

# УРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ.

---

# ПРИЧИНИ УРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ.

Деякі з них:

- - дотик безпосередній до струмопровідних частин електроустановок, які діють під напругою. Це може статися через несправність огорожувальних пристроїв електроустановок, помилкові дії персоналу, коли роботи виконуються поблизу чи безпосередньо на струмопровідних елементах, що знаходяться під напругою, а також з появою напруги (в результаті помилкової подачі) на раніше вимкнених електроустановках і ділянках мережі;
- - важкі і смертельні нещасні випадки (понад 200), проаналізовані В.Е.Манойловим, показали, що на випадковий дотик, не викликаний виробничою необхідністю і помилковою подачею напруги, в про...



м;

# ДЕЯКІ ТЕРМІНИ.

---

- ▣ **Електробезпека** - система організаційних і технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого і небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики.
- ▣ **Електротравма** - травма, зумовлена впливом електричного струму чи електричної дуги.

▣ **Електротресметизм** - явище, що



# ЕЛЕКТРО БЕЗПЕКА



Користування електричними приладами і механізмами пов'язане з небезпекою - можливістю ураження електричним струмом і виникненню пожежі.

Електротравма - ураження електричним струмом. Виникає при контакті з електричним кабелем, приладом чи устаткуванням, що перебувають під напругою, за умови їх несправності або порушень правил безпеки під час їх ремонту та експлуатації.

При ураженні електричним струмом має значенням не лише його сила, напруга й частота, але й місце ураження, час впливу струму на організм, стан навколишнього середовища, особливості організму, шкіри й одягу постраждалого.

## ПОРОГОВІ ЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНОЇ ДЛЯ ЛЮДИНИ СИЛИ СТРУМУ

СИЛА СТРУМУ (мА)	ДІЯ НА ЛЮДИНУ
0,6 - 1,5	Струм, який відчувається людиною (пощипування шкіри, больові відчуття)
5 - 25	Струм, що не відпускає (непереможні судоми, скорочення м'язів)
50 - 350	Струм, що викликає фібриляцію серця (розлад серцевої діяльності)

## ВАРІАНТИ ПРОХОДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ ЧЕРЕЗ ТІЛО ЛЮДИНИ



## ОЗНАКИ ЕЛЕКТРОТРАВМ

Електротравми викликають термічні опіки в місцях входу і виходу електричного розряду, втрату свідомості, зупинку дихання, різке пригнічення серцевої діяльності, параліч.

Під впливом електричного струму страждає центральна нервова система, тому легке ураження супроводжується переляком, втомою і можливою втратою свідомості на короткий час.

При ураженні середнього ступеня спостерігається тривала непритомність, синюшність і блідість шкіри, судоми, ослаблення дихання й порушення серцевої діяльності. Іноді виникає параліч.

Ураження струмом високої напруги спричиняє клінічну смерть - припинення дихання і зупинку серця.

## СХЕМА НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОПОМОГИ

1. Звільнити постраждалого від дії струму.
2. Перевірити пульс і дихання.
3. За відсутності ознак життя нанести удар по груднині, розпочати непрямий масаж серця і штучну вентиляцію легень.
4. Якщо постраждалий непритомний, перевернути його на живіт.
5. У випадку кровотечі накласти тугі пов'язки або жгут.
6. На опіки і рани накласти стерильні пов'язки.

## ЗВІЛЬНЕННЯ ВІД ДІЇ СТРУМУ

Ні в якому разі не можна братися за незаізолюваний провід чи за тіло людини, ураженої струмом, а також користуватися при звільненні металевими чи мокрими предметами.

1. Якщо постраждалий не втратив свідомості, але перебуває під дією струму, що не відпускає, запропонувати йому підстрибнути або впасти, у цей момент розтиснувши руки.

2. При наявності вимикача, рубильника вимкнути їх, викрутити запобіжники.

3. Якщо неможливо знеструмити кабель, забезпечити себе надійною ізоляцією. Обмотати руки сухими ганчірками, одягом. Взяти гумові чоботи, інше взуття з гумовими підшовами або підстелити гумовий килимок (шину чи камеру), підкласти дерев'яну драбину або сухі дошки.

4. Спробувати відтягти кабель сухою палицею, мотузкою, шматком картону чи чимось подібним.

5. Якщо постраждалий затиснув у руці кабель або жмут дроту, перерубати кабель сокирою чи лопатою з сухим дерев'яним держаклом або перерізати окремі дроти кусачками з ізолюваними ручками (щоб уникнути короткого замикання, перерізати окремі дроти на різних рівнях).

6. Відтягти постраждалого на 10-15 м від джерела струму.



# НЕБЕЗПЕЧНИЙ ФАКТОР.

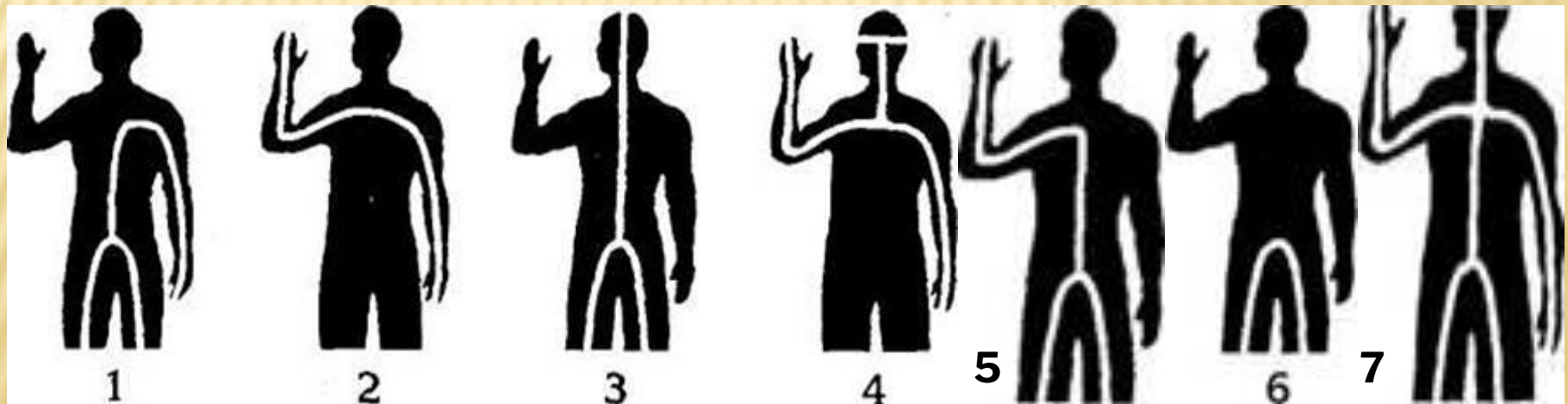
---

- Ураження електричним струмом відносяться до небезпечних факторів, що відображаються на всьому організмі. Проте всі електротравми умовно поділяють на два основних види: **місцеві електротравми**, коли виникає місцеве ураження організму, електричний опік, електричні знаки, металізація шкіри; **загальні електротравми**, коли уражається весь організм людини через порушення нервової системи, нормальної діяльності життєво важливих органів і систем - електричний удар.

# ПРОТІКАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ КРІЗЬ ЛЮДИНУ.

*Ступінь небезпеки впливу електричного струму залежить від:*

- сили електричного струму, що протікає через людину;
- роду і частоти електричного струму;
- шляху протікання електричного струму через тіло людини;
- тривалості впливу струму на людину;
- індивідуальних особливостей людини;
- умов зовнішнього середовища, в якому працює людина.



**Характерні шляхи струму в тілі людини:** 1 — ліва рука — ноги; 2 — рука — рука; 3 — голова — ноги; 4 — голова — руки; 5 — права рука — ноги; 6 — нога — нога; 7 — голова —руки — ноги

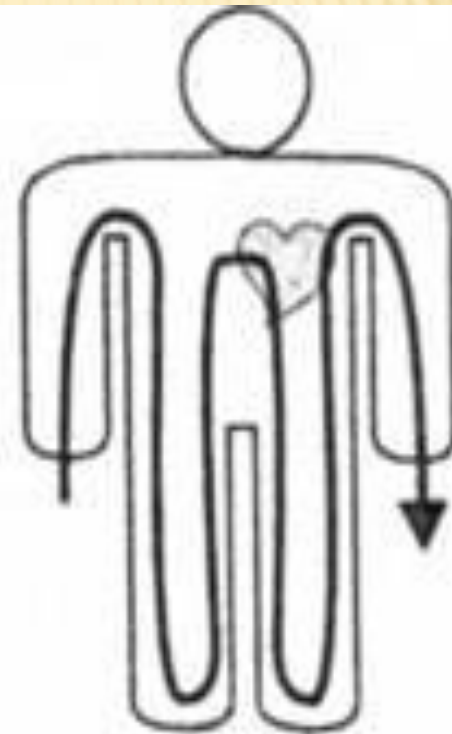
# НАЙНЕБЕЗПЕЧНІШІ ПЕТЛІ ПРОХОДЖЕННЯ СТРУМУ КРІЗЬ ЛЮДИНУ.



Верхня петля  
проходження  
струму



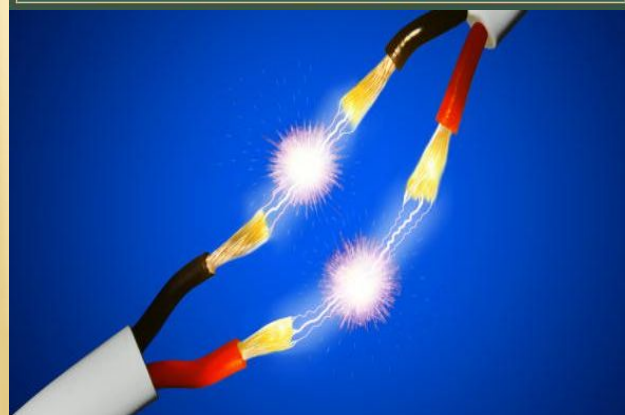
Нижня петля  
проходження  
струму



Повна (W-подібна)  
петля проходження  
струму

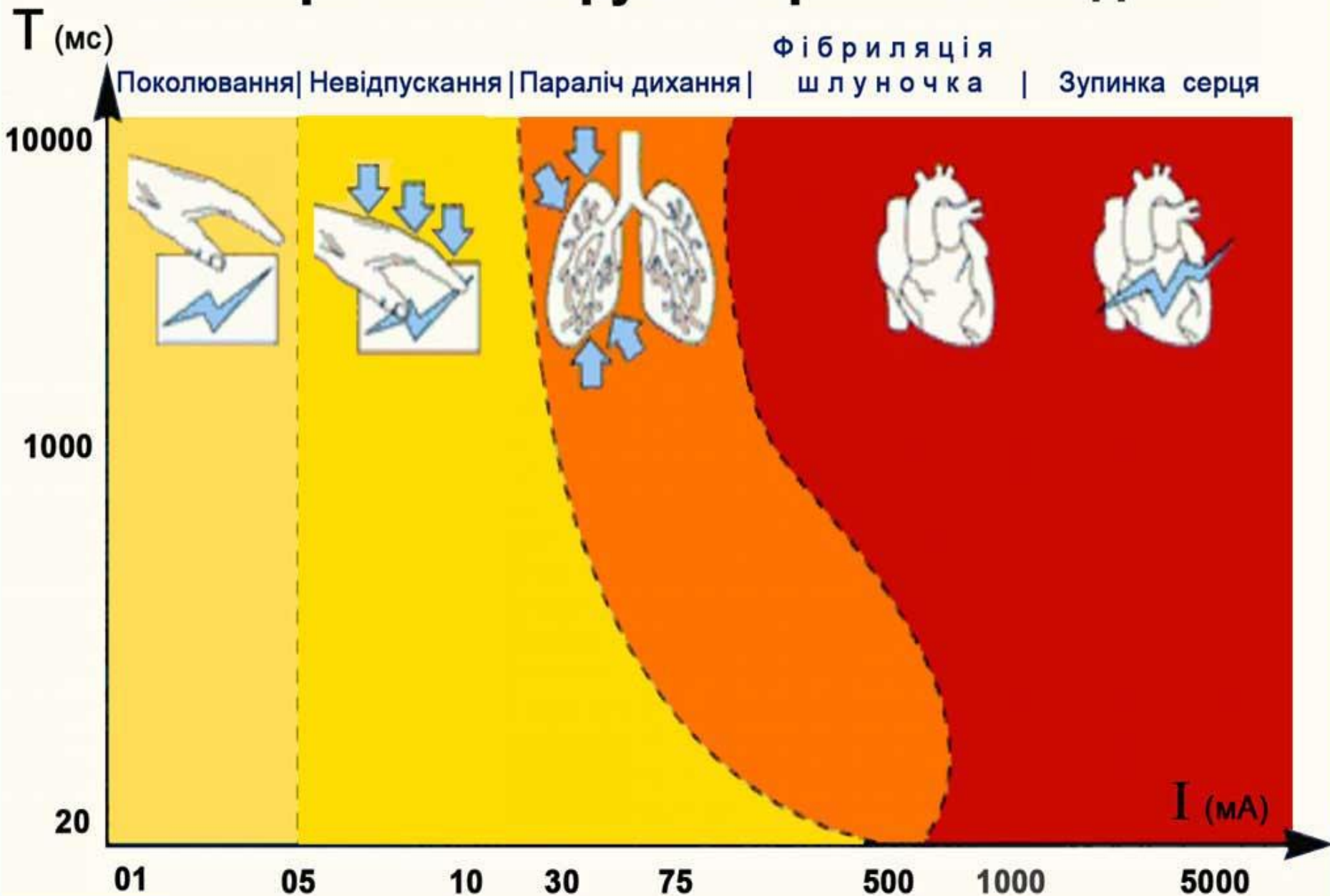
# СИЛА ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ.

- ▣ **Відчутний струм** - електричний струм силою від 0,6 до 1,5 мА, що викликає під час проходження через організм відчутне подразнення.
- ▣ **Струм, що не відпускає** - електричний струм, що викликає при проходженні через людину непереборні судорожні скорочення м'язів руки, в якій затиснута струмопровідна частина. При струмі 3-5 мА (50 Гц) подразнюється вся кисть руки, яка торкається струмопровідних частин, при 8-10 мА біль охоплює всю руку, а при 15 мА судороги м'язів рук стають непереборними, а біль нестерпним. Людина при цьому не може розтиснути руку, в якій затиснута струмопровідна частина.
- ▣ **Граничний фібриляційний струм** - найменше значення фібриляційного струму. Значення його лежить у межах від 100 мА до 5 А для струму 50 Гц і від 300 мА до 5 А для постійного струму.





# Електричний струм і організм людини



# ПИТОМИЙ ОПІР ШКІРИ.

- ▣ **Шкіра має найбільший питомий опір**, що, головним чином, і визначає електричний опір тіла людини. Шкіра людини має два основних шари: зовнішній - епідерміс і внутрішній - дерма. Зовнішній шар шкіри складається з рогового і паросткового шарів. Роговий шар шкіри являє собою кілька десятків шарів ороговілих клітин, що мають лускату будову і щільно прилягають один до одного. У цьому шарі немає кровоносних судин і нервів. Товщина рогового шару на окремих ділянках тіла може досягати 0,2 мм і більше. На долонях і підшвах, що піддаються механічним впливам, товщина цього шару найбільша. Роговий шар найбільш міцний, у сухому стані його питомий електричний опір  $10^5$ - $10^6$  Ом-м.

# ОПІР ТІЛА.

- Опір тіла людини складається з електричного опору різних тканин тіла, які мають різні значення. Питомий об'ємний опір (Ом-м), наприклад, при змінному струмі 50 Гц складає:
  - - сухої шкіри - від  $3 \cdot 10^3$  до  $2 \cdot 10^4$ ;
  - - кісток від  $1 \cdot 10^4$  до  $2 \cdot 10^6$ ;
  - - жирової тканини - від 30 до 60;
  - - м'язової тканини - від 1,5 до 3;
  - - крові - від 1 до 2;
  - - спинномозкової рідини - від 0,5 до 0,6.



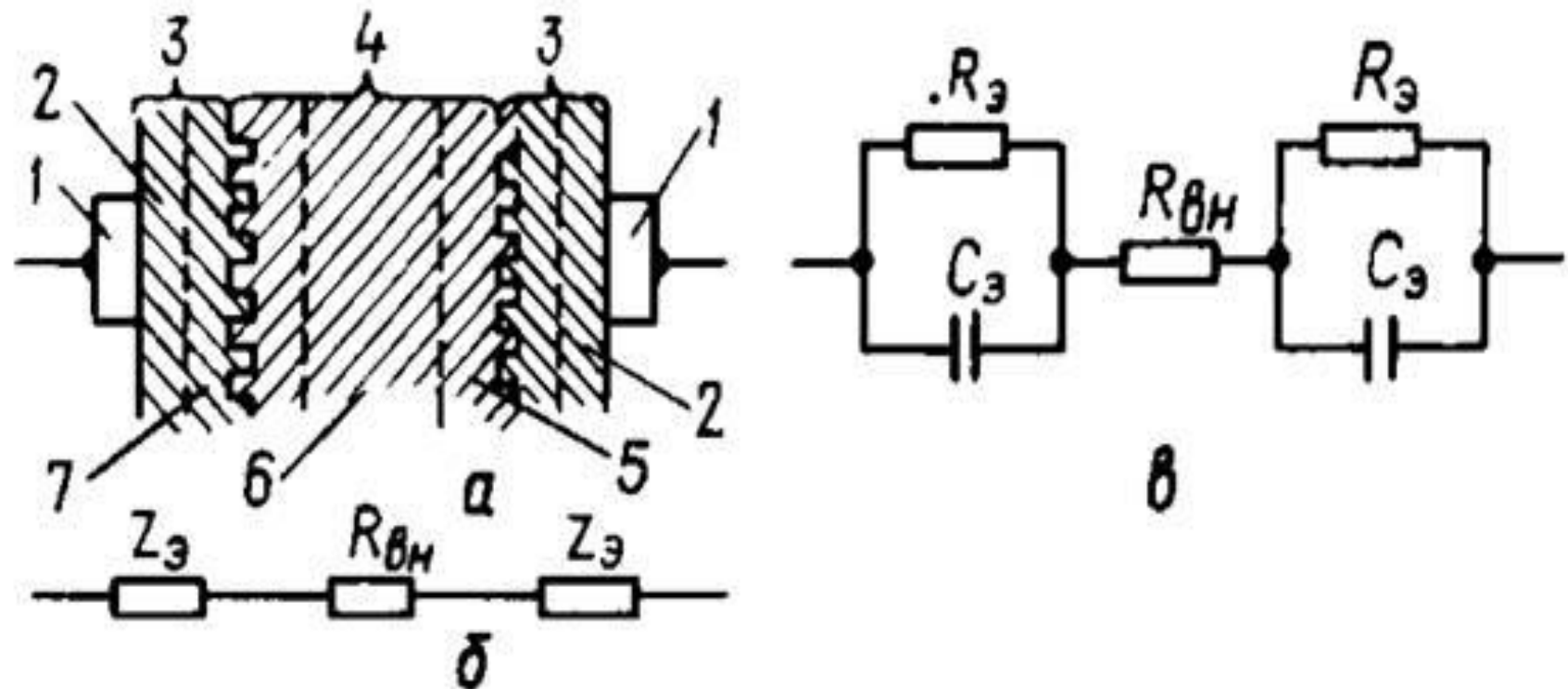


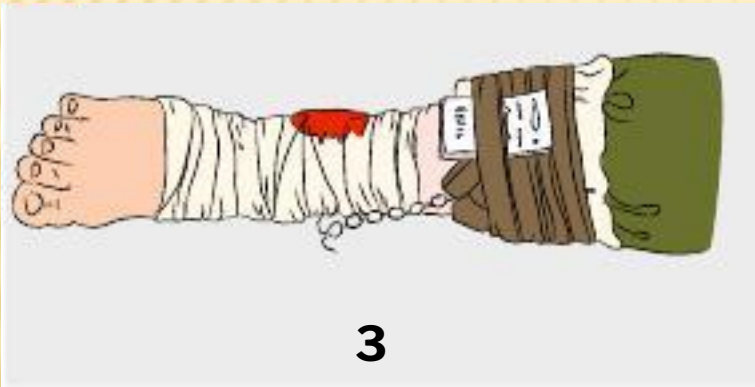
Рис.12.1 Схема електричного опору у тіла людини: *a* – схематичне зображення ввімкнення тіла людини в електричний ланцюг; *б, в* – еквівалентні схеми електричного опору тіла людини; *1* – електроди; *2* – роговий шар шкіри; *3* – зовнішній шар шкіри – епідерміс (роговий і паростковий шари); *4* – внутрішні шари шкіри і підшкірні тканини; *5* – внутрішній шар шкіри – дерма; *6* – підшкірні тканини; *7* – паростковий шар шкіри;  $Z_{э}$  – повний електричний опір епідермісу;  $R_{вн}$  – опір внутрішніх тканин;  $R_e$  – активний опір епідермісу;  $C_e$  – ємність конденсатора

# ПЕРША ДОПОМОГА, ПРИ УРАЖЕННІ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ.

---

## ▣ **Схема надання першої допомоги при ураженні електрострумом:**

- 1 - знеструмити постраждалого (не забувайте про власну безпеку!);
- 2 - при раптовій зупинці серця – нанесіть прекардіальний удар по грудині и приступіть до реанімації;
- 3 - при кровотечі – накладіть кровоспинний джгут, стиснувши пов'язку;
- 4 - при електричних опіках і ранах – накладіть стерильні пов'язки;
- 5 - при переломах кісток кінцівок – шини (можна використати будь-які підручні засоби)
- 6 - викличте швидку допомогу.



# НЕПРИПУСТИМО:

---

- - торкатися до потерпілого без попереднього знеструмлення;
- - втрачати час на пошуки вимикача електроструму якщо можна перерубати або скинути електродріт предметом, що не проводить електрострум;
- - припиняти реанімацію до появи ознак біологічної смерті (трупних плям);
- - наближатися до електродроту, що лежить на землі бігом або великими кроками;
- - закопувати ураженого блискавкою в землю.

A blue-tinted background featuring a bright lightning bolt striking a splash of water on a dark surface. The lightning bolt is a bright, jagged white line descending from the top center. The water splash is a dynamic, multi-colored blue and white burst at the bottom center, with ripples spreading outwards. The overall scene is dramatic and high-contrast.

**Дякую за  
увагу.**