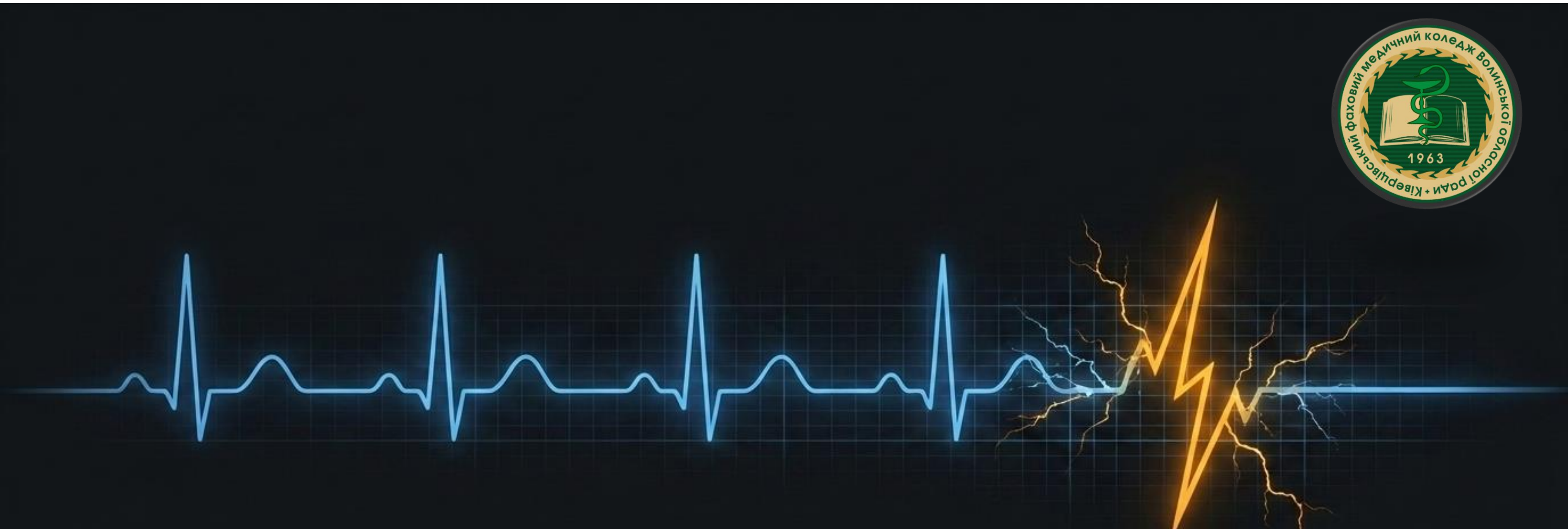
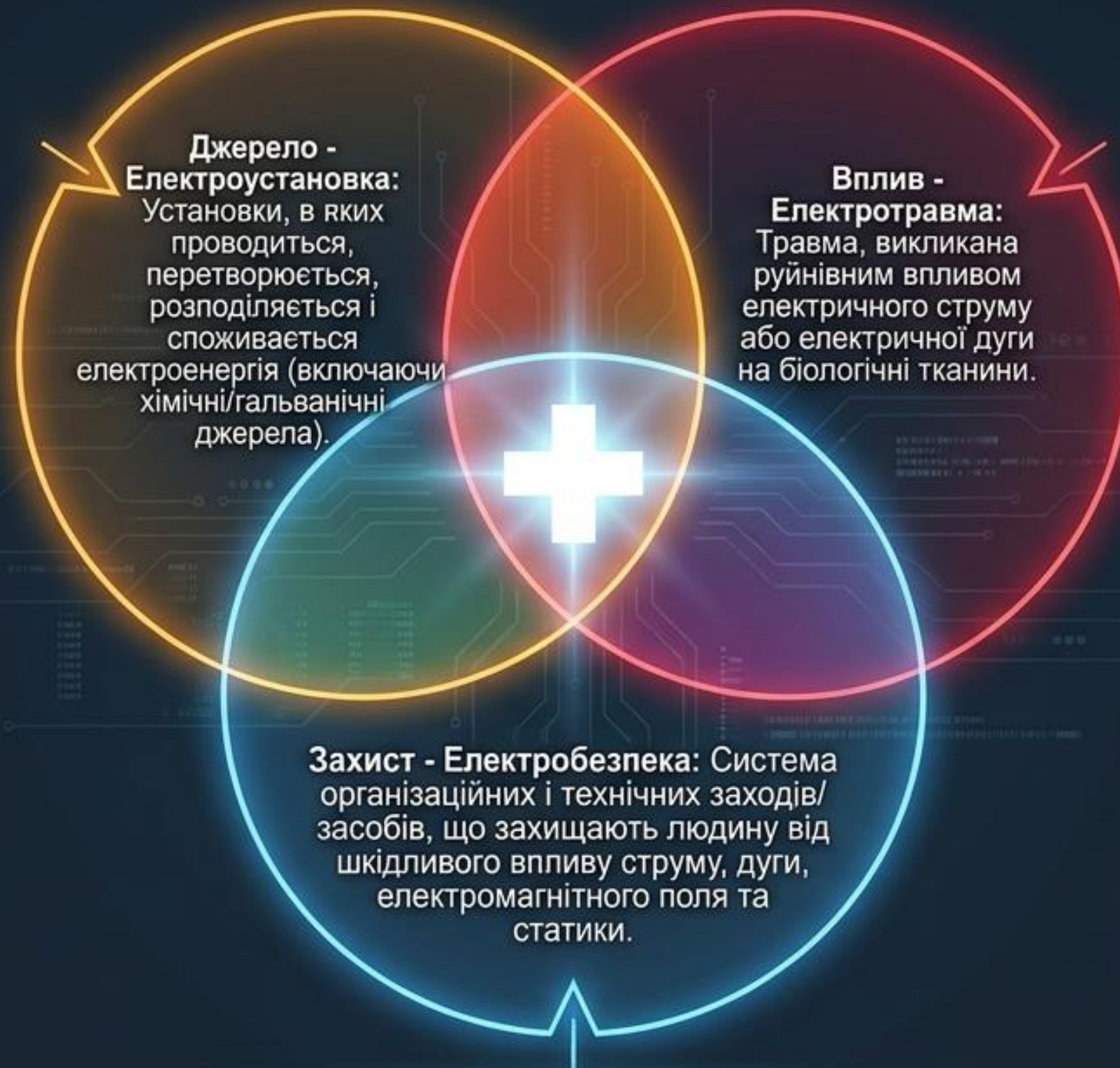




Електробезпека в медицині

Патофізіологія електротравм та алгоритми невідкладної допомоги.

[Спеціалізований курс для студентів медичного фахового коледжу]



Електротравма — це результат перетину небезпечного джерела та відсутності або порушення системи захисту.

Етіологія електротравматизму

ТЕХНІЧНІ

Невідповідність установок вимогам безпеки, дефекти виготовлення, монтажу та ремонту.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ

Несвоєчасна заміна несправного/застарілого обладнання, недотримання технічних заходів при експлуатації.

ОРГАНІЗАЦІЙНІ

Невиконання заходів безпеки, невідповідність виконуваної роботи отриманому завданню.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-СОЦІАЛЬНІ

Понаднормова робота, допуск осіб до 18 років, наявність медичних протипоказань.

Особливості травматизму



Відсутність видимих ознак небезпеки.



Раптовість впливу (різке зниження захисних властивостей організму).



Ризик ураження при переміщенні по землі (крокова напруга).



Супутні травми (мимовільні скорочення м'язів призводять до падінь з висоти).

Класифікація середовища за рівнем небезпеки



Рівень 3 (Особливо небезпечні):

- Особлива сирість (вологість ~ 100%)
- Хімічно активне середовище (пари, що руйнують ізоляцію)

Або:

Наявність одночасно 2 та більше ознак підвищеної небезпеки з Рівня 2.

Рівень 2 (Підвищена небезпека - наявність 1 фактора):

- Вологість повітря > 75% (вогкість)
- Висока температура повітря (> 35°C)
- Струмopровідний пил або підлога
- Ризик одночасного дотику до заземлених металоконструкцій та корпусу обладнання.

Рівень 1 (Без підвищеної небезпеки): Відсутність ознак підвищеної або особливої небезпеки.

Анатомія ураження: 4 типи патогенного впливу струму



Біологічний:

Роздратування і збудження живих тканин. Викликає судоми скелетних м'язів, зупинку дихання, спазм голосових зв'язок.



Електролітичний:

Електроліз (розкладання) органічних рідин та крові. Істотно змінює функціональний стан та життєдіяльність клітин.



Тепловий:

Нагрівання кровоносних судин, крові, нервів. Викликає внутрішні та зовнішні опіки тканин.



Механічний:

Різкі судомні скорочення м'язів, що призводять до розшарування та розриву м'яких тканин, кровоносних судин.



Шкала летальності (Граничні значення струму при 50 Гц)

0.5 - 1.5 мА

Пороговий відчутний струм. Слабке свербіння, пощипування шкіри.



10 - 15 мА

Пороговий невідпускаючий струм. Сильні болі, судоми. Руки неможливо відірвати від електродів.
[Умовно безпечна межа — 10 мА]



25 - 50 мА

Вкрай утруднене дихання, зупинка дихання при тривалому впливі. Сильний внутрішній нагрів.



50 - 80 мА

Пороговий фібриляційний струм. Параліч дихання через кілька секунд. Можлива фібриляція шлуночків серця.



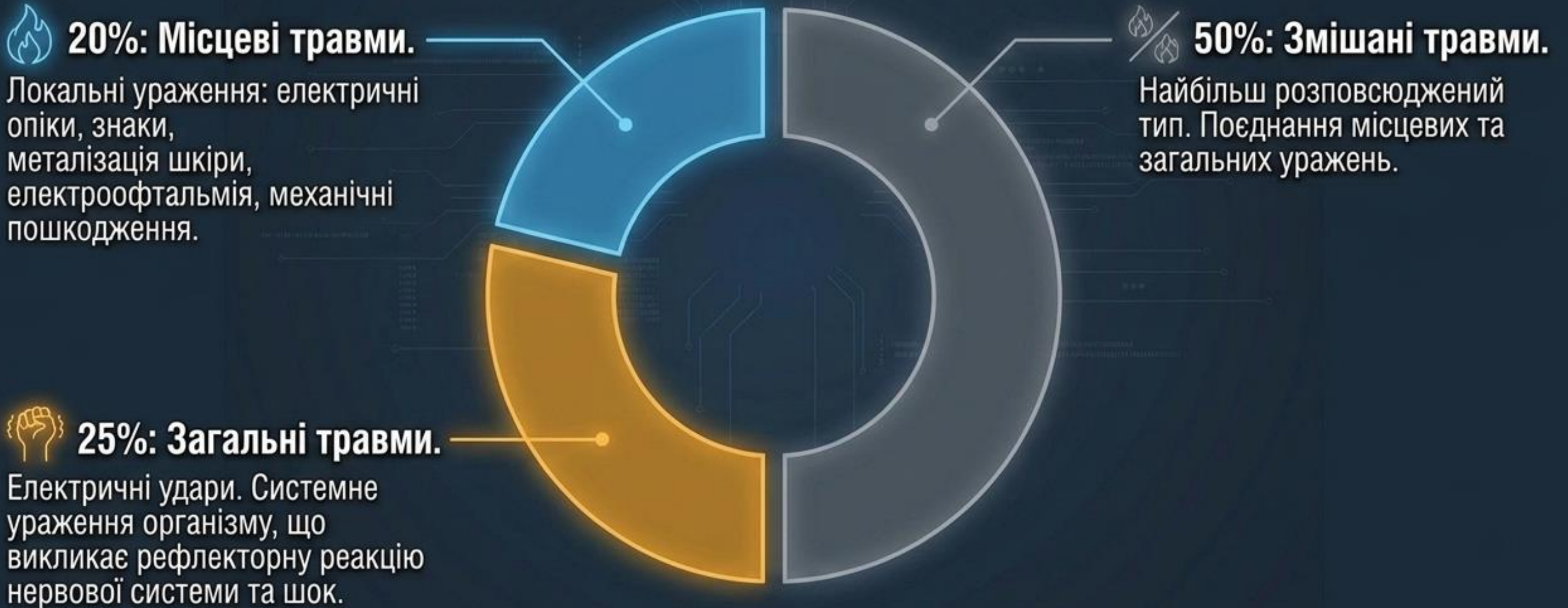
80 - 100 мА

Смертельний струм. Миттєва фібриляція серця, клінічна смерть.



Примітка: Постійний струм на малих значеннях менш відчутний, але при високих значеннях викликає не менш тяжкі наслідки.

Архітектура електротравм (Статистичний розподіл)



Діагностична матриця: Місцеві електротравми

Електричний опік



Джерело: Струмовий (38%) або дуговий (25%). Результат теплової дії (закон Джоуля-Ленца).

🔥 **Ступені:** I (почервоніння) -> II (пухирі) -> III (некроз/обвуглювання шкіри) -> IV (обвуглювання м'язів/кісток).

Електричні знаки



Ознаки: Круглі або еліптичні плями сірого/жовтого кольору з чіткими краями (відбиток електрода). Безболісні, виникають у 20% випадків.

Металізація шкіри



Ознаки: Проникнення мікрочастинок металу дуги у шкіру.

🌈 **Діагностика за кольором:**

- **Мідь:** зелений
- **Латунь:** синьо-зелений
- **Свинець:** сіро-жовтий

Електроофтальмія



Ознаки: Запалення очей від УФ/ІЧ випромінювання дуги (1-2% випадків).

Системний колапс: Удар та Шок

Електричний удар - Рефлекторна дія



Електричний шок - Нервово-рефлекторна реакція



При шоці виникають глибокі розлади дихання, кровообігу, обміну речовин.

Протокол знеструмлення: Звільнення потерпілого

ПЕРШИЙ КРОК: Найшвидше вимкнути рубильник, розімкнути штепсель або вивернути запобіжники.
Якщо неможливо — діяти за протоколом напруги.

< 1000 В

Екіпірування: Гумовий килимок, суха дошка/одяг, діелектричні калоші/рукавички.

Дії: Відтягнути за сухий комір (одяг). Перерубати провід сокирою з сухим топорищем. Перекусити кусачками з ізоляцією (кожну фазу окремо).

УВАГА: Не торкатися відкритих ділянок тіла потерпілого!

> 1000 В

Екіпірування: Обов'язково діелектричні боти та рукавички.

Дії: Використовувати виключно ізолюючу штангу або ізолюючі кліщі, розраховані на відповідну напругу.



Первинний огляд (Клінічна тріада)

Step 1: Підготовка

Укласти потерпілого на спину на тверду поверхню (забезпечити прохідність дихальних шляхів).



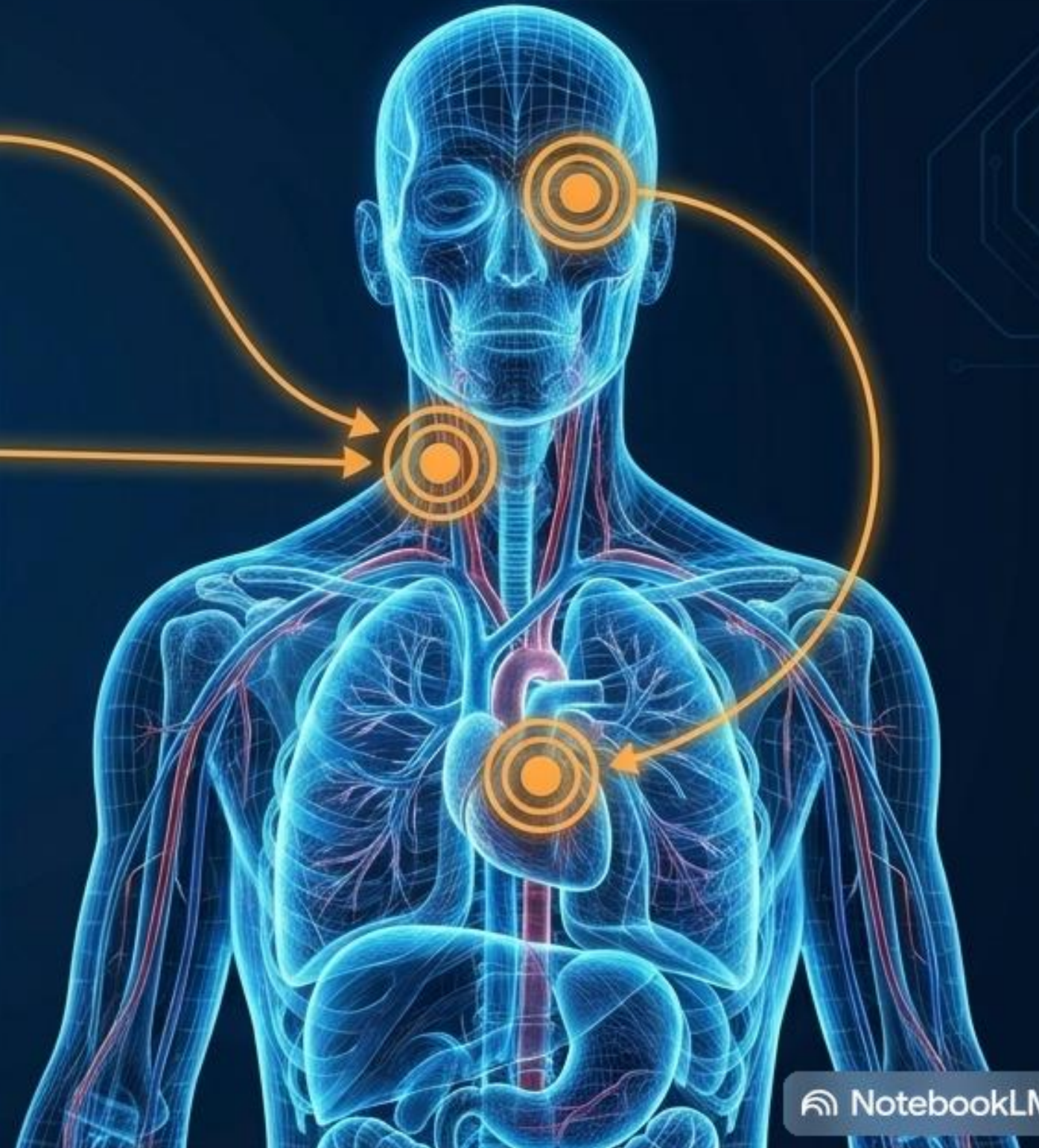
Step 2: Оцінка стану

- Дихання: Рух грудної клітки.
- Пульс: Перевірка на магістральних судинах (сонна артерія на передньобоківій поверхні шиї або променева артерія).
- Зіниці: З'ясувати стан зіниці (широка зіниця вказує на гіпоксію мозку).



Step 3: Екстрені дії

- Виклик 103 (**ОБОВ'ЯЗКОВО** у всіх випадках).
- Якщо є свідомість: повний спокій, накрити одягом.
- Несвідомий стан, але є пульс: нашатирний спирт, свіже повітря.
- **Відсутність пульсу/дихання** — негайно перехід до СЛР.



Протокол СЛР: Дихання та непрямий масаж серця



Штучне дихання ("рот-в-рот"):

- Закинути голову, звільнити дихальні шляхи, закрити ніс.
- Тривалість вдиху: 5-6 сек (через бар'єр).
- Частота: 10-12 разів/хв.



Масаж серця:

- Локація: Нижня третина грудини.
- Глибина компресій: 3-4 см (у повних людей: 5-6 см).
- Частота: 60-70 натискань у хвилину.

Ритм (За протоколом):

- Співвідношення: 1 вдунення на кожні 5-6 натискань.
- Якщо рятувальник один: 2 глибокі вдихи / 10-12 натискань серця.

Критерії ефективності реанімації



Обличчя:

Поліпшення кольору
(зникнення
ціанозу/блідості).



Дихання:

Поява самостійного,
більш рівномірного
дихання.



Очі:

Звуження зіниць
(ознака відновлення
кровообігу мозку).



Серце:

Поява самостійного
пульсу на
магістральних артеріях.

ВАЖЛИВО: Після появи ознак життя, масаж та штучне дихання слід продовжувати ще 5-10 хвилин у такт власному диханню потерпілого! **Пам'ятайте: смерть буває "уявною", реанімацію не зупиняти до прибуття швидкої допомоги.**

Синтез: Ланцюг виживання при електротравмах





Бережіть себе, щоб рятувати інших.
Пріоритет №1 при електротравмах — безпека рятувальника.

Запитання та обговорення клінічних кейсів