

## Практична робота № 3

**Тема: ПАТОГЕННИЙ ВПЛИВ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ НА ОРГАНІЗМ.**

**Мета:** З'ясувати загальні закономірності виникнення та розвитку електротравми; знати умови та механізми розвитку патологічних процесів як результат місцевих і загальних реакцій організму на електротравму; засвоїти вимоги з техніки безпеки при роботі з електроприладами; знати заходи з надання першої допомоги при ураженні електричним струмом і вміти вчасно надати допомогу потерпілим.

### ПИТАННЯ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

1. Характеристика джерел природного електричного струму та наслідки його впливу на живий організм.
2. Етіологічні фактори ушкоджуючої дії технічного електричного струму.
3. Місцеві реакції організму на електротравму.
4. Загальні реакції організму на електротравму.
5. Основні вимоги з техніки безпеки при роботі з електроприладами.
6. Перша допомога потерпілим при ураженні електричним струмом.

*Матеріали та обладнання:* лабораторний автотрансформатор з електродами, електростимулятор, станок для фіксації щура, штатив Бунзена, ножиці, пінцети, зонди для руйнування спинного мозку жаби, секундоміри, шпильки, хімічні стаканчики; 0,25 %, 0,5 % і 1% розчини HCl, ефір для наркозу, вода.

*Об'єкти дослідження:* щур, жаба.

### АУДИТОРНА САМОСТІЙНА РОБОТА

*З'ясування вихідного рівня знань за темою*

**Завдання 1. Назвіть, яка напруга діючого на організм джерела струму не викликає смертельних ушкоджень (А), викликає 50 % смертність (Б), 100 % смертність (В). Сумістіть у відповіді літерні індекси з цифровими.**

<i>Індекс</i>	<i>Напруга</i>
1	3000 В
2	40 В
3	1000 В

**Завдання 2. Назвіть, яка з тканин має найбільший опір (А), найменший опір (Б) до електричного струму, які тканини займають проміжне положення (В). Сумістіть у відповіді літерні індекси з цифровими.**

<i>Індекс</i>	<i>Тканини</i>
1	Кістки
2	Кров
3	Спинномозкова рідина
4	Сухожилки
5	Нерви
6	Епідерміс шкіри
7	М'язи

**Завдання 3. Назвіть, які стани організму підвищують його резистентність (А), а які знижують резистентність організму (Б) до електротравми. Сумістіть у відповіді літерні індекси з цифровими.**

<i>Індекс</i>	<i>Стан</i>
1	Тиреотоксикоз
2	Перегрівання
3	Стан наркозу
4	Гіпоксія
5	Помірне алкогольне сп'яніння

6	Серцево-судинна недостатність
7	Емоційне навантаження, викликане чеканням дії струму
8	Глибоке сп'яніння

**Завдання 4. Назвіть, яке з наведених ознак характеризують теплову дію (А), біологічну дію (Б), механічну дію (В) та електрохімічну дію (Г) електричного струму на організм. Сумістіть у відповіді літерні індекси з цифровими.**

<i>Індекс</i>	<i>Ознака</i>
1	Коагуляційний некроз
2	«Викид» катехоламінів
3	Контактні опіки
4	Спазми голосових зв'язок
5	Термічні опіки
6	Колікваційний некроз
7	Мимовільне сечовипускання та дефекація
8	Вивихи кінцівок
9	Підвищення АТ
10	Відкриті переломи кінцівок

### ***Експериментальна робота в лабораторії***

**Завдання 1. Дослідіть фактори, що визначають ушкоджуючу дію електричного струму на організм.**

Визначте величину опору шкіри на місце контакту з електродами. Для цього встановіть поріг больової чутливості під час проходження електричного струму через кінцівку щура на ділянках шкіри без шерсті, вкритих шерстю та попередньо зволжених. Електроди лабораторного автотрансформатора прикладіть по черзі до різних ділянок кінцівки та плавно підвищуйте напругу, поки не з'явиться больова реакція.

Отримані результати занесіть у таблицю 1.

Таблиця 1. Вплив електричного струму на больову чутливість щура.

Місце прикладання електродів	Поріг больової чутливості, В
Ділянка, вкрита шерстю	
Ділянка кінцівки без шерсті	
Зволожена ділянка	

Аналізуючи вплив електричного струму на організм, зробіть висновок, від чого він може залежати.

**Завдання 2. Вивчіть вплив електричного струму на нервову систему жаби.**

У спінальної жаби визначте час рефлексу за Тюрком для трьох концентрацій розчину соляної кислоти (0,25 %, 0,5 % і 1 %). Під час визначення часу рефлексу лапу жаби добре відмийте від кислоти в склянці з водою. Потім пропустіть електричний струм через спинний мозок і знову визначте час рефлексу для тих самих концентрацій соляної кислоти. Щоб пропустити електричний струм через спинний мозок, електроди прикладіть до зрізу спинного мозку та до куприка. Струм напругою 10 В пропускайте протягом 5 с.

Отримані результати занесіть у таблицю 2.

Таблиця 2. Вплив електричного струму на час рефлексу жаби за Тюрком.

Концентрація соляної кислоти	Час рефлексу за Тюрком, с	
	до пропускання електричного струму	після пропускання електричного струму

Зробіть висновок про те, як електричний струм впливає на нервову систему жаби.

**Завдання 3. Вивчіть вплив напрямку пропускання електричного струму на серце жаби.**

Жабу зі зруйнованим спинним мозком зафіксуйте догори животом, зробіть доступ до серця і підрахуйте частоту скорочень серця. Пропустіть електричний струм через кінцівки, підраховуючи при цьому частоту скорочень серця. Електроди прикладіть спочатку до задніх кінцівок, потім до передньої лівої та задньої правої кінцівки. Напруга струму має дорівнювати 10 В.

Отримані результати занесіть у таблицю 3.

Таблиця 3. Вплив електричного струму на частоту скорочень серця жаби

Напрямок пропускання електричного струму	Частота скорочень серця, уд / хв	
	до проходження струму	під час проходження струму

Зробіть висновок про вплив електричного струму на серце жаби.

**Завдання 4. Вивчіть вплив електричного струму різної частоти на діяльність серця.**

Дослідження проводиться на тій самій жабі від електростимулятора. Електроди прикладайте до передсердношлуночкової перегородки серця. Подавайте електричний струм спочатку у вигляді одиничних імпульсів, а потім підвищуйте частоту імпульсів і переводьте їх у серійні. Спостерігайте за роботою серця.

Зробіть висновок про вплив електричного струму різної частоти на діяльність серця.

***З'ясування рівня засвоєння матеріалу***

**Завдання.** Для самостійної роботи та самоконтролю виконайте тестові завдання.

1. Через які органи найнебезпечніше проходження електричного струму?

А. Кору великого мозку.

Б. Легені.

В. Нирки.

Г. Печінку.

Д. Серце.

2. Якими механізмами зумовлена дія електричного струму?

А. Гуморальним.

Б. Механічним.

В. Мутагенним.

Г. Термічним.

Д. Хімічним.

3. Змінний струм якої сили викликає судоми і зветься «невідпускаючим»?

А. 5 мА.

Б. 20 мА.

В. 30 мА.

Г. 45 мА.

Д. 60 мА.

4. При якій температурі у точці проходження електричного струму проявляється теплова дія електричного струму?

А. 25 °С.

Б. 50 °С.

В. 75 °С.

Г. 100 °С.

Д. 125 °С.

5. Який вид дії електричного струму змінює біологічний потенціал клітин, призводить до поляризації клітинних мембран?

А. Біологічна дія.

Б. Механічна дія.

В. Електрохімічна дія.

Г. Теплова дія.

Д. Динамічна дія.

## ЛІТЕРАТУРА

### *Основна:*

1. Атаман О. В. Патофізіологія : підручник. У 2-х т. Т. 1 : Загальна патологія. 2-ге вид. Вінниця : Нова книга, 2018. 584 с.
2. Патофізіологія : підручник / Ю. В. Биць, Г. М. Бутенко [та ін.]; за ред.: М. Н. Зайка, Ю. В. Биця, М. В. Кришталя. 6-е вид., перероб. і допов. Київ : Медицина, 2017. 737 с.
3. Pathophysiology = Патофізіологія : підручник. За ред. М. В. Кришталя, В. А. Міхньова. Київ : Медицина, 2017. 656 с.
4. Pathophysiology = Патофізіологія : підручник / Сімеонова Н. К.; за ред. В. А. Міхньова. Київ : Медицина, 2017. 544 с.

### *Додаткова:*

1. Атаман О. В. Патологічна фізіологія в запитаннях і відповідях : навчальний посібник. 5-те вид. Вінниця : Нова книга, 2021. 568 с.
2. Білоус Т. Л. Долікарська допомога. Суми : ВВП «Мрія», 2020. 148 с.
3. Боднар Я. Я., Файфура В. В. Патологічна анатомія і патологічна фізіологія людини : підручник. Тернопіль : Укрмедкнига, 2019. 494 с.
4. Боднар Я. Я., Волошин В. Д. Патоморфологія. Спеціальна патоморфологія. Вінниця : Нова книга, 2021. 528 с.
5. Ганонг В. Ф. Фізіологія людини : підручник : пер. з англ. Львів : БаК, 2002. 784 с.
6. Мазуркевич А. Й. Патофізіологія тварин : підручник. Київ : Вища школа, 2000. 237 с.
7. Кумар Віней, Аббас Абул К., Астер Джон К. Основи патології за Роббінсом. Т. 1. 10-е вид. Київ : Медицина, 2019. 420 с.
8. Патологічна фізіологія : кн. в 3-х ч. Ч. 1. Нозологія / [М. С. Регеда, Л. Любінець, М. Бідюк та ін.]; за ред. М. С. Регеди. Львів : Сполом, 2009. 290 с.
9. Посібник до практичних занять з патологічної фізіології : навчальний посібник. за ред. Ю. В. Биця, Л. Я. Данилової. Київ : Здоров'я, 2001. 400 с.

10. General and clinical pathophysiology : textbook for students of higher educational institutions, of IV th level of accreditation / A. V. Kubyshkin [et al.]; ed. by.: A. V. Kubyshkin, A. I. Gozhenko ; рец.: N. V. Krishtal, N. K. Kazimirko. 2nd ed. Vinnytsya : Nova Knyha Publishers, 2016. 656 p.

11. Pathophysiology : textbook. 2nd edition / N. V. Krishtal, V. A. Mikhnev, N. N. Zayko et al. Kiev : Medicine, 2019. 656 p.