

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

АКУСТОВІБРОТЕРАПІЯ

Мета роботи: Вивчити пристрій віброакустичного апарату вітафон, принцип дії, технічні характеристики.

4.1 ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Акустика (греч. akustios - слуховий) - вчення про звук - розділ фізики, що вивчає властивості, виникнення, розповсюдження і прийом пружних хвиль в газоподібних, рідких або твердих середовищах.

Сучасну акустику можна підрозділити на загальну або теоретичну, фізіологічну, медичну, музичну, архітектурну, технічну і атмосферну; виділяють також електроакустику і гідроакустику.

Загальна акустика вивчає процеси виникнення і розповсюдження звуку, а також методи акустичних вимірювань. Тіло, що коливається, створює в навколишньому середовищі зони поперемінного збільшення і зменшення тиску, що розповсюджується в різні боки у вигляді пружних коливань (хвиль) з швидкостями, визначуваними властивостями середовища, в якому вони розповсюджуються. Наприклад, швидкість розповсюдження пружних хвиль в повітрі при $t=0$ складає 331 м/с, у воді – 1440м/с, в кістковій тканині – 3380м/с. Пружні коливання характеризуються частотою коливань. Якщо частота знаходиться в межах 16 - 20000 Гц, то вони сприймаються органом слуху людини у вигляді звуку, висота якого визначається частотою коливань.

Колівання нижче 16 і вище 20000 Гц (з відхиленнями в ту або іншу сторону) вухом людини у вигляді звуків не сприймаються і називаються інфразвуком і ультразвуком.

Фізіологічна акустика вивчає фізику і біофізику органів слуху і мови, а також дії пружних коливань, оскільки останні способи оказують на біологічні об'єкти механічну, теплову і фізико-хімічну дію. Велике

значення при цьому мають інтенсивність звукової енергії і частота. Інтенсивні звуки, які знаходяться нижче за поріг больового відчуття, шкідливо позначаються на здоров'ї і працездатності. Тривала дія сильного шуму може привести до глухоти або специфічного пошкодження органу слуху в результаті дії звуків надмірної сили. Разом з тим чутливість вуха людини до звуків різної висоти неоднакова. Найбільшу чутливість вухо має до тонів 1000 - 3000 Гц.

Пружні коливання різних діапазонів частот викликають специфічні дії, проте для всіх діапазонів частот є загальне в характері їх дії:

- 1) при малих інтенсивностях звукова дія на біологічний субстрат практично відсутня;
- 2) при середніх інтенсивностях дія пружних коливань викликає механічні, теплові і фізико-хімічні зміни;
- 3) при великих інтенсивностях в біологічному субстраті відбуваються необоротні зміни, що ведуть іноді до загибелі організму.

Медична акустика, використовуючи прийоми і методи фізіологічної акустики, досліджує і знаходить можливості застосування пружних коливань в практичній медицині (діагностиці, терапії, хірургії).

Особлива увага приділяється вивченню пружних коливань, що виникають в організмі людини при роботі його внутрішніх органів і кровоносної системи. Ці дослідження, що проводяться в умовах норми і патології, служать основою створення акустичних приладів і апаратів, а також деяких методів дослідження.

Вібрація (лат. vibratio) - механічне коливання пружних тіл. У біології і медицині з вібраціями звичайно зв'язують механічний коливальний рух тіла, окремих органів і тканин, що виникає під дією зовнішніх чинників (механічна дія, дія звуку і ультразвука). Як правило, вібрація є складною періодичною або близьке до періодичного механічне коливання.

Періодичну вібрацію повністю характеризує коливальний спектр, що визначає частоти і амплітуди простих (гармонійних) коливань. Частоти коливань, здатних викликати у людини специфічне вібраційне відчуття, лежать звичайно в області до 8000 Гц, проте іноді в цілях дослідження біологічного ефекту вібрації виділяють низькочастотний діапазон.

Механічна вібрація у ряді випадків приводить до появи акустичного шуму. Природними джерелами вібрації є землетруси, виверження вулканів, шторми і т.д. Штучні джерела вібрації - різні механізми на виробництві, особливо вібраційне устаткування і віброінструменти, акустичні системи, різні механічні установки.

Біологічний ефект дії вібрації визначається локальною інтенсивністю енергії коливань, безпосередньо пов'язаної з величиною виникаючих в тканинах змінних напруг, і виявляється на всіх структурних рівнях організму.

Вібрація полегшує циркуляцію рідини, може викликати розпад молекул або молекулярних комплексів в клітинній протоплазмі, підвищує сорбційні властивості протоплазми, інтенсифікує ферментативні реакції, збільшує проникність клітинних мембран, здатна викликати перебудови в хромосомному апараті кліток.

Помірні дози невисокої по інтенсивності вібрації надають стимулюючий ефект, підвищують лабільність нервово-м'язового апарату, інтенсифікує, окислювально-відновні процеси, діяльність системи гіпофіз - кора надниркових, щитовидної залози. Позитивний ефект дії помірних доз вібрації дозволяє використовувати її для лікування ряду внутрішніх, нервових і інших захворювань.

Вібротерапія (лат. *vibrare* - тремтіти, коливатися і греч. *therapeie* - лікування) - метод фізіотерапії, що полягає в дії механічними коливаннями низької частоти і амплітуди на різні частини тіла або на все тіло хворого.

Вібротерапія здійснюється в простому випадку ритмічним биттям тіла хворого долонями масажиста або застосуванням механічних вібраційних апаратів різної конструкції.

У механізмі дії вібротерапії найважливішою є передача подразнення, що локально підводиться, від барорецепторів через провідні волокна в задні стовпи спинного мозку і звідси в таламус і кору великих півкуль головного мозку; одночасно подразнення сприймається клітинами вузлів симпатичного стовбура. Через колатералі в спинному мозку і симпатичні зв'язки подразнення розповсюджується в межах відповідної поверхні тіла, включаючи вхідні в його склад внутрішні органи. При ширшій зоні подразнення, що підводиться, може прийняти загальний характер.

Вібротерапія може оказувати знеболюючу, протизапальну і десенсибілізуючу дію, стимулювати метаболічні процеси в м'язовій тканині, поліпшується кровообіг.

4.2 ЛІКУВАЛЬНІ МЕТОДИКИ

ФІЗІОЛОГІЧНИЙ МЕХАНІЗМ

Основа лікування - локальне збільшення капілярного кровотоку, лімфотока і посилення осмотичного руху рідини у області віброакустичної дії.

Збільшення капілярного кровотоку, відбувається завдяки зниженню гідродинамічного опору судин на певній частоті акустичної хвилі. Для кожного діаметру судини існує оптимальна частота найменшого гідродинамічного опору руху крові. У лікувальній меті використовується широкий діапазон змінних частот. За рахунок цього, навіть при малій амплітуді мікрівібрації (менше 20 мкм) досягається збільшення числа функціонуючих капілярів, значне зниження гідродинамічного R, що в 2 – 4 рази збільшує кровоток, лімфоток в тканинах.

При імпульсній модуляції частоти в режимі (3) і (4) відбувається стрибкоподібна зміна напруженості судин і тканин, що сприяє збільшенню кровотоку внаслідок спазмолітичної дії. Лікувальний ефект визначається потужністю і тривалістю дії на область патології. Лікувальна дія спостерігається в радіусі 7см, а по крупних кровоносних судинах розповсюджується ще на 5 - 7см.

Поєднується з іншими засобами лікування: рефлексотерапією, лазеротерапією.

4.3 КОНСТРУКЦІЯ І ПРИНЦИП ДІЇ АПАРАТУ

Апарат ВІТАФОН складається з електронного блоку і приєднаних до нього 2-х спарених перетворювачів - віброфонів (3) і (4). Корпус електронного блоку (1) має вбудовану вилку (2). На лицьовій панелі електронного блоку розміщені перемикачі режимів роботи (5) і (6).

Апарат контактним способом порушує мікровібрацію тканин за допомогою безперервно змінної звукової частоти. Зміна частоти в заданих

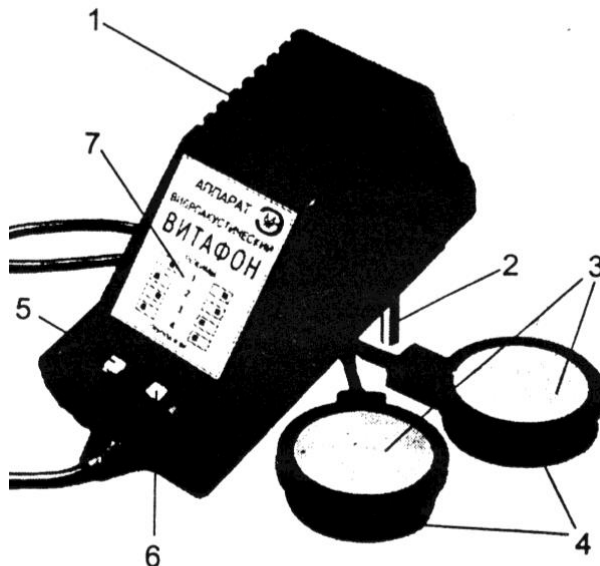


Рис. 1. Внешний вид аппарата.

межах і перехід з одного піддіапазону на іншій відбувається автоматично за програмою. Перемикач (5) управляє амплітудою мікровібрації, перемикач (6) включає імпульсну модуляцію частоти. Перемикання режимів можна здійснювати без відключення апарату від мережі (рис.5. 1).

Апарат віброакустичний "Вітафон" призначений для лікування різних захворювань. Висока ефективність лікування досягається багатократним збільшенням мікрокапілярного кровотоку і лімфотока в обмеженій хворобливій області.

Апарат призначений для застосування в лікувально-профілактичних і санаторних установах, а також в домашніх умовах.

Показання до застосування - профілактика і лікування:

- радикуліту, циститу, трофічної виразки, переломів, травм хребта, післяопераційних швів, безсоння, опіків, обморожень, мозолів.

Апарат також застосовується для косметичних цілей, для відновлення і розвитку голосу, для зняття втоми, для лікування профзахворювань.

4.4 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

До обслуговування даного апарату допускаються особи, що мають 1-у кваліфікаційну групу по електробезпеці, що пройшли інструктаж по техніці безпеки і пожежної безпеки.

Місце роботи на апараті повинне бути правильно організовано, добре освітлено, мати вільний доступ до апарату.

Напруга електромережі повинна відповідати паспортним даним апарату. Включення електровилки в електромережу повинне проводитися тільки сухими руками.

Перед включенням апарату в електромережу необхідно перевірити справність захищаючих панелей апарату, перемикачів, цілісність сполучних дротів, електровилки, розетки.

Під час роботи з апаратом необхідно чітко дотримуватися інструкцію по експлуатації.

При короткому замиканні необхідно негайно відключити апарат від електромережі і вжити заходи по гасінню спалаху.

4.5 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ

1. Переконатися у відсутності пошкодження апарату.
2. Перед першим застосуванням для дезинфекції протерти мембрани (3) віджатою серветкою змоченої 3 % розчином перекису водню.
3. Включити апарат в електромережу. Якщо довжина сполучних дротів недостатня, необхідно використовувати мережеві подовжувачі.
4. Перевірити справність апарату: частота звуку повинна безперервно змінюватися від дуже низької (30 -60Гц), до дуже високої (9000 - 18000Гц) з автоматичним перемиканням частотних діапазонів.
5. Відповідно до рекомендованої лікарем методики лікування вибрати режим роботи і встановити віброфони в місце ушкодження. Вибір режиму здійснюється установкою перемикачів (5) і (6) в положення, вказане на етикетці (7).
6. Після закінчення процедури від'єднати апарат від мережі, укласти віброфони в захисний чохол для запобігання пошкодження мембран.
7. Визначити гучність звуку і побудувати відповідні характеристики за допомогою ПЕВМ.
8. Вирішити завдання запропоноване викладачем.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. У чому полягає метод акустовібротерапії?
2. Конструкція і принцип роботи ВІТАФОНУ.
3. Області застосування ВІТАФОНУ.
4. Дати визначення поняттям «вібрація» і «шум».