

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет"
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название дисциплины: **Клеточная нейробиология**

Направление подготовки: **06.04.01 Биология**

Профиль: **Молекулярные и клеточные технологии**

Квалификация выпускника: **Магистр**

Кафедра: **Нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова**

Форма обучения: **очно-заочная**

Нижний Новгород
2023

Фонд оценочных средств по дисциплине «Клеточная нейробиология» предназначен для контроля знаний по программе магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профилю «Молекулярные и клеточные технологии».

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Клеточная нейробиология»

Компетенция	Результаты обучения	Виды занятий	Оценочные средства
ПК-2	Способность проводить биомедицинские исследования с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации, в том числе в сфере разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств		
	ПК-2.1 Проводит научно-исследовательскую работу на биологических объектах для решения задач экспериментальной медицины	Практическое занятие; самостоятельная работа	Устно-письменный опрос; экзамен

Текущий контроль по дисциплине «Клеточная нейробиология» осуществляется в течение всего срока освоения данной дисциплины. Выбор оценочного средства для проведения текущего контроля на усмотрение преподавателя.

Промежуточная аттестация (экзамен) обучающихся по дисциплине «Клеточная нейробиология» проводится по итогам обучения и является обязательной.

2. Критерии и шкала оценивания

Критерии оценивания	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

Критерии оценивания	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
			недочетами	
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристики сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения профессиональных задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

3. Оценочные средства (полный перечень оценочных средств)

3.1 Текущий контроль

3.1.1 *Контролируемый раздел дисциплины* «Введение. Основные подходы в изучении клеточного состава головного мозга.

Темы рефератов:

1. Работы Рудольфа Вирхова, Яна Пуркинье. Вклад в развитие нейробиологии.
2. Вклад работ Камилло Гольджи и С. Рамон-и-Кахаль в развитие клеточной нейробиологии.
3. Нейронная доктрина. Ретикуляризм.
4. Методы гистологии в нейробиологии.
5. Значение электронной микроскопии в изучении структуры нервных клеток
6. Флюоресцентная микроскопия в нейробиологии.

3.1.2 *Контролируемый раздел дисциплины* «Нейроны – структурно-функциональная единица нервной системы».

Перечень вопросов:

1. Нейрон - элементарная структурно-функциональная единица нервной ткани.
2. Дендриты и аксоны. Их функции.
3. Классификация нейронов (по форме тела, по количеству отростков, локализации функциональному признаку и т.д.).
4. Внутреннее строение нейрона. Органеллы общего и специального назначения.
5. Микротрубочки и микрофиламенты.
6. Аксон. Антероградный ретроградный аксональный транспорт.
7. Миелиновая оболочка. Строение и свойства.
8. Миелогенез.
9. Дендриты. Ультраструктурные особенности цитоплазмы шипика. Шипиковый аппарат.
10. Рост и регенерация нервных элементов.
11. Синапсы химические. Строение и функции.
12. Синапсы электрические. Строение и функции.

3.1.3 *Контролируемый раздел дисциплины «Миелин и миелинизация».*Перечень вопросов:

1. Структура миелина. Миелин центральной и периферической нервной системы.
2. Биохимический состав миелина.
3. Гены миелина и регуляция их экспрессии.
4. Болезни, связанные с нарушениями в обмене миелина.

3.1.4. *Контролируемый раздел дисциплины «Основные популяции глиоцитов. Участие в формировании ГЭБ».*Перечень вопросов:

1. Классификация глиоцитов. Происхождение глиоцитов.
2. Астроциты (фиброзные, плазматические, интерламнарные, радиальная глия)
3. Участие астроцитов в гомеостазе внутренней среды мозга.
4. Олигодендроциты, шванновские клетки.
5. Гематоэнцефалический барьер: роль нейроглии.
6. Нейроиммунная система ЦНС. Микроглия. Амебодная микроглия.
7. Эпендимный призматический эпителий. Цереброспинальная жидкость.
8. Методы исследования глии. Обмен ионов Ca^{+2} («кальциевые волны») и возбуждение астроцитов.

3.1.5. *Контролируемый раздел дисциплины «Внеклеточный матрикс головного мозга».*Перечень вопросов:

1. Структура и функции внеклеточного матрикса.
2. Колаген. Эластин. Гликозаминогликаны, протеогликаны.
3. Матрикс для культивирования нейроцитов.
4. Значение внеклеточного матрикса при нейродегенеративных заболеваниях.

3.1.6. *Контролируемый раздел дисциплины «Нейрогенез. Глиогенез.»*Темы рефератов:

1. Дифференцировка нервных и глиальных клеток.
2. Нейрональные факторы роста

3. Глиальные факторы роста.
4. Нейрогенез при нейродегенеративных заболеваниях.
5. Нейрогенез при ишемии.
6. Регуляция нейрогенеза.

3.2 Промежуточный контроль

3.2.1 *Контролируемый раздел дисциплины* «Введение. Основные подходы в изучении клеточного состава головного мозга.

Темы рефератов:

1. Работы Рудольфа Вирхова, Яна Пуркинье. Вклад в развитие нейробиологии.
2. Вклад работ Камилло Гольджи и С. Рамон-и-Кахаль в развитие клеточной нейробиологии.
3. Нейронная доктрина. Ретикуляризм.
4. Методы гистологии в нейробиологии.
5. Значение электронной микроскопии в изучении структуры нервных клеток
6. Флюоресцентная микроскопия в нейробиологии.

3.2.2 *Контролируемый раздел дисциплины* «Нейроны – структурно-функциональная единица нервной системы».

Перечень вопросов:

1. Нейрон - элементарная структурно-функциональная единица нервной ткани.
2. Дендриты и аксоны. Их функции.
3. Классификация нейронов (по форме тела, по количеству отростков, локализации функциональному признаку и т.д.).
4. Внутреннее строение нейрона. Органеллы общего и специального назначения.
5. Микротрубочки и микрофиламенты.
6. Аксон. Антероградный ретроградный аксональный транспорт.
7. Миелиновая оболочка. Строение и свойства.
8. Миелогенез.
9. Дендриты. Ультраструктурные особенности цитоплазмы шипика. Шипиковый аппарат.
10. Рост и регенерация нервных элементов.
11. Синапсы химические, электрические.

3.2.3 *Контролируемый раздел дисциплины* «Миелин и миелинизация».

Перечень вопросов:

1. Структура миелина. Миелин центральной и периферической нервной системы.
2. Биохимический состав миелина.
3. Гены миелина и регуляция их экспрессии.
4. Болезни, связанные с нарушениями в обмене миелина.

3.2.4. *Контролируемый раздел дисциплины* «Основные популяции глиоцитов. Участие в формировании ГЭБ».

Перечень вопросов:

1. Классификация глиоцитов. Происхождение глиоцитов.
2. Астроциты (фиброзные, плазматические, интерламнарные, радиальная глия)
3. Участие астроцитов в гомеостазе внутренней среды мозга.
4. Олигодендроциты, шванновские клетки.

5. Гематоэнцефалический барьер: роль нейроглии.
6. Нейроиммунная система ЦНС. Микроглия. Амебоидная микроглия.
7. Эпендимный призматический эпителий. Цереброспинальная жидкость.
8. Методы исследования глии. Обмен ионов Ca^{+2} («кальциевые волны») и возбуждение астроцитов.

3.2.5. *Контролируемый раздел дисциплины «Внеклеточный матрикс головного мозга».*

Перечень вопросов:

1. Структура и функции внеклеточного матрикса.
2. Колаген. Эластин. Гликозаминогликаны, протеогликаны.
3. Матрикс для культивирования нейроцитов.
4. Значение внеклеточного матрикса при нейродегенеративных заболеваниях.

3.2.6. *Контролируемый раздел дисциплины «Нейрогенез. Глиогенез.»*

Темы рефератов:

1. Дифференцировка нервных и глиальных клеток.
2. Нейрональные факторы роста
3. Глиальные факторы роста.
4. Нейрогенез при нейродегенеративных заболеваниях.
5. Нейрогенез при ишемии.
6. Регуляция нейрогенеза.

3.3 Тестовые вопросы

<i>Тестовые вопросы и варианты ответов</i>	<i>Компетенция, формируемая тестовым вопросом</i>
<p>1. СТРУКТУРЫ МИЕЛИНОВОЙ ОБОЛОЧКИ НЕРВНОГО ВОЛОКНА ПРЕДСТАВЛЕНЫ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) эпендимоцитами; 2) астроцитами; 3) олигодендроглиоцитами; 4) микроглией; 5) нейронами. 	ПК-1, ПК-2
<p>2. ОПИШИТЕ СТРОЕНИЕ МИЕЛИНОВОГО НЕРВНОГО ВОЛОКНА:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) один осевой цилиндр, миелиновая оболочка, неврилемма, базальная мембрана; 2) несколько осевых цилиндров, миелиновая оболочка, базальная мембрана; 3) один осевой цилиндр, глиальная пограничная мембрана, базальная мембрана; 4) несколько осевых цилиндров, глиальная пограничная мембрана, миелиновая оболочка, базальная мембрана; 5) один осевой цилиндр, базальная мембрана. 	ПК-1, ПК-2

<p>3. ОПИШИТЕ СТРОЕНИЕ БЕЗМИЕЛИНОВОГО НЕРВНОГО ВОЛОКНА:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) один осевой цилиндр, миелиновая оболочка, неврилемма, базальная мембрана; 2) несколько осевых цилиндров, миелиновая оболочка, базальная мембрана; 3) один осевой цилиндр, глиальная пограничная мембрана, базальная мембрана; 4) несколько осевых цилиндров, подвешенных на мезаксонах, цитоплазма леммоцита, базальная мембрана; 5) один осевой цилиндр, цитоплазма леммоцита, базальная мембрана. 	ПК-1, ПК-2
<p>4. НАЗОВИТЕ ПО АВТОРУ УЧАСТКИ НЕРВНОГО ВОЛОКНА, ЛИШЕННЫЕ МИЕЛИНА:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) перехваты Руже; 2) перехваты Ранвье; 3) перехваты Робертсона; 4) перехваты Догеля; 5) перехваты Шлейдена. 	ПК-1, ПК-2
<p>5. НЕРВНЫМ ОКОНЧАНИЕМ НАЗЫВАЮТ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) концевое ветвление аксона нервной клетки; 2) концевое ветвление дендритов нервной клетки; 3) концевые ветвления отростков нервных клеток; 4) часть аксонного холмика; 5) аксональная коллатераль. 	ПК-1, ПК-2
<p>6. МИЕЛИНОВАЯ ОБОЛОЧКА НЕРВНОГО ВОЛОКНА ОПРЕДЕЛЯЕТ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) длину аксона и точность проведения нервного импульса; 2) скорость проведения нервного импульса; 3) длину аксона; 4) принадлежность к чувствительным проводникам; 5) принадлежность к двигательным проводникам. 	ПК-1, ПК-2
<p>7. МИЕЛИН В ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ ВЫРАБАТЫВАЮТ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) астроциты; 2) олигодендроглиоциты; 3) микроглиоциты; 4) эпендимоциты; 5) швановские клетки. 	ПК-1, ПК-2
<p>8. МИЕЛИНИЗАЦИЯ ВОЛОКОН ПИРАМИДНОЙ СИСТЕМЫ НАЧИНАЕТСЯ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) на третьем месяце внутриутробного развития; 2) в конце первого года жизни; 3) в начале второго года жизни; 4) на последнем месяце внутриутробного развития; 5) в пубертатный период. 	ПК-1, ПК-2

<p>9. В МИЕЛИНОВОМ ВОЛОКНЕ ЦНС РАЗЛИЧАЮТ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) перехват Ранвье 2) осевой цилиндр 3) мезаксон 4) шванновские клетки 5) дендритный шипик 	ПК-1, ПК-2
<p>10. ПРОИЗВОДНЫЕ НЕРВНОЙ ТРУБКИ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) псевдоуниполярные нейроны спинномозговых узлов; 2) пирамидные нейроны коры больших полушарий; 3) меланоциты; 4) эпендимоциты; 5) гепатоциты. 	ПК-1, ПК-2
<p>11. В АКСОНЕ ПРИСУТСТВУЕТ ВСЁ, КРОМЕ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) митохондрий; 2) микротрубочек; 3) нейрофиламентов; 4) тигроидного вещества; 5) везикулы. 	ПК-1, ПК-2
<p>12. УКАЖИТЕ ПРИЗНАК, ХАРАКТЕРНЫЙ ДЛЯ АКСОННОГО ХОЛМИКА:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) расположение в зоне окончания аксона; 2) присутствие комплекса Гольджи; 3) присутствие гранулярного эндоплазматического ретикулюма; 4) присутствие тигроида; 5) максимальная плотность потенциалзависимых ионных каналов. 	ПК-1, ПК-2
<p>13. ПО АКСОНУ ТРАНСПОРТИРУЕТСЯ ВСЕ, КРОМЕ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) рибосом; 2) везикул; 3) нейромедиаторов; 4) митохондрий; 5) белковых молекул. 	ПК-1, ПК-2
<p>14. ОБОЛОЧКИ БЕЗМИЕЛИНОВЫХ НЕРВНЫХ ВОЛОКОН ОБРАЗОВАНЫ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) плазмолеммой шванновских клеток (нейролеммоцитов); 2) периневрием; 3) цитоплазмой шванновских клеток; 4) спирально закрученной мембраной аксона; 5) перицитами. 	ПК-1, ПК-2
<p>15. КАКИЕ КЛЕТКИ СИНТЕЗИРУЮТ БЕЛКИ МИЕЛИНА:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) шванновские; 2) нейроны; 3) астроциты; 4) микроглии; 	ПК-1, ПК-2

5) перициты.	
16. КТО СФОРМУЛИРОВАЛ ПРИНЦИП, СОГЛАСНО КОТОРОМУ НЕЙРОН ВО ВСЕХ СВОИХ СИНАПТИЧЕСКИХ ОКОНЧАНИЯХ ВЫДЕЛЯЕТ ОДИН И ТОТ ЖЕ НЕЙРОМЕДИАТОР: 1) Г. Дейл; 2) Ч. Шеррингтон; 3) И. М. Сеченов; 4) И.П. Павлов; 5) М. Д. Шлейден.	ПК-1, ПК-2
17. НЕЙРОПЕПТИДЫ ДЕПОНИРУЮТСЯ В: 1) липосомах; 2) крупных синаптических пузырьках с электроплотной сердцевиной; 3) мелких синаптических пузырьках; 4) пресинаптическиз окончаниях; 5) цистерны аппарата Гольджи.	ПК-1, ПК-2
18. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОСОБЕННОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО СИНАПСА: 1) одностороннее проведение возбуждения; 2) отсутствие синаптической задержки; 3) двустороннее проведение возбуждения 4) высокая лабильность; 5) чувствительны к действию электромагнитных излучений.	ПК-1, ПК-2
19. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОСОБЕННОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СИНАПСА: 1) двустороннее проведение возбуждения; 2) наличие длительной синаптической задержки; 3) одностороннее проведение возбуждения; 4) низкая лабильность; 5) чувствительны к гипоксии.	ПК-1, ПК-2
20. СТРУКТУРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПЕРЕДАЧУ ВОЗБУЖДЕНИЯ С ОДНОЙ КЛЕТКИ НА ДРУГУЮ: 1) синапс; 2) перехват Ранвье; 3) аксонный холмик; 4) нерв; 5) аксональный холмик.	ПК-1, ПК-2
21. ПРИВЕДИТЕ ПРИМЕРЫ ТОРМОЗНЫХ НЕЙРОНОВ: 1) нейроны вегетативных ганглиев и клетки Реншоу; 2) нейроны базальных ганглиев и пирамидные нейроны; 3) грушевидные нейроны Пуркинье и клетки Реншоу; 4) зеркальные нейроны; 5) нет правильного варианта	ПК-1, ПК-2

<p>22. КАК НАЗЫВАЮТ ВЕЩЕСТВА, БЛОКИРУЮЩИЕ ДЕЙСТВИЕ НЕЙРОМЕДИАТОРА?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) антагонистами; 2) вторыми посредниками; 3) нейропептидами; 4) агонистами; 5) все варианты верны. 	ПК-1, ПК-2
<p>23. ГЛИОЦИТЫ, ВХОДЯЩИЕ В СОСТАВ ГЕМАТОЭНЦЕФАЛИЧЕСКОГО БАРЬЕРА:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) астроциты; 2) микроглиоциты; 3) олигодендроциты; 4) эпендимоциты; 5) леммоциты. 	ПК-1, ПК-2
<p>24. МАКРОФАГАМИ ЦНС ЯВЛЯЮТСЯ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) астроциты; 2) микроглиоциты; 3) олигодендроциты; 4) эпендимоциты; 5) гистиоциты. 	ПК-1, ПК-2
<p>25. ЧАСТИ СИНАПСА:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) пресинаптическая мембрана; 2) синаптическая щель; 3) постсинаптическая мембрана; 4) синаптические пузырьки; 5) шипиковый аппарат. 	ПК-1, ПК-2
<p>26. КЛЕТОЧНЫЙ СОСТАВ ПЕРИНЕВРИЯ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) глиоциты; 2) эпителиоподобные фибробласты; 3) эпителиоциты; 4) фибробласты; 5) фиброциты. 	ПК-1, ПК-2
<p>27. ВИДЫ ГЛИОЦИТОВ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) астроциты; 2) эпендимоциты; 3) плазмоциты; 4) леммоциты (Швановские клетки); 5) мантийные глиоциты. 	ПК-1, ПК-2
<p>28. КЛАССИФИКАЦИЯ НЕЙРОНОВ ПО ИХ МЕСТУ В СОСТАВЕ РЕФЛЕКТОРНОЙ ДУГИ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. вспомогательные; 2. афферентные (рецепторные); 3. ассоциативные (интернейроны); 4. эфферентные (двигательные); 	ПК-1, ПК-2

5. секреторные.	
29. ПРОИЗВОДНЫЕ НЕРВНОЙ ТРУБКИ: 1. головной мозг; 2. спинной мозг; 3. краниоспинальные ганглии; 4. ганглии автономной нервной системы; 5. хромаффинные клетки.	ПК-1, ПК-2
30. ТИПЫ АКСОНАЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ: 1. антероградный 2. ретроградный 3. активный 4. быстрый 5. медленный	ПК-1, ПК-2

Эталоны ответов

<i>Номер тестового задания</i>	<i>Номер эталона ответа</i>
1	3)
2	1)
3	4)
4	2)
5	3)
6	2)
7	2)
8	3)
9	1,2)
10	1)
11	1)
12	4)
13	1)
14	2)
15	1)
16	1)
17	2)

18	1)
19	1)
20	1)
21	3)
22	1)
23	1)
24	2)
25	1), 2), 3)
26	2)
27	4),5)
28	2); 3); 4)
29	1), 2)
30	1), 2)

3.4. Итоговый контроль:

Вопросы к экзамену

1. Глия. Клеточное разнообразие. Функции. Нейроглия Р.Вирхова.
2. Астроциты (астроцитарная глия) звездчатые клетки с множеством радиально отходящих отростков. Белок GFAP. Мембранный потенциал. Основные группы астроцитов.
3. Протоплазматические астроциты. Периферические астроцитарные отростки. Функции.
4. Изменения структуры и клеточных элементов нервной системы в филогенезе и онтогенезе.
5. Участие астроцитов в гомеостазе внутренней среды мозга. Регуляция внеклеточного уровня ряда медиаторов за счет работы транспортера (ГАМК и глутамат). глутамат – глутаминовый астроцитарно-нейронный цикл.
6. Нейрон. Классификации. Строение, функции. Общность строения клеток и специфические органеллы.
7. Аксон, коллатерали. Строение, функции. Миелинизированные и немиелинизированные волокна.
8. Олигодендроциты – глиальные клетки, олигодендроциты серого и белого вещества мозга, шванновские клетки, клетки-спутники (сателлитная глия).
9. Микроглия. Происхождение. Функции. Морфологическая характеристика клеточных элементов.
10. Дендриты. Особенности строения. Функции. Формирование дендритов в онтогенезе.
11. ГЭБ. Строение, функции. Транспортные системы ГЭБ. Эпендимный призматический эпителий.
12. Дендритные шипики. Особенности строения. Функции. Стадии развития. Зависимость от функционального состояния головного мозга.
13. Строение синапса.
14. Внеклеточный матрикс. Глюкозаминогликаны. Представители функции.

15. Тормозные и возбуждающие нейротрансмиттеры. Локализация нейротрансмиттеров. Синаптические везикулы.
16. Дифференцировка нервных и глиальных клеток. Нейрогенез. Глиогенез. Факторы роста.
17. Отличительные особенности химического и электрического синапса.
18. Методы исследования клеток ЦНС. Трудности визуализации клеток нервной ткани. Работы М. Шлейдена, Т. Шванна, Я Пуркинье, О. Дейтерса.
19. Методы исследования клеток ЦНС. Трудности визуализации клеток нервной ткани. Работы К. Гольджи, С. Рамон-и-Кахала. Ретикулярная и клеточная теория строения головного мозга.
20. Нейрогенез как адаптивная функция при патологии.
21. Методы исследования глии. Обмен ионов Ca^{+2} («кальциевые волны») и возбуждение астроцитов.
22. Миелиновая оболочка. Химический состав (липиды, белки). Процессы миелинизации, демиелинизации. Заболевания, связанные с нарушениями в миелинизации.