

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

ІМ. ІВАНА БОБЕРСЬКОГО

Кафедра спортивної медицини, здоров'я людини

Будзин В. Р.

ПРЕФОРМОВАНІ ФІЗИЧНІ ЧИННИКИ

Лекція з навчальної дисципліни

„ЕЛЕКТРОЛІКУВАННЯ”

”

Для студентів спеціальності 227 - фізична терапія та ерготерапія

(спеціалізація «Фізична терапія та ерготерапія»)

“ЗАТВЕРДЖЕНО”

на засіданні кафедри

спортивної медицини,

здоров'я людини

„28” серпня 2019 р. протокол № 1

Зав.каф _____ Будзин В.Р.

ЕЛЕКТРОЛІКУВАННЯ

1. Гальванізація.
2. Медикаментозний електофорез.
3. Франклінізація.
4. Імпульсні струми.
5. Основні методи лікування імпульсними струмами:

1. Гальванізація

Постійний безперервний електричний струм низької напруги і невеликої сили має назву гальванічного. Постійним називається струм, який не змінює свого напрямку. Постійний струм може бути безперервним, коли у його русі не має пауз та переривчастим, імпульсним, коли він подається через певні проміжки.

Застосування з лікувальною метою безперервного постійного електричного струму малої сили (до 50 мА) і низької напруги (30-80 В) називається гальванізацією

У тіло струм проникає в основному через вивідні протоки потових та сальних залоз. Тонка, ніжна, молода шкіра, особливо зволожена, краще проводить електричний струм, ніж суха, огрубівша. При проходженні постійного струму через тіло починається переміщення наявних у тканинах іонів наступним чином.

У тканинах організму людини містяться колоїди (білки, глікоген та інші крупномолекулярні речовини) і розчини солей. Вони входять у склад м'язів, залозистої тканини, а також рідин організму (кров, лімфа, міжклітинна рідина тощо). Під впливом електричного струму молекули цих речовин розпадаються на електрично заряджені іони: вода – на позитивно заряджений іон водню (H^+) та негативно заряджений іон гідроксилу (OH^-), а неорганічні солі – відповідно на іони металів (K^+ , Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++}) та кислотні залишки (SO_4^{-2} , Cl^- , CO_3^{-2} та ін.). Позитивно заряджені іони переміщуються в напрямку до катода (негативно зарядженого електрода) і називаються катіонами, негативно заряджені – до анода (позитивно зарядженого електрода) і називаються аніонами. Цей процес

розпаду молекул електролітів на іони під впливом електричного струму називається **електролізом**.

Іони, що досягли електродів, віддають свій заряд і перетворюються в електрично нейтральні, але хімічно активні атоми. Вступаючи в сполуки з водою вони утворюють вторинні продукти електролізу – кислоти під анодом та основи під катодом, які проявляють сильну подразнюючу дію на шкіру, аж до опіку. Щоб уникнути опіків застосовують гідрофільні прокладки, які розміщують між пластинками металічних електродів та поверхнею шкіри. Агресивні продукти електролізу нагромаджуються на межі шару прокладки та електрода тобто на віддалі від поверхні шкіри.

Важливе значення має рухливість іонів. Одновалентні іони (K^+ , Na^+) менші в порівнянні з двовалентними (Ca^{++} , Mg^{++}) і тому мають більшу рухливість. Вони швидше досягають поверхні відповідного електрода – катода. Тому в ділянці катода нагромаджуються в основному іони K^+ , Na^+ , а в ділянці анода - Ca^{++} , Mg^{++} . Такий перерозподіл іонів істотно впливає на відновлення мембранного потенціалу клітин під катодом та анодом. Як відомо, мембранний потенціал визначається градієнтом концентрації між іонами K^+ всередині клітини та Na^+ поза клітиною. Після проходження імпульсу відбувається деполяризація мембрани клітин, тобто іони K^+ виходять з клітини, а іони Na^+ входять в клітину. Поки клітинними помпами градієнт концентрації іонів K^+ всередині клітини та Na^+ поза клітиною не відновиться, клітина буде знаходитись в стані рефрактерності (не чутливою до імпульсів). Під катодом навколо мембран клітин знаходиться багато іонів K^+ , Na^+ , а тому мембранна помпа маючи субстрат своєї діяльності швидко може відновити мембранний потенціал. Отже клітини під катодом швидко будуть виходити із стану рефрактерності і відповідати дією на імпульс (секреторна клітина виділяти секрет, м'язова – скорочуватись). Під анодом навколо мембран клітин нагромаджуються іони Ca^{++} , Mg^{++} , що затруднює доступ мембранної помпи до іонів K^+ , Na^+ , а тому мембранний потенціал буде відновлюватись повільно. Клітини під анодом будуть повільно виходити із стану рефрактерності, а отже і збудливість їх буде знижена.

Зазначені вище особливості розподілу іонів під катодом і анодом, а отже і збудливості тканин мають важливе значення для ФТ. Дуже важливо правильно накласти під час ФТ процедури катод і анод виходячи із патології у хворого. Треба запам'ятати: **катод – це збуджуючий, анод – гальмуючий електрод**. Виходячи із цього під катодом та під анодом відмічаються наступні фізіологічні ефекти.

Таким чином, в основі фізіологічної дії постійного гальванічного струму лежать процеси електролізу, зміни концентрації іонів в клітинах і поляризаційні процеси. Вони зумовлюють подразнення нервових рецепторів і виникнення рефлекторних реакцій місцевого і загального характеру.

Показання:

1. Гіпертонічна хвороба I-II стадії.
2. Бронхіальна астма.
3. Запальні процеси будь-якої локалізації.
4. Виразкова хвороба шлунка і 12-палої кишки.
5. Шкірні захворювання.

Протипоказання:

Крім загальних, які викладені вище є спеціальні протипокази до гальванізації до яких відносяться:

1. Індивідуальна підвищена чутливість до струму.
2. Пошкодження та хвороби шкіри в місцях накладання електродів.
3. Наявність гострих гнійних запальних процесів.
4. Повна втрата больової чутливості.

Техніка і методика гальванізації.

Техніка гальванізації відносно проста і полягає в підведенні постійного струму за допомогою двох електродів, які підключені до різних полюсів апарата.

Електроди складаються з металевої пластинки або іншого матеріалу, що проводить струм і так званої гідрофільної прокладки. Як електрод часто використовують свинцеві пластини товщиною від 0,3 до 1 мм. Для попередження пошкоджуючої дії продуктів електролізу на тканини між тілом

людини і електродом поміщають гідрофільну прокладку. Її виготовляють із світлих матеріалів, які легко поглинають воду (марля, фланель, бязь, байка, бумазєя). Не можна для виготовлення її користуватися шерстяною або кольоровою тканиною. По формі гідрофільна прокладка повинна відповідати формі електрода, а по розмірах повинна виступати на 1-2 см з-за країв електрода. Товщина прокладки повинна бути не меншою 1 см. Для катода і анода використовують окремі гідрофільні прокладки.

Розміщення електродів на тілі хворого визначається локалізацією, гостротою та характером патологічного процесу. Розрізняють **поздовжнє і поперечне** розташування електродів. У разі поперечного розташування, коли електроди містяться один проти одного на протилежних ділянках тіла, забезпечується дія на глибоко розташовані тканини. У разі поздовжнього розташування електроди містяться на одній поверхні тіла, дія поширюється на тканини, що розташовані поверхнево.

Площа електродів може бути однаковою або різною. Менший за площею електрод називають **активним**. Його накладають на ту ділянку тіла, яка потребує максимальної дії струму. Більший за площею електрод називають **індиферентним**. І у разі поперечного і поздовжнього розташування електродів відстань між їх краями не повинна бути меншою за поперечник більшого з електродів.

При необхідності вплинути на дрібні суглоби пальців рук або ніг, де важко забезпечити щільне прилягання електрода, відповідну частину тіла занурюють у ванночку з електродом, яка заповнена водою. У випадку необхідності вплинути на симетричні ділянки або парні органи (очі, ніс) користуються роздвоєними електродами.

В залежності від площі впливу і розташування електродів щодо патологічного вогнища процедури поділяються на:

- місцеві;
- загальні;
- сегментарно-рефлекторні.

При місцевому впливі електроди розміщують так, щоб силові лінії електричного поля проходили через патологічне вогнище. Бажано, щоб краї електрода виходили за межі останнього на 4-6 см і більше.

При загальних методиках (за Вермелем, чотирикамерні гальванічні ванни) впливу піддається більша частина організму.

Методики, за яких електроди розміщуються на ділянках шкіри, які рефлекторно пов'язані з певними органами і тканинами називаються сегментарно-рефлекторними. Особливою різновидністю є вплив струмом на акупунктурні точки.

2. Медикаментозний електрофорез.

Звичайна гальванізація в теперішній час поступово замінюється медикаментозним електрофорезом, тобто **введення в організм медикаментів за допомогою постійного струму**. За цієї методики на організм діють два фактори – медичний препарат і гальванічний струм.

Теоретичною основою медикаментозного електрофореза вважають теорію електролітичної дисоціації, яку розробив С.Арреніус у 1887 р. Згідно з цією теорією молекули електролітів при розчиненні в більшій або меншій мірі розпадаються на позитивні (катіони) і негативні (аніони). В полі постійного струму позитивні іони переміщуються до катода, а негативно заряджені – до анода. В розчині, як і в тканинній рідині багато лікарських речовин розпадаються на іони і в залежності від їх заряду вводяться при електрофорезі з того чи іншого електрода. При цьому з електродної прокладки вводяться лише іони, які мають однойменну з електродом полярність. Проникаючи в товщу шкіри під електродами медикаменти утворюють так зване **шкірне депо** з якого вони поступово дифундують в лімфатичні і кровоносні судини і розносяться по всіх органах і тканинах.

Причини утворення шкірного депо:

- неглибоке проникнення ліків;
- високі іонообмінні властивості структурних компонентів шкіри;
- відносно невисока активність метаболізму шкіри;
- слабкий розвиток кровообігу у верхніх шарах шкіри.

Медикаменти можуть знаходитись у шкірі від 1-2 до 15-20 днів. Тривалість депонування в значній мірі визначається фізико-хімічними властивостями ліків та їх взаємодією з білками шкіри. Дія медикаментозних засобів, які вводяться в організм шляхом електрофорезу розвивається кількома шляхами:

1. Ліки викликають безперервне і тривале подразнення нервових закінчень шкіри.
2. Ліки можуть вступати в обмінні процеси і проявляти безпосередній вплив на перебіг фізіологічних процесів і патологічних реакцій в тканинах зони впливу.
3. Ліки надходячи з шкіри в кров і лімфу розносяться по всьому організму і проявляють дію на тканини, які найчутливіші до них.

Рефлекторна, місцева і гуморальна дія ліків залежить від:

- кількості і типу введеної речовини;
- швидкості їх надходження в тканини;
- функціонального стану центральної нервової системи і реактивності всього організму;
- параметрів струму.

Зміни, що виникають в організмі під впливом постійного струму створюють фон, завдяки якому дія речовин, які вводяться одночасно з струмом має низку особливостей і переваг:

1. Ліки діють на фоні зміненого під впливом гальванічного струму електрохімічного режиму клітин і тканин.
2. Ліки надходять в тканини у вигляді іонів, що підвищує їх фармакологічну активність.
3. Утворення “шкірного депо” подовжує тривалість дії ліків.
4. Висока концентрація ліків створюється безпосередньо в патологічному вогнищі.
5. Не подразнюється слизова оболонка шлунково-кишкового тракту.
6. Забезпечується можливість одночасного введення декількох (з різних полюсів) ліків.

Істотним недоліком цього методу є неможливість точного обліку кількості введеної речовини. Крім того не всі ліки можуть бути використані для електрофорезу. Багато з них є електрично нейтральними, мають низьку електрофоретичну рухливість або втрачають свою активність під дією електричного струму. Деякі ліки під впливом електричного струму змінюють фармакологічні властивості, можуть розпадатися або утворювати сполуки, які мають шкідливу дію. Тому, при необхідності використати для електрофорезу яку-небудь речовину потрібно знати її здатність проникати через шкіру під впливом гальванічного струму, оптимальну концентрацію розчину ліків, особливості розчинника.

Концентрація більшості ліків, які застосовуються для електрофорезу становить 1-5 %. Вплив вмісту речовини в розчині (на прокладках) на введення її в організм носить відносний характер і достовірний лише в межах малих і середніх концентрацій. Тому, використання в лікувальній практиці розчинів високої концентрації (більше 5%) є недоцільним і сприяє лише нераціональній витраті ліків.

Щодо техніки електрофорезу, то вона мало чим відрізняється від гальванізації. Основна відмінність полягає в тому, що *електродна прокладка або фільтрувальний папір змочуються не водопровідною водою, як в методі гальванізації, а лікарською речовиною.*

Розчин лікарської речовини наносять на прокладку електрода, який має таку ж полярність, як і іон речовини, що підлягає введенню. Тобто з анода (позитивно зарядженого електрода) вводять іони, що мають позитивний заряд, а з катода (негативно зарядженого електрода) – ті, що мають негативний заряд. Полярність простих сполук можна просто визначити. Іони всіх металів мають позитивний заряд, тому при електрофорезі вводяться з анода. Позитивний заряд в розчині набувають також алкалоїди, місцево анестезуючі засоби, більшість антибіотиків, сульфаніламідів та ін. речовини. Іони всіх металоїдів і кислотні радикали мають негативний заряд і в організм вводяться з катода.

Однією із різновидностей електрофореза є спосіб електроелімінації ліків з крові – так званий “внутрішньотканинний електрофорез”. Після

внутрішньовенної ін'єкції або іншого способу введення лікарської речовини в організм здійснюється гальванізація. При цьому електроди розміщують так, щоб патологічне вогнище знаходилося у між електродному просторі.

Показання і протипоказання до електрофорезу такі ж як для гальванізації. Додатковим протипоказанням є індивідуальна непереносимість лікарської речовини.

Дозування

Для проведення гальванізації та електрофорезу необхідно мати один з апаратів – “Поток-1”, АГН-1, АГН-2, АГП-33, ГР-2, ГР-1М та ін.

Апарат повинен мати джерело постійного струму; прилад, що дозволяє регулювати і вимірювати його силу струму; провідники; затискачі; електроди. Крім цього, необхідно мати електродні прокладки та фільтрувальний папір.

Інтенсивність впливу при гальванізації та медикаментозному електрофорезі визначається силою струму, яку виражають у міліамперах (мА). Розрахунок максимально допустимої сили струму здійснюють за показником щільності струму, тобто сили струму, що припадає на 1 см^2 площі активного електрода ($\text{мА}/\text{см}^2$). Щоб розрахувати максимальну силу струму, потрібно значення його щільності помножити на площу електрода, тобто величину поверхні прокладки. Вибір значення щільності струму залежить від площі активного електрода, місця впливу, індивідуальної чутливості до струму, віку і статі хворого. Чим більша площа електрода, тим меншою повинна бути щільність струму. Якщо використовуються електроди різної площі, то для розрахунку сили струму враховують площу меншого електрода. У випадках, коли катод або анод здвоєні для розрахунку беруть суму площ цих електродів.

Щільність струму при загальних та сегментарних впливах не повинна перевищувати $0,01-0,05 \text{ мА}/\text{см}^2$, при місцевих процедурах – $0,05-0,1 \text{ мА}/\text{см}^2$, для дітей дошкільного віку – $0,03 \text{ мА}/\text{см}^2$, шкільного – $0,05 \text{ мА}/\text{см}^2$.

Силу струму при гальванізації потрібно збільшувати повільно. При дозуванні постійного струму потрібно поряд з показами міліамперметра апарата обов'язково орієнтуватися на відчуття хворого, оскільки зустрічаються

випадки непереносимості постійного струму, а чутливість шкіри різних ділянок тіла не однакова і може змінюватись при захворюванні. Як правило під час процедури хворий відчуває “повзання мурашок”, легке поколювання або дуже слабку печію на ділянках тіла під електродами. При відчутті різкої печії або болю потрібно вимкнути апарат, вияснити і усунути причини несприятливої реакції.

Поява болю в обмежених ділянках може свідчити про нерівномірний контакт електродів або про порушення цілості шкіри. Тому перед лікуванням треба старанно оглянути ділянку шкіри, що підлягає гальванізації і всі наявні пошкодження ізолювати, прикривши їх ватним тампоном, змазаним вазеліном або шматком клейонки

Тривалість процедури коливається від 10-20 хв при загальних та сегментарно-рефлекторних впливах до 30-40 хв при місцевих процедурах. На курс лікування призначають 10-25 процедур. Повторні курси гальванізації проводять не раніше, ніж через місяць.

2. Франклінізація

Це лікувальний метод, діючим фактором якого є постійне електричне поле високої напруги

Повітря у звичайних умовах, як і більшість газів, є поганим провідником струму. Однак, у ньому завжди є вільні іони (зокрема, внаслідок дії космічних променів). Під впливом електричного поля вони починають рухатися до електродів, зіштовхуючись з молекулами кисню, азоту. Цей процес взаємодії електричних зарядів, вільних іонів і молекул, який супроводжується втратою електронів і утворенням позитивних аероіонів, з одного боку, і приєднанням вільних електронів до нейтральних молекул і атомів газу з утворенням негативних аероіонів з другого боку, називається **іонізацією**.

Процес іонізації значно підвищує електропровідність повітря і створює спрямований рух іонів повітря, що відчувається як легкий подув вітру (електроефлювії). Потік іонів повітря, який рухається між електродами супроводжується характерним тріском – тихим розрядом, який призводить до

утворення озону та хімічно-активних речовин (атомарних газів водню, азоту, кисню).

Таким чином, під час франклінізації на людину діють:

- електричне поле високої напруги;
- аероіони;
- хімічні речовини.

Механізм дії. Аероіони, хімічні речовини, що утворилися під час проведення процедури франклінізації як безпосередньо подразнюють слизову дихальних шляхів так і викликають утворення на слизовій дихальних шляхів, у головному мозку в інших тканинах хімічно-активних речовин (під катодом – лугів, під анодом – кислот), які подразнюючи рецептори тканин викликають короточасний спазм судин та капілярів (приблизно протягом 1-1,5 хв). В цей час пацієнт відчуває легку прохолоду. Однак спазм судин короточасний тому, що в тканинах утворюються біологічно-активні речовини, які викликають в подальшому розширення судин і капілярів. Пацієнт в цей час відчуває “теплий вітер”. Приплив теплої артеріальної крові має низку позитивних наслідків:

- сприяє зниженню артеріального тиску;
- врегулює процеси збудження і гальмування в ЦНС;
- підвищує обмін речовин;
- стимулює загоєння ран, клітинну регенерацію;
- поліпшує фільтрацію крові в нирках, що сприяє збільшенню добового діурезу і збільшенню вмісту сечовини в сечі;

Крім того знижується зсідання крові, причинами якого є:

Показання:

- функціональні захворювання центральної нервової системи, особливо ті, що супроводжуються підвищеною дратівливістю, розладами сну (мігрень, безсоння, астенічні стани тощо);
- гіпертонічна хвороба I-II стадій;
- бронхіальна астма;
- трофічні виразки, інфіковані рани та рани, які погано гояться;

- парестезії шкіри обличчя і слизової оболонки ротової порожнини.

Протипоказання:

- загальні;
- органічні захворювання центральної нервової системи;
- зниження артеріального тиску.

Для місцевої франклінізації протипоказанням є стан протягом 2 тижнів після курсу рентгенотерапії.

4. Імпульсні струми.

У сучасній фізіотерапії (ФТ) все більшого поширення набувають імпульсні струми, оскільки імпульсні впливи у визначеному заданому ритмі відповідають фізіологічним ритмам функціонуючих органів і систем організму. Електричний струм, який складається з окремих імпульсів називається **імпульсним струмом**.

Імпульсні струми розрізняють за формою, частотою (Гц) і тривалістю (мс) імпульсів. В залежності від цих характеристик вони можуть проявляти збуджуючий вплив і використовуватися для електростимуляції м'язів або проявляти гальмівний вплив, на чому засновано їх застосування для електросну і електроанальгезії. Комбінація стимулюючої і гальмівної дії імпульсних струмів використовується при діадинамотерапії та ампліпульстерапії .

Найчастіше застосовують 3 види імпульсного струму:

1. Струм з імпульсами прямокутної форми – **струм Ледюка**. Частота імпульсів 1-130 Гц, тривалість кожного імпульсу 0,2-2 мс. Цей струм посилює процеси гальмування в корі головного мозку і дає можливість викликати стан, аналогічний фізіологічному сну – електросон.
2. Струм з імпульсами трикутної форми (з гострою вершиною) носить назву **тетанізуючого**. Частота імпульсів 100 Гц, тривалість кожного імпульсу 1-1,5 мс. Під дією цього струму відбувається скорочення м'язів і його застосовують для вправ м'язів у разі ослаблення їх функції.
3. Струм з імпульсами експоненціальної форми – **струм Лапіка**. Це поступово зростаюча і спадаюча крива, яка за формою нагадує криву струмів дії нерва при його подразненні. Частота імпульсів 8-100 Гц,

тривалість кожного імпульсу 2-60 мс. Цей струм застосовують для електрогімнастики, тому частота і тривалість імпульсів залежить від ступеня ушкодження м'язів.

Під впливом постійного струму, що подається в імпульсному режимі в тканинах виникають такі ж фізико-хімічні зміни та фізіологічні ефекти як при проходженні гальванічного струму тобто електроліз, переміщення іонів, поляризація клітинних мембран, що викликає особливості реакцій тканин під катодом і анодом. Однак зміни ці відбуваються дискретно в залежності від частоти імпульсів, форми і тривалості. Під впливом змінного струму, що подається в імпульсному режимі явищ електролізу не відмічається і в зв'язку з цим струм легко проникає в тканини.

При дії постійного і змінного струму, що подаються в імпульсному режимі окремі тканини та системи стають чутливішими до певної частоти імпульсів і відповідають на неї своєю активацією або пригніченням.

Зокрема:

- 1-10 Гц є оптимальною для збудження симпатичних нервів;
- 21-100 Гц є оптимальною для збудження парасимпатичних нервів;
- 30 Гц є оптимальною для стимуляції непосмугованих м'язів;
- 80-150 Гц є оптимальною для стимуляції посмугованих м'язів;
- 80-150 Гц викликає пригнічення болю;
- 100 Гц блокує проведення імпульсів у симпатичних утвореннях;

Тривалість імпульсів в залежності від стану тканин може бути різною. Для збудження швидко реагуючих структур застосовують короткі імпульси. Для структур, у яких процеси збудження розвиваються повільно (гладкі м'язові волокна, м'язи з порушеною інервацією) застосовують імпульсні струми великої тривалості (до 300-500 м/с).

Різде вмикання і вимикання струму викликає скорочення здорового м'язу і нерва. Повільне збільшення струму не викличе рухових ефектів у такому м'язі, бо він має великі адаптаційні можливості, тобто в клітині розвиваються процеси, які нейтралізують дію струму.

Структури, які повільно реагують, зокрема, гладкі м'язи або попереково-посмуговані м'язи з порушеною інервацією не мають великих адаптаційних можливостей. Для збудження таких структур застосовують повільно зростаючий струм з імпульсами великої тривалості і тим самим зменшують подразнюючий вплив струму на чутливу сферу. Таку дію мають імпульси експоненціальної форми.

Основні переваги застосування імпульсних струмів:

- порівняно повільний розвиток звикання тканини і систем організму до дії фізичного чинника;
- глибша терапевтична дія;
- чітка специфічна дія, тобто дія, що відрізняє один чинник від іншого;
- інтенсивніша терапевтична дія при мінімальному навантаженні на

Основні ефекти в тканинах при застосуванні імпульсних струмів

1. Електростимулюючий. Нерво-м'язовий синапс за своєю природою є холінергічним, а виділення Ацетилхоліну активується при частоті 21-100 Гц з оптимумом 50 Гц. Тому при дії імпульсного струму у межах зазначеної частоти відмічається скорочення міофібрил.
2. Знеболюючий.
3. Трофічний. Посилює притік крові до тканин, тим самим активує обмін речовин і покращує трофіку.
4. Пластичний. Через посилення притоку крові активується синтез білка, який використовується на синтетичні процеси.
5. Підвищення функціональної активності ЦНС. Струм активує рецептори м'язів і шкіри і імпульсація від них передається по висхідних шляхах у вищі відділи ЦНС.
6. Секреторний. Струм може стимулювати ендокринну залозу як безпосередньо так і через активацію ЦНС.

Показання до застосування імпульсних струмів

Всі імпульсні струми мають протизапальну та знеболюючу дію. Їх застосовують при наступних патологічних процесах:

1. Парези, паралічі.
2. Больові синдроми різного генезу (крім протипоказань).
3. Гіпертонічна хвороба I-II ст.
4. Порушення рухової функції шлунка, кишечника, жовчєвовивідних шляхів, матки та її додатків, сечоводів, сечового міхура, а також сфінктерів.
5. Захворювання органів травлення (хронічний гастрит із секреторною недостатністю, виразкова хвороба шлунка і 12-палої кишки, рефлекс-езофагіт).
6. Захворювання дихальної системи (хронічні неспецифічні захворювання легень, бронхіальна астма легкого та середнього ступеня тяжкості).
7. Артози, ревматичні захворювання суглобів, периартрити).
8. Венозний застій, лімфостаз.

Протипоказання:

1. Загальні.
2. Гострі запальні процеси.
3. Свіжі переломи, гематоми.
4. Жовчевокам'яна, сечокам'яна хвороба (крім дистального розташування конкрементів).
5. Захворювання середовищ ока, відшарування сітківки.
6. Непереносимість струму.

5. Основні методи лікування імпульсними струмами.

Основні методи лікування імпульсними струмами:

- Електродіагностика, електростимуляція м'язів.
- Електросонотерапія.
- Діадинамотерапія.
- Ампліпульстерапія.
- Інтерференцтерапія.
- Флюктуоризація.

Електродіагностика (ЕД)

ЕД – це метод визначення функціонального стану м'язів і нервів за реакцією на дозований вплив електричним струмом.

Основне завдання ЕД виявити – повна чи часткова реакція переродження нерва (тобто, повне чи часткове його пошкодження).

При частковій реакції переродження нерва стимуляція м'яза проводиться через нерв. При повній – безпосередньо через м'яз.

Електростимуляція (ЕС)

ЕС – застосування імпульсного електричного струму з метою збудження або посилення діяльності окремих органів або систем.

ЕС призначають тільки після 4-х тижнів від початку захворювання, коли закінчується запальний процес і видно, як проходить відновлення функції м'язів.

Для ЕС застосовують імпульсні струми прямокутної експоненціальної форми і напівсинусоїдальної форми з тривалістю імпульсів 1-300мс, а також змінні синусоїдальні струми частотою 2000-5000 Гц, які модульовані низькими частотами в діапазоні 10-15 Гц.

При ЕС м'язів періоди спокою чергуються з періодами подачі серій імпульсів (ритмічна електростимуляція).

Апарати: СНІМ-1, “Ампліпульс”, “Стимул-1”

При прийомі процедури хворий не повинен відчувати болючих чи неприємних відчуттів. Сила струму не повинна перевищувати 10-15 мА, тривалість процедури —10-15 хвилин. Курс лікування — 20-25 процедур. Частина тіла, що піддається впливу, повинна перебувати в зручному положенні, щоб м'язове скорочення було добре видно і відбувалось без перешкод.

Відсутність скорочення м'язів або різка болючість при проведенні процедури свідчить про неправильне розміщення електродів, що не співпадає з руховими точками. У таких випадках проведення процедури недоцільне, оскільки вона лише травмує хворого.

Показання:

- парези;

- паралічі;
- м'язові атрофії і парези після тривалої іммобілізації (гіпсові пов'язки);
- атонія кишечника, матки, сечового міхура.

Протипоказання:

- загальні
- спастичні стани мускулатури;
- спастичний коліт;
- пілороспазм;
- істерія.

Основна суть методики полягає в тому, що після сильного одинокого скорочення і наступного розслаблення спастичного м'язу, яке виникає під впливом одинокого імпульсу через 100 мс викликають тетанічне скорочення м'яза антагоніста серією імпульсів.

Ампліпульстерапія

Це використання з лікувальною метою синусоїдального змінного модульованого струму малої сили в імпульсному режимі.

Використовується змінний синусоїдальний струм частотою 5000 Гц, який модулюється струмом низької частоти в межах від 10 до 150 Гц, в результаті чого утворюються серії імпульсів частотою 5000 Гц з хвилеподібним збільшенням і зменшенням амплітуди. Такі серії імпульсів (модуляції) позначаються як синусоїдальний модульований струм (СМС).

За рахунок частоти 5000 Гц СМС легко і вільно проникає через шкіру і глибоко поширюється в тканинах. Тому при проходженні СМС відсутні неприємні відчуття печії і поколювання під електродами, яке характерне для діадинамотерапії. Пояснюється це тим, що СМС є змінним струмом і при його проходженні в тканинах не виникає явищ електролізу, різкої дізійонії та змін рН під електродами, які викликають зазначені вище відчуття. Не модульований струм викликає лише відчуття дрібної вібрації в результаті безпосереднього збудження електричним струмом екстерорецепторів. Гіперемії не викликає.

Модуляцію змінного СМС частотою 10-150 Гц вибрано тому, що вона відповідає частотам біопотенціалів нервів і м'язів. Серії імпульсів частотою 10-150 Гц діють подібно до окремих імпульсів постійного струму, але при цьому не викликають печії і поколювання під електродами. Відчуття у хворого набувають характеру частоті і мілкої вібрації частота якої відповідає частоті модуляції.

Існує залежність між частотою модуляції і впливом: чим менша частота, тим більша тривалість кожного імпульсу, тим більша збуджувальна дія на нервові волокна (чутливі, рухові, вегетативні).

Переваги ампліпульстерапії:

- добра переносимість хворими;
- відсутність подразнення шкіри і неприємних відчуттів у зоні впливу СМС;
- достатнє проникнення у м'язи.

Фізіологічна дія СМС:

- викликає скорочення м'язів;
- болезаспокійлива;
- поліпшує кровообіг, обмін речовин.

Збуджуюча дія СМС є менш виразною, ніж імпульсів постійного струму. СМС може викликати рухове збудження лише інтактних рухових нервів та іннервованих ним м'язів або лише при невеликому ступені переродження рухового нерва. В той самий час СМС проявляють більш прицільну збуджуючу дію на глибоко розташовані тканини, не викликаючи подразнення поверхневих тканин.

Апарати для ампліпульстерапії та їх режими роботи.

Апарати: - “Ампліпульс-3”, “Ампліпульс-3Т”, “Ампліпульс-4”, “Ампліпульс-5”.

Рекомендована література **Базова**

1. Матеріали лекцій.

2. Клиническая физиотерапия /Под ред. проф. В.В.Оржешковского.- Киев: Здоров'я, 2004.- 448с.
3. Олефиренко 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.