (ядро Якубовича) регулируют просвет зрачка и кривизну хрусталика, обеспечивая процесс аккомодации.

**Красные ядра (n. ruber).** Имея связи с корой больших полушарий, подкорковыми ядрами, мозжечком и спинным мозгом, регулируют тонус мускулатуры: стимуляция красных ядер приводит к увеличению тонуса мышц-сгибателей. Красные ядра оказывают тормозное влияние на латеральное вестибулярное ядро (Дейтерса) продолговатого мозга, которое активирует тонус мышц-разгибателей.

**Чёрное вещество (substantia nigra).** Располагается в ножках мозга, участвует в регуляции актов жевания, глотания и их последовательности, а также в координации мелких и точных движений пальцев рук (при письме, игре на скрипке, на рояле). Нейроны этого вещества синтезируют *дофамин*, поставляемый к базальным ядрам головного мозга, и играющий важную роль в контроле сложных двигательных актов. Поражение чёрного вещества приводит к дегенерации дофаминергических волокон, проецирующихся в полосатое тело, нарушению тонких движений пальцев рук, развитию мышечной ригидности и тремору (болезнь Паркинсона).

**Ядра ретикулярной формации.** Участвуют в регуляции сна и бодрствования.

**В. Проводниковая функция среднего мозга** – определяется прохождением через него *восходящих путей* к таламусу, к коре больших полушарий и мозжечку, и *нисходящих путей* к продолговатому и спинному мозгу.

**С. Рефлекторная функция среднего мозга** – определяется наличием в его структуре четверохолмия, включающего верхние и нижние бугры. Верхние бугры четверохолмия – являются **первичным зрительным подкорковым центром**, обеспечивающим *зрительный ориентировочный рефлекс* – поворот головы и глаз в сторону светового раздражителя, фиксацию взора и слежение за движущимися объектами. При повреждении или раздражении верхних бугров наблюдается *нистагм глаз*.

Нижние бугры четверохолмия – представляют собой **первичный слуховой подкорковый центр**, участвующий в возникновении *ориентировочного слухового рефлекса*, выражающегося в повороте головы в сторону источника звука. Двустороннее повреждение нижних бугров сопровождается потерей способности локализовать источник звука в пространстве. У человека рефлекс четверохолмия называется *сторожевым* и обеспечивает *старт-реакцию* на внезапные звуковые или зрительные раздражители. Связь среднего мозга с гипоталамусом создает вегетативное обеспечение подготовки к избеганию, оборонительной и двигательной реакции (вскакивание на ноги, вздрагивание, бегство от раздражителя).

Средний мозг участвует в реализации статических и статокинетических рефлексов:

**Статические рефлексы** (позно-тонические, установочные или выпрямительные) обеспечивают удержание частей тела на месте, а также корректируют ориентацию конечностей при смене их положения.

**Статокинетические рефлексы** проявляются при вращении, перемещении тела в горизонтальной и вертикальной плоскостях. При вращательном движении наблюдается *нистагм головы и глаз*, который выражается в медленном движении головы и глаз в сторону, противоположную направлению вращения, и быстром возвращении в исходное состояние. При быстром подъеме или опускании туловища в самолете или лифте наблюдается **лифтный рефлекс**: опускание приводит к разгибанию конечностей, а подъем — к сгибанию.

### 9 Децеребрационная ригидность: причины и проявления

**Децеребрационная ригидность** – состояние, возникающее при перерезке ствола головного мозга между средним и продолговатым мозгом и проявляющееся резким повышением тонуса мышц-разгибателей конечностей, шеи и спины. Это состояние связано с активацией ядра Дейтерса продолговатого мозга, не получающего тормозные влияния со стороны красного ядра среднего мозга. Ригидность исчезает, если разрушить ядро Дейтерса или произвести перерезку ниже ромбовидной ямки продолговатого мозга.

### 10 Морфофункциональная организация мозжечка.

- А.** Мозжечок расположен позади больших полушарий мозга над продолговатым мозгом и варолиевым мостом.
- В.** Анатомически мозжечок состоит из средней части — *червя*, расположенных по обе стороны от него *полушарий*, имеющих кору, и *боковых флоккулонодулярных долей*.
- С.** Функционально мозжечок делят на *архичеребеллум* (древний мозжечок), получающий информацию, главным образом, от проприорецепто-

ров мышц, сухожилий, надкостницы, оболочек суставов, и *неоцеребеллум* (новый мозжечок), воспринимающий информацию от коры больших полушарий, зрительных и слуховых сенсорных систем.

**Д. Кора мозжечка** – состоит из трёх слоев:

*Молекулярный* – верхний слой, включающий дендритные разветвления грушевидных клеток Пуркинье и параллельные волокна — аксоны вставочных нейронов. В нижней части молекулярного слоя находятся тела корзинчатых клеток, аксоны которых контактируют с помощью синапсов с телами клеток Пуркинье. Там же находятся и звездчатые клетки.

*Ганглиозный* – средний слой, содержащий тела клеток Пуркинье, аксоны которых передают информацию в подкорковые структуры мозга и ядра мозжечка. Клетки Пуркинье являются только тормозными. Они тормозят клетки ядер мозжечка, регулирующих тонус двигательных центров промежуточного, среднего, продолговатого и спинного мозга.

*Гранулярный* – нижний слой, в состав которого входят тела вставочных нейронов (гранулярных клеток или клеток-зерен), аксоны которых образуют в молекулярном слое Т-образные разветвления, а также клетки Гольджи, аксоны которых направляются в молекулярный слой. Аксоны гранулярных клеток тормозят клетки Пуркинье и клетки-зерна своего же слоя.

**Е. Ядра мозжечка:**

*Ядра шатра* – связаны с медиальными частями коры мозжечка, являются вестибулярными регуляторами и имеют связи с ядром Дейтерса и ретикулярной формацией продолговатого и среднего мозга, а через ретикулоспинальный тракт – с мотонейронами спинного мозга.

*Пробковидное и шаровидное ядра* влияют на деятельность красного ядра и ретикулярной формации, проецируясь на таламус и двигательную кору. Связаны с промежуточными частями коры мозжечка, отвечающими за координацию позы, целенаправленное движение и коррекцию выполнения медленных движений на основе механизма обратной связи с пробковидным и шаровидным ядрами.

*Зубчатое ядро* – получает информацию от нейронов латеральной части коры мозжечка, затем информация поступает через таламус в двигательную кору, а оттуда – к мотонейронам спинного мозга. Латеральные части коры мозжечка отвечают за программирование сложных движений без использования механизмов обратной связи.

**Ф. Проводящие пути мозжечка**

*В кору мозжечка* поступают два типа афферентных волокон – лазающие и мшистые (или моховидные):

*Лазающие волокна* представляют собой аксоны нейронов нижних олив продолговатого мозга, через которые проходят спиномозжечковые тракты (дорсальный и вентральный), передающие информацию от ре-

цепторов кожи, мышц, суставов. Лазающие волокна контактируют с дендритами клеток Пуркинье.

*Мишьястые волокна* являются афферентными путями от ядер моста в мозжечок и заканчиваются на клетках-зернах коры мозжечка.

Афферентные адренергические волокна связывают мозжечок с голубым пятном среднего мозга. В окончаниях этих волокон выделяется *норадреналин*, который, попадая в кору мозжечка, изменяет возбудимость его клеток.

**Из мозжечка** информация выходит по трём парам ножек: через *верхние ножки* – к таламусу, варолиеву мосту, к красному ядру, ядру ствола мозга, в ретикулярную формацию среднего мозга; через *нижние ножки* – к вестибулярным ядрам продолговатого мозга, оливам; через *средние ножки* – к лобными долями коры больших полушарий.

### **Г. Функции мозжечка.**

Влияет на возбудимость сенсомоторной коры больших полушарий и контролирует тем самым уровень тактильной, температурной и зрительной чувствительности.

Регулирует силу и точность мышечных сокращений, тонус мышц в покое и при движениях, синергию сокращений разных мышц при сложных движениях, вегетативное обеспечение мышечной деятельности.

Влияет на деятельность висцеральных систем: сердечно-сосудистой (при раздражении мозжечка снижается высокое артериальное давление, а исходное низкое – повышается), дыхательной системы (при раздражении мозжечка увеличивается частота дыхания) и пищеварительной (при раздражении мозжечка повышается тонус гладких мышц кишечника).

## **11 Проявления поражения мозжечка**

Симптомами нарушения деятельности мозжечка являются следующие состояния и процессы:

- **астения** – быстрая утомляемость, снижение силы мышечных сокращений;
- **астазия** – утрата способности к длительному сокращению мышц, неточность движений;
- **атаксия** – нарушение координации движений, неуверенная походка;
- **абазия** – невозможность сохранить центр тяжести тела;
- **атония** или **дистония** — понижение или повышение тонуса мышц;
- **тремор** – дрожание пальцев рук, кистей и головы в покое;
- **дизартрия** – нарушение координации мышц лица, необходимое для четкого произнесения слов;
- **дисметрия** – расстройство равномерности движения (гиперметрия или гипометрия);
- потеря кожной и проприоцептивной чувствительности нижних и верхних конечностей;
- замедление процесса обучения;

- нарушение углеводного, белкового и минерального обмена;
- нарушение процессов энергообразования и терморегуляции;
- нарушение гемопоэза;
- нарушение репродуктивной функции: стимуляция мозжечка способствует сокращению матки, удаление мозжечка препятствует зачатию.

## **12 Морфофункциональная организация промежуточного мозга.**

### **А. Состав промежуточного мозга:**

*область зрительного бугра* - включает *зрительный бугор* или *таламус* оптикус, надталамическую область – *эпиталамус* (эпифиз или шишковидная железа), заталамическую область – *метаталамус* (медиальное и латеральное коленчатые тела).

*гипоталамус* (подталамическая область, *третий желудочек*).

### **В. Функции промежуточного мозга:**

Переработка всей сенсорной информации, обеспечение двигательных и вегетативных реакций, связанных с сосанием, жеванием, глотанием и смехом.

Является главным подкорковым центром, регулирующим вегетативные функции организма, его водно-солевой обмен, отвечает за гуморальное и нейросекреторное обеспечение организма, эмоциональные поведенческие реакции, обеспечивает механизмы терморегуляции и регуляцию цикла «сон-бодрствование».

## **13 Структура и функции таламуса**

А. Уолкер: «Таламус является посредником, в котором сходятся все раздражения от внешнего мира и, видоизменяясь здесь, направляются к подкорковым и корковым центрам таким образом, чтобы организм смог адекватно приспособиться к постоянно меняющейся среде. Таламус, как видно, таит в себе тайну многого из того, что происходит в коре больших полушарий».

**А.** В структуре таламуса выделяют **около 120 ядер**, топографически разделяемые на три основные группы: *переднюю*, имеющую проекции в поясную кору, *медиальную* – в лобную, *латеральную* – в теменную, височную, затылочную.

По функциональным признакам ядра делят на: *специфические*, образующие с соответствующими областями коры специфическую таламокортикальную систему, *неспецифические*, составляющие диффузную, неспецифическую таламокортикальную систему, *ассоциативные*.

### **В. Группа специфических ядер таламуса:**

*включает* переднее вентральное, медиальное, вентролатеральное, постмедиальное, постлатеральное ядра, медиальные и латеральные коленчатые тела; *содержит* «релейные» (передаточные) нейроны,

имеющие мало дендритов и длинный аксон, заканчивающийся в III – IV слоях коры больших полушарий (соматосенсорная зона); каждое из специфических ядер отвечает за определённый вид чувствительности. Например, латеральное коленчатое тело (*подкорковый центр зрения*) имеет афферентные связи с сетчаткой глаза и буграми четверохолмия и эфферентные – с затылочной долей коры больших полушарий; медиальное коленчатое тело (*подкорковый центр слуха*) получает афферентные импульсы из латеральной петли и нижних бугров четверохолмия и посылает информацию в височную долю коры больших полушарий.

**С. Группа неспецифических ядер таламуса:**

*содержит* срединный центр, парацентральное ядро, центральное медиальное и латеральное, субмедиальное, вентральное переднее, парафасцикулярное, ретикулярное, перивентрикулярное ядро и центральную серую массу; *образована* нейронами, являющимися клетками ретикулярной формации, воспринимающими информацию от ретикулярной формации ствола мозга, лимбической системы, базальных ганглиев, специфических ядер таламуса и передающими её в кору больших полушарий; *основная функция* состоит в облегчении или торможении специфических ответов коры, т.е. в изменении их возбудимости.

**Д. Группа ассоциативных ядер таламуса:**

*включает* медиодорсальное, латеральное дорсальное ядро и подушку; нейроны ядер имеют разную форму и количество отростков; *выполняет функции*, связанные с переработкой информации различных модальностей, после чего она поступает в 1-е и 2-е слои ассоциативной зоны коры, частично – в проекционные зоны коры (4-е и 5-е слои).

#### 14 Структура и функции гипоталамуса

**А. Ядра гипоталамуса** (около 50 пар) топографически делят на 5 групп: *преоптическая группа*: перивентрикулярное, преоптическое, медиальное и латеральное преоптическое ядра, *передняя группа*: супраоптическое (содержит осморорецепторы), паравентрикулярное и супрахиазматическое ядра, *средняя группа*: вентромедиальное и дорсомедиальное ядра, *наружная группа*: латеральное гипоталамическое ядра, ядро серого бугра, *задняя группа*: заднее гипоталамическое и перифорникальное ядра, медиальные и латеральные ядра сосцевидных (мамиллярных) тел.

**В. Нейроны гипоталамуса.**

В связи с тем, что в гипоталамусе отсутствует гематоэнцефалический барьер, его нейроны особо чувствительны к изменениям pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, содержанию катехоламинов, ионов калия и натрия в омывающей их крови.

Нейроны гипоталамуса способны к нейросекреции пептидов, гормонов, медиаторов.

### С. Проводниковая функция гипоталамуса.

Гипоталамус имеет *афферентные связи* с обонятельным мозгом, базальными ганглиями, таламусом, гиппокампом, орбитальной, височной и теменной корой.

*Эфферентные связи* гипоталамуса представлены трактами: мамилло-таламическим, гипоталамо-таламическим, гипоталамо-гипофизарным, мамилло-теgmentальным, гипоталамо-гиппокампальным. Кроме того, гипоталамус имеет тесные связи с ретикулярной формацией ствола мозга, определяющей протекание вегетативных реакций организма, его пищевое и эмоциональное поведение, посылает импульсы к вегетативным центрам ствола мозга и спинного мозга.

### Д. Собственные функции гипоталамуса.

- Раздражение передней группы ядер имитирует *эффекты парасимпатической нервной системы*: сужение зрачка, брадикардия, снижение артериального давления, усиление секреции и моторики желудочно-кишечного тракта.
- Супраоптическое и паравентрикулярное ядра вырабатывают гормоны полипептидной природы – *окситоцин* и *антидиуретический гормон (вазопрессин)*, которые путём аксонного транспорта достигают нейрогипофиза и, кумулируясь в нём, оказывают соответствующее действие на реабсорбцию воды в почечных канальцах, на тонус сосудов, на сокращение беременной матки и лактацию.
- Стимуляция задней группы ядер имитирует *эффекты симпатической нервной системы*: расширение зрачка, тахикардия, повышение кровяного давления, торможение моторики и секреции желудочно-кишечного тракта.
- Ядра передней группы ядер содержат нейроны, отвечающие за теплоотдачу, а задней группы – за процесс теплопродукции.
- Ядра средней группы участвуют в регуляции метаболизма и пищевого поведения.
- В вентромедиальных ядрах находится центр насыщения, а в латеральных – центры голода и жажды. Разрушение вентромедиального ядра приводит к – повышенному потреблению пищи (гиперфагии) и ожирению, разрушение латеральных ядер – к полному отказу от пищи.
- Супрахиазматическое ядро является центральным водителем циркадианных (околосуточных) ритмов многих функций в организме, содержит центры регуляции мочеотделения и полового поведения. Патологические процессы в области этого ядра приводят к ускорению полового созревания и нарушениям менструального цикла.
- Гипоталамус участвует в регуляции цикла «сон-бодрствование»: задний гипоталамус стимулирует бодрствование, передний – сон. Повреждение заднего гипоталамуса может вызвать патологический *летаргический сон*.

- В гипоталамусе располагаются центры белкового, углеводного и жирового обмена.
- В гипоталамусе и гипофизе вырабатываются нейропептиды, относящиеся к антиноцицептивной (обезболивающей) системе, или опиаты: *энкефалины* и *эндорфины*.
- Гипоталамус содержит центры страха и ярости: раздражение переднего гипоталамуса провоцирует картину страха, пассивно-оборонительную реакцию, а заднего – активную агрессию, реакцию нападения.
- Нейроны гипоталамуса осуществляют синтез пептидных рилизинг-гормонов: *либеринов*, стимулирующих высвобождение гормонов передней доли гипофиза, и *статинов* – гормонов, которые тормозят их выделение. Через портальную сосудистую систему гипофиза либерины и статины достигают его передней доли и вызывают изменение продукции соответствующего гормона аденогипофиза.

### 15 Лимбическая система

**А. Лимбическая система** – это функционально единый комплекс нервных структур, ответственных за эмоциональное поведение, побуждения к действию (мотивации), процессы научения и запоминания, инстинкты (пищевые, оборонительные, половые) и регуляцию цикла «сон-бодрствование». Второе название лимбической системы – «висцеральный мозг» обусловлено тем, что она воспринимает большое количество информации от внутренних органов.

**В. Состав лимбической системы:**

Древняя кора (*палеокортекс*) – включает в себя препериформную, периамигдаллярную, диагональную кору, обонятельные луковицы, обонятельный бугорок, прозрачную перегородку.

Старая кора (*архикортекс*) – состоит из гиппокампа, зубчатой фасции, поясной извилины.

Срединная кора (*мезокортекс*) – представлена островковой корой и парагиппокампальной извилиной.

*Подкорковые образования:* миндалины мозга, ядра перегородки, переднее таламическое ядро, мамиллярные тела, гипоталамус.

**С. Круги лимбической системы.** Между структурами лимбической системы имеются двусторонние *ре-ципрокные связи*, образующие замкнутые круги, по которым циркулируют импульсы:

«Круг Пейпеса», отвечающий за эмоции, формирование памяти и обучения образуют: гиппокамп → мамиллярные тела → передние ядра таламуса → кора поясной извилины → парагиппокампальная извилина → гиппокамп.

Круг, регулирующий агрессивные-оборонительные, пищевые и сексуальные формы поведения представляют: амигдала → гипоталамус → мезенцефальные структуры → амигдала.

#### **Д. Функции лимбической системы.**

**Миндалина** (амигдала, миндалевидное тело) располагается в глубине височной доли мозга, нейроны полисенсорны; участвует в соматических реакциях: амигдалаэктомия приводит к потере способности отличать съедобные предметы от несъедобных, вследствие чего становится выраженным оральным рефлекс (берутся в рот все предметы); участвует в обеспечении вегетативных и гомеостатических реакций: при раздражении миндалины наблюдаются колебания частоты сердечных сокращений, аритмии и экстрасистолы, понижения артериального давления, изменения моторики кишечника, жевания, глотания, саливации; участвует в эмоциональных реакциях и в мотивации условно-рефлекторного поведения: при удалении миндалин утрачивается способность к социальному внутригрупповому поведению, появляются отчужденность, состояние тревоги и страх перед реальной или вымышленной опасностью, возникает гиперсексуальность.

#### **Гиппокамп:**

располагается в глубине височных долей мозга; образует комплекс стереотипно повторяющихся взаимосвязанных микросетей или модулей, позволяющих циркулировать информации в данной структуре при обучении, т.е. гиппокамп имеет прямое отношение к *памяти* и повреждение гиппокампа приводит к нарушению памяти на события, близкие к моменту повреждения, снижению эмоциональности, инициативности; участвует в ориентировочном рефлексе, реакции настороженности, повышении внимания; отвечает за эмоциональное сопровождение страха, агрессии, голода, жажды.

Основным корковым регулятором деятельности лимбической системы являются лобные области мозга.

#### **16 Моноаминергические системы мозга: дофаминергические, норадренергические и серотонинергические**

**А. Нейроны норадренергической системы** посылают свои аксоны из голубого пятна, где они находятся, в миндалину, гиппокамп, поясную извилину, энторинальную кору.

**Нейроны дофаминергической системы** иннервируют черную субстанцию, базальные ядра, миндалину, перегородку и обонятельный бугорок, лобные доли, поясную извилину и энторинальную область коры.

**Нейроны серотонинергической системы** располагаются в основном в срединных и околосрединных ядрах (ядра срединного шва) продолговатого мозга и в составе медиального пучка переднего мозга иннервируют почти все отделы промежуточного и переднего мозга.

**В. Функции моноаминергических систем мозга.**

Эти системы связаны с лимбической системой и, тем самым, *обеспечивают общую регуляцию поведения человека и животного*: стимуляция

зон иннервации катехоламинергическими нейронами, расположенными в области лимбической системы, приводит к возникновению приятных ощущений. Эти зоны назвали «*центрами удовольствия*». Рядом с ними находятся «*центры неудовольствия*» – скопления нейронов, раздражение которых вызывает реакцию избегания.

### 17 Базальные ганглии (подкорковые ядра)

- А. Включают в себя: *полосатое тело*, или *неостриатум (хвостатое ядро и скорлупа)*, *палеостриатум (бледный шар)*, *ограду*.
- В. Играют главную роль в процессе перехода от замысла (фазы подготовки) движения к выбранной программе действия (фазе выполнения движения).
- С. Образуют связи между структурами, входящими в их состав, и с другими отделами мозга. Эти связи представлены в виде параллельных функциональных петель, связывающих кору больших полушарий с таламусом:

*Скелетомоторная петля* – информация поступает из двигательной, соматосенсорной и лобной зон коры, проходит через хвостатое ядро и скорлупу, через черное вещество в двигательные ядра таламуса, оттуда снова возвращается в вышеперечисленные зоны коры. Одна из таких петель управляет движениями лица и рта, контролирует силу, амплитуду и направление движения.

*Глазодвигательная (окуломоторная) петля* – специализируется на регуляции движения глаз.

#### Д. Полосатое тело (хвостатое ядро и скорлупа):

принимает участие в организации и регуляции движений и обеспечении перехода одного вида движения в другое, двустороннее повреждение полосатого тела побуждает к стремлению движения вперед, одностороннее – приводит к манежным движениям; обеспечивает запоминание и при поражении наблюдается выпадение памяти на события, предшествующие травме; стимуляция *хвостатого ядра* тормозит восприятие различных видов сенсорной информации, при его поражении наблюдается повышение мышечного тонуса; *скорлупа* отвечает за организацию пищевого поведения, её раздражение вызывает слюноотделение, а при поражении наблюдаются трофические нарушения кожи;

#### Е. Бледный шар:

участвует в обеспечении ориентировочной реакции и пищевого поведения; при разрушении бледного шара возникают типомимия (маскообразное лицо), гиподинамия, эмоциональная тупость, тремор головы, конечностей при движении, монотонная речь, подергивания отдельных мышц лица и туловища, нарушается синергизм движения конечностей при ходьбе.

**Е. Ограда:**

имеет двусторонние связи с лобной, затылочной, височной корой, обонятельной луковицей, таламусом и другими базальными ядрами; оказывает облегчающее влияние на зрительные, слуховые и соматические раздражения; атрофия ограды приводит к полной потере способности говорить; раздражение ограды вызывает моторные реакции со стороны пищеварительного тракта (жевание, глотание, рвотные движения) и ориентировочную реакцию.

**18 Симптомы, связанные с нарушением двигательных функций при поражении базальных ганглиев**

**А. Гипофункциональные:**

*Акинезия* – отсутствие движений.

**В. Гиперфункциональные:**

*Ригидность* – повышение мышечного тонуса.

*Баллизм* – крупноразмашистый гиперкинез конечностей.

*Атетоз* – «червеобразные» движения.

*Хорея* – быстрые подергивания.

*Тремор* – дрожание.

**19 Морфофункциональная организация ретикулярной формации**

**А. Ретикулярная формация (англ. ret – сеть) располагается в центральной части мозгового ствола, заходя ростральным концом в таламус, а каудальным – в спинной мозг.**

**В. Нейроны ретикулярной формации** различны по форме и величине, имеют длинные дендриты и, чаще, короткий аксон. Нейроны с длинными аксонами образуют руброспинальный и ретикулоспинальный тракты. На одном нейроне имеется до 40000 синапсов.

**С. Ретикулярная формация образует *афферентные пути*:** спиноретикулярный, церебеллоретикулярный, корково-подкорково-ретикулярный и *эфферентные пути*: ретикулоспинальные, ретикулокорково-подкорковые, ретикуломозжечковые, пути к другим структурам ствола мозга.

**Д. Ретикулярная формация функционально подразделяется на восходящую активирующую и нисходящую ретикулоспинальную системы:**  
*восходящая активирующая система* – оказывает генерализованное, тонизирующее, активирующее влияние на передние отделы головного мозга и кору больших полушарий;  
*нисходящая ретикулоспинальная система* – контролирует деятельность спинного мозга и оказывает как облегчающее, так и тормозное влияние на многие функции организма (*тормозные влияния* на сгибательные рефлексы оказывает преимущественно медиальная ретикулярная формация продолговатого мозга, а *облегчающие* – латеральные зоны РФ моста).

## **Е. Ретикулярная формация выполняет следующие функции:**

контролирует двигательную активность, постуральный тонус и фазные движения (раздражение ретикулярной формации вызывает тремор, спастический тонус); РФ среднего мозга интегрирует информацию от верхних бугров четверохолмия, мозжечка, вестибулярных ядер, зрительных областей коры головного мозга, что приводит к рефлекторным изменениям работы глазодвигательного аппарата, особенно при внезапном появлении движущихся объектов, изменении положения головы и глаз; регулирует дыхательные функции: в РФ продолговатого мозга расположены два ядра, одно из них отвечает за вдох, другое – за выдох, их деятельность контролируется пневмотаксическим центром РФ варолиева моста; регулирует сосудодвигательные функции: сосудодвигательный центр расположен в ромбовидной ямке дна четвертого желудочка, входящего в состав РФ; РФ оказывает активирующее восходящее влияние на кору больших полушарий: раздражение РФ вызывает «реакцию пробуждения», а на электроэнцефалограмме – десинхронизацию альфа-ритма и ориентировочный рефлекс; регулирует цикл «сон-бодрствование»: перерезка головного мозга ниже РФ вызывает картину бодрствования, выше – сна; оказывает влияние на сенсорные системы мозга: на остроту слуха, зрения, обонятельные ощущения (повреждение РФ и барбитуровый наркоз приводят к усилению сенсорных импульсов); нейроны РФ продолговатого, среднего мозга и таламуса реагируют на болевые раздражения от мышц и внутренних органов и при этом создается ощущение тупой боли.

## **20 Сеченовское торможение**

### **А. Понятие.**

**Сеченовское торможение** – один из видов тормозного влияния ретикулярной формации на рефлекторную деятельность спинного мозга, заключающийся в угнетении спинальных рефлексов при химическом или электрическом раздражении таламической ретикулярной формации. *Осуществляется* специальными тормозными нейронами и синапсами, имеющимися в спинном и в головном мозге

### **В. Эксперимент.**

**Сеченовское торможение** - физиологический эксперимент, приведший к открытию центрального торможения, т.е. тормозных процессов в центральной нервной системе.

Эксперимент проведён в 1862 г. И.М. Сеченовым: в опытах на лягушке И.М. Сеченов наблюдал, что рефлекс спинного мозга (сгибание лапки при погружении её в слабый раствор кислоты) угнетается при химическом (наложение кристаллика соли) или электрическом раздражении области зрительных бугров.

Эксперимент показал, что регуляторные функции головного и спинного мозга обеспечиваются не только возбуждательными процессами, но и тормозными взаимодействиями между нервными элементами.

Эксперимент является предпосылкой учения об интегративной деятельности центральной нервной системы.

### **21 Морфофункциональная организация коры больших полушарий**

- А.** Кора больших полушарий – наиболее молодой в филогенетическом отношении отдел мозга, отвечающий за совершенную организацию поведения животного и человека.
- В.** Представляет собой слой серого вещества толщиной 1,3–4,5 мм, состоящий из нейронов (10–14 млрд) и глиальных клеток.
- С.** У человека кора составляет в среднем 44% от объема всего полушария в целом, а площадь поверхности коры – 1468–1670 см<sup>2</sup>. Кора имеет складки, образующие извилины и борозды, которые увеличивают площадь серого вещества головного мозга.
- Д.** Участки коры, отличающиеся друг от друга особенностями расположения и строения клеток и волокон, а также функциональным значением, называются **полями**. Они представляют собой места высшего анализа и синтеза нервных импульсов. Резко очерченные границы между полями отсутствуют.
- Е.** Для коры характерно расположение клеток (цитоархитектоника) и волокон (миелоархитектоника) слоями.
- Ф.** В состав коры полушарий головного мозга входят клетки нейроглии, выполняющие трофическую, защитную, опорную и разграничительную функции.
- Г.** Кора больших полушарий регулирует вегетативные функции организма, в ней представлены все безусловные рефлексы.
- Н.** Деятельное состояние коры больших полушарий является одним из основных условий выработки условных рефлексов.
- И.** Кора больших полушарий способна, в отличие от нижележащих структур мозга, длительно, в течение всей жизни сохранять следы поступившей информации, т.е. участвовать в механизмах долговременной памяти.

### **22 Филогенетическое деление коры больших полушарий**

Всю кору полушарий принято разделять на 4 типа:

- 1. Древняя кора (палеокортекс, paleopallium)** – включает поясную извилину, гиппокамп и миндалину.
- 2. Старая кора (архикортекс, archipallium)** – включает участки коры возле обонятельных луковиц и обонятельные тракты, расположенные на нижней поверхности лобной доли, обонятельные бугорки с обонятельными центрами.

3. **Новая (неокортекс) кора** – хорошо развита у млекопитающих и человека, имеет шестислойное строение.
4. **Межуточная кора (mesopallium)** – располагается между старой и новой, а также древней и новой корой.

Участки старой и древней коры, имеющей 2-слойное и 3-слойное строение располагаются на медиальной и нижней поверхностях полушарий. Поверхность неокортекса у человека занимает 95,6%, старой 2,2%, древней 0,6%, межуточной 1,6%.

## 23 Цитоархитектоника коры больших полушарий головного мозга

### А. Типы нейронов коры больших полушарий:

**Пирамидные клетки** (80–90% всех нейронов) – имеют вытянутое треугольное тело, вершина которого обращена к поверхности коры. От вершины и боковых поверхностей тела отходят дендриты, заканчивающиеся в различных слоях серого вещества, от основания – аксоны, образующие ветвления в пределах данного участка коры или поступающие в белое вещество и в другие отделы мозга. Аксоны покрыты большим количеством синаптических структур – шипиков.

Размеры пирамидных клеток варьируют от 10 до 140 мкм. *Мелкие клетки* представляют собой вставочные нейроны, аксоны которых связывают отдельные участки коры одного полушария (ассоциативные нейроны) или двух полушарий (комиссуральные нейроны). Эти клетки встречаются в разных количествах во всех слоях коры. *Крупные пирамидные нейроны* участвуют в образовании пирамидных путей.

**Звездчатые клетки** – имеют короткие дендриты и аксон, обеспечивают связи между нейронами самой коры.

**Веретенообразные клетки** – образуют вертикальные или горизонтальные связи нейронов разных слоев коры.

**Паукообразные.**

**Горизонтальные.**

- В. Распределение нейронов различается в определенных областях коры. Это позволило Бродману выделить 53 цитоархитектонических поля.
- С. Возбуждающим медиатором пирамидных клеток может быть *глутамат* или *аспартат*, тормозным – *ГАМК*. Часть нейронов выделяет моноамины: *норадреналин* и *дофамин*, другая – *ацетилхолин*.

## 24 Строение неокортекса

В двигательной зоне коры больших полушарий выделяют 6 слоёв:

**Молекулярный, или плексиформный слой**, содержит небольшое количество мелких ассоциативных клеток веретеновидной формы, аксоны которых проходят параллельно поверхности мозга в составе тангенциального сплетения нервных волокон молекулярного слоя. Основная масса волокон этого сплетения представлена ветвлениями дендри-

тов нейронов нижележащих слоёв – пирамидных нейронов и волокнами неспецифических ядер зрительного бугра, регулирующих уровень возбудимости коры больших полушарий.

**Наружный зернистый, или наружный гранулярный слой**, образован звёздчатыми нейронами и мелкими нейронами округлой, угловатой и пирамидальной формы. Дендриты этих клеток поднимаются в молекулярный слой. Аксоны уходят в белое вещество, или, образуя дуги, поступают в тангенциальное сплетение волокон молекулярного слоя. Звездчатые клетки ответственны за циркуляцию возбуждения в коре, т.е. кратковременную память.

**Наружный пирамидный слой** является самым широким и особенно хорошо развит в прецентральной извилине. Величина пирамидных клеток последовательно увеличивается в направлении от наружной к внутренней зоне слоя с 10 до 40 мкм. Верхушечный дендрит располагается в молекулярном слое. Боковые дендриты образуют синапсы со смежными клетками этого слоя. Аксон, отходящий от основания мелкой пирамидной клетки, остаётся в пределах коры; от крупной – формирует миелоновое ассоциативное или комиссуральное волокно, идущее в белое вещество.

**Внутренний зернистый слой** образован мелкими звёздчатыми клетками, на которых заканчиваются специфические таламо-кортикальные афферентные пути анализаторов, и большим количеством горизонтальных волокон. В некоторых полях коры развит очень сильно (в зрительной зоне коры), в других участках он может отсутствовать (в прецентральной извилине).

**Ганглионарный или внутренний слой крупных пирамидных клеток** образован крупными пирамидными клетками. В области прецентральной извилины находятся гигантские клетки (120x80 мкм), описанные впервые В.А. Бецем в 1874 году.

*Клетки Беца* содержат крупные глыбки хроматофильного вещества. Верхушечные дендриты достигают поверхностных слоев, а аксоны образуют главную часть кортико-спинальных и кортико-нуклеарных пирамидных путей и оканчиваются на мотонейронах мозгового ствола и спинного мозга. Перед выходом из коры аксоны от гигантских клеток Беца дают коллатерали, посылающие импульсы в саму кору, в полосатое тело, красное ядро, ретикулярную формацию, ядра моста и нижних олив. Ядра моста и нижних олив передают сигнал в мозжечок. Помимо коллатералей пирамидных путей, существуют волокна, идущие непосредственно от коры к промежуточным ядрам: хвостатому телу, красному ядру, ядрам ретикулярной формации ствола мозга и др.

**Полиморфный слой** — представлен клетками веретенообразной и треугольной формы, аксоны которых образуют кортикоталамические пути. Внешняя зона этого слоя содержит более крупные клетки, внутрен-

няя – более мелкие, лежащие на большом расстоянии друг от друга. Аксоны клеток полиморфного слоя уходят в белое вещество в составе эфферентных путей головного мозга. Дендриты достигают молекулярного слоя коры

### **25 Миелоархитектоника коры полушарий головного мозга**

Нервные волокна коры полушарий головного мозга подразделяют на три группы: *ассоциативные волокна* – связывают отдельные участки коры одного полушария, *комиссуральные волокна* – соединяют кору двух полушарий, *проекционные волокна* – соединяют кору с ядрами низших отделов центральной нервной системы.

Нервные волокна образуют тангенциальные сплетения на уровне молекулярного, внутреннего зернистого и ганглионарного слоёв. Вступая в синаптические связи с нейронами коры, горизонтальные волокна обеспечивают широкое распространение в ней нервного импульса.

### **26 Модуль – структурно-функциональная единица коры больших полушарий головного мозга**

- А.** Модуль – вертикальная колонка диаметром примерно 300 мкм. В неокортексе человека находится примерно 3 млн модулей.
- В.** Каждая колонка отвечает за определенный вид информации. Она связана с соседними колонками реципрокными отношениями – возбуждение одной приводит к торможению соседних.
- С.** Модуль разделяется на два микромодуля диаметром менее 100 мкм. Аксоны пирамидных нейронов модуля проецируются на три модуля той же стороны и через мозолистое тело посредством комиссуральных волокон на два модуля противоположного полушария.
- Д.** Модуль организован вокруг кортико-кортикального волокна, представляющего собой аксон пирамидной клетки III слоя (наружного пирамидного) того же полушария (ассоциативное волокно), либо от пирамидных клеток противоположного (комиссуральное). Кортико-кортикальные волокна образуют окончания во всех слоях коры, и, достигая I слоя, дают горизонтальные ветви, выходящие далеко за пределы модуля.
- Е.** Модуль включает два таламо-кортикальных волокна – специфических афферентных волокон, оканчивающихся в IV слое коры на шипиковых звёздчатых нейронах и отходящих от основания дендритах пирамидных нейронов.
- Ф.** Тормозная система модуля представлена тремя типами нейронов:  
*Клетки с аксональной кисточкой* образуют в I слое множественные тормозные синапсы на горизонтальных ветвях кортико-кортикальных волокон.  
*Корзинчатые нейроны* – тормозные нейроны, образующие синапсы на телах пирамидных клеток.

*Аксосональные нейроны* – пирамидные нейроны II и III слоёв, тормозящие кортико-кортикальные волокна, но не проекционные волокна нейронов V слоя.

- Г.** Система угнетения тормозных нейронов представлена *клетками с двойным букетом дендритов*, которые располагаются во II и III слоях и растормаживают пирамидные нейроны в микромодуле (в колонке диаметром 50–100 мкм).

### 27 Локализация функций в коре больших полушарий

В коре больших полушарий принято выделять 4 зоны: *сенсорные, двигательные (моторные), ассоциативные*.

- А. Сенсорные зоны** включают центральные отделы всех анализаторов: *зрительного анализатора* – в затылочной доле коры (в поле 17 заканчивается центральный зрительный путь, информирующий о наличии и интенсивности зрительного сигнала, в полях 18 и 19 – о цвете, форме, размерах и качестве предмета); *слухового анализатора* – в височной доле коры (извилина Гешля, поля 41,42,22 – участвуют в восприятии и анализе слуховых раздражений, организации слухового контроля речи); *вестибулярного анализатора* – в височной доле коры; *кожного анализатора, а также болевой и температурной чувствительности* – на задней центральной извилине, в верхней части которой представлены нижние конечности, в средней – туловище, в нижней – руки и голова; *соматической чувствительности, относящиеся к речевой функции*, связанной с оценкой воздействия на рецепторы кожи, веса и свойств поверхности, формы и размера предмета – в коре теменной доли; *обонятельного и вкусового анализаторов* – в гиппокампальной извилине.

- В. Моторные зоны** – находятся в лобных долях в области передней центральной извилины мозга, раздражение которой вызывает двигательную реакцию. Моторные зоны разделяют на две области:

*Первичную двигательную зону*, представленную корой прецентральной извилины (поле 4), на нижнюю треть которой лицо, на среднюю треть – рука, на верхнюю треть извилины проецируется туловище и таз; а также корой на медиальной поверхности полушария в области передней части парацентральной дольки, представляющую собой двигательную зону коры нижних конечностей.

*Вторичную моторную область*, – расположенную впереди от первичной двигательной зоны (поле 6). Ее раздражение вызывает вращение туловища и глаз с подниманием контралатеральной руки. К полю 6 примыкает поле 8 (лобное глазодвигательное), раздражение которого сопровождается поворотом головы и глаз в сторону, противоположную раздражаемой. Стимуляция различных участков двигательной коры вызывает сокращение соответствующих мышц на противоположной стороне.

С организацией двигательных механизмов речи связана нижняя лобная извилина (поле 44) в левом полушарии. Раздражение этой области может вызвать вокализацию, но не членораздельную речь, а также прекращение речи, если человек говорил. Поражение этой области приводит к моторной афазии – невозможности говорить.

**С. Ассоциативная кора** занимает примерно 80% всей поверхности коры больших полушарий:

окружает каждую проекционную зону, обеспечивая взаимосвязь, между сенсорными и моторными областями коры;

образована нейронами, обладающими *полисенсорностью*, т.е. способностью отвечать как на сенсорную, так и моторную информацию, и пластичностью (способностью к перестройкам в зависимости от поступающей информации);

включает теменно-височно-затылочную, префронтальную и лимбическую области;

обеспечивает интеграцию различной сенсорной информации и формирование программы целенаправленного поведения.

**Д.** Ассоциативная кора больших полушарий подразделяется на области:

*Теменная ассоциативная область* коры участвует в формировании субъективного представления об окружающем пространстве и теле самого организма.

*Височная область коры* участвует в речевой функции посредством слухового контроля речи, в зрительной оценке пространства, способности читать и писать. С височной корой связывают функцию памяти и сновидений.

*Лобные ассоциативные поля* – принимают участие в формировании программы сложных поведенческих актов в ответ на воздействие внешней среды на основе сенсорных сигналов всех модальностей.

## 28 Электрическая активность коры головного мозга

**А.** Мембранный потенциал пирамидных клеток составляет от 50 до 80 мкВ.

**В.** Потенциал действия пирамидных клеток:

варьирует от 60 до 100 мкВ,

частота ПД – около 100 Гц.

возникает в аксонном холмике нейронов коры,

регистрируется с помощью микроэлектродной техники.

**С.** Суммарная электрическая активность коры и подкорковых структур, которая регистрируется с поверхности обнаженной коры между двумя электродами называется *электрокортикограммой (ЭКоГ)*.

**Д.** Суммарная электрическая активность коры и подкорковых структур, которая регистрируется с интактной кожи головы – *электроэнцефалограмма (ЭЭГ)*. При регистрации ЭЭГ можно использовать два активных

электрода, помещенных на коже головы (биполярное отведение), или один активный, другой – индифферентный (на мочке уха) (монополярное отведение).

**Е.** Метод (ЭЭГ) используется:

*в клинике* для выявления первых признаков эпилепсии, диффузных поражений головного мозга, скрытых травм и эндогенной интоксикации, опухолей мозга, для констатации «клинической» смерти («изоэлектрическая» или «плоская» ЭЭГ), а также для определения «предела реанимации» при ишемии мозга, который для коры составляет 3–8 мин; *в психофизиологии* для изучения механизмов обработки информации и управления поведением человека.

ЭКоГ и ЭЭГ отражают постсинаптическую активность нейронов коры, а не их потенциал действия, и активность глиальных клеток.

**Г. Вызванные потенциалы (ВП)** – колебания потенциала, возникающие в нейронах коры головного мозга и подкорковых структур в ответ на раздражение рецепторов, периферических нервов, сенсорных трактов и ядер.

*Первичные ответы (ПО)* – это вызванные потенциалы, возникающие в ограниченном участке коры (фокусе максимальной активности – ФМА) и латентный период которых составляет 6–8 мс.

*Вторичные вызванные потенциалы (ВВП)* имеют более длительный латентный период и охватывают обширную область коры.

### 29 Ритмы электроэнцефалограммы (ЭЭГ)

1. **Альфа-ритм** регистрируется при закрытых глазах, но не во время сна. Частота 8–13 Гц, амплитуда примерно 50 мкВ.
2. **Бета-ритм** регистрируется при открытых глазах при действии раздражителя или переходе к какой-либо деятельности. Частота 14–30 Гц, амплитуда 25 мкВ. Возникновение этого ритма называется *реакцией десинхронизации ЭЭГ*.
3. **Тета-ритм** возникает при переходе от бодрствования ко сну. Частота 4–7 Гц.
4. **Дельта-ритм** регистрируется при глубоком сне. Частота 0,5–3,5 Гц., амплитуда 100–300 мкВ.

### 30 Гематоэнцефалический барьер (ГЭБ): строение и функции

**А.** Термин «гематоэнцефалический барьер» (от гр. *haima* – кровь, *encephalon* – мозг) предложен Л.С.Штерн и Р. Готье в 1921 г.

**В. Особенности морфологического строения гематоэнцефалического барьера:**

В эндотелиальных клетках капилляров мозга отсутствуют поры и фенестры. Соседние клетки черепицеобразно накладываются одна на другую, а в области их стыков находятся замыкательные пластинки. Ба-

зальная мембрана имеет трехслойное строение и содержит мало перicyтов.

Между кровеносным сосудом и нейроном располагаются клетки глии - астроциты. Их отростки формируют вокруг капилляра футляр, что исключает проникновение веществ в мозговую ткань, минуя глиальные элементы. В непосредственной близости с нейронами находятся перинейрональные глиоциты.

Внеклеточное пространство, входящее в состав ГЭБ, заполнено основным аморфным веществом из мукополисахаридов и мукопротеинов.

### **С. Функции гематоэнцефалического барьера:**

*Является* гистогематическим барьером, отгораживающим непосредственную питательную среду тканей мозга от универсальной внутренней среды – крови.

*Работает* как **селективный фильтр**: не пропускает из крови в нервную ткань адреналин, норадреналин, ацетилхолин, дофамин, серотонин, гамма-аминомасляную кислоту, пенициллин, стрептомицин, билирубин; пропускает: морфий, атропин, бром, стрихнин, кофеин, эфир, уретан, алкоголь и гамма-оксимасляную кислоту.

*Регулирует* поступление из крови в цереброспинальную жидкость и нервную ткань циркулирующих в крови веществ.

*Задерживает* поступление в нервную ткань из крови различных веществ, могущих оказать повреждающее действие на мозг.

*Поддерживает* состав и постоянство цереброспинальной жидкости (при изменении состава крови константы ЦСЖ не меняются).

### **Д. Факторы, повышающие проницаемость гематоэнцефалического барьера:**

- Нарушение анатомической структуры мозга.
- Введение некоторых лекарственных препаратов (например, антибиотиков) вместе с гиалуронидазой или гистамином.
- Длительная бессонница и голодание.
- Усиленная мышечная работа (переутомление).
- Низкая (34° С) или высокая температура тела (42–43° С).
- Алкалоз (рН до 7,7) и ацидоз (рН до 6,6).
- Введение гипер- и гипотонических растворов в кровь.
- Наркоз (эфир, уретан, хлоралгидрат) нарушает проницаемость ГЭБ для сахара, поэтому после наркоза его много в цереброспинальной жидкости.

## **31 Цереброспинальная жидкость (ЦСЖ, ликвор): образование, ликвородинамика, свойства, состав**

- А. Образование.** ЦСЖ образуется сосудистым сплетением, элементами мягкой мозговой оболочки, эпендимой желудочков, клетками паренхимы мозга, а также нейронами и глиальными клетками. Суточное коли-

чество ЦСЖ варьирует от 100 до 150 мл, а при травмах черепа – до 1000 мл.

**В. Ликвородинамика.** Из боковых и III-го желудочков мозга ЦСЖ через отверстие Мажанди и Лушка поступает в IV желудочек и в подмозжечковые цистерны, оттуда в цистерны основания мозга на его выпуклую поверхность, подпаутинное пространство и в центральный канал спинного мозга, затем через венозный синус оттекает в кровь.

**С. Свойства.**

*Давление ЦСЖ* в горизонтальном положении составляет 100–200 мм вод. ст. Увеличение давления регистрируется при нарушении гематоэнцефалического барьера, при опухолях, отеке мозга и заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

*Удельный вес ЦСЖ* колеблется от 1001 до 1012.

*pH ЦСЖ* изменяется в пределах 7,35–7,8.

**Д. Состав** (обновляется 5–10 раз в сутки): вода – 90%, сухой остаток – 10%.

*Органические вещества сухого остатка:* белок – 15–30 мг% (отношение между глобулинами и альбуминами равно 0,2 – 0,3 – коэффициент Кафки), остаточный азот – 12–18 мг%, глюкоза – 38 – 70 мг%, холестерин – 0,1–0,4 мг%, аминокислоты, мочевины, моченая кислота, гормоны (АКТГ, гонадотропин, меланофорный гормон, окситоцин, вазопрессин и медиатор ацетилхолин).

*Неорганические вещества сухого остатка:* хлориды (в норме 720–740 мг%), железо, калий, кальций, магний и др.

*Форменные элементы* (преимущественно лимфоциты): 0–5 в 1 мм<sup>3</sup>.

### **32 Фармакологические препараты, регулирующие функцию центральной нервной системы**

– **Препараты общего угнетающего действия**, механизм действия которых основан на блокаде межнейронной синаптической передачи возбуждения во всех звеньях рефлекторной дуги: средства для наркоза: ингаляционного (эфир, закись азота и др.), неингаляционного (гексенал, тиопентал-натрий и др.), этиловый спирт, снотворные средства (барбитал, этаминал-натрий, неозепам, флунитра-зепам и др.), противосудорожные препараты (гексамидин, дифенин, клоназепам и др.).

– **Препараты, стимулирующие центральную нервную систему**, посредством блокирования тормозного медиатора вставочных нейронов спинного мозга: стрихнин, секуринин.

## ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 33 Психофизиологические методы исследования

Психофизиологические методы исследования делятся на три группы:

**I. Методы качественного анализа** – *наблюдение; самонаблюдение; психологический эксперимент.*

**II. Методы количественной оценки:**

**Психометрические** – методы, используемые для оценки продолжительности, силы, скорости и других показателей психических реакций.

**Ментиметрические (тестовые)** – методы, позволяющие с помощью набора стандартных тестов или шкал количественно оценивать результаты психической деятельности исследуемого.

**Проективные** – методы, основанные на исследовании личностных особенностей восприятия в проекции личностных качеств на другой объект. Проективные методы делятся на три группы:

**конструктивные** (содержат тестовый материал неопределенного характера или задание создать образ, сюжет из предлагаемого тестового материала);

**интерпретивные** (используют в качестве тестового материала картины и рассказы, допускающие произвольную интерпретацию их сюжета);

**катарктические** (основаны на анализе придуманного самим исследуемым сюжета драматического содержания).

**III. Метод функциональных проб** – включает в себя дозированные функциональные нагрузки на висцеральные системы или психические функции, сопровождающиеся измерением артериального давления или регистрацией электрокардиограммы. По их параметрам проводятся расчёты и дается заключение о *физической работоспособности человека*, под которой понимают такое количество механической работы, которое может выполнять человек с максимальной интенсивностью.

### 34 Высшая нервная деятельность

**Высшая нервная деятельность (ВНД)** – деятельность высших отделов центральной нервной системы, обеспечивающая наиболее совершенное приспособление организма к окружающей среде.

Термин «высшая нервная деятельность» ввёл российский физиолог И.П. Павлов. Согласно созданного им учения о высшей нервной деятельности, в основе ВНД лежат условные и сложные безусловные рефлексы.

Структурной основой ВНД являются: кора больших полушарий, подкорковые ядра переднего мозга, образования промежуточного мозга.

### 35 Врождённые формы поведения

- А.** Врождённые формы поведения представляют собой совокупность реакций, наследуемых вместе со специфическими нервными связями, благодаря которым определённый стимул всегда вызывает одну и ту же реакцию.
- В.** К врождённым формам поведения относятся:
- таксисы** – направленное движение всего организма в целом, вызванное внешним стимулом;
- кинезы** – ненаправленная двигательная реакция, при которой скорость движения зависит от интенсивности стимула, а не от направления его действия;
- простые рефлексy** – произвольная стереотипная реакция части организма на стимул;
- инстинкты** – сложные врождённые стереотипные формы поведения, возникающие в ответ на определённые изменения окружающей среды.

### 36 Рефлекс и рефлекторная дуга

- А. Рефлекс** (от лат. reflexus – повернутый назад, отражённый) – реакция организма, осуществляемая нервной системой в ответ на воздействие внешних или внутренних раздражителей.
- В. Рефлекторная дуга** – совокупность нервных образований, участвующих в осуществлении рефлекса. В состав рефлекторной дуги входят:
1. нервные окончания, воспринимающие раздражения (*рецепторы*);
  2. *афферентные (чувствительные) нервные волокна*, передающие импульсы от рецепторов в ЦНС;
  3. *нервный центр*, состоящий из системы нейронов, воспринимающих возбуждение и передающих его вставочным (ассоциативным) и эффекторным нейроном через соответствующие синапсы;
  4. *эфферентные (двигательные) нервные волокна*, проводящие возбуждение от нервного центра к исполнительным аппаратам;
  5. *эффекторы* – исполнительные органы, меняющие свою деятельность в результате рефлекса.
- С. Классификация рефлексов:**  
*В зависимости от рецептора* (от лат. receptor – принимающий), с которого начинается рефлекс, рефлексы делят на: **экстероцептивные** (кожные – с рецепторов кожи, зрительные – с сетчатки глаз, слуховые – с рецепторных клеток улитки, обонятельные – с обонятельного эпителия в полости носа), **интероцептивные** (с рецепторов внутренних органов), **проприоцептивные** (с рецепторов мышц, сухожилий и суставов).  
*По эффекторам* рефлексы подразделяют на: **двигательные** (реализуются скелетными мышцами), **сердечные** (проявляются в изменениях работы миокарда), **секреторные** (реализуются в изменении секреции желез) и т.п.

По характеру центрального звена рефлекторной дуги выделяют: **моносинаптические** (реализуемые двухнейронной рефлекторной дугой), **полисинаптические** рефлексы.

По возникновению в процессе онтогенеза различают рефлексы: **врождённые (безусловные), приобретённые (условные)**.

### 37 Безусловные рефлексы

- А. Осуществляются врождёнными, наследственно закрепленными нервными путями.
- В. Являются врождёнными, видовыми и наследственными.
- С. Подразделяют на три группы:
  - витальные рефлексы** – обеспечивают сохранение индивидуума (пищевой, питьевой, оборонительный, регуляции цикла сон-бодрствование, экономии сил);
  - ролевые рефлексы** – возникают только при взаимодействии с особями своего вида (половой, родительский, эмоциональный, резонанса или сопереживания, территориальный, иерархический);
  - рефлексы саморазвития** – обращены к будущему (исследовательский, имитационный, игровой, рефлекс преодоления или свободы).

### 38 Инстинкты

- А. **Инстинкт** – врождённый комплекс двигательных актов или последовательность действий, реализация которых зависит от функционального состояния организма, определяемого доминирующей потребностью, и сложившейся в данный момент ситуации.
- В. **Время возникновения инстинктов** – критические или чувствительные периоды развития организма.
- С. **Причины реализации инстинкта** – внешние (средовые) и внутренние (гуморальные) раздражители, которые называются пусковыми, ключевыми или релизерами, на которые организмы реагируют независимо от индивидуального опыта врождённым поведенческим актом.
- Д. **Структура сложного инстинктивного поведения.** Её представляют: *стереотипные реакции, пластичные формы реагирования* – механизмы внутренней активности, *собственная инициатива выбора поведения* – проявляется в активном поиске организмом необходимых пусковых ситуаций и выборе наиболее эффективных способов для выполнения поведенческого акта.
- Е. **Отличительные особенности инстинктов:** цепной характер реакции, заключающийся в том, что завершение одного рефлекса служит сигналом начала следующего рефлекса; зависимость инстинктов от гормональных и метаболических факторов (например, возникновение полового и родительского инстинктов связано с циклическими изменениями функционирования половых желез, а пищевой инстинкт зависит от из-

менений обмена веществ, которые развиваются при отсутствии пищи); для инстинктов характерны многие свойства доминанты; реализация инстинктов у человека связана с удовлетворением витальных, социальных и идеальных потребностей.

### 39 Условный рефлекс

- А. Условный рефлекс** – это индивидуальные, приобретённые системные приспособительные реакции организма, возникающие на основе образования в ЦНС временной связи между условным раздражителем и безусловно-рефлекторным актом.
- В. Условия образования условных рефлексов:** индифферентный (условный) раздражитель должен совпадать во времени с безусловным раздражителем, вызывающим соответствующий безусловный рефлекс; действие условного раздражителя должно несколько предшествовать действию безусловного; условный раздражитель должен быть физиологически более слабым по сравнению с безусловным раздражением и не вызывающим значительной реакции; нормальное, деятельное состояние головного мозга; должны быть исключены другие виды деятельности как ответной реакции на посторонние раздражения.
- С. Классификация условных рефлексов:**  
*В зависимости от наличия или отсутствия подкрепления: **положительные** (подкрепляемые) и **отрицательные** (тормозные или неподкрепляемые) рефлексы.*  
*В соответствии с биологическими потребностями: **витальные, зоосоциальные** и **рефлексы саморазвития**.*  
*От деятельности организма: **двигательные, вегетативные**.*  
*По особенностям подкрепления: **условные рефлексы первого порядка** (подкрепляются безусловным рефлексом), **второго порядка** (подкрепляются ранее выработанным устойчивым условным рефлексом), **третьего порядка** и т.д.*  
*В зависимости от условного сигнала: **экстероцептивные** (дистантные: зрительные, слуховые, обонятельные, и контактные: вкусовые, тактильные, температурные) и **интероцептивные**, при которых сигнал из внутренних органов становится условным сигналом к тем или иным изменениям в вегетативной сфере или двигательной деятельности всего организма (механические, химические, осмотические, температурные, желудочные, сердечные, лёгочные, маточные).*  
*По характеру условного раздражения: **натуральные**, образующиеся на естественные признаки безусловного раздражения, **искусственные**, совпадающие по времени с моментом подкрепления.*  
*По соотношению во времени действия условного и безусловного раздражителя: **наличные**, когда условный раздражитель и подкрепление совпадают во времени, **следовые**, при возникновении которых условный раздражитель и подкрепление отделены временным интервалом.*

#### 40 Торможение условных рефлексов. Растормаживание

**А. Внешнее или безусловное торможение** – срочное подавление текущей условно-рефлекторной деятельности под влиянием посторонних для неё раздражителей, вызывающих какой-либо безусловный рефлекс. То есть, причина возникновения торможения лежит вне структуры самого тормозного рефлекса.

Внешнее торможение является врождённым и осуществляется благодаря явлениям отрицательной индукции.

Стабильность внешнего торможения определяется физиологической силой рефлекторного акта, ставшего его причиной (например, оборонительный безусловный рефлекс «сильнее» пищевого).

Падение или полное исчезновение эффекта на действие сверхсильного раздражителя называется *запредельным* или *охранительным* торможением. Оно охраняет клетки мозга от избыточного расходования энергетических ресурсов и зависит от функционального состояния нервной системы и возраста. Крайний случай запредельного торможения – *оцепенение*.

**В. Внутреннее или условно-рефлекторное торможение** возникает при отставлении подкрепления, то есть неподкреплении условного раздражителя безусловным. Причина возникновения торможения находится внутри центральных нервных структур самих условных рефлексов, развивается медленно.

**Основные черты условного торможения:** развивается при неподкреплении раздражителя; поддается тренировке, т.е. заторможенный условный рефлекс может самопроизвольно восстанавливаться; способность к проявлениям условного торможения зависит от индивидуальных свойств нервной системы (у возбудимых индивидуумов оно вырабатывается труднее и медленнее); зависит от физиологической силы безусловного рефлекса, подкрепляющего положительный условный сигнал; зависит от прочности ранее выработанного условного рефлекса; может взаимодействовать с безусловным торможением.

**Значение условного торможения:** препятствует осуществлению организмом биологически нецелесообразных реакций; обеспечивает лучшее соответствие реакции организма внешним условиям, более совершенное приспособление его к окружающей среде; лежит в основе анализа и синтеза раздражителей; тренировка условного торможения необходима для формирования и воспитания различной сложности поведенческих навыков.

**С. Растормаживание** – взаимодействие условного и безусловного торможения, в результате которого происходит перестройка привычного комплекса поведенческих реакций к новой жизненной ситуации.

**Д. Виды внутреннего торможения:**

**Угасательное торможение** – развивается при отсутствии подкрепления условного сигнала безусловным. Его величина и скорость выработ-

ки зависят напрямую от прочности условного рефлекса и частоты неподкрепления, от физиологической силы и вида безусловного рефлекса.

**Дифференцировочное торможение** – возникает при систематическом предъявлении условного раздражителя без сочетания с безусловным раздражителем в ситуации, в которой другие сходные условные раздражители подкрепляются и вызывают условную реакцию. При этом неподкрепляемый дифференцировочный раздражитель, вызывавший условную реакцию при первых предъявлениях, перестаёт её вызывать.

**Запаздывательное торможение** вырабатывается путём отставления подкрепления от начала действия положительного условного раздражителя.

**Условный тормоз** – возникает, если какой-либо раздражитель постоянно подкрепляется безусловным раздражителем, а комбинация условных раздражителей остаётся без подкрепления. Изначально комбинация раздражителей вызывает такой же условный рефлекс, как и изолированное применение одного раздражителя (генерализация). Затем эта комбинация утрачивает своё положительное сигнальное значение, а один раздражитель сохраняет способность вызывать условный рефлекс. То есть, происходит дифференцировка действия комбинации и изолированного условного раздражителя. При этом добавочный раздражитель начинает тормозить условные рефлексы на любые условные раздражители, с которыми никогда до этого не сочетался. Такой раздражитель называется условным тормозом.

#### 41 Интегративная деятельность мозга

Классический вариант интегративной деятельности мозга представлен тремя функциональными блоками:

**Блок приёма и переработки сенсорной информации** – сенсорные системы (анализаторы) – принимают и перерабатывают сигналы внешней и внутренней среды организма.

**Блок модуляции, активации нервной системы** – модулирующие системы мозга (лимбико-ретикулярный комплекс или восходящая активирующая система) регулируют тонус коры и подкорковых образований, оптимизируют уровень бодрствования в отношении выполняемой деятельности и обуславливают адекватный выбор поведения в соответствии с актуализированной потребностью.

**Блок программирования, запуска и контроля поведенческих актов** – моторные системы (двигательный анализатор) запускают и контролируют двигательную активность и реализацию поведенческих актов, синтезируя возбуждения различной модальности с биологически значимыми сигналами и мотивационными влияниями. Им свойственна окончательная трансформация афферентных влияний в качественно новую форму деятельности, направленную на быстрейший выход эфферентных возбуждений на аппараты реализации конечной стадии поведения.

## 42 Поведение

- А. Поведение** представляет собой такую форму жизнедеятельности, которая, будучи направленной на удовлетворение имеющейся у организма потребности для обеспечения самосохранения и саморазвития в непрерывно изменяющихся условиях окружающей среды, организуется в результате переработки информации, поступающей из внешнего пространства и внутренней среды самого организма.
- В. Основные формы поведения:**  
*Наследуемые формы поведения* – включают безусловные рефлексы и инстинкты.  
*Приобретенные формы поведения* – представлены индивидуальными поведенческими адаптациями, образованными путём обучения.
- С. Функциональная единица индивидуального приобретаемого поведения.** Ею является взаимодействие доминанты и условного рефлекса, которое обеспечивает необходимые и достаточные для организации целенаправленного поведения факторы: его активный, творческий характер (доминанта) и точное соответствие объективной реальности (упроченный, высокоспециализированный условный рефлекс). Согласование характера поведения с его точным соответствием объективной реальности осуществляется системой обратных связей, которые обеспечивают биологическую целесообразность, адекватность и адаптивность поведенческих реакций.

## 43 Учение о доминанте

- А. Учение о доминанте** (от лат. *dominans, dominantis* – господствующий) – временно господствующем очаге возбуждения в центральной нервной системе, создающем скрытую готовность организма к определённой деятельности при одновременном торможении других рефлекторных актов, создал российский физиолог А.А. Ухтомский в 1911–1923 гг. Согласно этого учения, доминанта определяет вероятность возникновения той или иной рефлекторной реакции в ответ на текущее раздражение.
- В. Свойства доминанты:** повышенная возбудимость, стойкость возбуждения, инертность возбуждения, способность к суммированию возбуждения, способность тормозиться и растормаживаться.
- С. Стадии развития доминанты:** безразличное привлечение к себе всевозможных рецепций в качестве поводов возбуждения; образование условного рефлекса – выработка адекватного раздражителя для данной доминанты; связь данной доминанты с данным рецептивным содержанием (когда внутреннее содержание и внешний образ вызывают и подкрепляют исключительно друг друга).

## 44 Потребности как факторы организации поведения

- А. Потребность** – специфическая сила организма, обеспечивающая его связь с внешней средой для самосохранения и саморазвития.

*Актуализация потребности* побуждает организм действовать в направлении достижения, овладения предметом, способным удовлетворить данную потребность, и связана с возникновением определённых изменений во внутренней среде организма.

Отклонения во внутренней среде, которые компенсируются с помощью гомеостатического механизма управления не являются биологической потребностью.

За каждой потребностью в онтогенезе закрепляется тот или иной *способ удовлетворения*, то есть потребность предполагает существование предметов, удовлетворяющих её (пища, особи другого пола, продукты производственной деятельности и культуры человека). Потребности развиваются через развитие объектов их удовлетворения.

## **В. Классификация потребностей:**

**I. Первичные потребности:** *витальные* (их удовлетворение обеспечивает поддержание жизнедеятельности); *социальные* (потребность во взаимодействии); *идеальные* (потребность в новизне, в компетентности). В каждой из этих трёх групп выделяются потребности сохранения и развития, а в группе социальных – потребности «для себя» (права) и «для других» (обязанности). Удовлетворению любой из перечисленных потребностей способствуют исходно самостоятельные потребности в вооружённости (средствами, знаниями, умениями) и потребности преодоления препятствий на пути к цели (воля).

**II. Высшие функциональные потребности** возникают за счёт сдвига потребности на содержание деятельности (потребность в труде, художественном творчестве) и отличны от биологических функциональных потребностей (сон, физическая нагрузка).

**С. Возникновение истинной биологической потребности** происходит в тканях организма, сигнализация о ней генерализуется в специальных высокочувствительных рецепторах. Восприятие потребности происходит нервным и гуморальным путём, а соответствующая нервная сигнализация адресуется в специальные подкорковые отделы мозга и, прежде всего, в ядра гипоталамуса. Возбуждение этих и связанных с ними центров и формирует состояние мотивации.

## **45 Мотивации как факторы организации поведения**

**А. Мотивации** (от англ. *motive* – побуждение) – физиологический механизм активирования хранящихся в памяти энграмм тех внешних объектов, которые способны удовлетворить имеющуюся у организма потребность, и тех действий, которые способны привести к её удовлетворению.

**В. Энграмма** (от греч. *en* – находящийся внутри, и *gramma* – запись) – многонейронная система, являющаяся материальным субстратом связи следов сигнального и подкрепляющего воздействия.

**С. Виды мотиваций:**

*Первичные мотивации* (низшие, инстинктивные или висцеральные)

представляют собой голод, жажда, страх, половое чувство, состояния, побуждающие к мочеиспусканию, дефекации и т.д.

**Вторичные мотивации** (высшие, возникающие по законам условного рефлекса) приобретаются в течение индивидуальной жизни и строятся на основе генетически заданных потребностей.

- Д. Характер доминирующей мотивации.** В определённый момент времени доминирует та мотивация, в основе которой лежит наиболее важная биологическая потребность. Сила потребности отражается в величине мотивационного возбуждения структур лимбической системы и определяет его доминантный характер. *Консервативный характер доминирующей мотивации* заключается в её инертности, устойчивости, длительности, *динамический* – в непрерывном подборе необходимого, имеющего непосредственную связь, из множества новых подкрепляющих впечатлений.
- Е. Реализация мотивационного возбуждения.** Оно формирует в гипоталамусе первичный очаг повышенной возбудимости, обладающий свойствами доминантного очага. Благодаря этому доминантному очагу быстро образуются условно-рефлекторные связи с теми или иными факторами окружающей среды (вторичные очаги), которые по своей функциональной значимости сравнимы с эндогенными механизмами самого мотивационного состояния. Возбуждение, поступающее в мозг при подкреплении, адресуется к различным нейронам и оставляет след в их деятельности, формируя сложную нейродинамическую систему. С ней и происходит сравнение параметров достигнутых результатов.
- Г. Биохимическая основа формирования мотиваций** – нейромедиаторы (ацетилхолин, серотонин, дофамин, норадреналин), гормоны, нейроромоны и нейропептиды. В формировании различных биологических мотиваций участвуют одни и те же нейромедиаторы, но в различных комбинациях в разных структурах мозга, что свидетельствует о специфической нейрохимической интеграции конкретного мотивационного возбуждения.

#### 46 Эмоции как факторы организации поведения

- А. Эмоции** (от франц. emotion, от лат. emoveo, emovere – возбуждать, волновать) представляют собой такую форму психического отражения, которая в виде непосредственного переживания отражает не объективные явления, а субъективное к ним отношение. Но, не все субъективные переживания относятся к эмоциям. К эмоциональным процессам относят аффекты, собственно эмоции и предметные чувства.

**Аффекты** (от лат. affektus – переживание, душевное волнение) – сильные и относительно кратковременные эмоциональные переживания, сопровождающиеся резко выраженными двигательными и висцеральными проявлениями. У человека аффекты вызываются биологически

значимыми и социальными факторами и возникают в ответ на уже фактически наступившую ситуацию.

**Собственно эмоции** – представляют собой длительное состояние, иногда лишь слабо проявляющееся во внешнем поведении. Они выражают оценочное личностное отношение к складывающейся или возможной ситуации и поэтому способны предвосхищать реально не наступившие ситуации и события. Собственно эмоции возникают на основе представлений о пережитых или воображаемых ситуациях.

**Предметные чувства** – выражают устойчивые эмоциональные отношения, возникающие как специфическое обобщение эмоций и связанные с представлением или идеей о некотором объекте – конкретном или отвлечённом (любовь к человеку, любовь к родине).

- В. Функции эмоций:** *отражательная* или *оценочная* – выражается в обобщённой оценке событий); *побуждающая; подкрепляющая* (реальным подкреплением для выработки условного рефлекса является награда и её получение ассоциируется с возникновением положительных эмоций; функция подкрепления характерна и для отрицательных эмоций, когда низкая вероятность удовлетворения потребности или повторные неудачи в достижении цели вызывают торможение неэффективной деятельности и поиски новых, более успешных способов достижения цели); *переключательная* (обнаруживается при конкуренции мотивов, в результате которой определяется доминирующая потребность: страх – чувство долга, страх – стыд); *коммуникативная* (мимические и пантомимические движения являются средством сообщения не столько мыслей, сколько эмоций, и позволяют человеку передавать свои переживания другим людям, информировать их о своём отношении к явлениям, объектам).
- С. Физиологическое выражение эмоций** осуществляется в двигательных реакциях и в уровне тонического напряжения мышц. На эмоциональное поведение влияют миндалина, лобная и височная кора головного мозга, гипоталамус и поясная извилина. Основой возникновения эмоций является активация различных групп биологически активных веществ в их сложном взаимодействии.
- Д. Степень выраженности эмоций** зависит от типологических особенностей человека, от силы действующей мотивации и волевых качеств личности.

#### 47 Эмоциональный стресс

- А. Стресс** (от англ. stress – напряжение) – системная реакция организма на любое биологическое, химическое, физическое, психологическое воздействие (*стрессор*), имеющая приспособительное значение. Положительный стресс называется *эустресс*, отрицательный – *дистресс*.

## **В. Стадии развития стресса:**

**Стадия тревоги** возникает при действии неблагоприятных факторов и отражает мобилизацию всех ресурсов в организме.

**Стадия резистентности** подготавливает организм к повышенной устойчивости к действию вредных факторов. Адаптация осуществляется системой гипоталамус – кора надпочечников, так называемыми адаптивными гормонами и, прежде всего, адренокортикотропным гормоном.

**Стадия истощения** возникает при действии сверхсильных или сверхдлительных раздражителей и сопровождается снижением резистентности организма (при продолжающемся воздействии стрессоров может наступить гибель организма). Эта стадия называется также состоянием психологической дезадаптации.

Величина стресса оценивается по величине возрастания гормонов надпочечников в крови (стрессореактивность) и по скорости возвращения к прежнему уровню (стрессоустойчивости).

## **С. Эмоциональный стресс (психогенный)** представляет собой общую системную реакцию организма с характерными, объективно регистрируемыми симптомами на воздействие внутренних или внешних факторов информационной природы (стрессоров). Причиной эмоционально-стрессовой реакции организма является не само по себе воздействие, а отношение к нему, его негативная оценка.

*К эмоциональному стрессу относятся* понятия тревоги, конфликта, эмоционального расстройства, переживания, угрозы безопасности, неудачи, досады и т.п.

*Стрессорные воздействия умеренной силы и длительности* полезны для нормального функционирования организма.

*Хронические, неконтролируемые и непредсказуемые стрессы* могут стать причиной психического расстройства или вызвать дисфункцию любой из систем организма, которая приводит к возникновению психосоматических заболеваний.

## **48 Обучение**

**Обучение** представляет собой процесс, состоящий в появлении адаптивных изменений индивидуального поведения в результате приобретения опыта. Различают: *неассоциативное (стимул-зависимое) обучение, ассоциативное (эффект-зависимого) обучение, когнитивное обучение.*

## **49 Формы неассоциативного обучения**

**А. Суммационная реакция** – в основе этой формы обучения лежит *сенсibilизация* (повышение чувствительности нервной ткани к раздражающим агентам) и *фасилитация* (облегчение запуска именно данной реакции).

**В. Импринтинг (запечатление)** – это комплекс поведенческих адаптаций новорожденного, которые обеспечивают первичную связь между ним и

родителями и как бы замыкают цепь преобразований эмбрионального периода, позволяя реализовать новорожденному уже сформированные механизмы восприятия и реагирования.

**Особенности импринтинга:** приурочен к ограниченному (критическому или чувствительному) периоду жизни; необратим, то есть, возникнув в критический период, он не уничтожается последующим жизненным опытом и сохраняется на всю жизнь; происходит в тот период, когда соответствующее поведение ещё не развито, то есть обучение путём импринтирования не требует подкрепления; запечатлеваются не индивидуальные, а видоспецифические характеристики жизненно важного объекта; является примером долговременной образной памяти, возникшей без биологического подкрепления после одноразового воздействия раздражителя.

- С. Подражание** представляет собой имитацию, в результате которой организм выполняет действия путём непосредственного наблюдения за действиями других особей.
- Д. Привыкание** состоит в относительно устойчивом ослаблении реакции вследствие многократного предъявления раздражителя, не сопровождающегося каким-либо подкреплением. Привыкание зависит от специфичности стимула, силы раздражения и состояния организма. Наиболее распространённой формой привыкания является ориентировочный рефлекс.

### 50 Ориентировочный рефлекс

- А. Ориентировочный рефлекс** возникает не на сам раздражитель как таковой, а в результате сличения его со *следом* (энграммой), оставленным в нервной системе предшествующими раздражителями. Если раздражитель и след совпадают, что наблюдается при многократном предъявлении раздражителя, то ориентировочная реакция не возникает, если не совпадают (раздражитель новый) – возникает и оказывается тем интенсивнее, чем менее знаком раздражитель. Отсутствие ориентировочной реакции при многократном предъявлении раздражителей объясняется первоначальным усилением ответов (*сенситизацией*) и последующим их подавлением (*привыканием*).
- В. Значение ориентировочного рефлекса** состоит в повышении возбудимости сенсорных систем для наилучшего восприятия действующих на организм раздражителей с целью установления их биологического значения.
- С. Основные факторы возникновения ориентировочного рефлекса:** новизна, неожиданность и значимость раздражителя для организма.
- Д. Этапы развития ориентировочной реакции:** *реакция тревоги, удивления*, сопровождающаяся повышением тонуса мышц и фиксированием позы, а также повышением электрической активности разных отделов мозга; *исследовательская реакция внимания*, при которой рецепторы «ориентируются» по направлению к раздражителю.

### 51 Формы ассоциативного обучения

- А. Классические условные рефлексy** – условные рефлексy первого порядка, обеспечивающие первичную ориентацию организма по признакам окружающей среды с самого начала любого поведенческого акта и адаптацию к внешней среде.
- В. Инструментальные условные рефлексy** – условные рефлексy второго порядка, строящиеся на основе активной целенаправленной деятельности. Сущность инструментальной деятельности заключается в изменении взаимоотношений организма со средой, что происходит либо при смене его положения в пространстве (локомоторная деятельность), либо при воздействии организма на окружающие предметы (манипуляторная деятельность).

### 52 Формы когнитивного обучения

Когнитивное обучение, опираясь на более простые формы неассоциативного и ассоциативного обучения, является одним из фундаментальных механизмов высшей нервной деятельности человека. *Основные формы когнитивного обучения:*

- А. Образное (психонервное) поведение.** Психонервная активность интегрирует элементы внешней среды в одно целое переживание, производящее целостный образ. Для этого достаточно однократного воздействия среды на организм. Психонервный комплекс образа легко воспроизводится под влиянием только одного компонента внешней среды или раздражения, напоминающего эту среду. Это воспроизведение может происходить спустя длительное время после начального восприятия жизненно важной ситуации. Двигательная активность организма при репродукции образа зависит от условий его формирования и давности возникновения, а также его жизненного значения и пространственных признаков ситуации.
- В. Элементарная рассудочная деятельность** обеспечивает отбор той информации о структурной организации среды, которая необходима для построения программы наиболее адекватного акта поведения в данных условиях.
- С. Вероятностное прогнозирование** представляет собой предвосхищение будущего, основанное на вероятностной структуре прошлого опыта и информации о наличной ситуации. Прогнозы организма призваны оптимизировать результаты его действия.

**Формы вероятностного прогнозирования:** прогнозирование разных форм независимых от субъекта событий; прогнозирование своих ответных активных действий; прогнозирование целенаправленных действий в соответствии с их частотой в прошлом опыте, с их актуальной значимостью и предполагаемым результатом; использование гипотез о наиболее вероятных действиях своих активных партнёров; прогнозирование действий и целей с учётом собственных энергетических затрат.

### 53 Восприятие

- А. Восприятие** – такая форма психического отражения окружающего мира при непосредственном воздействии предметов и явлений на органы чувств, результатом которого является создание субъективных психических образов.
- В. Реализация восприятия.** В процессе восприятия происходит объединение отдельных ощущений в целостный комплекс, являющийся продуктом совместной деятельности сенсорных и ассоциативных систем мозга. Восприятие начинается с рецепторов и заканчивается в высших отделах центральной нервной системы. Анализ сенсорной информации осуществляется в соответствующих проекционных зонах коры мозга (зрительной, слуховой и пр.). В ассоциативных же зонах коры информация сопоставляется с хранящимися в памяти образами, в результате чего происходит её узнавание.
- С. Виды восприятия:** *слуховое, зрительное, кинетическое.*
- Д. Основные качественные характеристики восприятия:** *константность* – заключается в относительной неизменности образов предметов (формы, цвета, величины и пр.) при изменении условий восприятия; *избирательность* – обеспечивает выделение из всего комплекса воздействующих раздражителей лишь основных и наиболее значимых в зависимости от психологических особенностей личности, информации, хранящейся в памяти, мировоззрения, направленности его внимания, интересов и целей, временных психических состояний.

### 54 Интеллект

- А. Интеллект** (от лат. *intellectus* – познание, понимание, постижение) – относительно устойчивая структура умственных способностей личности. Интеллект характеризует познавательно-рациональную сторону мыслительных процессов человека, то есть систему умственных операций, связанных с решением задач, с эффективностью индивидуального подхода к ситуации, требующей быстрой познавательной активности и действия в соответствии с ней.
- В. Интеллектуальные способности человека** определяются биологически (генетически) и социально (историческими условиями жизни индивида), а их показателем развития служит *коэффициент интеллекта – IQ*. Интеллект считается нормальным при IQ равном 90–110%. Если IQ не превышает 24%, то дефект интеллекта считается глубоким, если IQ равен 25–39% – тяжёлым, 40–54% – умеренным и 55–69% – лёгким. При IQ равном 70–89%, состояние интеллекта оценивается как пограничное между нормой и патологией.

### 55 Память

- А. Память** – способность организма, воспринимая воздействия извне, закреплять, сохранять и в последующем воспроизводить вызываемые этими

воздействиями изменения функционального состояния и структуры.

**В. Формы памяти:**

*генетическая* (наследственная, определяется синтезом ДНК и РНК),  
*иммунологическая* (наследственная и приобретённая, определяется формированием антител в ответ на действие антигена),  
*нейрологическая* (нервная, обусловлена деятельностью нейронов).

У человека нервная память основана на свойстве нервной системы длительно сохранять информацию о событиях внешнего мира и реакциях организма на эти события. Выделяют *непроизвольную* память, проявляющуюся в тех случаях, когда не ставится специальная цель запомнить тот или иной материал, и *произвольную* память, связанную с сознательным, целевым запоминанием материала, что требует применения специальных приёмов и волевых усилий со стороны человека.

**С. Характеристики памяти:** *объем* запоминаемой информации, *длительность* хранения запоминаемой информации, *полнота и точность воспроизведения* памятных следов – зависит от действующих в данный момент доминант и установок личности.

**Д. Классификация видов памяти.** В зависимости от длительности сохранения информации выделяют четыре вида памяти: *сенсорную, кратковременную, промежуточную, долговременную.*

**Е. Механизмы памяти.**

*Кратковременная память* основывается на временном повышении проводимости в синапсах в результате многократного циркулирования импульсации (реверберации) по замкнутой системе нейронов лобных и теменных долей мозга.

*В основе формирования долговременной памяти* лежит синтез макромолекул – нуклеиновых кислот и белков, обусловленный активацией генетического аппарата нервной клетки, следствием чего являются изменения в мембранах нейронов и межнейронных связях.

*Этапы формирования долговременной памяти:* формирование энграммы; сортировка и выделение новой информации; долговременное хранение значимой для организма информации.

### 56 Виды памяти

**А. Сенсорная память** – основана на том, что после электрического ответа рецепторной клетки на внешнее воздействие, возникающие следовые процессы продолжают некоторое время уже после прекращения действия реального раздражителя.

*Длительность* сохранения следов в сенсорной памяти обычно не превышает 500 мс, а стирание следа происходит за 150 мс (зрительный образ при мигании, чтении).

Сенсорная память *является непроизвольной.* У человека она не зависит от воли и не может быть подвергнута сознательному контролю.

**В. Кратковременная (краткосрочная, первичная) память** характеризуется сохранением полученной информации на время, необходимое для решения сиюминутных практических задач.

*В её основе* лежит временное повышение проводимости в синапсах в результате многократного циркулирования импульсации (реверберации) по замкнутой системе нейронов лобных и теменных долей мозга.

*Длительность* хранения информации – несколько секунд. *Объём* кратковременной памяти у человека при случайном запоминании равен  $7 \pm 2$  единицы, т.е. не связанные логически между собой слова после их однократного предъявления воспроизводятся в количестве  $7 \pm 2$ .

При многократном воздействии значимого для организма раздражителя происходит формирование стабильной временной связи и фиксация обобщённого образа, информация о котором переводится в промежуточную, а затем в долговременную память.

**С. Промежуточная память** является переходным периодом от кратко- к долговременной памяти. Она *длится* минуты и часы, и *в её основе* лежат изменения структурных и ферментных белков, концентрации нейромедиаторов и их перемещение.

**Д. Долговременная (долгосрочная) память** делится на вторичную и третичную.

В основе **вторичной долговременной памяти** лежат *ассоциации*, т.е. взаимодействия между отдельными элементами и явлениями, которые могут храниться от нескольких минут до нескольких лет. Особенно быстро и прочно закрепляются события, имеющие жизненно важное значение для организма, воздействие которых сопровождалось проявлением сильных эмоций. Информация забывается при длительном неиспользовании.

**Третичная долговременная память** представлена навыками, постоянно сопровождающими жизнь организма: у человека это способность к чтению и письму, профессиональные навыки. Эта информация практически не забывается. В образовании долговременной памяти участвуют структуры гиппокампа.

**Е. Формы долговременной памяти** (по характеру запоминаемого материала):

*Образная память* характеризуется сохранением в памяти однажды воспринятого жизненно важного объекта.

*Эмоциональная память* воспроизводит пережитое ранее эмоциональное состояние, при повторном действии раздражителей. Этот вид памяти формируется быстро под влиянием любых сенсорных воздействий, характеризуется произвольностью запоминания и воспроизведения информации.

*Условно-рефлекторная память* проявляется в воспроизведении двигательных и секреторных реакций спустя длительное время после образования.

*Словесно-логическая или семантическая память* представляет собой память на словесные раздражители, обозначающие как внешние сигналы, так и переживания человека и его собственные действия.

Для каждого человека характерно преобладание определённого типа памяти, обуславливающего различный тип восприятия человеком окружающего мира.

### 57 Мышление

- А. Мышление** – обобщённое отражение человеком предметов и явлений в их закономерных связях и отношениях; синтез интеллектуальных и психофизиологических процессов, единство осознанного и неосознаваемого.
- В. Виды мышления** (взаимосвязаны и формируются последовательно по мере развития человека): *наглядно-действенное* или *практическое* (в форме предметных действий); *наглядно-образное* (в форме образов) или *эмоциональное* (оценочное); *словесно-логическое* (в форме отвлечённых понятий) или *абстрактное*.  
По характеру решаемых задач: *практическое* и *теоретическое*; по степени новизны продукта мышления: *репродуктивное (воспроизводящее)* и *продуктивное (творческое)*.
- С. Понятие** – основной элемент мышления, проявляющийся в отражении в сознании наиболее общих и существенных свойств и качеств предметов и явлений.
- Д. Мыслительные операции:** анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстракция, конкретизация, образование представлений и понятий, формирование суждений и умозаключений.

### 58 Сознание и неосознаваемые психические процессы

- А. Сознание** – функция человеческого мозга, представляющая собой специфическую форму отражения действительности. Сознать – значит оперировать знаниями, которые с помощью второй сигнальной системы (слов, математических символов, образов художественных произведений) могут быть переданы другим людям.  
**Обязательное условие функционирования сознания** – сохранение связей между областями коры, необходимыми для осознания любого внешнего раздражителя, и моторно-речевыми зонами левого полушария. Осознать означает возможность дать словесный отчёт об условной реакции.
- В. К подсознанию** относится всё то, что ранее уже было осознано и вновь может стать осознаваемым в определённых условиях. Это различные автоматизированные навыки, глубоко усвоенные нормы поведения, мотивационные конфликты, вытесненные из сферы сознания. Подсознание предохраняет человека от излишних энергетических трат, защищает от стресса.

**С. Сверхсознание** или **интуиция** является источником новой информации, гипотез. Интуиция связана с процессами творчества, которые не контролируются сознанием.

Нейрофизиологической основой интуиции является трансформация следов памяти и формирование из них новых комбинаций, создание новых временных связей, порождение аналогий.

Направление развития интуиции определяется доминирующей потребностью.

### 59 Воля

**А. Воля** – сознательное, целенаправленное управление человеком своей деятельностью.

**В. Этапы волевого процесса:** побуждение, осознание цели, стремление достичь цели, осознание ряда возможностей достижения цели, борьба мотивов и выбор, принятие одного из возможных решений, осуществление принятого решения.

**С. Сила воли** – волевое управление поведением, необходимое звено в процессах воспитания и самовоспитания личности, направленное на повышение уровня концентрации внимания, формирования самосознания, развитие воображения, позволяющего ставить жизненные цели, достижение которых невозможно без использования волевых качеств личности.

### 60 Внимание

**А. Внимание** – способность сосредоточиваться на объектах восприятия, являющаяся проявлением волевой деятельности.

**В. Характеристики внимания** (индивидуальны и зависят от состояния нервной системы): *концентрация* (степень сосредоточенности на объекте), *объём* (количество объектов, которое может быть воспринято и запечатлено одновременно; равен объёму непосредственного запоминания, или кратковременной памяти), *устойчивость* (длительность удержания объекта в поле внимания), *распределённость* (удержание в поле внимания одновременно несколько различных объектов), *переключаемость* (способность сознательно переносить внимание с одного объекта на другой).

**С. Виды внимания:** *непроизвольное (пассивное) внимание* – в его основе лежит безусловный исследовательский рефлекс «что такое?»), *произвольное (активное) внимание* – возникает вследствие сознательно поставленной цели и требует определенных волевых усилий.

### 61 Сигнальные системы человека

**А. Сигнальная система** – система условно и безусловно рефлекторных связей высшей нервной системы животных (человека) и окружающего мира. Термин введен российским физиологом И.П. Павловым. Различают первую и вторую сигнальные системы.

- В. Первая сигнальная система** – состоит из непосредственных воздействий раздражителей внутренней и внешней среды на органы чувств, развиты практически у всех животных и человека. Морфологический субстрат 1-ой сигнальной системы – вся кора головного мозга за исключением мозгового отдела речевого анализатора.
- С. Вторая сигнальная система** – система речи или система условно-рефлекторных связей на речевой раздражитель в виде слов, обозначающих различные предметы, явления окружающего мира и их отношения, присутствует только у человека. Эта система функционирует как речедвигательный анализатор, состоящий из трёх отделов:
- *периферический* – рецепторы звукопроизносящих органов (мышцы ротовой полости, гортань),
  - *проводниковый* – трёхнейронный: 1 – в черепно-мозговых ганглиях; 2 – в образованиях ствола мозга; 3 – в зрительных буграх,
  - *мозговой* – в левом полушарии (у праворуких) – состоит из трёх компонентов:  
*моторный центр Брока* в нижних отделах лобной доли, куда проецируются мышцы звукопроизносящего аппарата,  
*центр Вернике* – сенсорный – в височной доле – обеспечивает восприятие речи,  
*центр восприятия письменной речи* – в затылочной области коры головного мозга.
- Д. Особенности второй сигнальной системы:** высокая степень иррадиации возбуждения; высокая частота протекания условных рефлексов и их быстрая перестройка; легкость возникновения процессов торможения.
- Е. Взаимодействие первой и второй сигнальной систем:** вторая сигнальная система формируется на базе первой сигнальной системы и в нормальных условиях регулирует её деятельность.

## 62 Речь

- А. Речь** – исторически сложившаяся форма общения людей посредством языковых конструкций, создаваемых на основе определённых правил. Процесс речи предполагает, с одной стороны, формирование и формулирование мыслей языковыми (речевыми) средствами, а с другой стороны – восприятие языковых конструкций и их понимание.
- В. Функции речи:** *коммуникативная, регулирующая* (реализуется в сознательных формах психической деятельности), *программирующая* (выражается в построении смысловых схем речевого высказывания, грамматических структур предложений, в переходе от замысла к внешнему развёрнутому высказыванию) функции.
- С. Свойства речи:** содержательность; понятность; выразительность; действительность.

- Д.** В зависимости от формы общения, речевая деятельность делится на **устную** (подразумевающую *говорение* и *слушание*) и **письменную** (*письмо* и *чтение*).
- Е.** Группы структур мозга с различными функциями в отношении речевой деятельности: передние отделы левого полушария (обеспечивают динамическую организацию речевого высказывания), задние отделы левого полушария (формируют коды речи – фонематический, артикуляционный, семантический). Деятельность правого полушария, определяя возможность узнавания человеком предметов, не обеспечивает ему способность называть их.
- Ф. Язык** – это система знаков, включающая слова с их значениями плюс набор правил, по которым строятся предложения. **Слово** является разновидностью знака. Объективным свойством словесного знака является его значение, которое представляет собой отношение знака (слова в данном случае) к обозначаемому в реальной действительности объекту независимо от того, как он представлен в индивидуальном сознании.

### 63 Межполушарная асимметрия

- А. Левое полушарие** участвует в основном в аналитико-синтетических процессах и является базой логического мышления. Обработка входных сигналов осуществляется в нём последовательным образом. **Правое полушарие** обеспечивает конкретно-образное мышление, имеет дело с невербальным материалом, отвечает за определённые навыки в обращении с пространственными сигналами, за структурно-пространственные преобразования, способность к зрительному и тактильному распознаванию предметов, с ним связаны музыкальные способности, оно является базой интуитивного мышления. Поступающая к нему информация обрабатывается одномоментно и целостным способом. В норме оба полушария работают в тесном взаимодействии, дополняя друг друга.
- В. Доминантность левого полушария** в обработке речевых сигналов формируется к 10 годам.  
*Специализация правого полушария* в функции ориентации в пространстве возникает у мальчиков в возрасте от 6 лет, у девочек – после 13 лет.
- С.** На различном соотношении активности двух полушарий российский физиолог И.П. Павлов выделил специфические человеческие **типы нервной системы:**  
*Художественный тип* характеризуется преобладанием активности первой сигнальной системы над второй. Люди имеют «правополушарное» образное мышление, охватывая действительность целиком, не разделяя её на части.  
Для *мыслительного типа* характерно преобладание активности второй сигнальной системы над первой. Люди имеют «левополушарное» абстрактное мышление.

Уравновешенное функционирование двух сигнальных систем определяет *средний тип*. Большинство людей относится к этому типу.

#### 64 Тип высшей нервной деятельности человека

- А. Тип высшей нервной деятельности, или темперамент** (в переводе с греч. на лат. «temperamentum» – смесь) – совокупность индивидуальных особенностей психики и поведения человека.
- В. Темперамент представляет собой** совокупность формальных, динамических характеристик поведения (интенсивность, скорость, темп, эмоциональные особенности). Основными свойствами темперамента являются общая активность, эмоциональность и устойчивость.
- С. Темперамент складывается** из общих свойств нервной системы, которые характеризуются экстра- и интраверсией, эмоциональной стабильностью, подвижностью или инертностью нервных процессов.
- Д. Темперамент является результатом** взаимодействия наследственного и средового (фенотип) факторов. При этом среда действует на ребёнка опосредованно через свойства его темперамента (например, темперамент ребёнка провоцирует поведение взрослых).
- Е. Экстравертам** свойственна обращённость личности на окружающий мир, они импульсивны, инициативны, гибки в поведении, общительны и легко адаптируются социально. *Интроверты* фиксируют интересы личности на явлениях собственного внутреннего мира, им свойственны необщительность, замкнутость, социальная пассивность, склонность к самоанализу и затруднения социальной адаптации.

#### 65 Донервные теории индивидуальности

##### **А. Учение Гиппократ о четырёх видах темпераментов.**

Греческая медицина основана на признании в организме человека 4 основных материй: кровь, лимфа, желчь, чёрная желчь. Смесь этих жидкостей определяет индивидуальное своеобразие организма, а основные типы темперамента получили названия по тем жидкостям, которые согласно учению преобладали у человека:

*сангвинистический* (связан с преобладанием крови – лат. sanguis);

*холерический* (с преобладанием желчи – лат. chole);

*меланхолический* (с преобладанием чёрной желчи – лат. melaina chole);

*флегматический* (с преобладанием слизи, лимфы – лат. phlegma).

##### **В. Теория Э. Кречмера о связи психических особенностей человека с его конституцией.**

Люди с пикническим телосложением (широкая грудь, коренастая фигура, крупная голова, выступающий живот) имеют *циклоидный темперамент* (адекватная реакция на внешние стимулы, открытость, естественность, плавность движений, настроение меняется от весёлого – у маниакальных субъектов, до мрачного – у депрессивных).

Люди с астеническим телосложением (длинная и узкая грудная клетка, длинные конечности, удлинённое лицо, слабая мускулатура) обладают *шизоидным темпераментом* (замкнутость, уход в себя, неадекватность реакций внешним воздействиям, настроение меняется от аффективности и раздражительности до бесчувственности и равнодушия).

**С. Концепция У. Шелдона о соответствии темпераментов трём типам соматической конституции.**

*Эндоморфный тип* (мягкость и округлость внешнего облика, слабое развитие костной и мышечной системы) характеризуется темпераментом с чувственными устремлениями (любовь к комфорту, мышечная расслабленность, наслаждение едой, душевная теплота в общении).

*Мезоморфный тип* (развитая костно-мышечная система, атлетичность, сила) темпераментом *со склонностью к риску* (потребность в физических упражнениях, активность, властолюбие, безразличие к боли, агрессивность).

*Эктоморфный тип* (хрупкость телосложения) с темпераментом *со склонностью к одиночеству* (сдержанность, общая заторможенность, скрытность, пугливость).

**66 Теория И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности**

**А.** Данная теория связывает типы темперамента, выделяемых Гиппократом, со свойствами нервной системы – силой, уравновешенностью, подвижностью возбудительного и тормозного процессов:

*сангвиник* – **сильный, уравновешенный, подвижный;**

*флегматик* – **сильный, уравновешенный, инертный;**

*холерик* – **сильный, неуравновешенный;**

*меланхолик* – **слабый, неуравновешенный тип нервной системы.**

**В.** Типы отличаются по адаптивным способностям и устойчивости к невротизирующим агентам:

*Сангвиник* имеет одинаково сильные процессы возбуждения и торможения с хорошей их подвижностью, что обеспечивает высокие адаптивные возможности и устойчивость в условиях трудных ситуаций. Такой человек характеризуется живостью, быстрой возбудимостью и лёгкой сменяемостью эмоций (при их малой глубине и силе).

*Флегматик* – человек с сильными процессами возбуждения и торможения и с плохой их подвижностью. Возникающие затруднения при переключении с одного вида деятельности на другой определяют медлительность и спокойствие. Для такого человека присуще слабое внешнее выражение чувств и эмоций.

*Холерик* характеризуется сильным процессом возбуждения и отстающим по силе тормозным. Вследствие этого он отличается быстротой действий, горячностью, сильными, быстро возникающими эмоциями, сопровождающимися яркими выразительными движениями (жестами,

мимикой), порывистостью поступков. Тормозный процесс поддается тренировке. Данный тип ВНД легко подвержен нарушениям.

*Меланхолику* свойственны слабость обоих нервных процессов – возбуждения и торможения, следствием чего является склонность человека впадать в угнетённое, подавленное настроение и выраженность у него глубоких и длительных внутренних переживаний. Тип так же, как и предыдущий, подвержен неврозам и плохо приспосабливается к условиям окружающей среды.

### **67 Становление высшей нервной деятельности в онтогенезе**

#### **А. ВНД ребёнка первого года жизни.**

На второй неделе после рождения возникают натуральные условные рефлексы. Искусственные условные рефлексы, возникновение которых определяется сроками и темпами созревания сенсорных систем, вырабатываются начиная с 5–8 недели (пищевые и оборонительные).

Во втором полугодии жизни выявляются индивидуальные типологические особенности высшей нервной деятельности. Детей можно распределить по трём группам: дети, у которых быстро образуются и упрочиваются положительные и тормозные условные рефлексы; дети, у которых хорошо образуются положительные условные связи, но с трудом вырабатывается дифференцировочное торможение; дети, у которых плохо вырабатываются положительные условные рефлексы и совсем не возникает дифференцировочное торможение.

Параллельно с совершенствованием нервных процессов развиваются их сила, подвижность и уравновешенность. Закладываются элементарные основы второй сигнальной системы. Условные рефлексы на слова появляются с 6-месячного возраста, но слово действует как компонент комплексных раздражителей (т.е. при смене одного из компонентов, реакция исчезает). Превращение слова в абстрактный сигнал, обозначающий совокупность предметов, происходит в следующий возрастной период.

Поведение ребёнка определяется преимущественно окружающей обстановкой, и первые самостоятельные слова представляют собой звуковые обозначения определённых предметов и лиц.

#### **В. Высшая нервная деятельность в раннем детстве (1–3 года).** На 2-м году жизни начинают вычленяться комплексы раздражителей (множество сенсорных сигналов), исходящие от одного предмета, и на их основе возникает образ этого предмета. Постепенно формируется система адекватных действий с предметами. Если у годовалого ребенка наиболее сильным безусловным подкреплением было пищевое, то на 2–3-м году жизни самыми эффективными оказываются ориентировочное, оборонительное и игровое подкрепления. Формируется множество условных рефлексов на отношения.

У детей в этом возрасте еще недостаточно развиты сила и подвижность нервных процессов, обеспечивающих переключение с одного вида деятельности на другой. Вследствие этого, детям характерна потребность в формировании чётких жизненных стереотипов. Выработка стереотипов не представляет трудностей для ребенка, но изменение порядка сигналов в стереотипе затруднено.

В этом возрасте происходит накопление фонда речедвигательных условных рефлексов. В формировании речевых реакций важную роль играет установление связи слова с видом предмета, его осязанием и другими признаками. К концу 2-го года словарный запас ребенка составляет 200–400 слов, а к концу 3-го – более 2000 слов.

В речевой деятельности вначале возникает понимание речи (*сенсорная речь*), а затем её воспроизведение (*моторная речь*). Эти два процесса взаимосвязаны: у детей до 3 лет различение звуков речи тесно связано со способностью тонкого манипулирования пальцами при ощупывании какого-либо предмета и мышечными сигналами с самого артикуляционного аппарата, возникающими при произнесении слов.

Изначально хаотичные и однотипные действия ребенка с предметами при активном узнавании мира, в результате опыта становятся целенаправленными и организованными. Овладение действиями с предметами влияет на формирование речевых обобщений (*внутренняя речь*). Физиологическую основу функции обобщения составляют словесные сигналы, непрерывно обогащаемые новыми условными связями. Системы условных связей, вырабатываемые в этом возрасте, отличаются особой прочностью и иногда сохраняют свое значение в течение всей последующей жизни человека.

На 2-м году жизни у ребенка происходит соединение слов в последовательные комплексы – фразы, состоящие пока ещё не более чем из 10 слов, и их автоматизация.

*Основные этапы развития обобщающей функции слова:*

1 – слово замещает чувственный образ определённого предмета, т.е. оно является эквивалентом одного конкретного предмета («ляля» – только данная кукла; конец 1-го – начало 2-го года).

2 – слово замещает несколько чувственных образов однородных предметов («ляля» – относится к нескольким куклам; конец 2-го года).

3 – слово замещает ряд чувственных образов разнородных предметов («игрушка» – это куклы, мячи, кубики; начало 3-го года).

4 – в слове сведен ряд обобщений предыдущих степеней («вещь» – содержит обобщение, даваемое словом «игрушка», «одежда», «еда» и пр.; развивается на 5-м году жизни).

Несмотря на возрастающую роль слова, влияние конкретных раздражителей ещё достаточно сильное, поэтому мышление ребенка 3 лет в основном предметное.

**С. Высшая нервная деятельность в дошкольном возрасте (от 3 до 6 лет).** Этот возраст характеризуется усилением нервных процессов и, прежде всего, высокой стабильностью всех видов внутреннего торможения. Угасание и дифференцирование условных сигналов вырабатываются быстрее, периоды удерживания тормозного состояния удлиняются. Это проявляется в том, что дети не производят большого количества манипуляций, большее значение приобретает использование прошлого опыта и ранее образованных навыков. В стереотипах, ещё играющих существенную роль в жизни ребенка, преобладают прямые временные связи (дети затрудняются или совсем не могут вести обратный счет).

Обратные связи возникают позже прямых условных связей и лишь к школьному возрасту соотношение между прямыми и обратными связями выравнивается. Переделка стереотипов раздражителей в этом возрасте осуществляется легче.

У 5–6-летних детей при выработке условных рефлексов наблюдается много межсигнальных реакций (т.е. специализация условных рефлексов достигается с трудом), а у 7-летних – они возникают лишь в 20 % случаев.

К 3–5 годам обобщающее значение слова еще опирается на один признак – общность действий, которые можно производить с предметами (ложка – это чем едят, мебель — на чём сидят, спят и т. д.). К 6–7 годам выделяются общие или групповые признаки предметов и явлений. В связи с началом обучения чтению и письму слово приобретает выраженные обобщающие свойства.

Для детей 3–5 лет типичны бурные проявления эмоций, носящих нестойкий характер (возраст аффективности). Дети проявляют попытки утвердить себя, привлечь к себе внимание, активно ограничить себя от среды. В возрасте 6–7 лет на фоне общего снижения аффективной сферы начинает преобладать словесное мышление с внутренней речью. Ребёнок управляет своим поведением на основе предварительной словесно-обобщенной инструкции, а на ход выработки условных навыков начинает влиять степень вероятности подкрепления. До этого преобладал *принцип максимизации*, при котором даже минимальная вероятность подкрепления приводила к упорному повторению этого навыка. Теперь же поведение ребенка начинает в большей степени определяться степенью вероятности тех или иных событий в окружающей среде (*принцип оптимизации*).

Изучение динамики функционального созревания основных корковых зон у детей раннего возраста показало, что ведущим звеном в организации межцентральных отношений являются ассоциативные отделы новой коры – нижнетеменные и лобные зоны. У детей первого года

жизни областями взаимосвязной активности являются нижнетеменные зоны, связанные с затылочными, височными и моторными центрами коры. У двухлетних детей эти области перемещаются в лобные отделы коры, которые вступают в синхронные взаимоотношения с другими центрами коры. У детей 4–5 лет отмечается усиление межцентральных взаимодействий нижнетеменных долей. В 6–7 лет вновь происходит усиление межцентральных связей лобных областей с другими отделами коры.

**Д. Высшая нервная деятельность в младшем школьном возрасте (6–11 лет).** Нервные процессы характеризуются достаточной силой и уравновешенностью, все виды внутреннего торможения хорошо выражены. Но выполнение мелких и точных движений ещё затруднено, хотя эти способности быстро совершенствуются. Вследствие недостаточного развития механизмов, определяющих активное внимание и сосредоточенность, дети быстро утомляются.

В этом возрасте развитие коры головного мозга приближается к уровню взрослого человека. В возрасте 6–11 лет ярко проявляются типологические особенности высшей нервной деятельности.

**Е. Особенности высшей нервной деятельности в подростковом возрасте.** Период с 11 до 13 лет у девочек и с 13 до 15 лет у мальчиков является первой фазой подросткового периода. Изменения в поведении в этот период определяются прежде всего общим повышением возбудимости центральной нервной системы и ослаблением процессов торможения, что приводит к повышенной раздражительности, лёгкой утомляемости, расстройствам сна.

Условно-рефлекторная деятельность отличается усилением межсигнальных реакций, ухудшением дифференцирования сигналов и широкой иррадиацией возбуждения. Возрастают латентные периоды условных реакций. Речь подростков замедляется, их ответы лаконичны и стереотипны, а формирование новых условных связей на словесные сигналы затруднено.

Вторая фаза подросткового периода у девочек приходится на 13–15 лет, а у мальчиков – на 15–17 лет. В этом возрасте возможны проявления психической неуравновешенности (частая смена настроения, обидчивость, слезливость). Часты проявления негативизма (отрицания) и вспыльчивости.

Начинает вновь возрастать роль второй сигнальной системы, ускоряется образование условных рефлексов на словесные сигналы, улучшается память на абстрактные зрительные изображения.

**Ф.** В возрасте 15–17 лет в основном завершается становление высшей нервной деятельности, она характеризуется высокой степенью функционального совершенства.

### 68 Особенности сна человека.

- А.** Сон – состояние значительного ослабления связей с внешним миром.
- В.** Сон и внутреннее торможение по своей природе являются единым процессом. Однако, внутреннее торможение во время бодрствования охватывает лишь отдельные группы клеток, а **во время сна торможение распространяется** по всей коре больших полушарий и на нижележащие отделы головного мозга.
- С.** Поддержание состояния сна связано с функцией ретикулярной формации передних отделов ствола мозга. Ретикулярная формация, получая сигналы из всех сенсорных систем по неспецифическим афферентным волокнам, оказывает генерализованное активирующее влияние на кору больших полушарий. Возникновение сна определяется структурами задней части ретикулярной формации ствола мозга, таламусом и гипоталамусом.
- Д.** **Признаки сна:** снижение уровня сознания; зевание; понижение чувствительности анализаторов; урежение дыхания и сердцебиения; снижение секреторной деятельности слюнных и слёзных желёз (жжение глаз, слипание век).
- Е.** Для оценки глубины сна используется электроэнцефалограмма (ЭЭГ), по особенностям которой выделяются следующие **стадии сна:** стадия перехода от бодрствования ко сну (состояние расслабленного бодрствования); стадия засыпания; поверхностный сон (человек не различает слабые внешние раздражители); умеренно глубокий сон; глубокий сон; сон с быстрым движением глаз (сон с БДГ).  
Первые пять стадий объединяются в так называемый, **медленный сон** (медленноволновой, ортодоксальный или синхронизированный), шестая стадия называется **быстрым сном** (быстроволновым, парадоксальным или десинхронизированным), характерным признаком которого являются быстрые движения глаз, легко наблюдаемые через сомкнутые веки спящего. Остальная мускулатура в фазу быстрого сна, как и во время медленного сна, практически атонична, хотя иногда возникают судорожные сокращения мышц лица и пальцев.
- Ф.** Соотношение быстрого и медленного сна с возрастом изменяется. У грудного ребёнка быстрый и медленный сон на протяжении фаз примерно равны, а с 5 лет формируются соотношения, свойственные взрослому человеку: 20–25% – быстрый сон, 75–80% – медленный сон. На протяжении ночи последовательность стадий сна повторяется в среднем 3–5 раз. Максимальная глубина сна (5 стадия сна) в каждом цикле постепенно убывает, и к утру становится очень короткой или вообще отсутствует. Сон с БДГ (6 стадия) повторяется примерно через 1,5 часа и длится в среднем 20 минут.
- Г.** **Продолжительность сна** зависит от возраста. У новорожденного она составляет 20 ч. в сутки, к концу первого года сокращается до 13 ч., у

детей 2 года равна 12 ч., 9 лет – 10 ч., 13-15 лет – 9 ч., 16-18 лет – 8 ч. в сутки.

#### **Н. Значение сна:**

*Сон обеспечивает отдых организма.* Лишение человека медленного сна приводит к повышенной возбудимости и нарушениям поведения.

*Сон играет важную роль в процессах метаболизма.* Медленный сон способствует восстановлению внутренних органов, так как в эту фазу происходит освобождение соматотропного гормона гипофиза (гормона роста), участвующего в биосинтезе белков в периферических тканях. Парадоксальный сон восстанавливает пластические свойства нейронов головного мозга, усиливает процессы в клетках нейроглии, обеспечивающих нейроны питательными веществами и кислородом. Потребность в медленном сне для всех людей практически одинакова, а в парадоксальном сне – различна.

*Сон способствует переработке и запоминанию информации.* Во время парадоксального сна из памяти исключается вся второстепенная информация. Если какая-то информация заучивается непосредственно перед засыпанием, то спустя 8 ч. она вспоминается лучше.

*Биологическое значение сна* связано с приспособлением к изменению освещённости. Активность всех систем снижается в определённые часы согласно режиму сна и отдыха, и возрастает к моменту пробуждения.

### **69 Сновидения**

- А. Сновидения** – образные представления, воспринимаемые как реальная действительность, субъективное переживание которых иногда происходит при пробуждении, возникают во время сна с БДГ.
- В.** Если человека разбудить во время стадии сна с БДГ или сразу после её окончания, он легко вспоминает содержание только что увиденного сна. Проснувшись в фазе медленноволнового сна, человек часто не помнит сновидений. В то же время в медленноволновом сне наблюдаются сновидения, сновидение и ночные кошмары.
- С. Физиологические механизмы сновидения** обеспечиваются активным взаимодействием во время быстрого сна лимбических, стволовых и неокортикальных образований.
- Д. Факторы, побуждающие сновидения:** предшествующая сну деятельность; раздражители, действующие на организм во время сна; избыточная импульсация от внутренних органов.

### **70 Гипноз**

- А. Гипноз** представляет собой искусственно вызванный сон, при котором происходит торможение деятельности нервных центров в отдельных участках коры. Это обеспечивает сохранение рабочего напряжения мускулатуры и сохраняет возможность движения.

- В.** Речевая связь с гипнотизёром может быть изолированной, когда человек реагирует лишь на слова гипнотизёра, и генерализованной, при которой в контакт с гипнотизируемым может вступить любое лицо.
- С. Стадии гипноза:**  
*Сонливость.* На этой стадии человек может противостоять словесному внушению и открыть глаза.  
*Гипнотоксия или лёгкий сон.* Человек уже не может открыть глаза и подчиняется внушениям, не противоречащим его личным установкам.  
*Сомнабулизм или глубокий сон.* На этой стадии человек полностью подчинён гипнотизёру и ничего не помнит после пробуждения.
- Д. Гипнабельность** – подверженность гипнозу. Степень и вид внушаемости зависит от возраста, пола, здоровья, интеллекта и пр. Гипнотизированию поддаются дети после 7-летнего возраста, т.е. после развития процесса концентрации торможения и появления рядом с заторможенными участками активных («сторожевых» пунктов).
- Е.** У загипнотизированного резко уменьшены или вовсе отсутствуют кожные и двигательные условные рефлексы, но способность к выработке новых условных рефлексов сохраняется.
- Ф.** Во время гипноза существенно *меняется высшая нервная деятельность человека*: ему можно внушить отсутствие слуха, зрения, осязания, боли, другой возраст, различные эмоциональные состояния и вызвать иллюзии (извращённое восприятие реальных предметов и явлений) и галлюцинации (восприятие несуществующих предметов и явлений). Во время сеанса гипноза можно воздействовать на интеллектуальные, моральные и этические чувства, на сферу его внимания, но нельзя изменить личность человека вопреки его социальным и индивидуальным убеждениям.

### 71 Внушение

- А. Внушение** – целенаправленный процесс прямого или косвенного воздействия на психическую сферу человека, ориентированный на специфическое программирование человека и на осуществление им внушаемого содержания (знаний, установок, действий).
- В.** Внушение *связано* со снижением сознательности и критичности при восприятии и реализации внушаемого содержания, а также с отсутствием целенаправленного активного понимания, развернутого логического анализа и оценки в соотношении с прошлым опытом и данным состоянием субъекта. Содержание сознания, усвоенное внушением, имеет навязчивый характер и с трудом поддаётся осмыслению и коррекции.
- С.** Внушение *достигается* вербальными средствами (словами, интонацией) и невербальными (мимикой, жестами, действиями другого человека и окружающей обстановки).