

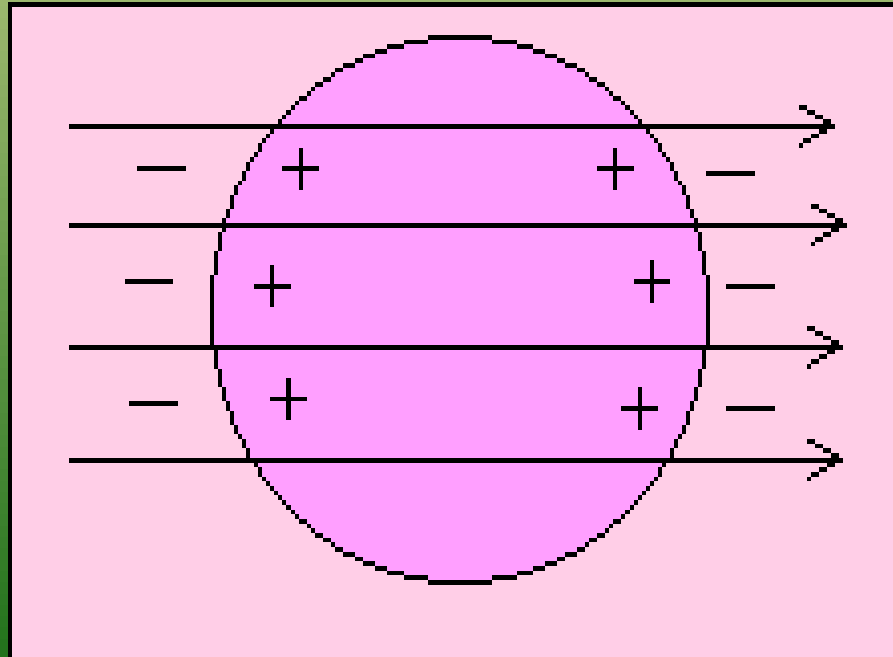
**Первинні дії постійного
струму на тканини організму.**

Гальванізація.

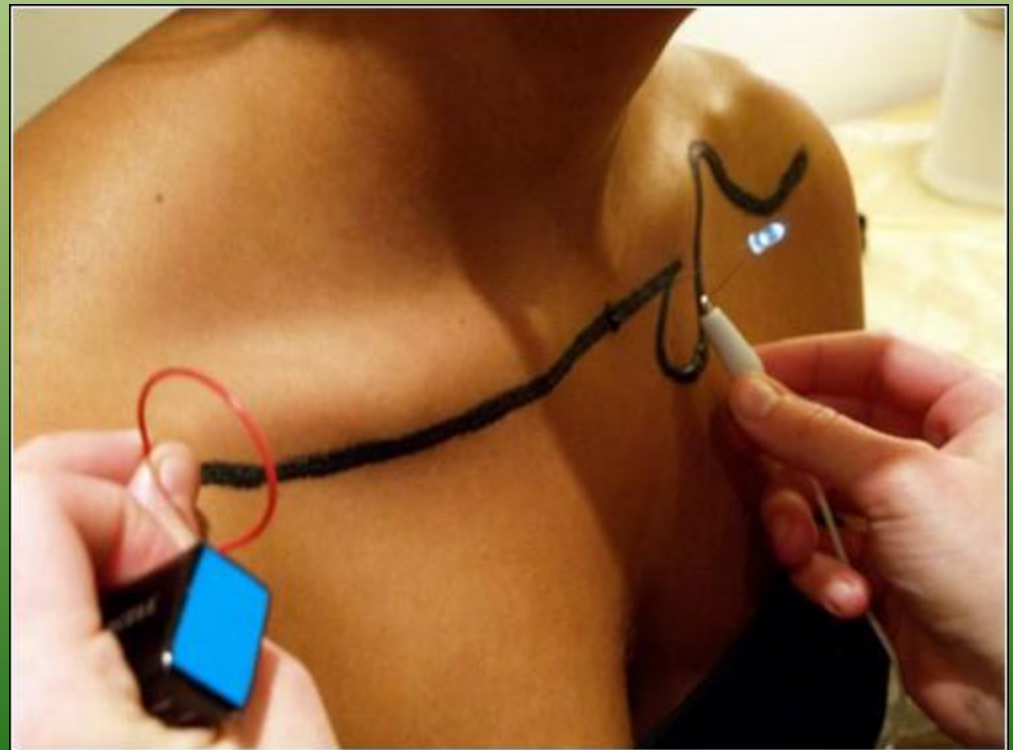
**Електрофорез – винахід
українського вченого**

С. Стубелевича.

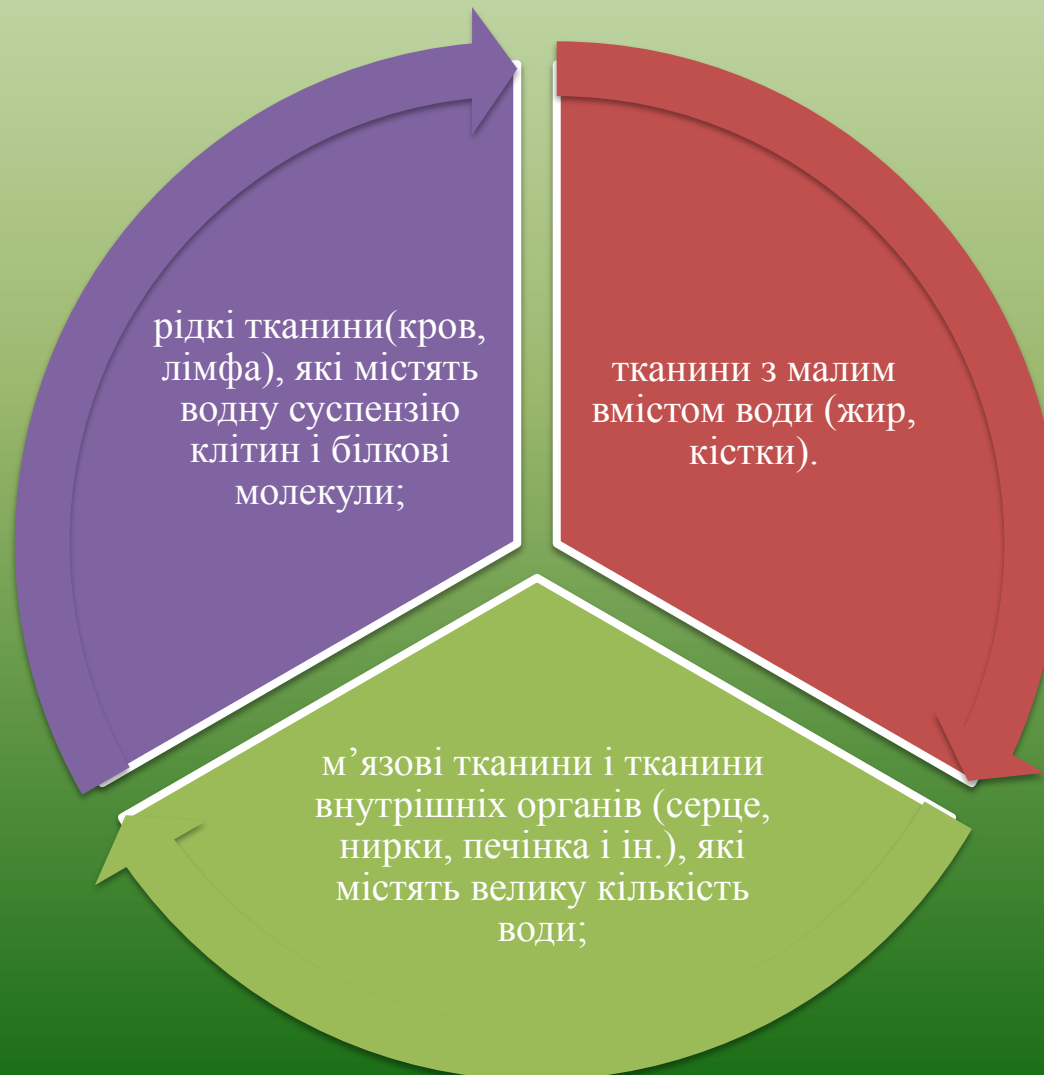
- Біологічні тканини по різному проводять електричний струм. Основним механізмом, який характеризує протікання електричного струму в живих організмах, є електрична провідність, яка обумовлена іонною провідністю.



- Електропровідність окремих ділянок організму істотно залежить від опору шкіри і підшкірних шарів. Опір шкіри визначається фізіологічним станом, віком, товщиною, місцем вимірювання, температурою і вологістю шкіри.
- В організмі струм поширюється, в основному, кровоносними і лімфатичними судинами, м'язами і нервовими стовбурами.



Всі тканини, які містять воду, можуть бути поділені на три групи:



- Електричні параметри біологічних тканин можна охарактеризувати діелектричною проникністю ϵ і питомою електричною провідністю γ .
- Органічні речовини (білки, жири, вуглеводи і ін.), з яких складаються живі тканини, в чистому і сухому вигляді є діелектриками. Значення ϵ для деяких діелектриків приведені в таблиці

№ п/п		Діелектрична проникність ϵ при 20 °С
1	Хлористий натрій кристалічний	6,12
2	Поліетилен	2,2 – 2,3
3	Скипидар	2,2
4	Нітробензол	35
5	Спирт етиловий	26,3
6	Вода	81
7	Білок яйця	72
8	Кров	85
9	Повітря	1,00058

- Всі тканини і клітини обмиваються рідинами (кров, лімфою), різними тканинними рідинами, в склад яких, крім органічних колоїдів входять розчини електролітів, які є в відносно непоганими провідниками. Різні тканини в організмі мають неоднакову електропровідність

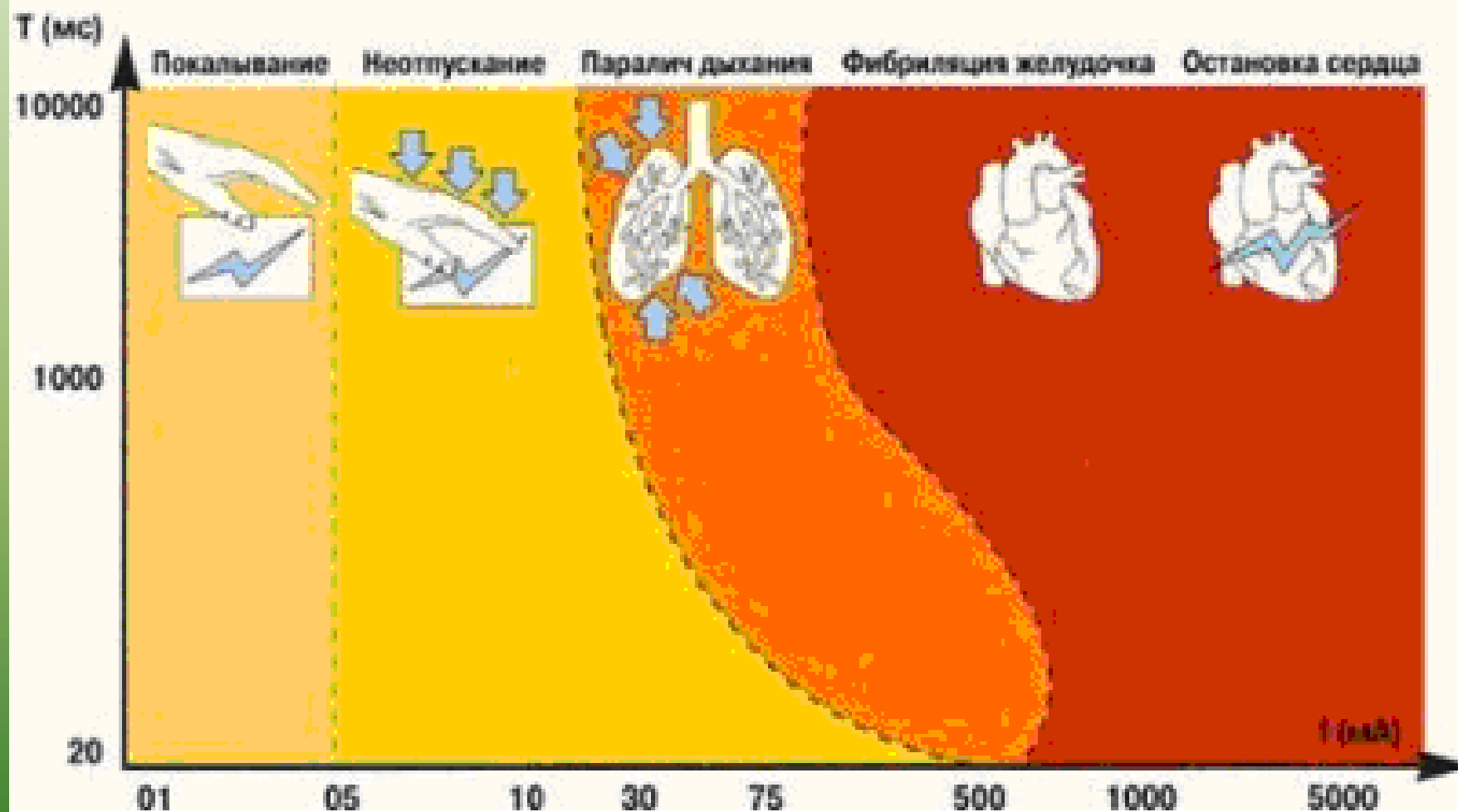
№ п/п	Тканина	γ , Ом м
1	Спинномозкова рідина	$5,5 \cdot 10^{-1}$
2	Сироватка крові	$7,1 \cdot 10^{-1}$
3	М'язева тканина	2,0
4	Печінка	10
5	Нервової тканини	25
6	Жирової тканини	50
7	Сухої шкіри	10^2
8	Кістки без надкістя	10^6
9	Еритроцити	10^6

- Під час дії постійного струму на організм існує певне порогове значення сили струму, нижче від якого струм не викликає подразнення. Це порогове значення різне для різних організмів та залежить від їх фізіологічного стану.

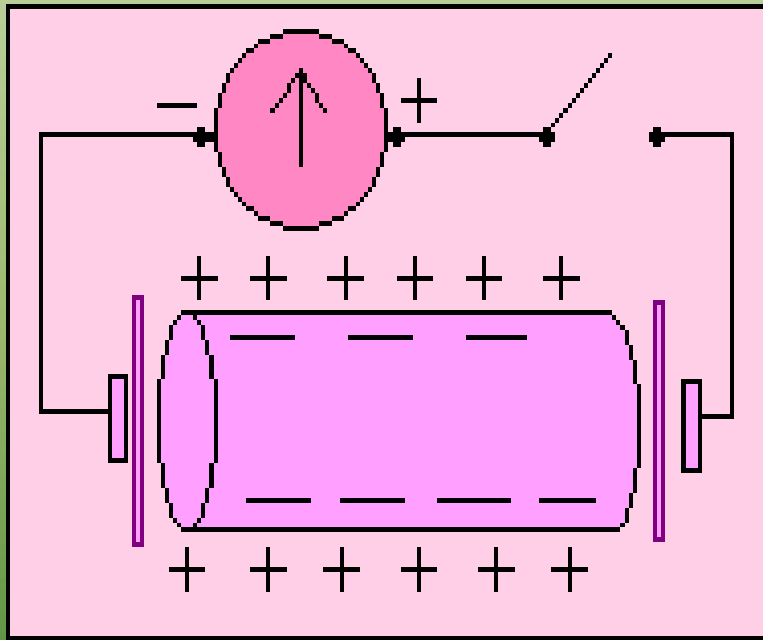


- Первинна дія електричного струму на тканини організму пов'язана з рухом іонів електролітів та інших заряджених частинок. Рухливість цих частинок різна, тому відбувається їх перерозподіл. А також частинки можуть затримуватись біля напівпрониклих перегородок у тканинах, внаслідок чого змінюється концентрація іонів у різних елементах тканин. У цьому полягає первинна дія електричного струму на тканини організму.

- Можна вважати, що для людини струм з густиною $1,0 - 1,5 \text{ А/м}^2$ не зумовлює подразнення. Подразнення стає відчутним при густині струму $2,0 - 3,0 \text{ А/м}^2$, а при густині струму більше від 5 А/м^2 спостерігається пошкодження тканин та органів, що може призвести до смерті внаслідок подразнення нервів та нервових центрів, які керують процесами дихання.



- Невеликі струми мають терапевтичну дію.
Метод лікування невеликим постійним струмом називають **гальванізацією**.



- У залежності від місця прикладання електродів подразнення передається нервовими клітинами у той чи інший орган, в якому під дією струму відбуваються зміни обмінних та функціональних властивостей. У результаті швидкої реакції на подразнення у шкірі та внутрішніх органах рефлекторно розширюються капіляри, змінюється проникність клітинних мембран. Електроліз, що відбувається у клітинах і тканинах, зумовлює виникнення нових речовин з іншою фізіологічною активністю і т.п.

- Тепловий ефект під час гальванізації дуже незначний, тому що при терапевтичних процедурах використовують струми з густиною не більшою за $0,5\text{mA}/\text{cm}^2$.



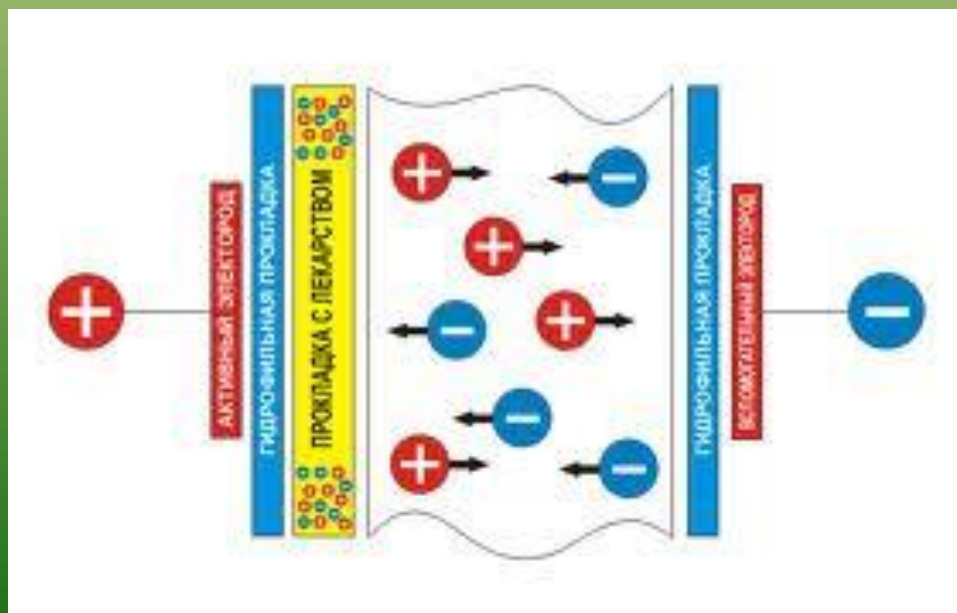
- У клінічній практиці використовують ще один метод лікування постійним струмом - **лікувальний електрофорез**. Цей метод полягає у введенні за допомогою струму лікарських речовин у живий організм через шкіру або слизову оболонку. При цьому дія струму поєднується з дією введених лікарських речовин.



- Винахідником електрофорезу був волинянин **Стефан Стубелевич**, професор Вільненського університету. Винайшов, але не запатентував свій винахід у 1801 році. Тому авторство цього відкриття приписують професору хімії Московського університету Федору Рейссу. У 1809 році в записках «Московского общества испытателей природы» було опубліковано його роботу «Про нову дію гальванічного струму», в якій детально описано досліди, які привели до відкриття нового, до того часу не відомого явища, що отримало назву «електроосмос».



- Проникність шкіри невелика, тому що пори в шкірі заповнені повітрям, а стінки мають електричний заряд. Якщо шкіра перебуває в електричному полі, то рідина з підшкірних тканин під дією поля переміщується зсередини назовні, повітря з пор витісняється і вони заповнюються рідиною, а іони речовини з поверхні шкіри мають можливість дифундувати усередину. Якщо прокладки під електродами змочити розчином лікарських речовин, які дисоціюють на іони або містять заряджені колоїдні частинки, то при пропусканні струму іони і частки входять у тканину і викликають терапевтичний ефект. Одночасно з тканини в прокладку входять іони речовини, які містяться у клітинних та позаклітинних рідинах (K^+ , Na^+ , Cl^- тощо)



- Рухливість іонів і колоїдних частинок (антибіотики) невелика, проте під час введення їх шляхом електрофорезу, їх можна виявити в органах і тканинах досить швидко. Це зумовлено тим, що речовини, введені у тканини постійним струмом, надходять у кровоносні судини і розносяться потоком крові і лімфи по всьому організму.

