

Лабораторна робота № 7

Дослідження впливу електромагнітних полів ВЧ, НВЧ та УВЧ на біологічні об'єкти

Мета роботи – дослідити вплив електромагнітних полів на біологічні об'єкти при проведенні УВЧ-терапії та дарсонвалізації.

7.1 Короткі теоретичні відомості

УВЧ-терапія (ультрависокочастотна терапія) є фізіотерапевтичним методом лікування, під час якого використовують електромагнітні поля ультрависокочастоти. УВЧ-терапія – це, свого роду, лікування теплом, яке за допомогою спеціального обладнання проникає у тканини і органи людини.

Переваги

- безболісність процедури;
- високий ступінь проникнення електромагнітного поля, що дозволяє за потреби проводити процедуру через одяг і навіть через гіпсову пов'язку;
- УВЧ є одним з методів фізіотерапії, який можна застосовувати під час запальних захворювань, які перебувають в активній фазі.

Лікувальний ефект

- сприяння загоєнню ран і переломів;
- сприяння зниженню набряків;
- стимуляція периферичного і центрального кровообігу;
- зниження болю;
- зниження інтенсивності запальних процесів.
- збільшення фагоцитарної активності лейкоцитів;
- зниження ексудації (виділення рідини в тканині під час запальних процесів);



- активізація діяльності фіброblastів (клітини, що утворюють сполучну тканину в організмі);
- збільшення проникливості стінок судин;
- стимуляція обмінних процесів в тканинах.

Апарати для УВЧ-терапії призначений для місцевого лікувального впливу електричним або магнітним полем ультрависокої частоти.

Дарсонвалізація - лікувальний метод, діючим елементом якого є розряд імпульсного, різко затухаючого високочастотного змінного струму малої сили (0,015-0,02 мА) і високої напруги до(20кВ).

Метод запропонований в 1892 р. французьким вченим Д'арсенвалем. Вивчаючи дію змінних струмів на біологічні об'єкти, він відмітив, що струми з частотою від декількох десятків Гц до декількох мГц здатні проходити через організм, не викликаючи відчутного нагріву тканин і надаючи певну фізіологічну дію.

При загальній дарсонвалізації хворий знаходиться в середині великого соленоїда, який підключений до коливального контура апарату. По витках соленоїда проходить імпульсний високочастотний (440 до Гц) струм, що приводить до виникнення усередині його високочастотного магнітного поля індукцією в 0,1 – 0,2 МТ.

Внаслідок наявності зв'язку тіла з витками соленоїда під дією електромагнітного поля в тканинах виникають горизонтальні вихрові струми.

Оскільки суб'єктивних відчуттів при цьому не виникає, для констатації поля застосовують неонову лампочку, свічення якої підтверджує проведення дії. Вихрові струми виникають переважно в тканинах, що містять воду.

Загальна дарсонвалізація викликає різні фізіологічні реакції. Вона сприяє уповільненню згортання крові, приводить до пониження артеріального тиску, нормалізації підвищеного тону судин головного мозку. Все це знижує головні болі, стомлюваність, покращує сон, настрій, працездатність.

Відмічається також посилення тканинного обміну. Після закінчення дії показники швидко повертаються до початкового рівня. Вказані вище реакції виявляються при патологічних станах організму і практично не мають місця у здорової людини.

При місцевій дарсонвалізації висока напруга підводиться до ділянки тіла через вакуумний електрод, з якого викачане повітря до розрядки 0,1-0,5 мм.рт.ст. При невеликій напрузі за рахунок поляризації повітря утворюється тихий електричний розряд, який діє на нервові рецептори. Якщо напругу збільшити, то відбувається самостійна поляризація повітря. Це приводить до утворення іскрового розряду, який викликає не тільки локальні функціональні зміни у тканинах, але і припалюючу дію внаслідок великої миттєвої потужності іскри і розвитку високої температури.

При місцевій дарсонвалізації фізіологічні реакції носять, як правило локальний або сегментарний характер і більшою мірою залежать від зони і інтенсивності дії.

Місцева дарсонвалізація надає бактерицидну дію. Іскровий і у меншій мірі тихий розряд викликають загибель при тривалій дії (30 хв.) і затримують розвиток мікроорганізмів при коротшому часі дії.

Дарсонвалізація підвищує працездатність м'язів, стимулює утворення кісткової мозолі при переломі кістки, якщо впливатиме на нерв вище за місце перелому. При ранах дарсонвалізація активізує захисні сили тканин, знімає болі, пригноблює розвиток місцевої інфекції, стимулює зростання грануляційної тканини, прискорює епітелізацію і регенерацію. У цих реакціях грають роль продукти розпаду, що утворилися в шкірі, які сприятливо впливають на перебіг раннього процесу.



Апарати для дарсонвалізації працюють на частоті 100-150 кГц, радіохвиль, що відносяться до середнього діапазону.

Для проведення місцевої дарсонвалізації промисловість випускає апарати «Іскра-1» або «Іскра-2».

7.2 Порядок виконання роботи

1. Дослідити механізм утворення тепла в електроліті та діелектрику при УВЧ -терапії (табл. 7.1).

Таблиця 7.1 – Результати вимірювання

Рідина	Час впливу, t , хв.	Температура T , С°
Електроліт NaCl	0	
	3	
	6	
	9	
	12	
Діелектрик камфорне масло	0	
	3	
	6	
	9	
	12	

2. Використовуючи програму Microsoft Excel побудувати в одній системі координат графік зміни температури з часом в діелектрику та електроліті.
3. Розрахувати кількість теплоти, що виділяється за 1 с. в 1 м^3 поверхні тканини при дарсонвалізації для різних тканин.

Лабораторная работа №3

Тема : Использование токов высокой, ультравысокой и сверхвысокой частоты .

Ход работы:

1. Занести данные удельного сопротивления ткани и плотности тока в таблицу

№ п	Вид ткани	ρ , Ом*см	$q(\rho)$, Дж	J , мА/см ²	$q(J)$, Дж
1	Мышцы	200		0,03	
2	Кость без надкостницы	100000000		0,042	
3	Кровь	166		0,05	
4	Спинно-мозговая жидкость	55		0,07	
5	Кожа сухая	10000000		0,073	
6	Ткань мозговая и нервная	1430		0,085	
7	Ткань жировая	3330		0,091	

График

Выход

2. Рассчитать количество теплоты q , выделяющееся в 1 м³ ткани за 1 с по формуле :

$$q = J^2 \rho$$

J - плотность тока, мА / см²

ρ - удельное сопротивление ткани, Ом*м

а) рассчитать количество теплоты q , если плотность тока $J = 0,1$ мА/см²

б) рассчитать количество теплоты q , если удельное сопротивление ткани $\rho = 53$ Ом*см

4. Побудувати діаграму залежності кількості тепла, що утворюється в тканях при дарсонвалізації від питомого опору тканини.
5. Зробити висновки, щодо утворенню тепла в тканинах при УВЧ – терапії та дарсонвалізації.

7.3 Зміст звіту

1. Назва та мета роботи.
2. Дослідження механізму утворення тепла при УВЧ -терапії (табл. 7.1) та графік зміни температури з часом в діелектрику та електроліті.
3. Розрахунок кількості теплоти, що виділяється за 1 с. в 1м³ поверхні тканини та діаграма залежності кількості тепла, що утворюється в тканях при дарсонвалізації від питомого опору тканини.
4. Висновки

7.4 Контрольні питання

1. УВЧ –терапія та дарсонвалізація як лікувальні методи.
2. Загальна та місцева дарсонвалізація, застосування.
3. Апарати для проведення процедур УВЧ –терапії та дарсонвалізації.
4. Механізми впливу методів на біологічні об'єкти.