ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Г. БЕЛИНСКОГО

Принято на заседании Ученого совета Естественно-географического факультета протокол № \_\_\_от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_2006 г.

Декан факультета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Л.В. Кривошеева

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

М.А. Пятин

**УЧЕБНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине «Молекулярные механизмы гормональной регуляции»**

для специальности

020208 (012300) – «Биохимия»

Факультет естественно-географический

Кафедра биохимии

Пенза, 2006 год

**ТРЕБОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс | Наименование дисциплины и ее основные разделы | Всего часов |
| ДС.00 | Специальные дисциплины и дисциплины  специализации |  |
| ДС.Ф.00 | Федеральный компонент |  |
|  |  |  |
| ДС.Ф.05 | Молекулярные механизмы гормональной регуляции  Действие гормонов, гормоноподобных веществ и нейромедиаторов; рецепция действия на генную экспрессию, проницаемость мембран, процессы химической модификации белков. | 70 |

**КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**

Подготовка специалиста-биохимика проводится на биологических факультетах или отделениях, на кафедрах биохимии. Реализация основной образовательной программы специалиста биохимика должна обеспечиваться преподавателями, имеющими базовое образование и/или опыт работы и публикации по профилю преподаваемых дисциплин, систематически ведущих научную и научно-методическую работу, подтвержденную публикациями. Доля преподавателей с учеными степенями и званиями должна быть не менее 67%. Преподаватели специальных дисциплин, как правило, должны иметь ученую степень и опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Весьма существенное достижение в современной эндокринологии представляют собой результаты изучения молекулярных механизмов действия гормонов в регуляции обмена веществ. Эти достижения базируются на расшифровке структуры ряда гормонов, на открытии пептидных факторов с гормональным действием, а также клеточных рецепторов и мессенджеров, посредством которых гормоны реализуют свое регуляторное воздействие на метаболизм клетки.

Овладение этими закономерностями способствует формированию представления о фундаментальных достижениях биологической химии в изучении гормональной регуляции процессов, протекающих в организме человека.

Учебный курс «Молекулярные механизмы гормональной регуляции» должен в возможно максимальной степени отразить современное состояние и уровень развития биологической химии. Этот курс занимает важное место в системе подготовки биохимиков, которые должны знать не только общие закономерности регуляторных процессов, но и их особенности.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом.

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО СЕМЕСТРАМ И ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  семестра | Всего ауд. часов по плану | Из них | | Курсовые  работы | Консультации | Зачет | Экзамен | Сам.  работа |
| лекции | лабораторные занятия |
| 9 | 36 | 36 |  |  | + |  | + | + |
| Итого: | 36 | 36 |  |  | + |  | + | + |

**СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**СИСТЕМЫ МЕЖКЛЕТОЧНОЙ КОММУНИКАЦИИ**

Основные системы межклеточной коммуникации: эндокринная, паракринная, аутокринная. Соединения с сигнальными функциями: гистогормоны, нейромедиаторы, гормоны, антитела. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма. Нервная и гуморальная регуляция как единая система регуляции обмена веществ в ответ на изменение условий существования организма человека. Гормоны - первичные посредники в передаче информации. Основные принципы действия гормонов. Регуляция синтеза и секреции гормонов по принципу обратной связи.

Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям.

Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Функции рецепторов. Типы рецепции гормонов: внутриклеточный и мембранный. Регуляция работы рецепторного аппарата.

**МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ГОРМОНОВ**

Механизм действия гормонов I группы. Система ядерного типа рецепции. Структура ядерных рецепторов. Гормончувствительные элементы ДНК. Рецепторный цикл. Основные стадии рецепторного цикла. Механизмы гормональной индукции процессов транскрипции и трансляции. Взаимодействие гормонов с хроматином клеток-мишеней. Активация транскрипции за счет транслокации сАМР-зависимых протеинкиназ из цитоплазмы в ядра клеток-мишеней.

Механизм действия гормонов II группы. Мембранные рецепторы. Классификация мембранных рецепторов. Семейство одноцепочечных рецепторных гликопротеинов, структурно разобщенных с акцепторами. Семейство рецепторов с тирозинкиназной активностью. Семейство рецепторов со свойством ионных каналов. Семейство рецепторов лимфокининов. Механизм передачи гормональных сигналов в клетки. Механизмы трансдукции сигналов рецепторами мембран. G белки. Циклические АМФ и ГМФ как вторичные посредники. Биосинтез циклических гуанозинмонофосфата и аденозимонофосфата. Аденилатциклаза и гуанилатциклаза. Расщепление циклических нуклеотидмонофосфатов фосфодиэстеразами. Циклические нуклеотиды, активация протеинкиназ и фосфорилирование белков, ответственных за проявление эффекта. Процессы химической модификации белков. Фосфатидилинозитольный цикл как механизм внутриклеточной коммуникации, инозитол 1,4,5-трифосфат, инозитол 1,3,4-трифосфат и диацилглицерол - вторичные посредники передачи сигнала. Ионы кальция - вторичный посредник, регуляция уровня кальция в цитоплазме клетки, биологическая роль кальция, кальмодулин, Са-каналы.

**ГОРМОНЫ ГИПОФИЗА И ГИПОТАЛАМУСА**

Гормоны гипоталамуса: кортикотропинрилизинг-гормон, тиреотропинрилизинг-гормон, гонадотропинрилизинг-гормон, соматолиберин, соматостатин, пролактин-ингибирующий гормон; их роль в регуляции секреции некоторых гормонов.

Гормоны передней доли гипофиза. Гормон роста, пролактин, хорионический соматомаммотропин; их синтез и структура, регуляция секреции, физиологическое и биохимическое действие. Гликопротеиновые гормоны: фолликулостимулирующий гормон, лютеинизирующий гормон, хорионический гонадотропин человека, тиреотропный гормон; их синтез и структура, регуляция секреции, физиологическое и биохимическое действие. Семейство пептидов проопиомеланокортина. Процессинг и функции продуктов гена проопиомеланокортина. Регуляция синтеза проопиомеланокортина. Адренокортикотропный гормон: структура и механизм действия, регуляция секреции. β-липотропин, эндорфины, меланоцит-стимулирующий гормон.

Гормоны задней доли гипофиза. Вазопрессин, окситоцин; их структура, регуляция секреции, физиологическое и биохимическое действие.

**ГОРМОНЫ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

Трииодтиронин, тетраиодтиронин (тироксин); строение, механизм действия. Биосинтез тиреоидных гормонов. Метаболизм тиреоглобулина: биосинтез, гидролиз. Метаболизм иодида: концентрирование иодида, окисление иодида, иодирование тирозина, конденсация иодтирозинов. Транспорт и метаболизм гормонов щитовидной железы. Регуляция синтеза и высвобождения гормонов щитовидной железы. Патофизиология: зоб, гипотиреоз, гипертиреоз.

**ГОРМОНЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ МЕТАБОЛИЗМ КАЛЬЦИЯ**

Паратиреоидный гормон, кальцитриол, кальцитонин; строение, участие в минеральном гомеостазе, механизм действия, регуляция синтеза, метаболизма и секреции. Патофизиология гормонов.

**ГОРМОНЫ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ**

Классификация стероидных гормонов коры надпочечников. Биосинтез стероидных гормонов надпочечников: предшественники стероидов, основные этапы ферментативных превращений. Синтез минералокортикоидов, синтез глюкокортикоидов, синтез андрогенов. Регуляция синтеза глюкокортикоидов. Регуляция синтеза минералокортикоидов: система ренин – ангиотензин, калий, адренокортикотропный гормон, натрий. Секреция, транспорт, метаболизм и экскреция стероидных гормонов надпочечников. Влияние глюкокортикоидов на глюконеогенез, синтез гликогена, липидный обмен, иммунологический ответ, противовоспалительный процесс. Роль глюкокортикоидов в стрессовых реакциях. Влияние минералокортикоидов на метаболизм. Механизм действия. Патофизиология.

**ГОРМОНЫ МОЗГОВОГО ВЕЩЕСТВА НАДПОЧЕЧНИКОВ**

Классификация и механизм действия катехоламинов. Биосинтез катехоламинов: тирозин-гидроксилаза, ДОФА-декарбоксилаза, дофамин-β-гидроксилаза, фенилэтаноламин-N-метилтрансфераза. Запасание и секреция катехоламинов. Патофизиология.

**ГОРМОНЫ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ**

Гормоны семенников. Синтез тестостерона, секреция и транспорт. Метаболизм и экскреция тестостерона. Регуляция стероидогенеза. Механизм действия тестостерона. Роль гормонов семенников в образовании мужских половых клеток.

Гормоны яичников. Синтез эстрогенов, секреция, транспорт, метаболиз и выделение. Физиологическое действие эстрогенов и прогестинов. Механизм действия.

**ГОРМОНЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

Инсулин: строение, химические свойства. Биосинтез инсулина: предшественники инсулина; субклеточная локализация синтеза инсулина и формирование гранул. Свойства проинсулина и С-пептида. Ген инсулина человека, аномальные продукты гена инсулина человека. Регуляция секреции инсулина: глюкоза, гормоны, фармакологические препараты, внутриклеточные медиаторы секреции. Метаболизм инсулина. Физиологические эффекты: влияние на транспорт глюкозы через мембрану, влияние на утилизацию глюкозы, влияние на образование глюкозы, влияние на метаболизм глюкозы, влияние на метаболизм белков, влияние на размножение клеток. Механизм действия инсулина: рецептор инсулина, внутриклеточные медиаторы, фосфорилирование – дефосфорилирование белка, влияние на трансляцию м-РНК, влияние на экспрессию генов. Патофизиология. Инсулиноподобные факторы роста.

Глюкагон; строение, химические свойства, биосинтез и метаболизм, реуляция секреции, физиологические эффекты. Соматостатин, панкреатический полипептид.

**ГОРМОНЫ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА**

Семейство секретина: секретин, желудочный ингибиторный полипептид, вазоактивный интестинальный полипептид.

Семейство гастрин – холецистокинин: гастрин, холецистокинин.

Строение гормонов ЖКТ, физиологические эффекты, локализация синтеза, предшественники, механизм действия.

**НЕЙРОМЕДИАТОРЫ**

Ацетилхолин, норадреналин, серотонин, дофамин, гистамин, глутаминовая кислота, γ-аминомасляная кислота, глицин; строение, механизм действия, физиологический эффект.

Примерное распределение часов по темам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема | Кол-во часов | |
| Лекц. | Самост. |
| Системы межклеточной коммуникации | 2 | 2 |
| Рецепторы гормонов | 2 | 4 |
| Механизм действия гормонов I группы | 4 | 2 |
| Механизм действия гормонов II группы | 6 | 2 |
| Гормоны гипофиза и гипоталамуса | 4 | 4 |
| Гормоны щитовидной железы | 2 | 2 |
| Гормоны, регулирующие метаболизм кальция | 2 | 4 |
| Гормоны коры надпочечников | 2 | 2 |
| Гормоны мозгового вещества надпочечников | 2 | 2 |
| Гормоны половых желез | 4 | 4 |
| Гормоны поджелудочной железы | 4 | 2 |
| Гормоны желудочно-кишечного тракта | 2 | 2 |
| Нейромедиаторы |  | 4 |
| Всего | 36 | 36 |

**ФОРМА ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ – ЭКЗАМЕН**

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Основные системы межклеточной коммуникации. Соединения с сигнальными функциями.
2. Гормоны - первичные посредники в передаче информации. Свойства гормонов. Основные принципы функционирования гормонов.
3. Концепция ткани-мишени. Регуляция синтеза и секреции гормонов.
4. Рецепторы гормонов. Строение рецепторов. Основные стадии рецепции гормонов.
5. Типы рецепции гормонов. Функции рецепторов.
6. Система ядерного типа рецепции. Структура ядерных рецепторов.
7. Гормончувствительные элементы ДНК. Рецепторный цикл.
8. Механизм действия гормонов I группы. Основные стадии рецепторного цикла.
9. Мембранные рецепторы. Классификация мембранных рецепторов. Семейство одноцепочечных рецепторных гликопротеинов, структурно разобщенных с акцепторами.
10. Мембранные рецепторы. Классификация мембранных рецепторов. Семейство рецепторов с тирозинкиназной активностью.
11. Мембранные рецепторы. Классификация мембранных рецепторов. Семейство рецепторов со свойством ионных каналов. Семейство рецепторов лимфокининов.
12. G белки: строение, регуляция активности.
13. Аденилатциклазный путь передачи гормональных сигналов в клетки.
14. Гуанилатциклазный путь передачи гормональных сигналов в клетки.
15. Фосфоинозитидный путь передачи гормональных сигналов в клетки.
16. Тирозинкиназный путь передачи гормональных сигналов в клетки.
17. Механизмы Са2+ сигнализации в клетках
18. Гормоны гипоталамуса. Их роль в регуляции секреции некоторых гормонов.
19. Гормоны передней доли гипофиза. Гормон роста, пролактин, хорионический соматомаммотропин; их синтез и структура, регуляция секреции, физиологическое и биохимическое действие.
20. Гликопротеиновые гормоны: фолликулостимулирующий гормон, лютеинизирующий гормон, хорионический гонадотропин человека, тиреотропный гормон; их синтез и структура, регуляция секреции, физиологическое и биохимическое действие.
21. Семейство пептидов проопиомеланокортина. Процессинг и функции продуктов гена проопиомеланокортина. Регуляция синтеза проопиомеланокортина. Адренокортикотропный гормон: структура и механизм действия, регуляция секреции. β-липотропин, эндорфины, меланоцит-стимулирующий гормон.
22. Гормоны задней доли гипофиза. Вазопрессин, окситоцин; их структура, регуляция секреции, физиологическое и биохимическое действие.
23. Трииодтиронин, тетраиодтиронин (тироксин); строение, механизм действия.
24. Биосинтез тиреоидных гормонов. Метаболизм тиреоглобулина: биосинтез, гидролиз. Метаболизм иодида: концентрирование иодида, окисление иодида, иодирование тирозина, конденсация иодтирозинов.
25. Транспорт и метаболизм гормонов щитовидной железы. Регуляция синтеза и высвобождения гормонов щитовидной железы. Патофизиология: зоб, гипотиреоз, гипертиреоз.
26. Паратиреоидный гормон, кальцитриол, кальцитонин; строение, участие в минеральном гомеостазе, механизм действия, регуляция синтеза, метаболизма и секреции. Патофизиология гормонов.
27. Классификация стероидных гормонов коры надпочечников.
28. Биосинтез стероидных гормонов надпочечников: предшественники стероидов, основные этапы ферментативных превращений.
29. Регуляция синтеза минералокортикоидов: система ренин – ангиотензин, калий, адренокортикотропный гормон, натрий.
30. Секреция, транспорт, метаболизм и экскреция стероидных гормонов надпочечников.
31. Влияние глюкокортикоидов на глюконеогенез, синтез гликогена, липидный обмен, иммунологический ответ, противовоспалительный процесс.
32. Влияние минералокортикоидов на метаболизм. Механизм действия. Патофизиология.
33. Классификация и механизм действия катехоламинов. Биосинтез катехоламинов: тирозин-гидроксилаза, ДОФА-декарбоксилаза, дофамин-β-гидроксилаза, фенилэтаноламин-N-метилтрансфераза. Запасание и секреция катехоламинов. Патофизиология.
34. Гормоны семенников. Синтез тестостерона, секреция и транспорт. Метаболизм и экскреция тестостерона. Регуляция стероидогенеза. Механизм действия тестостерона. Роль гормонов семенников в образовании мужских половых клеток.
35. Гормоны яичников. Синтез эстрогенов, секреция, транспорт, метаболиз и выделение. Физиологическое действие эстрогенов и прогестинов. Механизм действия.
36. Инсулин: строение, химические свойства.
37. Биосинтез инсулина: предшественники инсулина; субклеточная локализация синтеза инсулина и формирование гранул.
38. Свойства проинсулина и С-пептида. Ген инсулина человека, аномальные продукты гена инсулина человека.
39. Регуляция секреции инсулина: глюкоза, гормоны, фармакологические препараты, внутриклеточные медиаторы секреции.
40. Метаболизм инсулина.
41. Физиологические эффекты: влияние на транспорт глюкозы через мембрану, влияние на утилизацию глюкозы, влияние на образование глюкозы, влияние на метаболизм глюкозы, влияние на метаболизм белков, влияние на размножение клеток.
42. Механизм действия инсулина: рецептор инсулина, внутриклеточные медиаторы, фосфорилирование – дефосфорилирование белка, влияние на трансляцию м-РНК, влияние на экспрессию генов. Патофизиология. Инсулиноподобные факторы роста.
43. Глюкагон; строение, химические свойства, биосинтез и метаболизм, реуляция секреции, физиологические эффекты. Соматостатин, панкреатический полипептид.
44. Строение гормонов ЖКТ, физиологические эффекты, локализация синтеза, предшественники, механизм действия.
45. Ацетилхолин, норадреналин, серотонин, дофамин, гистамин, глутаминовая кислота, γ-аминомасляная кислота, глицин; строение, механизм действия, физиологический эффект.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. – М.: Медицина, 2002
2. Колыхая Я., Ремк К. Наглядная биохимия. Пер. с англ. М.: Мир, 2000
3. Ленинджер А. Биохимия. Т. 1 – 3. М.: Мир, 1985
4. Мари Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: Пер. с англ. – М.: Мир, 1993
5. Стайлер А. Биохимия. Т. 1 – 3. М.: Мир, 1984
6. Кучеренко Н.Е. Молекулярные механизмы гормональной регуляции обмена веществ. – Киев: Вища школа, 1986

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Крутецкая З.И. Механизмы внутриклеточной сигнализации: Монография. – СПб.: СПбГУ, 2003

Учебная рабочая программа по дисциплине «Молекулярные механизмы гормональной регуляции» для специальности 020208 (012300) – «Биохимия» обсуждена и одобрена на заседании кафедры биохимии

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2006 года

Зав. кафедрой биохимии

д.б.н., профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.Т. Генгин

(подпись)

Одобрено методическим советом Естественно-географического факультета

Протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2006 года

Председатель Методического совета

Естественно-географического факультета,

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.В. Зорькина

(подпись)

Составитель:

Канд. биол. наук, доцент Бардинова Ж.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись)