

## **1.3 історії біоелектроніки.**

- 1.1. Перші вимірювання струмів дії.
- 1.2. Розвиток методів вимірювання біопотенціалів.
- 1.3. Теорії виникнення біоелектричних явищ.
- 1.4. Мембранна теорія.

## **2. Відведення електричних сигналів від біооб'єктів.**

- 2.1. Фізхімія металів в електролітах.
- 2.2. Металічні електроди, їх призначення та електрохімічні властивості.
- 2.3. Зворотні електроди.
- 2.4. Соляні містки та дифузійні потенціали.

## **3. Внутріклітинні виміри електричних потенціалів.**

- 3.1. Металічні мікроелектроди: області їх вживання та недоліки.
- 3.2. Скляні мікроелектроди.
- 3.3. Структура та фізичні властивості скла.
- 3.4. Фізико-хімічні властивості поверхні розподілу скло/електроліт.
- 3.5. Природа виникнення потенціалу кінчика скляного мікроелектрода.
- 3.6. Електричні параметри скляних мікроелектродів..
- 3.7. Багатоканальні скляні мікроелектроди.

## **4. Методи вимірювання біоелектричних сигналів.**

- 4.1. Основні вимірювальні схеми.
- 4.2. Апаратура та прилади, які застосовуються в сучасних електрофізіологічних дослідженнях.
- 4.3. Попередні підсилювачі.
- 4.4. Основні вимоги до попередніх підсилювачів.

## **5. Метод фіксації струму.**

## **6. Метод фіксації потенціалу.**

6.1.Критерії адекватності фіксації потенціалу.

6.2.Просторова та часова фіксація.

6.3.Електронна схема фіксації потенціалу.

### **7.Обробка даних, одержаних методом фіксації потенціалу.**

7.1.Вольт-амперні характеристики (ВАХ) мембрани, миттєві ВАХ, струми протікання.

7.2.Методи розділення складових компонентів трансмембранного іонного струму.

7.3.Активаційні та інактиваційні характеристики струмів.

### **8.Фіксація потенціалу на багатоклітинних препаратах.**

8.1.Поодинокий та подвійний сахарозний місток.

8.2.Практичні обмеження та недоліки методів сахарозного містка.

8.3.Способи врахування та пониження похибок методів сахарозного містка.

### **9.Фіксація мембранного потенціалу на ізольованих клітинах.**

9.1.Фіксація мембранного потенціалу за допомогою двох внутріклітинних мікроелектродів.

9.2.Фіксація мембранного потенціалу за допомогою одного внутріклітинного мікроелектроду.

9.3.Порівняння електронних схем одно- та двомікроелектродної фіксації.

9.4.Переваги та недоліки кожного з методів фіксації потенціалу.

### **10.Метод внутріклітинної перфузії.**

10.1.Поєднання методів фіксації потенціалу та внутріклітинної перфузії.

10.2. Переваги та недоліки кожного з методів фіксації потенціалу та внутріклітинної перфузії.

10.3.Послідовний опір та методи його компенсації.

### **11.Метод "patch clamp"**

11.1.Основні характеристики та переваги методу "patch clamp".

11.2.Конфігурація методу "patch clamp".

11.3.Особливості електронної схеми методу "patch clamp".

11.4.Оцінка ефективності внутріклітинного діалізу в конфігурації "whole cell".

## **12.Реєстрація активності поодиноких каналів.**

**12.1.** Джерела шуму в методі "patch clamp" та шляхи підвищення його чутливості.  
"patch clamp"

**12.2.**Корекція смуг пропускання електронної схеми.

**12.3.**Комп'ютерна обробка даних по активності поодиноких каналів.

## **13.Застосування методів молекулярної біології для дослідження іонних каналів та рецепторів.**

**13.1.**Функціональна експресія мембранних білків із застосуванням РНК, виділеної з різних тканин.

**13.2.**Функціональна експресія клонованих каналів та рецепторів.

## **14.Характеристика схем для функціональної експресії екзогенних каналів та рецепторів.**

**14.1.**Клітинні лінії.

**14.2.**Ооцити шпорцевої жаби. *Xenopus laevis*.

## **15.Методи введення генетичного матеріалу в експресійні системи.**

## **16.Електрофізіологічні методи дослідження експресованих каналів та рецепторів.**

**16.1.**"Patch clamp".

**16.2.**Двухмікроелектронна фіксація потенціалу на ооцитах *Xenopus*.

**16.3.**Методика "зрізаного ооцита".

**16.4.**Метод скляної воронки для внутріклітинної перфузії та фіксації потенціалу ооцитів *Xenopus*.

**16.5.**Метод макроскопічного "patch clamp".

## **17.Вимірювання внутріклітинної концентрації іонів.**

**17.1.**Характеристика флуоресцентних індикаторів .

**17.2.**Методи введення індикаторів в клітину.

**17.3.**Установка для вимірювання внутріклітинної концентрації іонів з використанням флуоресцентних індикаторів.

**17.4.**Конфокальна мікроскопія.

## **18.Використання "caged" біологічно активних речовин в електрофізіологічному експерименті.**

## 19. Дослідження транспортних процесів в модельних мембранах.

### ЛІТЕРАТУРА:

1. П.Г.Костюк "Микроэлектродная техника", К., Изд-во АН УССР, 1960.
2. Я.Буреш, М.Петрань, И.Захар "Электрофизиологические методы исследования", М., Изд-во иностранной литературы, 1962.
3. Б.И.Ходоров "Общая физиология возбудимых мембран", М., Наука, 1975.
4. С.Крейн "Нейрофизиологические исследования в культуре ткани", М., Мир, 1980.
5. Ю.П.Качалов, А.В.Гнетов, А.Д.Ноздрачев "Металлический микроэлектрод", Л., Наука, 1980.
6. R.D.Purves "Microelectrode methods for intracellular recording and iontophoresis" Lond, N.-Y. etc., Academic Press, 1981.
7. П.Г.Костюк, О.А.Крышталь "Механизмы электрической возбудимости нервной клетки", М., Наука, 1981.
8. И.Достал "Операционные усилители", М., Мир, 1982.
9. P.G.Kostyuk, O.A.Krishtal "Intracellular perfusion of excitable cells", N.-Y., Wiley, 1984.
10. А.В.Гнетов, Ю.П.Качалов, А.Д.Ноздрачев "Стеклообразный микроэлектрод" Л., Наука, 1986.
11. Б.Сакман, Э.Неер "Регистрация одиночных каналов", М., Мир, 1987.
12. Б.Хеймс, С.Хиггинс "Транскрипция и трансляция", М., Мир, 1987.
13. Сборник методических статей в "Methods in Enzymology", v.207, Academic Press, 1992.