

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ**

**ІМ. ІВАНА БОБЕРСЬКОГО**

Кафедра спортивної медицини, здоров'я людини

**Будзин В. Р.**

**ЛЕКЦІЯ**

**ЗАСТОСУВАННЯ У ФІЗІОТЕРАПІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТРУМІВ  
ВИСОКОЇ ЧАСТОТИ**

з навчальної дисципліни

**ПРЕФОРМОВАНІ ФІЗИЧНІ ЧИННИКИ**

для студентів спеціальності – 227 Фізична терапія та ерготерапія

(спеціалізація «Фізична терапія та ерготерапія»)

# ЗАСТОСУВАННЯ У ФІЗИОТЕРАПІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТРУМІВ ВИСОКОЇ ЧАСТОТИ

1. Ефекти в тканинах при дії струмів високої частоти.

2. Механізм дії, показання і протипоказання для:

- дарсонвалізації;
- ультратонтерапії;
- індуктотермії;
- УВЧ-терапії;
- мікрохвильова терапія.

## 1. Ефекти в тканинах при дії струмів високої частоти.

Електромагнітні коливання мають дві складові:

- електричне поле, яке утворюється між статичними електричними зарядами;

- магнітне поле, яке утворюється між рухомими електричними зарядами.

Електромагнітні коливання характеризуються 2-ма взаємопов'язаними параметрами:

- довжиною хвилі (метри);
- частотою коливань (Гц).

Із наростанням частоти коливань переважає локальна дія випромінювання.

При дії постійного електричного струму в тканинах відбувається електроліз і переміщення іонів до електродів. При високій частоті змінного електричного струму іони не переміщуються, а лише коливаються. Механічна енергія цього тертя частинок переходить в теплову, що призводить до ендогенного виділення тепла в тканинах. Це **неспецифічна або теплова** дія.

Активуються ферментні системи, процеси синтезу і обміну речовин. Крім того, коливання глобулярних білків, гліколіпідів і фосфоліпідів, які складають мембрани клітин призводить до підвищення дисперсності білків і фосфоліпідів,

проникності клітинних мембран і підвищення активності іонтранспортних систем мембрани.

### Дарсонвалізація

Це метод електролізування, який заснований на застосуванні змінного струму високої частоти (160-400 кГц), високої напруги (10-100 кВ) і малої сили (10-15 мА). Змінний синусоїдальний струм застосовується у вигляді імпульсів з поступово наростаючою і спадаючою амплітудою і частотою 50 Гц. Інтервали між імпульсами набагато більші, ніж тривалість імпульсів.

*Механізм дії.* Дарсонвалізація може бути загальною і місцевою.

Найчастіше застосовується місцева дарсонвалізація. При місцевій дарсонвалізації імпульсні струми подразнюють нервові рецептори шкіри і слизових оболонок. При високій напрузі іонізується повітря за рахунок чого утворюється тихий електричний розряд, який проявляє виразну подразнюючу дію на нервові рецептори. Якщо напруга дуже висока, то відбувається вторинна самостійна іонізація повітря в результаті чого утворюється іскровий розряд, який викликає не тільки функціональні тканинні зсуви, але й припікаючу дію в результаті великої потужності іскри і високої температури.

В цілому, можна виділити наступні терапевтичні ефекти дарсонвалізації:

- нормалізує тонус судин (знімає кардіалгію);
- поліпшує стан, пов'язаний з венозним застоєм;
- поліпшує трофіку тканин (пришвидшує загоєння ран);
- має бактерицидну та бактеріостатичну дії (виділення БАР, стимулює міграцію лейкоцитів у патологічне вогнище);
- має знеболюючий і протисвербіжний ефект;
- пришвидшує зростання переломів.

*Показання:*

- порушення трофіки шкіри, яке супроводжується раннім старінням шкіри, обличчя, шиї, випадінням волосся;
- пародонтоз, гінгівіт, глосалгія;

- вазомоторний риніт, хвороба Рейно і початкова стадія облітеруючого ендартеріїту;
  - варикозне розширення вен кінцівок, гемороїдальних вен;
  - парестезія, мігрень;
  - рани, які повільно загоюються, тріщини шкіри, анального отвору;
- трофічні виразки шкіри

*Протипоказання:*

- загальні;
- гострі інфекційні хвороби;
- друга половина вагітності;
- гострий інфаркт міокарда (до 6 місяців);
- істеричний невроз;
- несприйнятливність струму.

### Ультратонтерапія

Це застосування з лікувальною метою змінного синусоїдального струму високої частоти (22 кГц), високої напруги (4-5 кВ) та вихідною потужністю до 10 Вт.

Діючим фізичним фактором є **тихий електричний розряд і тканинне ендогенне тепло**, утворення якого є значнішим в результаті великої вихідної потужності.

Струм надтональної частоти викликає в тканинах фізіологічні реакції, які подібні до реакцій на тихий електричний розряд при дарсонвалізації, тобто:

- знімає спазм судин;
- зменшує біль;
- активує трофіку;
- активує фагоцитоз;
- сприяє розсмоктуванню інфільтратів.

*Показання:*

- гострі і хронічні запальні процеси в стадії затихання;

- больові синдроми (крім протипоказань);
- рубці, зрощення.

*Протипоказання:* ті ж, що для дарсонвалізації.

*Методика і апаратура.* Для ультратонтерапії використовується апарат “Ультратон ТНЧ – 10-1”, який виконаний за 1-м класом безпеки і потребує заземлення.

До апарата додаються 6 скляних газорозрядних електродів – 4 для порожнинних процедур і 2 для зовнішніх. Методика тільки контактна, вплив може бути місцевий і рефлекторно-сегментарний (у випадку коли діють вздовж хребетного стовпа). В ділянці впливу хворий відчуває слабе поколювання і легке тепло. За потужністю, що подається хворому виділяють 3 дози:

- мала – до 3 Вт;
- середня – 4-6 Вт;
- велика – 7-10 Вт.

Тривалість процедури – 5-20 хв в залежності від захворювання. Процедури проводять кожен день або через день, на курс – до 20 процедур.

### **Індуктотермія**

Це лікувальний метод в основі якого лежить дія високочастотного (13,56 мГц) змінного наведеного магнітного поля, результатом чого є теплоутворення в тканинах (inductio - наведення; therme – тепло).

Магнітне поле є наведеним, утворюється струмом, що проходить в котушці (соленоїді). Магнітне поле проникає на глибину 5-8 см від поверхні шкіри і викликає там утворення індукційних струмів, які мають перпендикулярну спрямованість до магнітних силових ліній поля. Ці індукційні струми називаються вихровими струмами або струмами Фуко, механічна енергія яких переходить в тепло. Тому, процеси ендогенного теплоутворення більше виражені в глибині тканини і менше - в шкірі та підшкірній клітковині.

*Місцеві реакції:*

- розширення капілярів (сповільнення течії крові);
- підвищення обміну речовин;

- локальне підвищення температури;
- пришвидшення загоєння ран;
- збільшення рівня  $\text{Ca}^{++}$  в кістках (пришвидшення загоєння переломів);
- підвищення зсідання крові (за рахунок зміни концентрації  $\text{Ca}^{++}$  в крові – IV фактора зсідання крові);

• активація тромбоутворення (за рахунок активації тріади Вірхова – а) ушкодження судинної стінки, б) порушення активності зсідальної і протизсідальної систем крові, в) сповільнення течії крові).

При дії індуктором на наднирники активується секреція глюкокортикоїдів.

*Терапевтична дія індуктотермії.* Проявляється активним судинорозширюючим ефектом, значним посиленням крово- і лімфообігу. В результаті швидше розсмоктуються вогнища запалення. Індуктотермія усуває спазми сфінктерів, кишок, бронхів завдяки підвищенню температури в тканинах; знімає спазм гладких і поперечно-смугастих м'язів, збільшує жовчовиділення, знімає бронхоспазм, посилює виділення харкотиння. Індуктотермія стимулює тканинний обмін, окислювально-відновні реакції, глюкокортикоїдну функцію кори надниркових залоз, секрецію катехоламінів. Підвищується імунологічна реактивність організму, зростає активність фагоцитозу, пригнічується життєдіяльність бактерій, при середній тепловій дозі посилюються процеси розсмоктування, зменшується активність запалення.

*Показання:*

- підгострі та хронічні захворювання внутрішніх органів (пневмонія, бронхіт, бронхіальна астма, хронічний гепатит, холецистит, виразкова хвороба шлунка і дванадцятипалої кишки, гастрит, спастичний коліт);
- запальні захворювання органів малого таза у жінок;
- захворювання суглобів (артрит, артрозо-артрит, ревматоїдний артрит) і хребта (остеохондроз із радикулярним і ангіоспастичним синдромами);
- захворювання нервової системи (неврит, радикулоневрит);
- переломи кісток;

- склеродермія.

*Протипоказання:*

- загальні;
- гнійні процеси;
- післяінфарктний період (протягом 6 міс.);
- тиреотоксикоз середньої тяжкості;
- наявність вживлених електростимуляторів або металевого тіла в полі локалізації індуктора.

### **УВЧ-терапія**

Це лікувальний метод, за якого на тканини хворого дистанційно впливають змінним безперервним або імпульсним переважно електричним полем (в меншій мірі магнітним полем) ультрависокої частоти і потужністю від 1 до 350 Вт. При довжині хвилі 7,37 м частота становить 40,68 МГц, а при довжині 11,05 м – 27,12 МГц.

Основні ефекти, які викликає електричне поле УВЧ:

- активує утворення сполучної тканини;
- активує фагоцитоз;
- зменшує набряк тканин;
- розширює судини;
- активує обмін речовин;
- зменшує біль;
- збільшує рівень іонів  $Ca^{++}$  в крові;
- знімає спазми мускулатури.

*Показання:* В першу чергу це гострі і хронічні запальні захворювання внутрішніх органів, які супроводжуються набряком.

*Протипоказання:*

- загальні;
- процеси, що супроводжуються розростанням сполучної тканини (хронічні запальні процеси, пневмосклероз, пневмофіброз та ін.);

- гіпотензія;
- наявність сторонніх металічних тіл в тілі пацієнта (кардіостимулятори);
- вагітність;
- ІХС з порушенням ритму;

Апарати поділяють за їх вихідною потужністю на 3 групи:

- малої потужності (5 Вт) – апарат ЛОР (для лікування ЛОР-органів, панариціїв);
- середньої потужності (60-80 Вт) – апарати УВЧ-30, УВЧ-62, УВЧ-66 (для лікування органів грудної клітки, черевної порожнини, суглобів середнього розміру);
- великої потужності (350 Вт) – апарати УВЧ-300, "Экран-1", "Экран-2" (для лікування крупних суглобів).

### **Мікрохвильова терапія**

Мікрохвильова терапія (надвисокочастотна) – метод електролікування, який заснований на впливі високочастотних електромагнітних коливань (300-30000 МГц) з довжиною хвилі від 1 мм до 1 м.

- 1.ДМХ-терапія (довжина хвилі 69, 65, 33 см);
- 2.СМХ-терапія (довжина хвилі 12,6 і 12,2 см);
- 3.ММХ-терапія.

Вважають, що саме теплова й осциляторна дії мікрохвиль індукують нейрогуморальні та рефлекторні реакції, які замикаються:

- на рівні відповідного метаспінного мозку (вісцеро-вісцеральний рефлекс);
- на рівні вищих регуляторних центрів головного мозку.

У терапевтичних дозах мікрохвилі мають болезаспокійливу, протизапальну, антиспастичну, бактеріостатичну дії.

Конкретний ефект дії МКХ залежить від конкретного місця впливу на тіло пацієнта. Зокрема, при впливах на:

- проекцію ендокринних залоз – збільшується продукція гормонів;
- серце – активується ваготропна реакція;

- комірцеву зону – зменшується венозний застій в судинах головного мозку;
- поперекову зону – знижується артеріальний тиск;
- черевну ділянку – активується секреторна і моторна функції шлунка;
- грудну клітку – активується бронхолітична дія;
- будь-які тканини – поліпшується мікроциркуляція, стан гістогематичних бар'єрів.

При застосуванні МКХ-терапії може виникнути ускладнення, яке називається стоячі хвилі. Це характерно для СМХ-терапії. Утворення стоячих хвиль можливе тоді, коли товщина підшкірно-жирової клітковини співпадає з  $\frac{1}{4}$  довжини хвилі. Товщина підшкірно-жирової клітковини в нормі становить 0,5-2,0 см, а довжина сантиметрових хвиль досягає 10 см, тобто є відповідність згаданій вище пропорції. Сантиметрові хвилі мають сильні властивості світла (сильніші, ніж ДМХ) і на межі тканин заломлюються і відбиваються. Хвиля, що надходить накладається на відбиту хвилю і їх енергії сумуються, що створює небезпеку перегріву шкіри і підшкірно-жирової клітковини і виникнення опіку.

*Методика проведення і дозування процедур:* Процедури проводять в лежачому або сидячому положенні хворого, залежно від ділянки впливу. Ділянка, що підлягає опроміненню, повинна бути оголена, всі металеві предмети усунені. Вплив проводиться випромінювачами різної форми.

*Показання:*

- дегенеративно-дистрофічні захворювання суглобів кінцівок та хребта (бурсит, епікондиліт, періартрит, деформуючий остеоартроз і спондильоз, шпора п'яткової кістки);
- захворювання периферичних нервів (нейроміозит, неврит, плексит);
- ревматоїдний поліартрит на стадії фіброзних змін;
- виразкова хвороба шлунка без схильності до кровотеч;
- облітеруючі захворювання судин кінцівок;
- хронічні запальні процеси ЛОР-органів;
- хронічні та підгострі запалення жіночих статевих органів; гідраденіти;

- післяопераційний інфільтрат.

*Протипоказання:*

- загальні;
- тиреотоксикози;
- вагітність;
- наявність набряку тканин, пов'язаного з місцевими розладами кровообігу;
- наявність у тканинах металевих предметів (осколки, кулі. тощо);
- інфаркт міокарда і стан після нього протягом 6 міс.;
- період після курсу рентгенотерапії до 2 тижнів.

*Порядок призначення:* Вказують назву процедури, ділянку впливу, назву апарата, форму та діаметр випромінювача, повітряний прошарок, потужність у Вт, тривалість впливу на одне поле, послідовність проведення процедур, їх кількість на курс лікування.

### **Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Матеріали лекцій.
2. Клиническая физиотерапия /Под ред. проф. В.В.Оржешковского.- Киев: Здоров'я, 2004.- 448с.
3. Олещенко В.Т. Водотеплолечение.- М.: Медицина, 1996.- 286с.
4. Справочник по физиотерапии /Под ред. проф. В.Г.Ясногородского.- М.: Медицина, 2002.- 512с.
5. Улащик В.С. Домашняя физиотерапия.- Минск: Беларусь, 2004.- 288с.

#### **Допоміжна:**

6. Гусаров И.И. Радонотерапия.- М.:Медицина, 1994.- 160с.
7. Курорты: Энциклопедический словарь.- М.:Советская энциклопедия, 1983.- 592с.
8. Немедикаментозное лечение в клинике внутренних болезней /Под ред. проф. Л.А.Серебриной, проф. Н.Н.Сердюка, к.м.н. М.Е.Михно.- Киев: Здоров'я, 1995.- 524с.
9. Физиотерапевтический справочник /Под ред. проф. И.Н.Сосина.- Киев: Здоров'я, 2003.- 604с.

10. Peat M. Current Physical Therapy.- Toronto – Philadelphia, 1988.- 294p.