



## ЛЕКЦІЯ №4

Терапія електричними та електромагнітними полями високої частоти. Індуктотермія. УВЧ-терапія. ДМХ- та СМХ-терапія.

Кафедра фізичної реабілітації,  
спортивної медицини, фізичного  
виховання і здоров'я  
Д.мед.н., доцент Алипова О.Є.



# Методи фізіотерапії, що засновані на застосуванні дії електричних та електромагнітних полів

## Постійне електричне поле високої напруги:

- ✓ Франклінізація,
- ✓ Аероіонотерапія
- ✓ Аероіонофорез

## Електромагнітне поле (ЕМП):

- ✓ Індукційне поле високої частоти (імпульсний режим) – **Загальна дарсонвалізація**
- ✓ ЕМП- Індукційне поле високої та ультрависокої частоти: **Індуктотермія, Гальваноіндуктотермія, УВЧ-індуктотермія**
- ✓ ЕМП - Електричне поле переважно ультрависокої частоти:

## УВЧ-терапія, імпульсна УВЧ-терапія

- ✓ ЕМП надвисокої частоти – **Дециметровохвильова терапія, Сантиметровохвильова терапія, Міліметровохвильова терапія**

## Спектр електромагнітних коливань

Спектр	Довгі хвилі	Середні хвилі	Короткі хвилі	Ультракороткі хвилі (метри, дециметри, сантиметри, міліметри)			
				10—1 м	1 м—10 см	10—1 см	1 см—1 мм
Довжина хвилі	3000 м і більше	3000—100 м	100—10 м	10—1 м	1 м—10 см	10—1 см	1 см—1 мм
Частота коливань	100 кГц і менше	100 кГц — 3 МГц	3—30 МГц	30—300 МГц	300—3000 МГц	3000—30 000 МГц	30 000—300 000 МГц

### *Лікувальні методи*

Дарсонвалізація

Діатермія\*

Індуктотермія

УВЧ-терапія

Ультрависокочастотна індуктотермія

ДМХ-терапія

Мікрохвильова терапія

\* Нині не застосовують.

### *Діапазон частот*

Висока частота

Висока частота

Ультрависока частота

Ультрависока частота

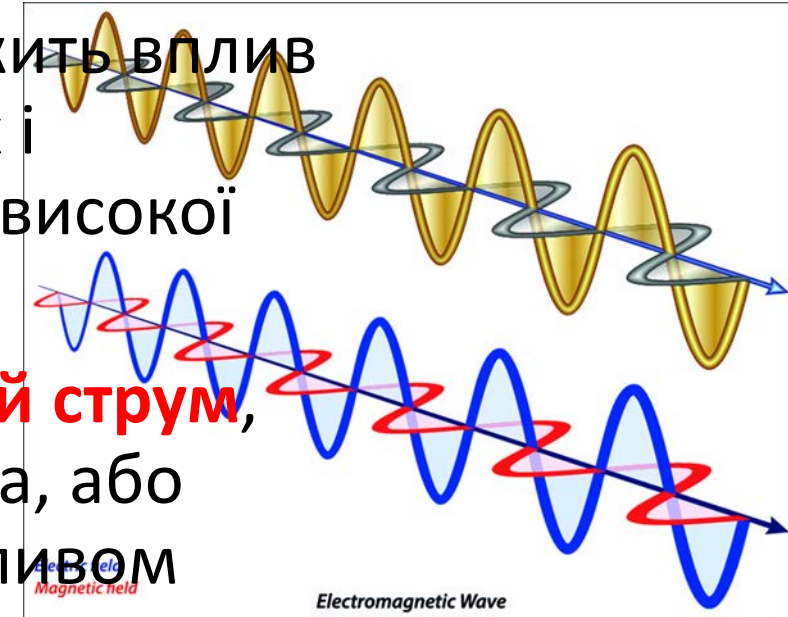
Ультрависока частота

Надвисока частота

Надвисока частота

## Механізм дії електромагнітного поля на організм людини

- В основі методів високочастотної електротерапії лежить вплив на організм змінних струмів, електричних, магнітних і електромагнітних полів високої, ультрависокої й надвисокої частоти.
- основним діючим фактором даних методів є **змінний струм**, який або безпосередньо підводиться до тіла пацієнта, або виникає в тканинах і середовищах організму під впливом змінних високочастотних полів.
- загальним є спосіб одержання діючого фактора. Із цією метою в апаратах використовується коливальний контур
- В основі фізіологічної й лікувальної дії високочастотних електричних коливань лежить їхня взаємодія з електрично зарядженими частками тканин, що викликає неспецифічний (тепловий) і специфічний (осциляторний) ефект.



- Тепло в тканинах при дії високочастотних факторів утворюється внаслідок тертя й зіткнень при коливальному русі іонів (струм провідності) і поворотах дипольних молекул (струм поляризації).
- Кількість теплоти, що утворюється, залежить:
  - ✓ від **параметрів фактора** ( інтенсивності й частоти)
  - ✓ від **електричних властивостей самих тканин**, а тому нагрів тканин носить вибіркового характер.
- Переважно поглинають і нагріваються ті тканини або структури, для яких діюча частота буде перебувати ближче до вибіркової.

- Коливальні рухи заряджених часток супроводжуються внутрішньомолекулярними фізико-хімічними й структурними змінами, що становлять осциляторний компонент дії й змінюють функціональну активність кліток і тканин.
- Відбувається резонансне поглинання, що супроводжується зміною конформації складних молекул і їх активності.
- **Біорезонанс** – явище, коли частота власних коливань біоструктур збігається із частотою діючого фактора.
- З резонансним поглинанням зв'язують і інформаційний механізм дії, зокрема **мікрохвиль**.

**Франклінізація** — лікувальний метод, в якому основним діючим

- фактором є **постійне електричне поле високої напруги** і супроводжується утворенням аероіонів високої концентрації (озону, діоксиду азоту).
- Франклінізація застосовується з середини XVIII століття.

### **Механізм дії франклінізації**

- Для одержання електричного поля високої напруги використовують апарат для франклінізації та аероіонізації АФ-3-, який дає на виході між електродами різницю потенціалів **до 50 кВ** і силу струму — **не більше 0,5 мА**.
- Напруга електричного поля вимірюється відношенням кількості вольт на метр (В/м).
- Фізична суть постійного електричного поля полягає в притягуванні різноіменних (позитивних і від'ємних) і відштовхуванні однаково заряджених частинок.

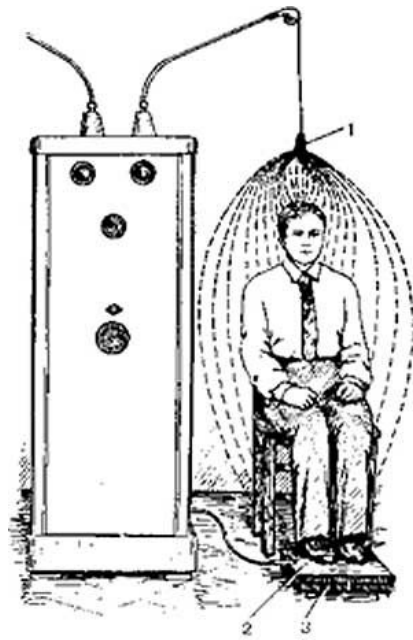
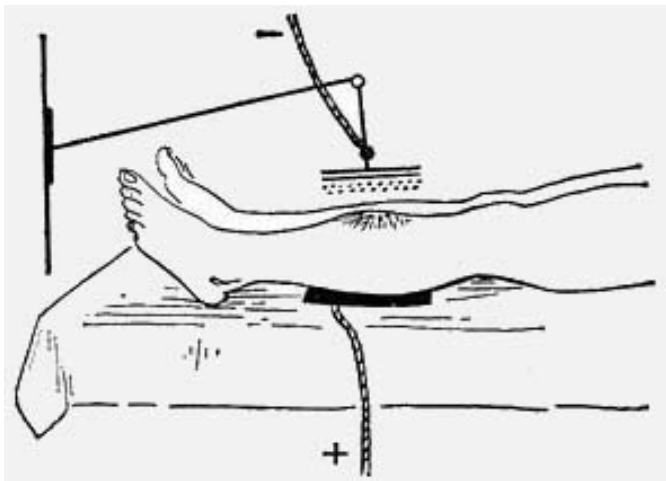
## Протипоказання до франклінізації.

- Наявність або підозра на злоякісні новоутворення,
- системні захворювання крові, схильність до кровотеч
- значна декомпенсація серцевої діяльності,
- токсичні стани, туберкульоз легень,
- Органічні захворювання центральної нервової системи,
- індивідуальна непереносимість гальванічного струму.



- Загальна дія постійного електричного поля обумовлена тим, що в організмі під впливом **"електростатистичного душу"** змінюється дипольна орієнтація молекул, відбувається перерозподіл іонів в клітинах та міжклітинній рідині у відповідності до їх заряду.
- В організмі хворого виникає слабкий електричний струм.
- Поблизу електрода, який розташований над головою, утворюються аероіони.
- Від'ємні іони рухаються до шкіри хворого і подразнюють багаточисельні рецептори шкіри, слизових оболонок верхніх дихальних шляхів.
- Ці подразнення досягають центральної нервової системи і, відповідно, викликають складну нервоворефлекторну дію в організмі хворого.
- Аероіони, які попали в дихальні шляхи, викликають зміну потенціалів еритроцитів і викликають електрогуморальну дію.
- При загальній франклінізації збільшується кількість поглинання кисню тканинами і, відповідно, покращуються окисно-відновні процеси, збільшується добова кількість сечі та сечовини, нормалізується склад периферичної крові, знижується згортання крові та **реакція осідання еритроцитів (ШОЕ).**

- Загальна франклінізація викликає заспокоєння з боку центральної нервової системи, нормалізує сон, знижує тонус вегетативної нервової системи,
- знижує підвищений артеріальний тиск, зменшує фізичну та розумову втому, підвищує працездатність.
- Місцева франклінізація знижує чутливість рецепторів шкіри, викликає знеболюючу дію, зменшує свербіння шкіри, стимулює репарацію ран та довго незагоєваних виразок.



## **Показання до загальної франклінізації**

- Враження периферичної нервової системи інфекційного, травматичного, токсичного походження;
- травматичні враження головного і спинного мозку і їх оболонок;
- неврастенія і інші неврастенічні стани, які супроводжуються вегетативними розладами і порушеннями сну, мігрень, вазомоторні і трофічні порушення;
- бронхіальна астма;
- гіпертонічна хвороба I-II стадії;
- фізична та розумова втома.

## **Показання для місцевої франклінізації**

- свербіння шкіри, трофічні виразки,
- інфіковані рани, які довго не заживають.

## Техніка і методика проведення франклінізації.

- Перед проведенням загальної франклінізації з кишень одягу хворого потрібно забрати всі металеві предмети (годинник, браслети, ключі), з голови — шпильки, заколки, в тому числі і пластмасові.
- Перед проведенням процедури хворого саджають на стілець і ноги мають торкатися полу.
- **Електрод "павук"** з'єднують з катодом (-) апарата і розташовують на відстані 10-15 см від голови.
- Після чого включають високу напругу і поступово доводять її до 40-50 кВ.
- Хворий має відчувати легенький вітерець, який викликається розрядами і рухом аероіонів.
- Тривалість процедури 10-15 хвилин.
- Процедури проводиться щоденно, на курс лікування призначається від 15 до 20 процедур.

## Місцева франклінізація

- Проводиться за допомогою електродів спеціальної форми, які розташовують над відкритими ділянками шкіри на відстані 6-7 см.
- Напруга поля 10-20 кВ, тривалість процедури 10-15 хвилин.
- Процедуру проводять щоденно.
- Курс лікування 10-12 процедур.

## Приклади призначення і показання

**1. Загальна франклінізація** (статичний душ). Головний електрод встановлюють на відстані 12-15 см від голови. Напруга поля 40-50 кВ.

- Тривалість процедури 10-15 хвилин. Щоденно. Курс лікування - 15-20 процедур. Показання: неврастенія, мігрень, перевтома.

**2. Місцева франклінізація** рани або виразки проводиться за допомогою

- електрода зі спеціальними загостреннями, розмір якого відповідає величині рани або виразки. Цей електрод з'єднується з катодом і розташовується на відстані 7-8 см від рани або виразки.
- Напруга поля 10-20 кВ.
- Тривалість процедури 15 хвилин. Щоденно або через 2-3 дні (під час перев'язок).
- Курс лікування - 10-15 процедур.

## Індуктотермія, загальні ефекти від проведення процедури

- **Індуктотермія (induction — порушення; therme — теплота)**, або високочастотна магнітотерапія — метод, в основі якого лежить вплив на організм магнітним полем (магнітної складової електромагнітного поля) високої частоти.
- Суть методу полягає в тому, що по розташованому на тілі хворого кабелю або спеціальній спіралі, названою індуктором, протікає високочастотний струм, у результаті чого навколо них утворюється діюче на організм змінне магнітне поле високої частоти.
- При індуктотермії на організм впливають змінним магнітним полем частотою **13,56 МГц**.



- Магнітні поля, перетинаючи провідники, наводять (індукують) у них електричний струм.
- У тілі людини при дії високочастотних магнітних полів виникають хаотичні вихрові струми (**струми Фуко**).
- Одним з найбільш характерних їх властивостей є високе теплоутворення.
- Кількість тепла, що продукується, згідно **із законом Джоуля-Ленца**, прямо пропорційно квадрату частоти коливань, квадрату напруженості магнітного поля й питомої провідності тканини.

- У зв'язку із цим більше тепла утворюється в тканинах з доброю електропровідністю (кров, лімфа) і тканинах (м'язи, печінка й ін.), з активним кровопостачанням
- Залежно від параметрів дії температура тканин підвищується на **2–5°C на глибину до 8–12 см.**
- Для забезпечення більш рівномірного нагрівання тканин процедури проводяться з повітряним зазором в **1-2 см.**



Кількість теплоти, що виділяється в провіднику зі струмом, пропорційна силі струму, напрузі і часу проходження струму через провідник.

**James Prescott Joule 1818-1889**



**Закон Джоуля — Ленца** — фізичний закон, що дає кількісну оцінку теплової дії електричного струму. Закон був експериментально встановлений у 1840 році англійським фізиком **Джеймсом Прескоттом Джоулем** і незалежно від нього російським вченим **Емілієм Ленцом** в 1842 році

Математичний запис закону:

$$Q = IUt,$$

де  $I$  — сила струму,  $U$  — спад напруги на ділянці кола,  $t$  — час проходження струму.

Застосувавши **закон Ома** для ділянки кола, закон Джоуля-Ленца можна записати як

$$Q = I^2 Rt,$$

де  $R$  — опір провідника.



**Heinrich Friedrich Emil Lenz**  
**1804-1865**

## **Протипоказання для індуктотермії:**

- гарячкові стани, гострі гнійно-запальні захворювання,
- кровотечі,
- активний туберкульоз,
- гіпотензія,
- декомпенсація серцево-судинної діяльності,
- порушення температурної чутливості,
- вагітність,
- наявність металевих предметів і кардіостимуляторів у зоні впливу,
- новоутворення і підозра на них.

## Фізичні основи і механізм дії індуктотермії.

- Для індуктотермії використовують частоту коливань магнітного поля **13,56 МГц**, яка відповідає довжині хвилі 22,13 м і відноситься до діапазону коротких хвиль.
- При впливі на тканини високочастотного магнітного поля в них виникають вихрові струми, сила яких зворотно пропорційна електричному опоріві тканин.
- Енергія високочастотного магнітного поля поглинається в основному тканинами з доброю електропровідністю.
- найбільш інтенсивно поглинають енергію і виділяють більше всього тепла в рідинному середовищі (лімфа, кров) і в тканинах, де багато є води (м'язева, нервова тканини, паренхиматозні органи).

- Поглинання енергії магнітного поля реалізується через посилення іонної провідності і в формуванні резонансних коливань внутрішньоклітинних елементів.
- Це приводить, з одного боку, до виділення тепла, а з другого — до утворення осциляторного ефекту.
- Ці дві величини протилежні. Тобто, чим більше поглинання енергії, тим більше теплоутворення і менше проявляється осцилярний ефект.
- При індуктотермії рівномірно прогріваються тканини на глибину 6-8 см.
- При цьому шкіра і підшкірно-жирова тканина нагрівається менше, ніж глибокі тканини — м'язи.
- При слабкотепловій дозі індуктотермії місцева температура підвищується на 1-1,5°C, а при
- середньо-тепловій дозі — на 2°-3°C.

## При індуктотермії в глибоких тканинах:

- виникає тривала гіперемія,
- посилюється кровообіг і лімфообіг,
- підвищуються процеси метаболізму,
- зменшується збудливість центральних і периферичних відділів нервової системи
- стимулюються репаративні процеси в тканинах та глюкокортикоїдна функція кори наднирників.
- Індуктотермія підвищує фагоцитарну активність лейкоцитів, активізує діяльність ферментів і катехоламінів.
- В загалі індуктотермія викликає знеболюючу спазмолітичну і протизапальну дію.

## **Показання для застосування індуктотермії:**

- підгострі і хронічні захворювання кістково-м'язевої систем,
- хронічні захворювання периферичної нервової системи,
- підгострі та хронічні захворювання: органів дихання, травлення, печінки, нирок, захворювання малого тазу.

## **Протипоказання.**

- Наявність або підозра на злоякісні новоутворення
- схильність до кровотеч,
- значна декомпенсація серцевої діяльності,
- інфаркт міокарда, стенокардія,
- вагітність,
- системні захворювання крові,
- гострі гнійні запальні процеси,
- підвищена температура тіла, активний туберкульоз легенів,
- металеві предмети в зоні дії магнітного поля високі частоти.

- Для індуктотермії використовують апарат **"ІКВ-4"**, який представляє собою генератор коливань високої частоти з кварцевою стабілізацією і змонтований в пересувну металеву тумбочку.
- Апарат ІКВ-4 дозволяє проводити вплив за допомогою великого і малого резонансних циліндричних індукторів діаметрів 12 і 22 см.
- Вихідна потужність при роботі з малим резонансним індуктором 60 Вт, з великим — 200 Вт.
- Крім цього, вплив можна здійснювати за допомогою індуктора - кабеля і спеціальних гінекологічних індукторів (приставка ЕПГ-1), які підключаються до апарату через відповідний пристрій для роботи в резонанс.



## Методика проведення процедури індуктотермії

- На хворому не повинно бути металевих предметів.
- Металевий індуктор резонанс або індуктор-кабель розміщують на відстанні 1-1,5с. від поверхні тіла.
- Для того щоб зберегти цю відстань, на шкіру накладають в декілька шарів махровий рушник
- При проведенні процедури за допомогою індуктора-кабеля його намотують на кінцівку у вигляді пружини і фіксують пластмасовими гребінцями.
- Процедури індуктотермії дозують головним чином за інтенсивністю теплового почуття, яке виникає у хворого,
- Показання апарату не дозволяє заміряти кількість енергії, яка поглинається тілом.
- Застосовують **слабкі, середні і сильні** теплові дози впливу.
- Почуття слабого тепла виникає при переключенні апарату "ІКВ-4" на 1-3 позначку, середнього - 3-5 позначку, сильного тепла на 6-8 позначку.
- Процедура триває 15-30 хвилин.
- Щоденно або через день.
- Курс лікування 10-15 процедур.



## Приклади призначення і показання

- 1. Показання: бронхіт підгострий або хронічний, пневмонія в стадії розсмоктування.
- Індуктотермія грудної клітини з боку спини.
- Індуктор великий, циліндричний або кабель-індуктор у вигляді пружини встановлюють в міжлопатковому просторі з зазором 1-1,5 см.
- Доза слабкотеплова або теплова. Тривалість процедури 20-30 хвилин. Щоденно. Курс лікування - 10 -15 процедур.

# Ультрависокочастотна терапія електричним полем (УВЧ терапія)

## Ultra high frequency (UHF) -

- Фізичний лікувальний метод, де діючим фактором є **змінне електричне поле ультрависокої** частоти.
- Вплив на ту чи іншу ділянку тіла відбувається за рахунок двох ізольованих **конденсаторних пластин**, до яких підводиться змінна напруга і частотою **40,68 МГц**, що виробляє апарат УВЧ.
- Діапазон коливань складає від **30 до 300 МГц**, що відповідає довжині хвилі від **10 до 1 м**.

## Механізм дії змінного електричного поля ультрависокої частоти

- Під впливом УВЧ - терапії в тканинах, які знаходяться між конденсаторними пластинами, виникають складні біофізичні процеси, в основі яких лежить поглинання високочастотної енергії, збудження коливань внаслідок резонансу і трансформація цієї енергії в теплову.
- Втрати електроенергії відбуваються за рахунок омичних та діелектричних втрат.

- В тканинах організму, які погано провідять електричний струм (діелектриках) і мають невисоку концентрацію електролітів (**жирова, кісткова, нервова тканини, сухожилля, фасції, тканини мозку**) відбувається досить значне нагрівання.
- Саме в цих тканинах відбувається поглинання енергії електричного поля УВЧ.
- Така особливість УВЧ-терапії дозволяє цілеспрямовано впливати на ті чи інші органи та тканини, котрі не доступні для безпосереднього впливу різним фізичним факторам (наприклад, спинний мозок).



- Фізико-хімічні зміни в структурі клітини та молекули відбуваються за рахунок коливальних рухів під впливом змінного електричного поля.
- змінне електричне поле (так як і змінні магнітне поле) в "чистому" вигляді не існує.
- Є Змінне електромагнітне поле УВЧ, яке має електричну і магнітну складову.
- Але зміни в організмі під впливом УВЧ терапії відбуваються в основному за рахунок електричного поля.



- В практичній фізіотерапії прийнято називати "електричне поле УВЧ", тобто виникає осциляторний (електрохімічний) ефект.
- Теплову і осцилярну дію електричного поля УВЧ на тканини та клітини неможливо від'єднувати одне від одного.
- відбувається посилення дисперсності білків плазми крові, збільшується кількість альбумінів за рахунок зменшення вмісту глобулінів, відбувається перетворення грубодисперсних молекул в менші за рахунок відщеплення окремих амінокислот і утворення гістаміноподібних речовин.
- В крові збільшується кількість лейкоцитів, підвищується їх фагоцитарна активність.
- спостерігається розширення капілярів та артеріол, посилюється кровообіг і проникливість капілярної стінки,
- активується основний обмін на 20-40% і діяльність клітин ретикуло-ендотеліальної системи.
- Місцева реакція електричного поля УВЧ викликає протизапальну і знеболюючу дію.
- При невеликих місцевих запальних процесах УВЧ терапія після 2-4 процедур може викликати розсмоктування інфільтратів, а якщо утворився гній — очищення рани та дегідратацію запальних тканин.

- Вплив електричного поля УВЧ на ділянку шлунка викликає зниження його тону, знижує його евакуаторну функцію в 2-3 рази, підвищує виділення шлункового соку та жовчі за рахунок розслаблення гладенької мускулатури шлунка та жовчного міхура.
- При дії на нирки збільшується також кількість виділеної сечі.
- Добре себе зарекомендувала УВЧ-терапія при відмороженнях, а також для стимулювання регенеративного процесу в нервових волокнах.
- Електричне поле УВЧ знижує рівень життєдіяльності бактерій і разом з тим сповільнює всмоктування токсичних продуктів з вогнища запалення.
- Посилюються процеси утворення захисного бар'єра з елементів сполучної тканини.

## Показання для УВЧ терапії:

- гострі запальні процеси, в тому числі і
- гнійні, різної локалізації (фурункули, карбункули, гідраденіти, мастити,
- лімфаденіти, гайморити, артрити, абсцеси легенів, запальні захворювання матки і придатків та інші);
- травматичні пошкодження і захворювання периферичної нервової системи (невралгії, неврити, радикуліти, плексити);
- ангіоспазм і інші порушення периферичного кровообігу, остеомієліт, інфіковані рани, свищі,
- відмороження, стрептодермія, пролежні, профілактика нагноювання при порушенні цілісності шкіри,
- захворювання органів дихання (ГРВІ, бронхіт, пневмонія, бронхіальна астма та інші);
- захворювання органів травлення (хронічний гастрит, виразкова хвороба шлунку і дванадцятипалої кишки, хронічний холецистит);
- захворювання ЛОР-органів (риніти, синусити, отити, хронічні тонзиліти ); захворювання сечостатевої системи (хронічний пієлонефрит, цистит, інфекція сечових шляхів); очні хвороби (блефарити, іридоцикліти та інші).

## Протипоказання.

- Наявність або підозра на злоякісні новоутворення,
- схильність до кровотеч, значна декомпенсація серцевої діяльності, вагітність
- (починаючи з 3 місяців, системні захворювання крові, гіпотонія, інфаркт
- міокард активний туберкульоз легенів. аневризма аорти

- Особи, які не досягли 18 річного віку, до роботи на генераторах УВЧ і НВЧ та знаходженню у сфері впливу УВЧ і НВЧ не допускаються.
- Одним із найбільш ефективних технічних засобів захисту від ЕМ випромінювань радіочастотного діапазону, що знаходить широке застосування у промисловості, є екранування. Для екранів використовуються, головним чином, матеріали з великою електричною провідністю (мідь, латунь, алюміній та його сплави, сталь).
- Екрани виготовляються із металевих листів або сіток у вигляді замкнених камер, шаф чи кожухів, що під'єднуються до системи заземлення. Принцип дії захисних екранів базується на поглинанні енергії випромінювання матеріалом з наступним відведенням в землю, а також на відбиванні її від екрана.





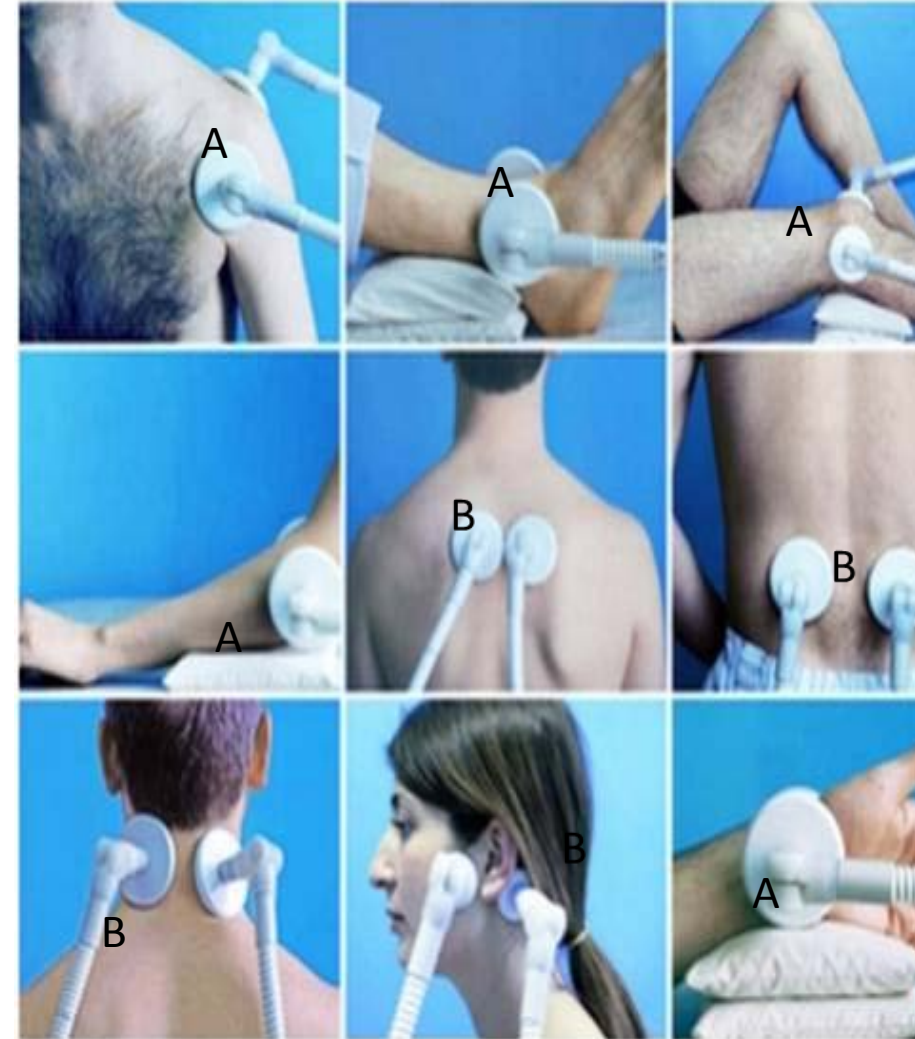
- допускається в одному приміщенні електро- і світлолікування (за винятком стаціонарних апаратів УВЧ-генераторів та апаратів мікрохвиль).
- Забороняється проведення процедур УВЧ-терапії без ретельної настройки контуру в резонанс з генератором і при сумарному зазорі під обома електродами більше 6 см. Експлуатація апаратів для мікрохвильової терапії (сантиметрові і дециметрові хвилі) можлива лише в спеціально відведених приміщеннях площею 9 м<sup>2</sup> на кушетку, але не менше 12 м<sup>2</sup>. Апарат встановлюють таким чином, щоб випромінювач був спрямований у бік зовнішньої стіни.
- Експлуатація апаратів з контактним розташуванням випромінювачів можлива поза екранованої kabіни в загальному приміщенні.
- Перебування медперсоналу в зоні прямого випромінювання апаратів сантиметрових і дециметрових хвиль заборонено.
- З метою зниження напруженості поля до гранично допустимих величин застосовують засоби захисту: екранування джерел випромінювання з допомогою металічних камер або щитів, покритих поглинаючими речовинами; виконання кабін або щитів з бавовняної тканини з мікропроводом В-1, артикул 4381 (або аналогічної за властивостями).

## Апаратура, техніка і методика проведення процедур УВЧ терапії.

- використовуються наступні апарати - портативний апарат "УВЧ-30" малої потужності (30 Вт);
- переносний апарат "УВЧ-66 середньої потужності (20, 40 і 70 Вт);
- пересувний апарат "Екран-2" великої потужності (350 Вт) – дозволяє проводити всі види процедур умовах фізіотерапевтичне кабінету;
- Апарат "Мінітерм» малої потужності (вихідна потужність 5 Вт) в комплекті з 4-ма електродами (гінекологічними, офтальмологічним, стоматологічним, оторинолярингологічним).

- В кожному з апараті ламповий генератор УВЧ коливань, який зібраний за схемою самозбудження і індуктивно зв'язаний з ним контур "пацієнта» (терапевтичний контур).
- Налаштування терапевтичного контура в резонанс з генератором УВЧ коливань відбувається рахунок конденсатора змінної ємкості, ручка якого виведена на панель апарата.
- При проведенні процедури відповідна ділянка тіла хворого розміщується між двома конденсаторними пластинами однакової площі, повітряний проміжок котрих від 1 до 4см.
- При малих проміжках (до 1 см) енергія електричного поля поглинається поверхневими тканинами, а при великих (2-4 см) — енергія поля рівномірно поглинається всією товщиною тканин.

- Існує два способи накладання пластин — **поперечний (А) і повздовжний (В)**.
- При поперечному розташуванні конденсаторних пластин Е.П, УВЧ проникає через всі тканини, а при повздовжньому - діє більш поверхнево.
- **Одноелектродний спосіб** - другий електрод відводять від хворого на якомога більшу відстань. Це положення застосовують для впливу на незначні за обсягом вогнища, розміщені поверхнево (наприклад, при лікуванні фурункулів).
- При проведенні УВЧ-терапії края конденсаторних пластин повинні відставати один від одного на відстані їх діаметра.
- При проведенні процедури потрібно зберігати незмінним повітряний простір і періодично перевіряти настройку контура апарата.
- УВЧ-терапію можна проводити через одягу, пов'язку, якщо вона є сухою.
- Якщо пов'язка мокра, то її необхідно зняти, рану висушити стерильною серветкою і тільки після цього можна провести УВЧ-терапію.
- Наявність в тканинах металевих конструкцій не є протипоказанням для застосування Е.П. УВЧ.
- Дозування УВЧ терапії проводиться в основному за почуттям тепла хворим при проведенні процедури.



- В практиці фізіотерапії є ефекти Е.П. УВЧ: нетепловий, слаботепловий і тепловий.
- УВЧ-терапія в області голови, обличчя і шиї проводиться потужністю 15-40 Вт, в області грудної клітини, живота і малого тазу – 70-100 Вт.
- Без спеціальних показань недопустимо опромінювати Е.П. УВЧ - головний мозок і серце.
- Тривалість процедури 10-15 хвилин.
- Курс лікування 6-10 процедур щоденно або через день.
- Забороняється проводити УВЧ-терапію при сумарному зазорі між тканинами і конденсаторними пластинами понад 6 см .

- Відносним критерієм потужності впливу може бути неонова лампочка, яку підносять до електродів під час роботи апарата;
- за яскравістю її горіння можна орієнтовно встановити потужність поля.
- Такими ж відносними орієнтирами є і відчуття хворого.
- Якщо горіння неонові лампочки свідчить про наявність поля, а хворий при цьому нічого не відчуває або ж відчуває незначне тепло, то можна говорити про термічну (теплову) дозу електричного поля УВЧ.
- При розміщенні лампочки завжди в одному й тому самому місці (біля краю одного з електродів) слабке горіння газу всередині лампи, що спостерігається лише поблизу електрода, свідчить про слабку (оліготермічну) дозу; інтенсивніше горіння, що заповнює весь простір балона лампи, свідчить про середню (слабкотеплову) дозу, і, нарешті, яскраве горіння лампи є ознакою інтенсивної теплової дози.

## Приклади призначення і показання

- 1. УВЧ-терапія на раневу поверхню
- Конденсаторні пластини діаметр яких перевищує розмір рани розташовують поперечно і проміжок складає 1 см. Доза слабкотеплова. Потужність Е.П. УВЧ 20-40 Вт. Тривалість процедури 10-15 хвилин, щоденно.
- Курс лікування - 10 процедур (до очищення рани від гною).
- Показання: інфіковані рани після хірургічної обробки (можна через пов'язку)

# Методи лікувального застосування електромагнітного поля зверхвисокої частоти

- При лікуванні змінним електромагнітним полем надвисокої (**зверхвисокої**) частоти (ЗВЧ) полем використовуються хвилі сантиметрових і дециметрових діапазонів.
- Для сантиметрової терапії (СМХ-терапії) використовуються **електромагнітні коливання 2375 МГц (довжина хвилі 12,6 см)**.
- Для дециметрової терапії (ДМХ- терапії) використовуються **електромагнітні коливання 461,5 МГц (довжина хвилі 65 см)**.
- Хвилі сантиметрових і дециметрових діапазонів можуть поглинатися, відображатися, переломлюватися і фокусуватися.
- Вплив полем ЗВЧ можна проводити контактним або дистанційним методом за допомогою спеціальних випромінювачів різної форми та розмірів.



# Сантиметровохвильова терапія (СМХ-терапія)

- Для лікування застосовуються хвилі сантиметрового діапазону, які виникають при електромагнітних коливаннях надвисокої частоти (**2375 МГц**).

## Механізм дії хвиль сантиметрового діапазону (мікрохвилі)

- При дії хвиль сантиметрового діапазону в тканинах виникають коливальні рухи електрично заряджених іонів, що викликає перетворення електричної енергії в теплову.
- Істотне значення мають втрати енергії, які обумовлені релаксаційними коливаннями полярних молекул води (біля 50% від загальних втрат енергії).
- Найбільше поглинання енергії мікрохвиль відбувається в тканинах з великим вмістом води (кров, лімфа, м'язи, паренхіматозні органи), які нагріваються сильніше інших тканин.
- Порогова чутливість при дії СМХ на тіло людини - **10мВ/см**.
- Вплив нижче цієї порогової величини не викликає почуття тепла.
- В механізмі дії мають також значення резонансні явища в молекулах білка, амінокислот і пептидів, відносно близьких до частотних характеристик СМХ.
- При дії мікрохвиль, які проникають на глибину 4-6 см, частина їх відбивається шкірою і на межі розділу середовищ та тканин.

- Відбиті від тканин **мікрохвилі** призводять до утворення стоячих хвиль, за рахунок яких при **СМХ терапії** нагрівається шкіра і підшкірно-жирова клітковина.
- При впливі на ту чи іншу ділянку Е.М.П. ЗВЧ в тепловій дозі температура **підвищується на 1-3°C**, посилюється регіонарний кровообіг, розширюються капіляри, підвищується проникливість їх стінок.
- Це призводить до покращення трофіки тканин і посилення процесів метаболізму.
- При впливі на запальні тканини е.м.п. ЗВЧ у нетеплових і слаботеплових дозах спостерігається зменшення вмісту в органах і тканинах медіаторів запалення (гістамін, серотонін, брадикініноген), а також знижується проникливість тканин.
- У крові підвищується вміст АКТГ і глюкокортикоїдів, що викликає імунодепресивну та протизапальну дію.
- Застосування поля ЗВЧ викликає протизапальну, знеболюючу і десенсибілізуючу дію.

## Показання для застосування СМХ терапії:

- гострі, підгострі і хронічні запальні процеси, в тому числі і гнійні процеси різних локалізацій,
- дегенеративно-дистрофічні захворювання суглобів, кісток, хребта, кінцівок,
- захворювання периферичної нервової системи, облітеруючі захворювання судин кінцівок,
- гострі і хронічні захворювання вуха, горла, носа,
- жіночих статевих органів,
- захворювання легень,
- виразкова хвороба шлунку і дванадцятипалої кишки.

## Протипоказання

- Наявність або підозра на злоякісні новоутворення,
- схильність до кровотеч,
- значна декомпенсація серцевої діяльності,
- Гострий інфаркт міокарда,
- стенокардія,
- вагітність,
- системні захворювання крові,
- Активний туберкульоз легенів,
- набряк тканин в ділянці впливу,
- свіжі травми кістково- м'язевої системи.

## Апаратура для СМХ терапії, техніка і методика.

В якості генератора електромагнітних хвиль сантиметрового діапазону теперішній час використовують такі апарати для СМХ терапії:

- пересувний — «Луч 58-1" з вихідною потужністю 150 Вт і
- портативний — «Луч-2», «Луч-4" з вихідною потужністю 20 Вт.
- В комплект апарату «Луч 58-1" входять три полівипромінювачі діаметром 9, 11, і 14 см, а також прямокутний випромінювач розміром 30x9 см.
- Випромінювач має вихідний отвір, який закритий полістероловою пластинкою і пропускає мікрохвилі.
- Вплив проводять на відкриту ділянку шкіри на відстані 5-7 см.
- До апарату «Луч-4" додається п'ять випромінювачів з керамічним заповненням (циліндричні - діаметри 1,5; 2 і 3,5 см; вагінальні і ректальні), а також циліндричний порожнинний випромінювач діаметром 11,5 см.



- Всі ці випромінювачі прикладаються безпосередньо до шкіри або слизових оболонок хворого.
- При роботі з апаратом «Луч 58-1" повинна бути **кабіна**, яка
- огорожена і захищена металевною сіткою або металевною тканиною.
- При роботі з апаратом «Луч-2, 4" захист не потрібний.
- Процедура проводиться в лежачому або сидячому положенні хворого.
- В хворого потрібно позабирати і зняти металеві предмети.
- Вплив СМХ дозують ватами (Вт), враховуючи теплочуття хворого.
- При роботі з апаратом «Луч 58-1" розрізняють наступні дози:
  - ✓ слабку — без почуття тепла (20-30 Вт);
  - ✓ середню — з почуттям слабого тепла; (40-50 Вт);
  - ✓ сильну — з почуттям помірного тепла (60-70 Вт).



- При роботі з апаратом «Луч-2 та 4" застосовують дози, які викликають почуття слабкого тепла (1-3 Вт), або помірно вираженого тепла (3-5 Вт).
- При роботі вагінальними та ректальними випромінювачами використовують потужність **3-5 Вт**.
- **Приклади призначення і показання.**
- СМХ терапія на проекцію гайморових пазух носа.
- Індуктор з настроєним контуром діаметром 9 см встановлюється над гайморовою пазухою носа з повітряним зазором 5 см.
- Доза слаботеплова, потужність 50 Вт.
- Тривалість процедури 10 хвилин, щоденно.
- Курс лікування — 10-15 процедур.
- Показання: гайморит гострий.

## Дециметрова терапія (ДМХ терапія)

- При лікуванні застосовують електромагнітні хвилі дециметрового діапазону надвисокої частоти (**461,5 МГц**).

### Механізм дії хвиль дециметрового діапазону

- Подібний, як при застосуванні хвиль **сантиметрового** діапазону.
- Різниця полягає в тому, що **дециметрові хвилі** проникають на глибину до **11 см** і поглинаються тканинами рівномірно.
- Товщина шкіри і підшкірно-жирової клітковини не впливає на коефіцієнт відбиття хвиль, як це спостерігається при дії СМХ.
- Виключається перегрів поверхневих тканин і пов'язані з ними негативні реакції організму.
- Межа нетеплової дії ДМВ відповідає **40 мВт/см**, тобто вона вища ніж для СМХ в 4 рази.
- Це сприяє тому, що дециметрові хвилі діють на організм більш "м'яко", чітко спостерігається десенсибілізуюча дія та імунодепресивний ефект.



## • Показання для застосування ДМВ терапії:

- захворювання з вираженим алергічним компонентом (бронхіальна астма, ХОЗЛ),
- ревматоїдний артрит,
- хронічні запальні процеси різної локалізації (печінки, жовчного міхура, жіночих статевих органів),
- захворювання периферичної нервової системи,
- дегенеративно-дистрофічні захворювання суглобів,
- захворювання судин кінцівок,
- гострі і хронічні захворювання вуха, горла, носа,
- виразкова хвороба шлунку і дванадцятипалої кишки.

## Протипоказання

- Наявність або підозра на злоякісні новоутворення,
- схильність до кровотеч, значна декомпенсація серцевої діяльності,
- ускладнений інфаркт міокарда, нестабільна стенокардія,
- вагітність,
- системні захворювання крові,
- активний туберкульоз легенів,
- набряк тканин в ділянці впливу,
- свіжі травми кістково- м'язевої системи.блітеруєчі

# Апаратура для ДМВ терапії, техніка і методика проведення процедур.

- В якості генератора електромагнітних хвиль дециметрового діапазону в теперішній час використовують такі апарати для ДМВ терапії: пересувний — «Волна - 2» з вихідною потужністю 100 Вт,
- переносні "Ромашка" з вихідною потужністю 12 Вт (дитяча практика) і "Ранет" з вихідною потужністю 25 Вт,
- ДМВ-02 «Солнышко» - 15 Вт.
- В комплект апарату «Волна - 2» входять два випромінювачі, круглий, діаметром 15 см і прямокутний випромінювач, розміром 35x10 см.
- Вплив за допомогою вказаних випромінювачів проводять на відкриту ділянку шкіри з відстані 3-5 см.



## До апарату "Ромашка" додається комплект випромінювачів:

- ✓ внутрішньопорожнинний з захисним ковпачком з зовнішнім отвором
- ✓ діаметром 2,5 см і довжиною циліндричної частини 16 см; циліндричний
- ✓ випромінювач діаметром 4 см; циліндричний випромінювач діаметром 10 см;
- ✓ прямокутний випромінювач розміром 30x5 см. Циліндричні випромінювачі
- застосовуються тільки контактне, а прямокутні випромінювачі — дистанційно з зазором **4 см** від шкіри хворого.
- На внутрішньопорожнинний випромінювач перед його використанням одягають стерильний захисний ковпачок.

- При роботі з апаратом **«Волна- 2»** повинна бути **кабіна, яка огорожена і захищена металевою сіткою або металевою тканиною.**
- З боку капітальної стіни апарат не екранується.
- При роботі з апаратом "Ромашка" і "Ранет" захист не потрібний.
- Апарати повинні бути встановлені на відстані 2,5 м від столу медичної сестри, щоб інтенсивність випромінювання не перевищувала **10 -130 мкВт/см.**
- Процедура проводиться в лежачому або сидячому положенні хворого
- З хворого потрібно позабирати металеві предмети
- Вплив ДМВ дозують ватами (Вт), враховуючи теплопочуття хворого.
- При роботі з апаратом «Волна-2» розрізняють наступні дози: слабкотеплову (20-30 Вт); помірнотеплову (40-60 Вт).
- При ДМВ терапії апаратом "Ромашка« застосовують дозу слабкотеплову (4-5 Вт) і помірно теплову (8-12 Вт).
- Процедуру проводять щоденно або через день.
- Тривалість процедури 10-20 хвилин.
- На курс лікування призначають 10-15 процедур.

- Приклади призначення і показання
- 1. Вплив е.м.п. ЗВЧ дециметрового діапазону в область проекції ураженої долі легенів (вказати область проекції). Апарат «Волна-2»
- випромінювач розміром 35x10 см, повітряний зазор - 4 см від поверхні тіла.
- Інтенсивність впливу 30-50 Вт (почуття слабкого тепла).
- Тривалість процедури 7-10 хвилин.
- Щоденно або 2 рази в день з інтервалом 5-6 годин.
- Курс лікування – 15 процедур.
- Показання: гострий та хронічний бронхіт, пневмонія, бронхоектатична хвороба в стадії загострення, бронхіальна астма.

- Мікрохвильова резонансна терапія (МРТ)
- Міліметровохвильова (інформаційно-хвильова терапія) терапія - ММХ
- є новим, обґрунтованим фундаментальними науками, високоефективним, достатньо простим у застосуванні, економічно вигідним методом безмедикаментозного лікування,
- що ґрунтується на особливостях сприйняття організмом людини електромагнітного випромінювання (ЕМВ) надзвичайно високої частоти (НдВЧ-діапазону), довжина хвилі якого дорівнює **3-5 мм**.



## Основи біологічного впливу МРТ

- Метод МРТ є прикладним аспектом унікального феномену резонансної корекції розладів функціональних станів людини при дії через зони акупунктури електромагнітними полями міліметрового діапазону.
- Метод ґрунтується на особливостях впливу на організм хворого електромагнітних хвиль надзвичайно (крайвисокої) високої частоти. Організм людини здатен селективно, з високою дискретністю розрізняти часто-ту електромагнітного випромінювання, миттєво реагуючи зміною багатьох показників (ЕКГ, ЕЕГ та ін.) на вплив так званої терапевтичної частоти, у результаті чого у хворих виникають специфічні сенсорні реакції.

## Апарати і методики.

- Для МРТ застосовують ряд генераторів хвиль міліметрового діапазону: Р2-68, Р2-69, РГ-69, Г4-142, КВЧ-02, "Електроника КВЧ", "Електроника №4-01", "Електроника КВЧ-01А", "Електроника КВЧ-01М", "Електроника КВЧ-03", "Електроника КВЧ-04", "Порог", "Порог-1", "Порог МГ", "АРЦАХ 1-ЭП", "МАВИ".



**Методика проведення процедур** полягає у впливі надзвичайно високою частотою на біологічно активні точки (БАТ), відповідно вибрані для кожного окремого патологічного процесу.

## **Показання**

- Виразкова хвороба шлунка і дванадцятипалої кишки,
- ранні форми церебрального атеросклерозу,
- вазомоторні дистонії, енцефалопатії,
- полінейропатії,
- бронхоспастичної і бронхообструктивний синдром,
- хронічні запальні хвороби геніталій,
- для поліпшення загоєння ран,
- при лікуванні опіків,
- трофічні виразки нижніх кінцівок,
- дитячий церебральний параліч, окремі формах наркоманії та хронічного алкоголізму.
- є переконливі докази позитивного впливу МРТ під час лікування деяких онкологічних хвороб.

## **Протипоказання.**

МРТ не слід застосовувати:

- під час вагітності,
- в жінок у період менструації,
- при ускладненнях виразкової хвороби, що потребують хірургічного втручання,
- при виразковій хворобі шлунка, доки не отримані результати морфологічного дослідження біоптатів виразки.



**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**