

Молекулярная физиология

Осенний семестр

План лекций

1. Ультраструктура плазматической мембраны, роль фосфолипидов, белков, липидных рафтов в организации плазматической мембраны. Классификация, общие представления о строении и свойствах ионных каналов. Ионные насосы. Ионные механизмы возникновения потенциала покоя и потенциала действия.
2. Молекулярные механизмы передачи сигнала в химических синапсах. Пресинаптические и постсинаптические процессы. Классификации рецепторов и общие представления о механизмах трансдукции сигнала. Основные внутриклеточные сигнальные пути (вторичные посредники: цАМФ, цГМФ, ионы Са, инозитолтрифосфат, газы и др.) и их мишени.
3. Особенности передачи сигнала в центральных синапсах, в возбуждающих и тормозных синапсах. Нейромедиаторы, нейромодуляторы, глутаматные и ГАМК рецепторы. Особенности строения электрических синапсов (нексусов), их роль в нервной системе. Значение астроцитов в контроле синаптической передачи.
4. Сон. Активирующие системы мозга, медиаторы и рецепторы, вовлеченные в механизмы сна. Молекулярные механизмы медленной и быстрой фаз сна. Связь сна с механизмами памяти, эмоциями, состоянием вегетативной, соматической и эндокринной систем. Механизмы возникновения ритмов ЭЭГ, характерных для медленного и быстрого сна.
5. Механизмы памяти. Механизмы кратковременной и долговременной синаптической пластичности (потенциации и депрессии), значение в формировании памяти. Ключевые сигнальные пути, вовлеченные в синаптическую пластичность.

Темы практических занятий

1. Виды трансмембранного транспорта веществ. Механизмы работы ионных каналов и ионных насосов
2. Механизмы действия и эффекты блокаторов ионных каналов и ионных насосов.
3. Особенности возбудимости и сократимости гладкой мышцы. Особенности механизмов регуляции силы сокращений гладкой и скелетной мышцы. Молекулярные механизмы адаптации скелетной мышцы к физической нагрузке
4. Внутриклеточная сигнализация. Классификации рецепторов и общие представления о механизмах трансдукции сигнала. Внутриклеточные сигнальные пути и их мишени (цАМФ, цГМФ, инозитолтрифосфат, ионы Са, липидные и газообразные мессенджеры).
- 5. Контрольное занятие. Ситуационные задачи.**
6. Нейромедиаторы и нейромодуляторы в ЦНС. Молекулярные механизмы передачи сигнала в синапсах ЦНС. Роль глиальных клеток в модуляции синаптической передачи.
7. Механизмы и физиологическая роль торможения в ЦНС. Тормозные нейроны, особенности их функционирования. Типы рецепторов к тормозным нейромедиаторам (ГАМК, глицин, дофамин) и нейромодуляторам (каннабиноиды, эндорфины) в ЦНС.
8. Нейрональные сети ствола мозга, мозжечка и базальных ядер, участвующие в контроле двигательных функций. Значение и молекулярные механизмы действия дофамина.

9. Сон. Характер нейрональной активности во время различных фаз сна. Активирующие системы мозга, медиаторы, рецепторы. Значение ионных каналов в механизмах сна. Методы изучения сна.
10. Молекулярные механизмы памяти. Значение феноменов долговременной потенциации и депрессии, а также эксайтотоксичности. Сигнальные молекулы, вовлеченные в формирование памяти. Способы коррекции памяти.
11. Организация слухового анализатора. Особенности строения улитки и молекулярные механизмы возбуждения Кортиевого органа. Наружные и внутренние волосковые клетки, их ионные каналы и механизмы возбуждения. Восприятие звуков различной частоты, кодирование информации в “слуховом” пути. Исследование остроты слуха, бинаурального слуха, костной и воздушной проводимости звука у человека.
12. Молекулярные механизмы ноцицепции (пуриновые рецепторы, TRP-каналы, чувствительные к закислению ионные каналы). Антиноцицептивная система, способы коррекции боли. Исследование болевой чувствительности у человека.
13. Система вознаграждения. Молекулярные механизмы формирования эмоций.
- 14. Контрольное занятие. Ситуационные задачи.**
15. Ионные каналы и кальциевая сигнализация в атипичных и рабочих кардиомиоцитах. Особенности формирования потенциалов действия в клетках сердца. Эффекты модуляторов ионных каналов на деятельность сердца.