

1. Мікроскопічні дослідження клітин.

Світлова мікроскопія. Фазовоконтрастна та інтерференційна мікроскопія. Будова клітини на основі даних електронної мікроскопії. Прокаріотичні клітини. Їх роль у біологічних перетвореннях матерії та енергії на Землі. Еукаріотичні клітини. Клітинні органели, цитозоль, цитоскелет. Синтез білків в клітині та його регуляція. Клітинні мембрани. Роль мембранних структур в життєдіяльності клітини. Молекулярна організація клітинних мембран. Їх роль в функції мембран. Мембранні білки - інтегральні та периферичні (бактеріородоксин, білки мембрани, еритроцитів). Вуглеводні компоненти клітинних мембран. Рідинно-мозаїчна модель структури мембрани. Мембранний транспорт. Дифузія речовин через ліпідний шар мембрани. Іонні канали. Фізико-хімічні механізми, що лежать в основі іонної вибіркової каналів. Теорія Ейзенмана. Розподіл іонів між цитоплазмою та зовнішнім середовищем клітини. Мембранний потенціал. Мембранний потенціал в випадку іонної рівноваги. Рівновага Доннана. Трансмембранні іонні струми. Опис іонних струмів з позиції теорії постійного поля Гольдмана-Ходжкіна-Катца. Використання абсолютних швидкостей реакцій для опису потоку іонів через мембрану.

2. Активний транспорт.

Натрій-калієвий насос, механізми його дії, кардіотонічні стероїди. Поняття про спряжений транспорт (симпорт, антипорт). Первинний та вторинний активний транспорт. Транспорт амінокислот та цукрів. Натрій-протонний обмін. Кальцієвий насос. Натрій-кальцієвий обмін. Фармакологічні підходи та регуляції активного транспорту.

3. Ендоцитоз та екзоцитоз.

Ендоцитоз, опосередкований рецепторами мембран. Екзоцитоз та процес секреції. Моделювання іонної проникності. Транспортні антибіотики. Антибіотики, що формують канали та антибіотики - іонофори. Валіноміцин, граміцидин. Антибіотики, що продукують потенціал залежну провідність двошарових фосфоліпідних мембран.

4. Електрична збудженість клітини.

Потенціали дії. Іонні механізми виникнення потенціалів дій. Кабельна теорія. Розповсюдження потенціалів дії. Локальні струми. Сальтаторна теорія розповсюдження потенціалу дії в мієлінізованих нервових волокнах. Фіксація потенціалу на мембрані та реєстрація іонних токів. Натрієві канали, залежні від потенціалу. Іонна вибіковість натрієвого каналу. Поняття про вибіковий фільтр та його молекулярну організацію (модель Хілла). Енергетичний профіль натрієвого каналу. Ворітний механізм натрієвих каналів. Математична модель Ходжкіна-Хакслі. Активація, деактивація та інактивація натрієвих каналів. Речовини, що подавляють провідність натрієвих каналів: тетродотоксин, сакситоксин. Місцеві анестетики. Ворітні струми натрієвих каналів. Активатори натрієвих каналів: вератридин, аконітин, батрахотоксин, ДДТ. Вибікова дія на механізми інактивації. Реєстрація струмів через одиничні натрієві канали. Кальцієві канали, що залежать від потенціалу. Вибіковість кальцієвих каналів. Органічні блокатори кальцієвих каналів - тетраетіленамоній та його похідні, амідопірини. Блокування калієвих каналів іонами лужних металів. Гіпотеза про структуру калієвих каналів (каналів затриманого струму). Різновидності калієвих каналів. Кальцій-керуємі калієві канали та їх класифікація.

Хлорні канали. Хлорні канали мембран, що збуджуються та тих, що не збуджуються. Їх вибірковість та фізіологічна роль.

5. Кальцієві канали, що залежать від потенціалу.

Кальцієві канали м'язових волокон членистоногих. Роль кальцієвих каналів в електричній активності збуджуваних мембран. Характеристики кальцієвих трансмембранних струмів. Енергетичний профіль кальцієвого каналу. Іонна вибірковість кальцієвих каналів і можливості її модифікації. Полівалентні катіони - блокатори кальцієвих каналів. Ворітні струми кальцієвих каналів. Кінетика активації кальцієвих каналів. Сучасні уявлення про механізми інактивації кальцієвих каналів. Метаболічна залежність функціонування кальцієвих каналів. Використання органічних блокаторів кальцієвих каналів в клінічній практиці. Фармакологія кальцієвих каналів. Органічні блокатори. Молекулярні механізми регуляції діяльності іонних каналів.

6. Механізми міжклітинних взаємодій.

Взаємодії між клітинами, що здійснюються за допомогою нервової системи. Синапси хімічні та електричні. Іонотропні та метаботропні синапси. Взаємодія між клітинами, що здійснюється високопроникливими контактами між сусідніми клітинами - щілинні з'єднання.

7. Передача сигналів від рецепторів плазматичної мембрани в клітину.

Вторинні посередники. Роль циклічних нуклеотидів у передачі сигналів у клітину. Фармакологічна дія на передачу внутрішньоклітинних сигналів циклічним аденозинмонофосфатом. Сигнальна функція циклічного гуанозинмонофосфата. Роль Са⁺⁺ в регуляції клітинної активності. Інозитидний шлях передачі сигналів у клітину. Механізм дії форболових ефірів. Іони кальцію як вторинні посередники. Кольмодулін. Механізми, що контролюють внутрішньоклітинну концентрацію іонізованого кальцію. Кальцієвий сигнал, що осцилює.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки Т.1-5 Мир, 1986.
2. Бергельсон Л.Д. Биологические мембраны. М., Наука, 1975.
3. Костюк П.Г. Кальций и клеточная возбудимость. М., Наука, 1986.
4. Костюк П.Г., Крышталь О.А. Механизмы электрической возбудимости нервной клетки. М., Наука, 1981.
5. Костюк П.Г. и соав. Биофизика. Киев, Вища школа, 1988.
6. Котик А., Яначек К. Мембранный транспорт. М., Мир, 1960.
7. Магура И.С. Проблемы электрической возбудимости нейрональной мембраны. Киев, Наукова думка, 1981.
8. Скок В.И., Шуба М.Ф. Нервно-мышечная физиология. Киев, Вища школа, 1986.
9. Ходоров Б.И. Общая физиология возбудимых мембран. М., Наука, 1975.