

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт возрастной физиологии Российской академии образования»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора ФГБНУ «ИВФ
РАО»

С.П. Левушкин



«19» *август* 2020 г.

Программа вступительного экзамена в аспирантуру

Направление подготовки:
37.06.01 Психологические науки

Направленность:
«Психофизиология»

Москва, 2020

Поступающий в аспирантуру по избранной специальности сдает вступительные испытания в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (уровень специалиста или магистра). Программа рассчитана на возможность выявить и соответственно объективно оценить качество знаний поступающего в аспирантуру по специальности «Физиология». Абитуриент отвечает на 2 вопроса для сдачи устного экзамена из следующей программы. Собеседование, после ответа на устные вопросы, предполагает детальное обоснование научного интереса поступающего, индивидуальных научных достижений поступающего и возможной темы диссертационного исследования.

Содержание программы

РАЗДЕЛ I. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ.

Введение. Развитие представлений о предмете и задачах психофизиологии, формирование основных концепций психофизиологической науки. Психофизиологическая проблема, варианты ее решения в философии, современной нейрофизиологии и психологии. Подход к решению психофизиологической проблемы в психологической теории деятельности. Физиологическая психология отдельных психических функций и состояний. Психофизиология реактивного поведения. Представления о физиологических механизмах поведения в теориях Сеченова и Павлова, концепция «человек – нейрон – модель» Е.Н. Соколова. Основные принципы психофизиологии реактивности. Психофизиология активности. Представления о физиологических механизмах поведения в теориях Ухтомского, Бернштейна, Анохина, Лурии. Основные принципы психофизиологии активности. Понятие о динамичных функциональных системах мозга как физиологической основе психической деятельности (системный принцип работы мозга). Теория 3-х функциональных блоков Лурия. Предмет психофизиологии.

Структурно-функциональная организация конечного мозга человека.
Строение конечного мозга:

1-ый функциональный блок мозга - блок регуляции неспецифической активации мозга (тонуса и бодрствования): основные модулирующие медиаторные системы ствола, среднего мозга, промежуточного мозга и подкорковых ядер: холинергическая, норадренергическая, серотонинергическая, гистаминергическая, дофаминергическая; лимбическая система. Основные функции структур 1-го функционального блока.

2-ой функциональный блок мозга - блок приема, переработки и хранения информации: кора больших полушарий, основные корковые нейроны, вертикальная (по слоям) и горизонтальная (поля) цитоархитектоническая организация коры, функциональная классификация корковых зон (проеекционные и ассоциативные поля) и особенности их морфологии на микро и макро уровнях; принцип колончатой организации коры больших полушарий

(концепция Маунткласла). Основные функции структур 2-го функционального блока.

3-ий функциональный блок мозга - блок программирования, регуляции и контроля психической деятельности: базальные ганглии, их строение и связи с другими подкорковыми и корковыми структурами; фронто-тамическая регуляторная система, строение и связи; лобные зоны коры, дифференцированное участие различных фронтальных зон в обеспечении управляющих функций. Основные функции структур 3-его функционального блока.

Методы психофизиологии. Изучение нейрофизиологических основ психической деятельности и поведения

Электрофизиологические методы:

- внутриклеточная и экстраклеточная регистрация электрической активности нейронов. Изучение интеграционных процессов в ЦНС на микроуровне и механизмов переработки сенсорной информации в отдельных структурах мозга.

- Регистрация суммарной электрической активности мозга, способы отведения. Источники суммарной ЭА мозга, дипольная концепция.

- Фоновая ритмическая ЭА мозга – ЭЭГ, основные нейрофизиологические механизмы ее возникновения. Основные способы анализа ЭЭГ - визуальный и численный методы и их задачи. Ритмы ЭЭГ. Их происхождение и функциональное значение. Спектрально-корреляционный анализ. ЭЭГ- картирование. Изучение системной функциональной организации мозга при познавательной деятельности с помощью анализа когерентности ритмических составляющих ЭЭГ в различных областях коры.

- Регистрация вызванных потенциалов (ВП) и связанных с событиями по-тенциалов (ССП) коры головного мозга. Диагностика состояния сенсорных функций. Изучение процессов обработки информации на разных уровнях вертикальной организации ЦНС. Исследование системной мозговой организации различных познавательных процессов.

- Магнитоэнцефалография (МЭГ). Источники магнитных полей головного мозга и способ их регистрации. Основные отличия МЭГ от ЭЭГ

Методы нейровизуализации: Структурная и функциональная томография. Сравнительная характеристика регистрируемых процессов и разрешающей способности различных методов нейровизуализации. Преимущества и недостатки нейровизуализации при исследовании функциональной организации мозга.

Нейропсихологический метод.

Инвазивные методы: раздражение и разрушение структур мозга.

Исследование вегетативных показателей изменений функционального состояния ЦНС: Регистрация кожногальванической реакции (КГР), регистрация показателей деятельности сердечно-сосудистой системы, плетизмография, миография, окулография. Полиграф.

Функциональная организация мозга в покое и ее развитие у детей на разных этапах онтогенеза. Формирование ЭЭГ покоя на разных этапах

возрастного развития ребенка как отражение функционального созревания мозга. Параметры ЭЭГ, характеризующие функциональное состояние коры и регуляторных систем мозга (структурный анализ ЭЭГ). ЭЭГ критерии функциональной зрелости мозга у детей дошкольного и младшего школьного возраста. Влияние функционального созревания коры и регуляторных структур мозга на поведение и развитие познавательной сферы ребенка. Роль функционального созревания лобных отделов мозга в когнитивном развитии. Формирование корковых связей на разных этапах онтогенеза. Основные факторы морфо-функционального развития мозга, влияющие на формирование познавательной сферы.

Психофизиология функциональных состояний. Понятие функционального состояния в психофизиологии: определение, основные параметры, модулирующие системы мозга. Объективные показатели изменения функционального состояния мозга - двигательные, вегетативные, электрофизиологические. Влияние симпатической и парасимпатической систем на вегетативные показатели при изменении функционального состояния. Стадии сна и соответствующие им изменения функционального состояния мозга по показателям ЭЭГ, мышечного тонуса и движений глаз. Циклы сна. Нейрофизиологические механизмы регуляции функционального состояния мозга в цикле сон - бодрствование, модулирующие (регуляторные) структуры: центры пробуждения (arousal) и центры инактивации на уровне продолговатого, среднего, промежуточного и базального переднего мозга. Значение глубокого сна. Значение парадоксального сна. Психофизиология измененных состояния сознания

РАЗДЕЛ II. ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ КОГНИТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Функциональная мозговая организация мотивационных компонентов психической деятельности. Что такое процессы мотивации с позиции нейрофизиологии? Формирование представлений об эмоциональном мозге в психофизиологии. Основные структуры лимбической системы, их строение и связи внутри и вне лимбического мозга. Амигдала – ключевая структура лимбической системы. Подсистемы лимбического мозга: подсистема подкрепления (brain reward system), нейрохимические механизмы вредных привычек – зависимостей; лимбические механизмы эмпатии (theory of mind); передняя цингулярная кора и механизмы самоконтроля

Структурно-функциональная организация мотивационных механизмов мозга, последствия их нарушений: депрессия, аутизм.

Психофизиология памяти. Память как свойство живых систем. Виды биологической памяти. Место памяти в психической деятельности. Декларативная и процедурная память. Временная организация памяти: иконическая, кратковременная, долговременная. Экспериментальные и клинические свидетельства временной организации памяти. Особенности и функции иконической, кратковременной и долговременной памяти. Мозговые

механизмы памяти: специализированное участие различных структур, нейронные процессы, обеспечивающие запечатление следов.

Мозговая организация рабочей памяти. Представления о рабочей памяти (РП) в когнитивной психологии, модели Baddy & Hitch и Cowan, много компонентная структура РП. Данные современных нейровизуализационных исследований РП. Экспериментальное электрофизиологическое исследование нейрофизиологических механизмов регуляторных и информационных компонентов РП.

Мозговые механизмы обработки информации и восприятия. Два основных способа обработки информации в мозге – интеграция в вертикальной иерархии, кооперация в распределенной нейронной сети. Обработка сенсорно-специфической информации в вертикально организованной иерархической системе (на примере зрительной системы): детекция простых признаков в ЛКТ и проекционной коре; механизмы интеграции сложных зрительных объектов в зрительных ассоциативных полях, два морфофункциональных отделах зрительной системы – вентральный (височно-темено-затылочный) (что?) и дорзальный (теменной) (где?). Обработка сенсорно-специфической информации в распределенных сетях: сенсорные проекции в соматосенсорной, зрительной и слуховой системах – параллельная организация сенсорных входов, изменчивость сенсорных карт под влиянием деятельности; параллельная обработка признаков в корковых колонках, интеграция признаков с помощью согласованной (синхронной) активности локальных сетей. Активный характер восприятия

Проблема сознания и механизмы формирования образа. Какие аспекты сознания могут изучаться на нейрофизиологическом уровне? Концепция гностических нейронов Конорского. Современные экспериментальные доказательства существования гностических нейронов, их локализация в мозге. Концепция гештальт-пирамиды Е.Н. Соколова. Нейрофизиологические концепции механизмов сознания как временного связывания (temporal binding), роль процессов синхронизации нейронной активности в механизмах формирования сознательного образа.

Мозговые механизмы внимания. Внимание как деятельность контроля в концепции П.Я. Гальперина. Специализированные мозговые модулирующие системы, включающие ассоциативные области коры и глубинные структуры. Концепция сетей (систем) внимания (Attention networks) М. Познера. Три компонента внимания по Познеру – ориентировка (orienting), готовность (alertness) и управляющий контроль (executive control), и их мозговая организация. Три компонента внимания как функции контроля и регуляции деятельности – мотивационный (поддержание внимания), информационный (выделение значимых признаков – селекция) и активационный (регуляция уровня бодрствования и избирательная активация) и их мозговая организация (авторская модель). Роль фронто-таламической регуляторной системы в избирательной настройке мозга на обработку значимой информации.

Электрофизиологическое исследование избирательного произвольного внимания.

Функциональная специализация полушарий в обеспечении высших психических функций и мозговая организация речи и мыслительной деятельности. Эволюция взглядов на межполушарные различия в обеспечении ВПФ: доминантность, функциональная асимметрия, функциональная специализация. Методы исследования межполушарных различий. Морфо-функциональная асимметрия полушарий на макро и микро уровнях - основа особенностей функциональной организации нейронных сетей в левом и правом полушариях. Феноменология функциональной специализации полушарий: данные клинических исследований (последствия локальных поражений мозга, экспериментальные исследования пациентов с "расщепленным" мозгом, последствия "выключения" одного из полушарий при унилатеральном электрошоке и пробе "Вада"); данные экспериментально психологических исследований с унилатеральным предъявлением стимульного материала; данные электрофизиологических исследований (ВП и ЭЭГ). Нейрофизиологические концепции функциональной специализации полушарий (Semmes, 1968; Goldberg & Costa, 1981). Экспериментальные электрофизиологические свидетельства особенностей функционального взаимодействия корковых зон в правом и левом полушарии.

Системная организация речевой функции: речевые зоны мозга, роль различных отделов коры в обеспечении речи. Электрофизиологические исследования функционального взаимодействия различных зон коры при реализации зрительно-вербальной деятельности у взрослых и детей младшего школьного возраста. Сравнительное исследование мозговой организации зрительно-вербальной и зрительно-пространственной деятельности.

Мозговая организация двигательной активности. Структуры мозга, входящие в функциональные двигательные системы разного уровня. Морфо-функциональная организация первичной моторной коры. Нисходящие влияния моторной коры (пирамидная система). Подкорковые структуры двигательной системы. Нисходящие влияния двигательной системы (экстрапирамидная система). Периферический аппарат двигательной системы - двигательные единицы. Уровни организации движений. Участие подкорковых структур мозга в организации движений: мозжечок - строение, функции, нарушения движений при поражении; базальные ганглии - строение, функции, нарушения движений при поражении, нейрофизиологические механизмы регуляции двигательной активности в базальных ганглиях. Системная организация контроля двигательной активности в коре: роль проекционной коры; вторичная моторная кора, ее роль в управлении движением; взаимодействие моторной коры с ассоциативными теменными и фронтальными зонами при организации сложных двигательных актов и произвольных движениях.

Вопросы к вступительным испытаниям

1. Рефлекторные теории поведения. Теория условных рефлексов И.П. Павлова. Нейронная организация рефлекторной дуги по Е.Н. Соколову

2. Физиологические источники концепции психофизиологии активности: Основные положения концепции «функциональных рабочих органов» А.А. Ухтомского. Понятие «модели потребного будущего» Н.А. Бернштейна и его роль в структуре физиологических механизмов поведенческого акта. Принципиальное отличие рефлекторного кольца от рефлекторной дуги. Проведите сравнение концепции «функциональных систем» П.К. Анохина с «классической» рефлекторной теорией с одной стороны и представлениями об организации поведения Н.А. Бернштейна.

3. Суть понятия «динамическая локализация функции», предложенного А.Р. Лурией. Функциональные блоки мозга по А.Р. Лурия. Суть концепции

4. Проведите сравнение концепций «реактивности» и «активности» в психофизиологии. В чем состоит принципиальное отличие этих подходов к мозговым механизмам поведения?

5. Точка зрения А.Н. Леонтьева на физиологические механизмы психической деятельности и их формирование в процессе индивидуального развития

6. Электроэнцефалограмма. Что и как регистрируется? Биофизические механизмы регистрируемой от поверхности головы электрической активности (как возникают электрические поля?) Нейрофизиологические (на уровне нейрона и нейронных связей) механизмы ритмических изменений на ЭЭГ.

7. Магнитоэнцефалограмма. Что и как регистрируется. Проведите сравнение с электроэнцефалограммой (ЭЭГ).

8. Визуальный анализ ЭЭГ. Основные частотные составляющие ЭЭГ и отдельные отклоняющиеся паттерны. Как отражается в ритмах ЭЭГ функциональное состояние мозга?

9. Количественные методы анализа ЭЭГ. Анализ вызванной электрической активности мозга: применение вызванных потенциалов (ВП) для исследования состояния сенсорной функции (на примере исследования слухового пути), исследований связанных с событием потенциалов (ССП) в психофизиологии познавательных процессов. Приведите пример исследования

10. Структурные методы нейровизуализации. Перечислить. Явление ядерно-магнитного резонанса. Каковы условия его возникновения? Какие физические процессы регистрируются при проведении МРТ, какие дополнительные воздействия на мозг используются? Строение и основные функции первого функционального блока по А.Р. Лурия. Основные модулирующие системы ствола и промежуточного мозга. Роль миндалины и гипоталамуса

11. Диффузионная магнитно-резонансная томография. Чем этот метод отличается от МРТ? Диффузионно-тензорная МРТ. Почему этот метод дает возможность оценить структуру проводящих путей в головном мозге?

12. Функциональные методы нейровизуализации. Проведите сопоставление метода позитронноэмиссионной томографии и фМРТ. Что общего и что принципиально отличается? Какие воздействия на мозга используются?

13. Первый функциональный блок по Лурия. Основные модулирующие системы ствола, среднего и промежуточного мозга. Роль структур первого блока в целостной организации психической деятельности

14. Второй функциональный блок по Лурия. Морфологическое строение коры на макро и микро уровнях. Цитоархитектоническая и функциональная организация корковых полей. Локализация первичных и вторичных зон слухового, зрительного и сомато-сенсорного анализаторов.

15. Третий функциональный блок по Лурия. основные корковые и глубинные структуры, входящие в этот блок и их роль в произвольной организации деятельности. Управляющие системы мозга, роль префронтальной коры и глубинных структур (лимбических и лобно-базальных). По статье Мачинской «Управляющие системы мозга» и лекции

16. Мозговые механизмы мотивационной регуляции: система награды. Строение, функции. Нейрофизиологические механизмы наркотической зависимости.

17. Процедурная память. Роль мозжечка

18. Мозговые механизмы, обеспечивающие мотивационные компоненты психической деятельности. Строение лимбического мозга

19. Основные классификации памяти (по времени удержания, виду информации и способу воспроизведения). Рабочая память. Определение. Мозговая организация

20. Психофизиологическая теория внимания М. Познера. Три составляющие внимания (ориентировка, алертность и управляющий контроль, их мозговые механизмы (три сети внимания).

21. Миндалины и гипоталамус. Механизмы эмоционального поведения и внешнего проявления эмоций.

22. Роль миндалины в механизмах социального взаимодействия. Взаимодействие лимбических структур и корковых систем анализа социально-значимой информации (зеркальных нейронов).

23. Психофизиологические исследования сознания: поиск нейрофизиологических механизмов сознания на разных уровнях организации нервной системы - на уровне нейронов (Е.Н. Соколов, Конорский), на уровне взаимодействующих нейронных модулей (Крик, Зингер, Ллинас и др)

24. Анализ сенсорно-специфической информации - базовый процесс восприятия: понятие сенсорной системы, ее функции; структуры мозга, входящие в состав основных сенсорных систем (зрительной, слуховой, сомато-сенсорной, обонятельной, вкусовой)

25. Общие закономерности иерархического принципа переработки информации в сенсорных системах: анализ признаков на уровне рецепторов; обработка информации в нейронных сетях (рецептивные и проекционные

поля, латеральное торможение). Нейроны детекторы и гностические нейроны. Формирование зрительного образа в иерархической системе

26. Переработка информации в распределенных сетях. Топическая организация сенсорных систем. Модульная организация нейронных сетей в коре головного мозга. Параллельная обработка информации и принцип связывания (Binding) как основной механизм формирования образа в распределенных сетях.

27. Нейрофизиологические механизмы социального взаимодействия. «Социальный мозг»

28. Основные компоненты внимания (мотивационный - длительное поддержание внимания, информационный – избирательное внимание и активационный) и их нейрофизиологические механизмы

29. Основные свойства внимания. Классификации внимания. Концепции внимания в когнитивной психологии. Экспериментальные парадигмы исследования внимания.

30. Две основные системы зрительного восприятия (дорзальный и вентральный пути)

Критерии оценивания уровня знаний

«отлично» - Глубокое знание основных и дополнительных источников, наличие частных выводов по вопросам; полный ответ на все вопросы билета, частичный ответ на поставленные дополнительные вопросы.

«хорошо» - Более 50% критериев выполнены, более 50% целей достигнуто при наличии ответов на все вопросы билета. При частичном неполном ответе на поставленные вопросы.

«удовлетворительно» - Знание основных положений заданной темы, ошибки при изложении материала; менее 50% ответов на вопросы собеседования верные.

«неудовлетворительно» - Ответ на вопрос билета неверный или отсутствует.

Критерии оценивания результатов собеседования.

Поступающий должен показать свою готовность к научной работе в полном соответствии с базовой общеобразовательной и специальной подготовкой в рамках специалитета или магистратуры. Должен обнаружить культуру мышления, логику и способность к анализу специальной научной литературы, способность к аргументации собственных научных представлений. Обладать элементами опыта исследовательской работы и публикаций результатов научной работы. Представить результаты индивидуальных достижений в научно-исследовательской работе (при наличии).

Основная рекомендуемая литература.

1. Основы психофизиологии. Учебник. П/р Ю.И. Александрова. М.: Инфра-М, 1997 и последующие издания. Доступно по ссылке [http://www.e-reading.by/bookreader.php/1038005/Aleksandrov - Osnovy_psihofizologii.html](http://www.e-reading.by/bookreader.php/1038005/Aleksandrov_-_Osnovy_psihofizologii.html)
2. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. Учебное пособие. М.: Академия, 2002. Есть в открытом доступе по ссылке [http://www.academia-moscow.ru/ftp_share/ books/fragments/fragment_22777.pdf](http://www.academia-moscow.ru/ftp_share/books/fragments/fragment_22777.pdf)
3. Дормышев Ю. Б., Романов В.Я. Психология внимания. Учебник. М.: Флинта, 2002. Доступно на сайте <http://www.psyoffice.ru/3720-dormashev-ju.b.-romanov-v.-ja.-psikhologija.html>

Дополнительная литература

1. Анохин П. К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем. М.: Директ-Медиа, 2008. ISBN:978-5-9989-0384-7. Электронный ресурс Доступно на сайте http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=39125
2. Бернштейн Н.А. Новые линии развития в физиологии и биологии активности // Хрестоматии по возрастной физиологии. М.: Академия, 2002. С. 102-106. Доступно на сайте <http://a-mov.ru/papers/bernstein-ocherk-12-novye-linii-razvitiya-v-fiziologii-aktivnosti.html>
3. Ухтомский А.А. Доминанта как рабочий принцип нервных центров. В "Хрестоматии по возрастной физиологии" М.: «Академия», 2002. С. 106 -117.
4. Маунткасл В. Организующий принцип функции мозга: элементарный модуль и распределенная система. Статья на сайте <http://flogiston.ru/arch/mauntkasl.shtml>
5. Мачинская Р.И. Управляющие системы мозга. ЖВНД, 2015. Т.65.№1. С.33-60
6. Николс Д.Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. М: УРСС, Либриком, 2012.