

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Кафедра біохімії та гігієни

Сибіль М.Г.

Медична біофізика у фізичній реабілітації
Лекція з навчальної дисципліни «Медична та біологічна фізика»

Галузь знань 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність 227 Фізична терапія, ерготерапія

Факультет фізичної терапії та ерготерапії

“ЗАТВЕРДЖЕНО”

на засіданні кафедри

біохімії та гігієни

„31” серпня 2018 р. протокол № 1

Зав.каф _____ Борецький Ю.Р.

Лекція Медична біофізика у фізичній реабілітації

План

Вступ

1. Біофізична характеристика ультразвуку
 - 1.1 Механізм фізіологічної і лікувальної дії ультразвуку
 - 1.2. Показання та протипоказання для ультразвукової терапії
2. Апаратура ультразвукової терапії
 - 2.1. Узагальнена структура апаратів ультразвукової терапії.
 - 2.2 Перелік деяких сучасних апаратів для ультразвукової терапії
 - 2.3. Методика та техніка ультразвукової терапії
 - 2.4 Дозування Висновок

Вступ

Однією з найактуальніших проблем сучасної медицини є охорона здоров'я людини, для вирішення якої розроблені та затверджені відповідні програми. Метою цих програм є збереження здоров'я, скорочення термінів непрацездатності шляхом впровадження в практику сучасних методів діагностики та оздоровлення пацієнтів з використанням усього арсеналу не медикаментозних засобів. Розробка новітніх діагностичних і коригуючих технологій, спрямованих на збереження природних резервів людини, є основною стратегією сучасної відновної медицини, за своїм спрямуванням орієнтованої в першу чергу на охорону здоров'я, а також на відновлення резервних можливостей організму на етапі ремісії захворювання у пацієнтів працездатного віку. Іншим напрямком відновної медицини є реабілітація хворих та інвалідів, спрямована на збільшення функціональних резервів, компенсацію порушених функцій, вторинну профілактику захворювань та їх ускладнень, відновлення працездатності працюючих.

Пріоритетним і перспективним напрямком відновної медицини є розробка нових не медикаментозних технологій, що підвищують функціональні резерви здорової і хворої людини, що важливо і для медичної реабілітації. Для цієї мети в останні роки широко застосовуються методи фізіотерапії, спрямовані на посилення регенераційних і репаративних процесів, що сприяють більш активному відновлювальному процесу запалених тканин, особливо в ранній післяопераційний період. Одним з таких фізичних методів впливу на організм є низькочастотний ультразвук, який володіє протизапальними, антибактеріальними, регенераційними та імуномодельюючими властивостями. Фізіологічний ефект ультразвукової терапії, який застосовується традиційно в практичній фізіотерапії, заснований на досить добре вивчених біофізичних властивості, обумовлених механічною дією і акустичним тиском ультразвуку, викликаючи своєрідний клітинний мікромасаж запалених тканин. При цьому здійснюється високочастотне стиск і розтяг різних клітин організму, і що особливо важливо клітинних мембран запалених тканин, в результаті чого змінюється функціональний стан, регенеративні та репаративні процеси в органах і тканинах, що зазнали озвучування.

Ендогенне тепло, що утворюється у тканинах, за рахунок механічного переходу однієї енергії в іншу, а також виділення біологічно активних речовин під впливом ультразвуку забезпечує активацію кровообігу і мікроциркуляції, регенерацією трофічних процесів, що супроводжується протизапальною і розсмоктуючою дією. Все це забезпечило широке застосування ультразвуку при різного роду запальних і дистрофічних процесах.

Біофізична характеристика ультразвуку

Ультразвук - це досить велика область механічних коливань, що лежать за межами порога чутності людського вуха (від 16 кГц до 1000 МГц). Графічно він зображується у вигляді синусоїди позитивні напівхвилі якої відповідають

стиску в середовищі, а негативні - її розрідженню. Ультразвук отримують за допомогою зворотного п'єзоелектричного ефекту, фізична сутність якого полягає в тому, що при прикладанні до торцевої поверхні пластини з кварцу, титанату барію (тібара) або іншого п'єзокристалла змінного електричного напруги пластини періодично змінює свою товщину (стиск - розтягання). У свою чергу це призводить до того, що в прилеглих до пластини шарах навколишнього середовища виникає то розрідження, то згущення частинок середовища, тобто утворюються механічні коливання ультразвукової частоти. Ультразвукові хвилі здатні відбиватися від кордонів різнорідних середовищ, мають властивості фокусування, дифракції та інтерференції. Якщо акустичний опір середовищ відрізняється різко, то відображення і заломлення ультразвуку сильно зростають. Так відбувається на кордоні біологічних тканин і повітря. До того ж, повітря сильно поглинає ультразвук. Звідси впливає основне і найважливіша вимога до методики ультразвукової терапії - забезпечення безповітряного контакту ультразвукового випромінювача з ділянкою тіла яка піддається впливу. Для цих цілей використовують так звані контактні середовища: вазелін, гліцерин, ланолін, дегазованої воду або їх суміші. Відображення ультразвукових хвиль залежить і від кута їх падіння на зону впливу. Чим більше цей кут відхиляється від перпендикуляра, проведеного до поверхні середовища, тим більший коефіцієнт відбивання. Тому при проведенні процедури ультразвуковий випромінювач повинен торкатися до шкіри всією своєю поверхнею, тому що тільки в цьому випадку можлива ефективна передача енергії тканинам. Глибина проникнення ультразвуку залежить від його частоти і від особливостей (акустичної щільності) самих тканин. Прийнято вважати, що в умовах цілісного організму ультразвук частотою 800-1000 кГц поширюється на глибину 8-10 см, а при частоті 2500-3000 кГц - на 1,0-3,0 см. Ультразвук поглинається тканинами нерівномірно: чим вище акустична щільність, тим менше поглинання. При патологічних процесах поглинання ультразвуку змінюється. У разі набряку тканини коефіцієнт поглинання

зменшується, а при інфільтрації клітинними елементами - збільшується. Поглинання ультразвуку зумовлено внутрішнім гальмуванням, тертям і зіткненнями коливних частинок середовища. Найважливішими фізичними характеристиками ультразвуку, найбільш часто враховуються при його лікувальному використанні, вважаються наступні: - Частота, яка вказує на число повних коливань частинок середовища в одиницю часу і виражається звичайно в кілогерцах (кГц); апарати для ультразвукової терапії сьогодні працюють в основному на фіксованих частотах (880; 2640 кГц і ін); - Сила (або інтенсивність) ультразвуку, під якою розуміють енергію, що проходить за 1 с через площу в 1 см²; частіше в медицині її виражають у Вт/см² (1 Вт/см² = 1 ерг / (с • см²)); з лікувальною метою застосовують ультразвук інтенсивністю від 0,05 до 1,0-1,2 Вт/см²; - Амплітуда зсуву (амплітуда ультразвукової хвилі), яка вказує на максимальне відхилення частинок середовища від положення рівноваги: чим вона більша, тим більш значні зміни виникають у тканинах; - Шпаруватість, яка є відношенням періоду проходження імпульсів (у вітчизняних апаратах він дорівнює 20 мс) до тривалості імпульсу (у вітчизняних апаратах вона дорівнює 2,4 і 10 мс, а отже, шпаруватість дорівнює відповідно 10,5 і 2); чим вище шпаруватість, тим менше навантаження на організм хворого. **Ультразвукова терапія** - лікувальне використання ультразвуку шляхом застосування височастотних ультразвукових хвиль (механічних коливань). Обладнання прилади і апарати для ультразвукової терапії використовують ультразвук з частотою діапазону від 800-3000 кГц. Ультразвукова терапія знайшла широке застосування в медицині і апаратної косметології. При лікуванні ультразвуком підвищується інтенсивність тканинних окислювально-відновних процесів, збільшується утворення біологічно активних речовин: гістаміну, гепарину, серотоніну. Ультразвук має виражену протизапальну, знеболюючу, спазмолітичну (усуває спазми), проти алергічну і надає тонізуючу дію.

Ультразвук стимулює кровообіг, покращує живлення тканин. Ультразвукова терапія знайшла широке застосування при захворюваннях суглобів, шкіри,

вуха, горла, носа. Ультразвуком подрібнюють камені в жовчному міхурі, нирках, сечовому міхурі. У апаратної косметології під впливом ультразвуку відбувається активізація клітинного обміну і лімфодренажу. Ультразвуковий масаж застосовується для лікування целюліту і схуднення. Ультразвукові хвилі руйнують фіброзний каркас, що оточує целюлітні клітини. Крім того, ультразвук покращує кровообіг, внаслідок чого жирові відкладення значно зменшуються, і підвищується тургор шкіри.

1.1 Механізм фізіологічної і лікувальної дії ультразвуку

На організм людини при проведенні ультразвукової терапії діють три фактори: механічний, тепловий і фізико-хімічний. Механічний фактор, обумовлений змінним акустичним тиском внаслідок чергування зон стискання і розрідження речовини, проявляється у вібраційному "мікромасаж" тканин на клітинному і субклітинному рівнях. При цьому відбувається підвищення проникності клітинних мембран, гістогематичних бар'єрів, розрив слабких міжмолекулярних зв'язків, зменшення в'язкості цитозолу (тиксотропний ефект), зміна мікроциркуляції і колагенової структури тканин, її розпушення, підвищення функціональної активності клітин крові. Ультразвук викликає акустичні мікропотоки в цитозолі, переміщення внутрішньоклітинних включень, що супроводжується стимуляцією функцій клітинних елементів і клітини в цілому. Тепловий ефект обумовлений трансформацією поглиненої механічної енергії ультразвукових хвиль в тепло. В даний час йому надається другорядна роль. Підвищення температури призводить до зміни активності ферментів, швидкості біохімічних реакцій і дифузійних процесів, поліпшення мікроциркуляції. Фізико-хімічний фактор проявляється у зміні фізико-хімічних, біохімічних та біофізичних процесів. Ультразвук стає їх своєрідним каталізатором. Це призводить до утворення вільних радикалів і біологічно активних речовин, стимуляції окисно-відновних процесів, зміни рН і ферментативної активності, підвищення дисперсності колоїдів клітини, і т.д.

Дія всіх трьох чинників тісно взаємопов'язано. У формуванні відповідних реакцій організму беруть участь і рефлекторні механізми (неврогенний фактор). Біологічна дія ультразвуку залежить від його дози, яка може бути для тканин стимулюючою, гнітючою або навіть руйнівною. Найбільш адекватними для лікувально-профілактичних впливів є невеликі дозування ультразвуку (до 1,2 Вт/см²), особливо в імпульсному режимі. Вони здатні викликати болезаспокійливу, антисептичну, судинорозширювальну, розсмоктуючу, протизапальну, десенсибілізуючу дію. При їх застосуванні в зоні впливу активується крово-і лімфообіг, підвищується фагоцитоз, активуються механізми загальної та імунологічної реактивності організму, прискорюються процеси репаративної регенерації, стимулюються функції ендокринних органів, перш за все надниркових залоз. Відзначаються гіпотензивний і бронхолітичний ефекти, нормалізація функції зовнішнього дихання, поліпшення моторної, евакуаторної та всмоктувальної функцій шлунка і кишечника, збільшення діурезу. Ультразвук надає деполімеризуючу і розволокнуваючу дію на ущільнену і склерозовану тканину, у зв'язку з чим він з успіхом використовується при лікуванні рубців, келоїдів, контрактур суглобів. Він підвищує судинну і епітеліальну проникність, що послужило підставою для поєданого використання фактора з лікарськими речовинами і обґрунтування ультрафонофореза. Завдяки здатності ультразвуку пошкоджувати клітинні оболонки деяких патогенних мікроорганізмів, особливо лептоспір, можна говорити про його бактерицидну дію. Формуються під впливом ультразвуку складні тканинні і ендокринні зміни в організмі координуються і регулюються вищими відділами ЦНС. Взагалі нервова система найбільш чутлива до ультразвуку. Мало інтенсивний вплив викликає пожвавлення окислювально-відновних процесів в нейронах, підвищують синтез АТФ, покращують утилізацію глікогену і поглинання нервовими клітинами кисню, знижують чутливість рецепторів, надають гангліоблокуючу дію. Ультразвук прискорює регенерацію пошкодженого периферійного нерва, надає активірує-нормалізуючий вплив на динаміку

основних нервових процесів і реактивність нервової системи. Під його впливом активуються структури лімбіко-ретикулярної комплексу, над сегментарні структури парасимпатичного відділу нервової системи. У цілому можна підкреслити, що відбуваються під впливом ультразвуку різноманітні зміни з боку різних органів і систем носять компенсаторно-адаптивний характер і зумовлюють підвищення неспецифічної резистентності організму і його стійкість до несприятливих факторів середовища.

Фізіологічні ефекти: при впливі ультразвуку на тканини виділяють наступні фази відповідної реакції: 1. Фаза **безпосереднього впливу** при відпустці процедури. Спостерігається мікроальтерація клітинних структур, тісотропний та тиксотропні ефекти, виявляється механічна, фізико-хімічна і теплова дія. 2. Фаза **переважання стрес-індукуючої системи**. Її тривалість обмежена протягом перших 4 годин після впливу. 3. Відбувається активація ПОЛ, викид в кров біологічних амінів, АКТГ, кортизолу, простагландинів фракції P2A. Концентрація інсуліну в крові падає. БАР і гормони переходять у вільний стан (прозапальний ефект УЗ). Зростає екскреція ліпідів і хлоридів, збільшується потовиділення, діурез, знижується рН шкіри, переважають катаболітичні процеси, активізується моторна функція шлунково-кишкового тракту. Підвищується фагоцитарна функція лейкоцитів, спостерігається бактерицидну дію УЗ на лептоспіри і віруси за рахунок пошкодження клітинної оболонки мікроорганізмів. Активуються механізми неспецифічної імунологічної реактивності організму, підвищується провідність аферентних нервових провідників. 4. Фаза **переважання стрес-лімітуючої системи**. Її період 4-12 годин після УЗТ. Спостерігається переважання антиокислювальної системи, знижується в крові рівень кортизолу і АКТГ, зростає концентрація простагландину E., та інсуліну в крові, у зв'язку з чим посилюються синтетичні процеси в тканинах, прискорюються репаративні процеси за рахунок посилення метаболізму клітин, виявляється антисептичну дію. 5. Фаза **посилення компенсаторно-приспосувальних процесів**. Вона триває з 12 до 24 годин після впливу. Спостерігається посилення активності

мітохондрій, тканинного дихання, пентозном-фосфатного шляху обміну вуглеводів, зростає кількість мітозів у клітинах, посилюється лімфо-і кровообіг. **6. Пізній слідовий період.** Він триває протягом 3 місяців.

Спостерігається поживлення обміну білків та нуклеотидів, а також активація всіх видів обміну. **Лікувальні ефекти:** ультразвук прискорює процеси регенерації і репарації, відновлення провідності нервових волокон при травмах периферичних нервів, розсмоктування інфільтратів, травматичних набряків, ексудатів і крововиливів, має протизапальну (вторинний ефект), анальгетичну, гангліоблокуючу, спазмолітичну, метаболічну, гіпотензивну, десенсибілізуючу, фібринолітичну, дефіброзуючу і бактерицидну дію, підвищує адсорбційні властивості шкіри і підсилює адаптаційно-трофічні процеси в організмі і регіонарний кровотік.

1.2 Показання та протипоказання для ультразвукової терапії Основними показаннями є: неврологічні прояви остеохондрозу хребта (корінцеві і рефлекторно-тонічні синдроми, мієлопатія та ін), наслідки захворювань і травм периферичної нервової системи, нейропатії, невралгії, гангліоніти, травми хребта і спинного мозку, розсіяний склероз, захворювання і наслідки травм суглобів, м'язів, сухожилів, сумково-зв'язкового апарату, хронічні неспецифічні запальні захворювання бронхів і легенів (хронічний бронхіт, хронічна пневмонія, бронхіальна астма), професійні захворювання легень, туберкульоз легенів і поза легеневих локалізацій (за винятком активного прогресуючого туберкульозного процесу), захворювання органів травлення (хронічний гастрит, виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки, хронічний холецистит, дискінезія кишечника, хронічний гепатит), захворювання шкіри, ЛОР-органів, захворювання і наслідки операцій та травм ока, хронічні запальні захворювання жіночих і чоловічих статевих органів, стоматологічні захворювання, післяопераційні і пост ін'єкційних інфільтратів, мастит,

гідрареніт, келоїдні рубці, початкові стадії облітеруючих захворювань судин кінцівок, синдром Рейно та ін.

Протипоказання Не рекомендується впливати ультразвуком на область серця, головного мозку, на чутливі паросткові зони кісток у дітей та виступаючі кісткові поверхні. Поряд із загальними протипоказаннями, УЗТ не показана при наступних синдромах: запальних змін (гнійних, осумкованих); інтоксикаційним; порушення ритму серця; гіпотензивному; тромбофлебітичному; флеботромбозу; жовтяниці; печінкової і ниркової кольки; гіперглікемічної; гіпертиреозних; гіпоталамічному; астеничному; невротичний; вегетосудинної дистонії. Захворювання: цукровий діабет, виражені дисфункції вегетативної нервової системи, психоневроз, вегетосудинна дистонія, виражений атеросклероз, гіпотонічна хвороба, наявності осумкованих гнійників без попередньої санації, бронхоектатична хвороба, тромбофлебіт, вібраційна хвороба, сірінгомієлія, стенокардія напруги Ш-ГУ ФК, аневризми серця, ускладнена міопія, тиреотоксикоз. При ультрафонофорезі - такі ж як до ультразвукової терапії, непереносимість лікарських препаратів.

Розділ 2: Апаратура ультразвукової терапії У фізіотерапевтичній практиці для ультразвукової терапії використовуються в основному вітчизняні уніфіковані ультразвукові терапевтичні апарати трьох серій: - УЗТ-1 (УЗТ-1.01, УЗТ-1.02, УЗТ-1.03 та ін) - апарати працюють на частоті 880 кГц; - УЗТ-3 (УЗТ-3.01, УЗТ-3.02, УЗТ-3.03, УЗТ-3.06 та ін) - робоча частота 2640 кГц; - УЗТ-13, або "Гамма" (УЗТ-13.01, УЗТ-13.02 та ін) - генерують ультразвук на двох частотах - 880 і 2640 кГц. Апарати працюють у безперервному та імпульсному режимах і можуть комплектуватися різним набором спеціалізованих ультразвукових випромінювачів (тип ІУТ), що відбивається в його назві відповідною буквою. Наприклад, наявність в аббревіатурі УЗТ-1.01 Ф літери "Ф" вказує на переважне застосування апарату в області терапії, неврології та ін, літери "С" - у стоматології, літери "У" - в урології,

літери "Г" - у гінекології , літери "Л" - в отоларингології. Крім них у лікувальній практиці використовуються імпортні апарати імпульсної ультразвукової терапії "Sonostat", "Sonopuls", "Sonotur", "EECOSCAN" та ін.

2.1 Узагальнена структура апаратів ультразвукової терапії.

Для проведення УЗ-процедури, очевидними є наявність високочастотного генератора та п'єзоелектричних перетворювачів, які формують відповідні ультразвукові хвилі. Проведення УЗ-процедури можливе двома основними способами: 1. При безпосередньому контакті УЗ-випромінювача з опромінюваним ділянкою тіла. 2. Непрямим контактом через іммерсійну рідину, здійснюваним за допомогою водяної панни або водяної подушки (міхура з тонкої гуми, наповненого водою). При використанні першого способу необхідно виключити наявність повітряного прошарку між випромінювачем і поверхнею тіла, оскільки навіть найтонший шар повітря приведе, практично, до повного відбиття УЗ-хвилі від поверхні тіла. Тому, перед сеансом поверхню шкіри опромінюваної ділянки ретельно змащується вазеліновим маслом або спеціальною змазкою на основі парафінів. При використанні непрямого контакту може використовуватися як безперервний, так і імпульсний режим випромінювання, при нерухомому і рухомому випромінювачах. При використанні водяний ванни можна проводити опромінення як прямим, так і похилим променем, що зручно при опроміненні суглобів і ділянок тіла з нерівною поверхнею. Апарати УЗ-терапії можуть бути стаціонарними та портативними. універсальними і спеціалізованими.

Автогенератор АГ генерує в безперервному режимі коливання УЗ-частоти. Через модулятор М (керований ключ) УЗ-коливання передаються на попередній підсилювач ПУ із ступінчастим регулюванням коефіцієнта посилення і далі, через вихідний підсилювач, на випромінювач ІЗ і індикатор ІНД, що показує наявність змінного сигналу УЗ-частоти на виході підсилювача. Модулятор управляється генератором імпульсів регульованої тривалості ПІ. Всі регулювання здійснюються за допомогою пульта

управління забезпеченого процедурними годинами ПЧ і ПУ, які відключають блок живлення БП після закінчення встановленого часу тривалості процедури. Перед сеансом УЗ-терапії проводять перевірку справності апарату. Найпростіший спосіб перевірки наявності генерації ультразвуку полягає в тому, що випромінювач занурюють у склянку з водою і, при наявності коливань, спостерігають ефект дегазації (виділення пухирців повітря). З підвищенням інтенсивності випромінювання газовиділення зростає. Періодично проводять перевірку градування шкали інтенсивності генерованого ультразвуку. Для цієї мети Використовуються спеціальні вимірники потужності ультразвуку, наприклад, типу ІМУ-2. Для запобігання рук оператора від впливу ультразвуку, він повинен працювати в тонких нитяних рукавичках, поверх яких надіті гумові. Зберігається підлогу шаром гуми шар повітря відображає УЗ-коливання. оберігаючи руки від впливу ультразвуку. Цікавим видається вплив ультразвуковими хвилями на біологічно активні точки (БАТ) з метою досягнення певних терапевтичних ефектів, зване Фонотерапія. Фонотерапія здійснюється за допомогою терапевтичних УЗ-апаратів, що дозволяють генерувати ультразвук малої інтенсивності (0,05 Вт / см у кв) і забезпечених випромінювачами з малою площею активної, поверхні (від 0,2 до 1 см у кв), наприклад, "ЛОР-3" , "УЗТ-102", "УЗ-Т10" та ін.

2.2 Перелік деяких сучасних апаратів для ультразвукової терапії

АПАРАТ ДЛЯ УЗТ-3.02: Апарат призначений для лікування акушерсько-гінекологічних захворювань, але застосовується також в оториноларингології, стоматології, дерматології і в інших областях медицини. Основні технічні характеристики апарату:

- Частота ультразвукових коливань $2,64 \text{ МГц} \pm 0,1\%$;
- Інтенсивність ультразвукових коливань регулюється чотирма ступенями 0,05; 0,2; 0,5 і 1,0 Вт/см²;

- Ефективна площа великого випромінювача 2 см², малого - 0,5 см²;
 - Передбачений імпульсний режим роботи при тривалості імпульсів 2, 4 і 10 мс, частоті проходження 50 Гц; живлення від мережі змінного струму частотою 50 Гц напругою 220 В ± 10%;
 - Споживана потужність не більше 50 ВА;
 - По захисту від ураження електричним струмом апарат виконаний по класу I;
 - Габаритні розміри 342×274×142 мм; маса (з комплектом) не більше 10 кг.
- Високочастотний генератор створює не модульовані електричні коливання з частотою 2,64 МГц. Посилення потужності цих коливань відбувається у вихідному підсилювачі, до якого підключається один з ультразвукових випромінювачів, що перетворює електричні коливання в механічні. Модулятор призначений для отримання імпульсного режиму при трьох тривалостях імпульсів - 2, 4 і 10 мс і постійній частоті слідування - 50 Гц. Блок живлення забезпечує харчування постійною напругою ланцюгів модулятора і генератора. Автогенератор (транзистор VT1) зібрано по осциляторній схемою з кварцовою стабілізацією. З виходу автогенератора високочастотне напруга подається на буферний каскад, що представляє собою емітерний повторювач (транзистор VT3). У емітерний ланцюга повторювача включені контакти кнопкового перемикача S1, комутуючі дільник на резисторі 9 і потенціометра 10 - 13. Кнопки перемикача виведені на панель управління апарату ("Інтенсивність, Вт/см²"). При натисканні однієї з кнопок в емітерний ланцюг включається відповідний потенціометр, з движка якого напруга через розділовий конденсатор 11 подається на підсилювач. За допомогою потенціометрів 10 - 13 проводиться регулювання інтенсивності на кожному ступені при виробництві апарату або його ремонті. Підсилювач (транзистор VT4) має на виході чотиріполюсник (конденсатори 13 - 17 і котушка індуктивності 3), що погоджує вихідний опір транзистора VT4 з вхідним опором вихідного підсилювача. У блоці генератора

знаходиться також крайовий каскад (транзистор VT2) імпульсного модулятора. Каскад працює в ключовому режимі по паралельній схемі. При подачі на його вхід прямокутного імпульсу (через контакти 11 - 12 вилки X1) транзистор VT2 відкривається, шунтуючи вхід буферного підсилювача і створюючи тим самим паузу в генерації ультразвукових коливань. ПРИБОР УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ТЕРАПІЇ US-700

Характеристики і функції: 1. Дві робочі частоти в кожному випромінювачі: 1МГц і 3МГц усувають необхідність зміни випромінювачів у процесі процедури. Вага випромінювача - 200г.

2. 36 терапевтичних програм - 18 препрограмірованих режимів (з показаннями для лікування); - 18 вільно програмованих режимів для зручності терапевта 3. Ультразвукові випромінювачі US-700 мають середній рівень неоднорідності випромінювання 3.2-3.6, що забезпечує підвищену

рівномірність розподілу випромінювання по всій поверхні ультразвукового випромінювача і повністю виключає можливість опіків і травмування тканин.

4. Великий рідкокристалічним дисплей. Інформація на дисплеї дозволяє терапевту здійснювати моніторинг наступних параметрів терапії: - Тип використовуваного випромінювача; - Ультразвукова частота; - Режим випромінювання (постійний або імпульсний); - Інтенсивність; - Час процедури; - Якість контакту випромінювача з поверхнею шкіри; - Зміст лікувальної програми; - Функціональні написи; - Сигнал помилки, її причину і шляхи усунення 5. Функція автоматичного контролю контакту.

Випромінювачі з області дії. Ця функція гарантує рівномірний розподіл потрібної кількості енергії на області дії і оберігає випромінювач від перегріву, підвищуючи тривалість його експлуатації. 6. Збереження в пам'яті

приладу параметрів процедури для їх повторного використання. Функція автоматичного збереження та повторного використання різних

терапевтичних параметрів значно полегшує проведення терапії. 7. Функція безпеки. Самодіагностика, "старт з нуля", автоматичний контроль контакту,

автоматичне відключення приладу, якщо він увімкнений і не використовується більше 3-х хв., Визначення неправильного підключення випромінювача або порушення цілісності кабелю. Технічні характеристики / Специфікація 1. Джерело живлення: 220В/50Гц 2. Споживана потужність: 60ВА; 3. Максимальна інтенсивність: Постійне випромінювання - 2Вт/см² Імпульсне випромінювання - 3Вт/см² ± 20% 4. Ультразвукова частота: L-випромінювач: 1МГц ± 30КГц / 3МГц ± 50КГц S-випромінювач (дод. комп): 1МГц ± 30КГц/30МГц ± 50 КГц 5. Терапевтичні режими: Постійний; 5%, 10%, 30%, 50% 6. Таймер: Макс. 30 хв, вказує тільки ефективний час процедури 7. Індекс неоднорідності випромінювання 3.2 - 3.6 ± 30% 8. Ефективна область випромінювання: L-випромінювач: 1МГц: 5.5 см² ± 20% 3МГц: 6.0 см² ± 20% S-випромінювач: 1МГц: 0.9 см² ± 20% 3МГц: 0.9 см² ± 20% 9. Терапевтичні режими:

18 препрограммованих;

18 програмованих терапевтом 10. Клас безпеки Клас 1BF 11. Розміри приладу 250мм x 330мм x 120мм 12. Вага приладу: 6 кг

Додаткова комплектація приладу ультразвукової терапії US-700 1. Ультразвуковий випромінювач, тип S 1шт ПРИМІТКА: Прилад зареєстрований в МОЗ РФ і комплектується методичної та технічної літературою російською мовою. Прилад передбачає поєднане використання з двоканальним електростимулятором CS-210.

АПАРАТ УЗТ-1.01Ф ОДНОЧАСТОТНИЙ

Область застосування: -Фізіотерапія - косметологія Характеристики і функції: Апарат призначений для генерування ультразвукових механічних коливань і впливу ними на локальні ділянки тіла. Призначення: Апарат застосовується в медичних і косметологічних установах з лікувальною та профілактичною метою. Використовується для лікування захворювань шкіри, внутрішніх органів, кістково-м'язової та нервової системи. Відмінні

особливості 1. Сучасна елементна база 2. Наявність контролю контакту з тілом пацієнта 3. Зручне меню управління та контролю з РК-дисплеєм 4. Сучасний дизайн 5. Порівняно мала вага і габарити апарату

Технічні характеристики: - Частота ультразвукових коливань, МГц 0.88 + / - 1.13% - Режим роботи генератора ультразвукових коливань: безперервний імпульсний - Частота (тривалість) прямування імпульсів, Гц (мс) 50 + / -1 (20) Номінальна тривалість імпульсів модуляції: - В імпульсному режимі, мс (2; 4; 10) + / -20% - В безперервному (20мс/20мс) . безперервно - Тривалість фронту і зрізу імпульсу від номінального значення

тривалості імпульсу не більше, % 5 - Нерівномірність вершини імпульсу не більше, % . 10 - Встановлювані значення часу таймера, хв . 2, 4, 6, 8, 10, 12 - Ефективна інтенсивність ультразвукових коливань, Вт/(см²) 0.05; 0.2; 0.4; 0.7;1 - Час встановлення робочого режиму, хв . 1 - Тривалість роботи в повторно короткочасному режимі не менше, ч. 6 - Час роботи, хв . 24 - Час паузи, хв . 10 Напруга живлення, В. . 220 + / -22 Частота живлення апарату, Гц 50 Споживана потужність, ВА . 50 Габаритні розміри не більш, мм . 100x260x215 Вага не більше, кг 3 Термін служби не менш, років 5 Комплектація: - Електронний блок, шт . 1 - Випромінювачі ІУТ 0.88-1.01Ф (Площа 1 см ²), шт . 1 - Випромінювачі ІУТ 0.88-4.01Ф (Площа 4 см ²), шт . 1

АПАРАТ УЗТ-1.07Ф ОДНОЧАСТОТНИЙ

Універсальний ультразвуковий терапевтичний апарат з мікропроцесорним управлінням УЗТ-1.07Ф призначений для лікування ультразвуком різних захворювань периферичної нервової системи опорно-рухового апарату, пародонтозу, глоссалгії, артрозоартрити, келоїдних і післяопераційних рубців обличчя та шиї, урологічних захворювань типу хронічного пієлонефриту, циститу, хронічного простатиту, сечокам'яної хвороби, травматичних катаракт, гемофтальму, часткової атрофії зорового нерва, пігментної дегенерації сітківки, рубцевих захворювань століття, мойбоміітов,

холязіонов, склорітов. Апарат УЗТ-1.07Ф випускається замість існуючої серії приладів УЗТ-1.01Ф, УЗТ-1.02С, УЗТ-1.03У, УЗТ-1.04 і виконує всі їхні функції, працює з будь-яким з восьми випромінювачів без додаткової настройки. Апарат забезпечений спеціальним електронним блоком, що дозволяє працювати як в безперервному, так і в імпульсному режимах, підтримувати задану інтенсивність випромінювання з урахуванням параметрів оброблюваної тканини. Рекомендується для застосування в фізіотерапевтичних кабінетах поліклінік. У комплект апарату входять:

- Електронний блок,
- Три випромінювача,
- Шпатель,
- Кабель,
- Запобіжники. Технічні характеристики: - Живлення від мережі змінного струму 220 В, 50 Гц; - Споживана потужність, не більше, ут - 45; - Частота ультразвукових коливань, мГц - $0,88 \pm 0,1\%$; - Ефективна площа випромінювачів, кв. см: - 0,88-1.03 Ф - 1; - 0,88-1.05 Ф - 1; - 0,88-4.04 Ф - 4; - Регулювання віддається потужності - ступінчаста; - Інтенсивність ультразвукових коливань, сходами, вт / куб. см - від 0 до 1 з кроком 0,1; - Тривалість імпульсів, мс - 2,4 і $10 \pm 20\%$; - Частота повторень імпульсів, Гц - 50; - Час процедури, хв - від 1 до 30; - Габаритні розміри, мм - 380x140x310; - Маса, кг, не більше - 4,5.

АПАРАТ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ТЕРАПІЇ US10

Основні характеристики:

Компактний ультразвуковий терапевтичний апарат. - Частота: 1 МГц - Робота в імпульсному і безперервному режимах - Ультразвукові головки 5 см² - Потужність випромінювання: 2 Вт/см² в постійному режимі - Потужність випромінювання: 3 Вт/см² в імпульсному режимі - Рідкокристалічний дисплей - Візуальна і звукова індикація контакту головки

- Набір готових терапевтичних програм. Апарат ультразвукової терапії US10
Технічні характеристики - Частота випромінювання: 1 МГц - Інтенсивність -
Постійний режим: від 0 до 2 Вт/см² - Імпульсний режим: від 0 до 3 Вт/см² -
УЗ головка: 1 МГц, 5 см² - Таймер: від 0 до 30 хв - Електроживлення: 220 В,
50 Гц - Клас безпеки: Клас II тип ВF - Розміри: 12 x 6,4 x 7,5 см - Вага: 2,1 кг.

АПАРАТ УЗТ НИЗЬКОЧАСТОТНИЙ ГІНЕКОЛОГІЧНИЙ ГІНЕТОН-ММ

Основні характеристики:

Призначений для лікування гінекологічних захворювань консервативним і хірургічним методами шляхом впливу енергією низькочастотних ультразвукових коливань на змінені процесом тканини як через рідкі чи консистентні лікарські препарати, так і контактно. Апарат може бути застосований як в стаціонарних, так і амбулаторних умовах. Особливо ефективно його застосування в медичних центрах різних форм власності. Показання до застосування ГІНЕТОН-ММ: запальні захворювання жіночих статевих органів (кольпіти, ерозії і псевдоерозії шийки матки, ектоцервіцити, крауроз і пр.); трубне безпліддя; санація тканин при гінекологічних та акушерських операціях, операції кесаревого розтину; післяпологові травми у породіль, мастити і нагрубання молочних залоз і т.д. Методики, що реалізуються апаратом, дозволяють використовувати доступні і недорогі лікарські речовини і їх економне витрачання. Найбільш ефективним є використання методик в поєднанні з озоновмісними і лікарськими речовинами шляхом застосування апарату для газової озонотерапії Озотрон. Можливе застосування апарату ГІНЕТОН-ММ при лікуванні деяких видів урологічних захворювань, а також в інших галузях медицини для профілактики і лікування інфікованих ран. Апарат зарубіжних аналогів не має. Розробка захищена авторськими свідоцтвами СРСР і патентами РФ. Технічні характеристики: - Робоча частота акустичних коливань хвилеводу-інструменту 26,5 кГц - Амплітуда зміщення випромінюючого торця хвилеводу-інструмента (в залежності від типу хвилеводу-інструменту) 0-80

мкм - Тривалість безперервної роботи однієї акустичної системи не більше 3 хв. - Дискретність установки тимчасових інтервалів роботи 10, 20, 30, 60 з - Напруга живильної мережі 220 В, 50 Гц - Споживана потужність не більше 100 ВА - Габарити 300 * 300 * 120мм - Маса апарату в повному комплекті не більше 7 кг.

АПАРАТ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ТЕРАПІЇ BTL 5710 Sono

Основні характеристики:

Сучасний одно каналний двочастотний апарат ультразвукової терапії з можливістю модифікації. Принципова відмінність даного апарату полягає у можливості модифікації його в майбутньому (внесення в енциклопедію апарату нових протоколів, нових видів струму, удосконалення приладу за допомогою додавання модулів електротерапії і / або лазерної терапії). - Чорно-білий сенсорний дисплей (5,7 "), високого дозволу для зручності використання апарату. - Русифіковане меню. - Одночасне підключення обох випромінювачів. - Мультичастотному ергономічні головки: 4 см² (входить в стандартний набір поставки) і 1 см². - Частоти 1МГц і 3МГц, які можуть бути використані з будь-якими ультразвуковими головками. - Постійна і імпульсний вплив в діапазоні 10-150Гц - Коефіцієнт заповнення періоду імпульсів 6-100% - Максимальна вихідна потужність 3 Вт/см² для швидкого та ефективного лікування - Більше 60 попередньо встановлених протоколів лікування і до 150 задаються користувачем протоколів для простоти щоденного використання. - Вбудована база даних пацієнтів об'єднує дані про пацієнтів з протоколами лікування (150 вільних слотів) - Вбудована інструкція і допомогу в режимі реального часу - Регулювання гучності звуку, установки кольоровості (опція) і яскравості, зберігач екрану і авто-вимикання. У комплекті:

- Лівий і правий тримач для аксесуарів,

- Ультразвукова головка 4см²,

- Гель 300мл,
- Ручка - стилус для управління на РК сенсорному екрані,
- Кабель живлення.

Апарат ультразвукової терапії BTL 5710 Sono с можливістю модифікації:

Ультразвукові датчики: Ультразвукові датчики ергономічної форми, легкі, водонепроникні, з вбудованою індикацією контакту. Обидва датчика працюють як на частоті 1МГц ілі3МГц. Застосовувана унікальна технологія формування променя дозволяє уникнути передозування випромінювання.

АПАРАТ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ТЕРАПІЇ PULSON 200 Особливості: - Зручна панель управління, детальна інформація на великому екрані російською мовою. - Параметри процедури можна вибрати простим натисненням кнопки: - Виходячи з мети лікування. Отримавши від лікаря вказівку про мету лікування і локалізації захворювання, апарат пропонує найбільш ефективні параметри процедури, - Зі списку 23 захворювань, - Зі списку 12 номерів вбудованих програм лікування, - З вільно програмованої пам'яті для запису 20 Ваших особистих програм лікування, - В терапевтичному меню - Список протипоказань виводиться на екран - Двочастотні (1,1 і 3,2 МГц) водонепроникні, ергономічні випромінювачі з площами 4 і 1,4 см². - Розрахунок повної ефективної потужності відображається на екрані. - Візуальна і звукова індикація порушення акустичного контакту з зупинкою процедури. - Крок регулювання інтенсивності ультразвуку 0,1 Вт: - Безперервний режим: 1,1 і 3,2 МГц від 0 до 2 Вт/см² - Імпульсний режим: 1,1 і 3,2 МГц від 0 до 3 Вт/см² - Частота імпульсів: 100 Гц. - Тривалість імпульсів: 1, 2, 3, 4, 5 мс. Технічні характеристики: - Харчування: 220 В (± 10%), 50 Гц - Споживана потужність: 85 ВА - Клас захисту I, тип ВF - Розміри: 266 (д) x275 (ш) x100 (в) мм - Маса: 3,7 кг.

АПАРАТ УЗТ ФІЗІОТЕРАПЕВТИЧНИЙ РАМІС-ММ Апарат ультразвукової фізіотерапевтичний Раміс-ММ призначений для профілактики і лікування

захворювань шляхом впливу на патологічний осередок комплексом факторів, які включають низькочастотний ультразвук, фотохромної випромінювання і цільові лікарські речовини. Апарат може застосовуватися як в стаціонарних, так і амбулаторних умовах. може використовуватися в побутових умовах за призначенням лікаря. Показання до застосування: - Захворювання опорно-рухового апарату; - Захворювання периферичної нервової системи; - Захворювання вегетативної нервової системи; - Больові синдроми різної етіології; - Хвороби шкіри та підшкірної клітковини; - Хвороби судин і систем крово - і лімфообігу. Технічні характеристики:

§ Робоча частота акустичних коливань випромінюючого торця ультразвукових аплікаторів 44 кГц

§ Напруга живильної мережі 220 В, 50 Гц

§ Споживана потужність не більше 100 ВА

§ Маса апарату не більше 3 кг

§ Габарити 280x200x120 мм Довжина випромінювання світлодіодів: - Червоний спектр 620 - 680 нм; - Зелений спектр 515 - 555 нм; - Синій спектр 450 - 480 нм.

АПАРАТ ДЛЯ УЗ ТА МАГНІТОЛАЗЕРНОЇ ТЕРАПІЇ МІТ-11 Опис: Апарат призначений для лікування пацієнтів з використанням низькочастотного або середньо частотного ультразвуку і імпульсного магнітного поля, в поєднанні з оптичним потоком червоного і інфрачервоного (або синього) діапазону спектру. Ультразвук є унікальним фізичним чинником, що забезпечує мікромасаж на рівні тканини і клітини, що призводить до збільшення мікроциркуляції в області дії і збільшення швидкості протікання біохімічних реакцій. Магнітне поле в поєднанні з оптичним потоком володіє яскраво вираженим протибольових та проти набрякову дію. Окрім унікального поєднання перерахованих чинників, апарат МІТ-11 забезпечує: - Можливість тривірневого принципу дії, тобто одночасного впливу на центральну нервову

систему (проекція довгастого мозку), периферичну нервову систему (сегмент хребта) і на сам орган або його проекцію; - Резонансного принципу дії на орган або функціональну систему в цілому. Найбільш ефективний апарат при лікуванні: - Захворювань опорно-рухового апарату; - Больових синдромів і запальних процесів; - Гінекологічних та урологічних захворювань; - Захворювань ЛОР органів; - Розгладженні зморшок і корекції ваги (лікування целюліту). Додатково апарат забезпечує ультразвукову шліфування і очищення шкіри, а також проведення ультрафонофореза лікарських препаратів і кремів. За погодженням із замовником МІТ-11 може бути укомплектований додатково вібро-масажною насадкою і магнітолазерною насадкою для внутрішньо порожнинної і зональної лазеротерапії. Апарат призначений для застосування в медичних лікувальних установах, санаторіях та лікувально-профілактичних комплексах, косметологічних кабінетах і центрах спортивної медицини. Короткі технічні характеристики: - Робоча частота ультразвукового генератора 44 (880) кГц; - Амплітуда ультразвукових коливань низькочастотного

випромінювача 2, 3, 4, 5 мкм; - Потужність ультразвукових коливань середньо частотного випромінювача - 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.5 Вт/см²; - Магнітна індукція на поверхні кожного індуктора 2, 8, 12, 15 мТл; - Довжина хвилі оптичного потоку в червоному діапазоні спектру-0, 67 мкм, в інфрачервоному діапазоні спектру - 0,78 мкм; - Максимальна потужність оптичного потоку: червоного або синього спектру - 25 мВт, інфрачервоного спектру - 100 мВт; - Апарат забезпечує установку частот модуляції від 0 до 99 Гц; - Апарат забезпечує режим «хитання» частоти від 1 до 10 Гц і від 10 до 100 Гц протягом 10 с; - Таймер часу апарату забезпечує установку тривалості процедури від 1 до 99 хв; - Маса електронного блоку не більше 5 кг, маса апарату з випромінювачем і індуктором не більше 6 кг.

АПАРАТ УЗТ-13.07Ф ("Гамма-ЛОР")

Призначений для лікування отоларингологічних захворювань: хронічні тонзиліт, риніт, фарингіт, гайморит, фронтит, гнійний середній отит; адгезивний отит; запальні захворювання носа і придаткових порожнин. Комплектується чотирма спеціалізованими випромінювачами і пристосуваннями для кріплення. Ультразвукові терапевтичні апарати УЗТ-13 ("Гама") володіють наступними перевагами:

- Простота і доступність методики лікування;
- Наявність двох робочих частот;
- Низька робоча напруга, що підводиться до випромінювачів;
- Висока точність відліку процедурного часу з автоматичним відключенням і подачею звукового сигналу;
- Індикація всіх режимів і процедурного часу на цифровому табло;
- Невеликі габарити і мала споживана потужність;
- Надійність і безпеку в роботі. Технічні характеристики: - Робоча частота, кГц 880, 2640 - Інтенсивність випромінювання (ступенева), Вт/см² 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 - Експозиція 1-15 з дискретністю 1 хв - Точність витримки експозиції, % 1 - Режим роботи безперервний імпульсний - Ефективна площа випромінювачів, см² від 0,4 до 2,0 - Споживана потужність, Вт 30 - Габаритні розміри апарату, мм 310x230x90 - Маса апарату, кг 4 - Живлення апарату 50 Гц 220 ± 10% В

ПАРАТ УЗТ БАРВІНОК-У (УРОЛОГІЯ) Основні переваги:

- Висока ефективність лікування (75-90%),
- Широкі терапевтичні можливості,
- Простота і доступність методики лікування,
- Наявність двох робочих частот,

- Висока точність відліку процедурного часу з автоматичним відключенням ультразвуку і подачею звукового сигналу,
- Індикація всіх режимів роботи та процедурного часу на цифровому табло
- Невеликі габарити і споживана потужність. Багатофункціональний ультразвуковий терапевтичний апарат "БАРВІНОК-У" УЗТН-22/44.01У призначений для безболісного високоефективного лікування енергією механічних коливань низької ультразвукової частоти захворювань в урології: простатитів; везикулітом; порушень функцій сечового міхура, обумовлених гіперрефлексія м'язи і підвищеним тонусом сфінктера сечовипускального каналу; хронічних неспецифічних запалень сечового міхура і сечовипускального каналу; стриктур і рубцевих змін уретри, перехідних інфільтратів уретри. Апарат комплектується двома ультразвуковими випромінювачами з набором хвилеводів, що дозволяють безпосередньо озвучувати необхідні органи і виконувати фонофорез лікарськими речовинами. Апарат забезпечений легко рухливим малогабаритним власником ультразвукових випромінювачів, що дозволяє зручно фіксувати їх становище. Лікування за допомогою апарату "БАРВІНОК-У" високоефективне, не викликає хворобливих відчуттів у пацієнта, не вимагає спеціальної підготовки медичного персоналу. Курс лікування 5-10 сеансів тривалістю 1-3 хв. Апарат безпечний у роботі, надійний і зручний в експлуатації. Може використовуватися в комплексному лікуванні з іншими фізіотерапевтичними засобами. Є комплект знімних хвилеводів, робоча частина яких виконана з урахуванням анатомічної будови озвучуваних органів. Апарат може широко застосовуватися в урологічних відділеннях клінік, лікарень і в санаторіях. Технічні характеристики: - Частота робоча, кГц 22 (44) - Режим роботи повторно-короткочасний - Експозиція, з 2 - Пауза, з 5 - Амплітуда вібрації, mm 2 або 5 - Точність витримки часу процедури,% ± 2 Харчування: - напруга, В $220 \pm 10\%$ - частота, кГц 50 -

Споживана потужність, ВА, не більше 150 - Габаритні розміри, мм 415x265x138 - Маса, кг, не більше 12.

2.3 Методика та техніка ультразвукової терапії

В основі генерації ультразвуку в терапевтичних апаратах лежить зворотний п'єзоелектричний ефект, тобто здатність п'єзокристалом здійснювати механічні коливання під впливом високочастотного змінного електричного поля. Вплив ультразвуком проводять на обмежену частину тіла: або паравертебрально на відповідні рефлексогенні зони, або на область ураження (навколо суглоба, по ходу нервових стовбурів, на больові точки і т.д.), або на шкірну проекцію органу. Площа впливу не перевищує 250 см² у дорослих і 100-150 см² у дітей. При порівняно великій зоні впливу її ділять на окремі поля і при перших процедурах озвучують 1-2 поля. Потім, при гарній переносимості процедур, можна збільшити обсяг озвучування до 3-4 полів. Не слід застосовувати ультразвук на область мозку, шийних симпатичних вузлів, кісткові виступи, епіфізи зростаючих кісток, тканини з вираженим порушенням кровообігу, зони з порушенням чутливості, живіт при вагітності, мошонку. З обережністю ультразвук застосовують на область серця, паренхіматозних та ендокринних органів. Перед призначенням ультразвуку бажано провести санацію вогнищ хронічної гнійної інфекції. Вплив ультразвуком проводять через контактну середу, яку попередньо наносять на озвучувану область. В якості контактних середовищ використовують вазелінове масло, гліцерин, ланолін, рослинні олії, гелі. При впливі на кисті, стопи, область ліктьового суглоба процедуру проводять у ванні з дегазованої водою або через гумовий мішечок з водою (субаквальної озвучування).

Методики: виділяють поверхневі і порожнинні, стабільні і лабільні (вібратор пересувають по шкірі зі швидкістю 1 см в 1 с, причому, необхідно затримуватися до 35-45 с в місцях больових точок). При підводному озвучуванні вібратор утримують на відстані 1-2 см від осередку ураження.

При порожнинній методикою на голівку-випромінювач одягають презерватив (гума пропускає УЗ-коливання), змащують стерильним вазеліном і вводять у пряму кишку випромінювачем у бік передміхурової залози або дугласового простору при наявності випоту. При відпустці процедури через дегазованої воду медсестра одягає на руку вовняну або сітчасту, а потім гумову рукавичку (повітря не пропускає УЗ-коливання використуваної частоти). Вплив ультразвуком проводять на ділянках площею 150 см².

Методика впливу частіше лабільна, коли випромінювач зі швидкістю 1-2 см / с пересувають по поверхні або на відстані 1-2 см над поверхнею (при озвучуванні через воду) тіла, здійснюючи одночасно поздовжні і кругові рухи. При стабільному озвучуванні випромінювач встановлюють нерухомо над вогнищем поразки.

2.4 Дозування Озвучується ділянку тіла розміром в 100-15 0см². При необхідності впливу на велику поверхню її ділять на кілька полів. У перший день озвучують 1-2 поля, а потім - до 3-4 полів. Озвучування проводять в безперервному або імпульсному режимах (більш щадному), в якому більш виражений теплової компонент і його застосовують при більш гострих стадіях захворювання, при виражених нервово-вегетативних проявах хвороби, алергізації організму, при дії на паравертебральні зони. Шпаруватість - це відношення часу всього періоду до тривалості озвучування. Шпаруватість розрізняють: 2 (10 мс), 5 (4 мс), 10 (2 мс). Розрізняють малі (0, 05-0, 4 Вт/см²), середні (0, 4-0, 7), і великі (0, 8-1, 2) терапевтичні дози УЗ. Максимальна тривалість озвучування - 15 хв. При нерухомій методикою - до 3 хвилин, при рухомий - 5-10 хвилин. Осередкові процедури рекомендується поєднувати з впливами на рефлекторно-сегментарні зони паравертебрально (0, 2-0, 4 Вт/см²) по 3 хвилини на полі. Процедури проводять щодня або через день, на курс лікування - 6-14 впливів. Повторний курс - не раніше, ніж через 3 місяці.

Інтенсивність ультразвуку при дії варіює від 0,05-0,1 до 1-1,2 Вт/см². Малі дози - 0,05 - 0,4 Вт/см², середні - 0,5-0,8, великі - 0,9-1,2 Вт/см². Найчастіше використовують малі або середні інтенсивності. При стабільному озвучуванні доза не перевищує 0,6 Вт/см², при озвучуванні через воду інтенсивність збільшується в 1,5-2 рази. Режим генерації може бути безперервним і імпульсним (тривалість імпульсів 10, 4 і 2 мс). Імпульсний режим, як більш щадний, використовується для впливу на сегментарні зони, в педіатричній та геріатричній практиці, при сильних болях, в гострий період захворювання. Тривалість дії на 1 поле - від 1 до 3-5 хв. Загальний час впливу за одну процедуру становить 10-15 хв. Курс лікування складається з 10-15 процедур, проведених щодня або через день. При необхідності курс ультразвукової терапії повторюють через 2-3 міс. При ультрафонофорезі зміст лікарських речовин, що вводяться, відносно збільшується при низьких концентраціях розчину (до 5%), середньої інтенсивності ультразвуку (0, 4-0, 6 Вт/см²), збільшення тривалості процедури, частоті 880 кГц в порівнянні з 2640 кГц, безперервному режимі за порівняно з імпульсним, лабільному впливі порівняно зі стабільним. Порушення кровопостачання тканин призводить до зменшення кількості речовин, що вводяться ультразвуком. Доцільно поєднувати УЗТ з високочастотною терапією, магніто- і вакуум або теплолікування, проведеним до ультразвуку. При поєднанні з електрофорезом ультразвук проводять до нього. У дітей ультразвук застосовують з дворічного віку. Впливу проводять через день в імпульсному режимі в малих дозах; загальна тривалість процедури не перевищує 10 хв. Особам до 20 років і старше 60, дозування і тривалість процедури зменшують.

Висновок

Оскільки однією з найактуальніших проблем сучасної медицини є охорона здоров'я людини, для вирішення якої були розроблені та затверджені відповідні програми. Метою яких є збереження здоров'я,

скорочення термінів непрацездатності, шляхом впровадження в практику сучасних методів діагностики та оздоровлення пацієнтів, з використанням усього арсеналу не медикаментозних засобів. На даному етапі, розвитку сучасної медицини, існують заходи, щодо відновлення та покращення функціонального стану пацієнтів, не тільки з обмеженими фізичними можливостями а саме інвалідів, а й з тимчасовою непрацездатністю. Застосовують фізіотерапевтичні, прилади, для реабілітації, і відновлення резервних можливостей організму на етапі ремісії захворювання у пацієнтів працездатного віку. Оскільки напрямком відновної медицини є реабілітація хворих та інвалідів, яка спрямована на збільшення функціональних резервів, компенсацію порушених функцій, та відновлення працездатності працюючих. Пріоритетним та перспективним напрямком відновної медицини є розробка нових не медикаментозних технологій, що підвищують функціональні резерви здорової і хворої людини, що важливо і для медичної реабілітації. Для цієї мети в останні роки були широко застосовані методи фізіотерапії, спрямовані на посилення регенераційних і репаративних процесів, що сприяють більш активному відновлювальному процесу.

За допомогою дії трьох факторів ультразвуку, а саме: механічного, теплового і фізико-хімічного, на організм людини відбувається вплив, в результаті чого змінюється функціональний стан, регенеративні та репаративні процеси в органах і тканинах, що зазнали озвучування.

Під впливом ультразвуку забезпечується активація кровообігу і мікроциркуляції, регенерація трофічних процесів, що супроводжуються протизапальною і розсмоктуючою дією. Одним з фізичних методів впливу ультразвуку на організм є низькочастотний ультразвук, який володіє протизапальними, антибактеріальними, регенераційними та імуномодельючими властивостями, що неодмінно і суттєво покращує

захисні і відновні сили організму пацієнта. В наш час, було розроблено низку, спеціальних технологій, які впливають на організм за допомогою ультразвуку. В деяких з апаратах ультразвукової терапії, було поєднано комбіновані механізми впливу, які знайшли широке застосування в медицині і апаратної косметології.

У цілому можна підкреслити, що під впливом ультразвуку, відбуваються різноманітні зміни, з боку різних органів і систем, які носять компенсаторно-адаптивний характер і зумовлюють підвищення неспецифічної резистентності організму і його стійкості до несприятливих факторів середовища.

Література

1. Системи комплексної електромагнітотерапії: Навчальний посібник для вузів / Під ред А.М. Беркутова, В. І. Жулев, Г.А. Кураєва, Є.М. Прошина. - М.: 2. Електронна апаратура для стимуляції органів і тканин / Під ред Р. І. Утямишева і М. Брехня - М.: Вища школа, 2003.384с
3. Лівенсон А.Р. Електромедицинська апаратура. : [Навч. посібник] - Мн.: Медицина, 2001. - 344с.
4. Катона З. Електроніка в медицині: Пер. з угор. / Под ред. Н. К. Розмахіна - Мн.: Медицина 2002. - 140с.
5. «Міліметрові хвилі в біології та медицині », М. № 1, 1992р, № 4, 1994р.
6. «Курортологія та фізіотерапія» В.М. Боголюбов, М., "Медицина" 1985р.
7. «Фізіотерапія» Л.М. Клячкін, М.М. Виноградова, М., Медицина, 1995 р.
8. Велика медична енциклопедія, т.5, 1997р.
9. «Сутність лікувальної дії дециметрових хвиль», В.Д. Григор'єва, Рад. Мед. № 2, 1973р.
10. «Мікрохвилі та їх лікувальне застосування», З.С. Курашова, М., 1974р.
11. «Апарат для ультразвукової терапії УЗТ-1.03 У», Паспорт, Московський завод електромедичної апаратури «ЕМА».
12. В.С. Улащик, І.В. Лукомський Загальна фізіотерапія: Підручник, Мінськ, «Книжковий дім», 2003 р.
13. В.М. Боголюбов, Г.Н.

Пономаренко Загальна фізіотерапія: Підручник. - М., 1999 р. 14. Л.М. Клячкин, М.М. Виноградова Фізіотерапія. - М., 1995 р. 15. Г.Н. Пономаренко Фізичні методи лікування: Довідник. - СПб., 2002 р. 16. В.С. Улащик Введення в теоретичні основи фізичної терапії. - Мінськ, 1981 р. 17. Клінічна фізіотерапія / Под ред. В.В. Оржешковський. - Київ, 1984 р.

18. Практичне керівництво по проведенню фізіотерапевтичних процедур/ Під. Ред А. Н. Обросова. - М.: Медицина, 1970

19. Використання ультразвуку в медицині(фізичні основи) / Під. Ред К. Хілла.

20. Сперансткий А. п. Ракитянський В.И. Ультразвук та його лікувальне застосування М: Медицина, 1970.

21. Улащик В. С. , Чиркин А. Л. Ультразвукова терапія. – Мінськ

22. Фізіотерапія навчальний посібник \ Е. М. Панасик, А. М. Федорів

23. Ясногородський В. Г. Ультразвукова терапія. Довідник по фізіотерапії / Під. Ред проф В. Г. Ясногородського. – М.: Медицина 1992 р.