

5. Лабораторна робота 5

Магнітотерапія. Апарат для низькочастотної магнітотерапії, портативний МАГ-30-4.

5.1 Теоретична частина. Особисті фізичні поля людини.

Процеси, що відбуваються в живому організмі, створюють фізичні поля: електромагнітні і акустичні. Джерелами електромагнітного випромінювання є електрична активність органів, тертя одягу об тіло; акустичного - биття серця, струм крові по судинах, випромінювання з вуха людини (так називане кохлеарне випромінювання), тепловий рух атомів і молекул (мегагерців діапазон) і ін. Діапазон довжин хвиль електромагнітного випромінювання тіла людини - від 60 см (радіодіапазон) до 0,5 мкм (оптичний діапазон), а діапазон акустичного випромінювання - від 0,01 Гц (інфразвук) до 10 МГц (ультразвук).

Ці поля, а також їхня зміна в часі дозволяють одержати інформацію про фізіологічні процеси в організмі. У медичній практиці широко використовуються з діагностичною метою методи виміру електричної активності серця, мозку й інших органів, магнітотерапія для фізіотерапевтичного впливу на біологічні тканини і багато інших методів.

Електричні і магнітні поля людини.

Кожна клітка організму має електричний потенціал. Потенціал деяких з них (наприклад, нервових і м'язових) змінюється в часі, у зв'язку з чим змінюється і потенціал цілих органів і тканин. Залежність електричного потенціалу якого-небудь органа чи тканини від часу називається *електрограммою*, а діагностичний метод дослідження – *електрографією*.

Електрографічний метод застосовується для клінічної діагностики захворювань цілого ряду органів – серця (електрокардіографія), м'язів (електроміографія), головного мозку (електроенцефалографія), сітківки ока (електроретинографія) і ін.

Останнім часом у медицині використовуються методи виміру магнітних полів серця (магнітокардіографія) і мозку (магнітоенцефалографія). Джерелом магнітного поля є заряди, що рухаються, тобто електричний струм, що, у свою чергу, пропорційний напрузі. Тому магнітограми багато в чому схожі з електрографами й у той же час дозволяють одержати деяку додаткову інформацію.

Магнітне поле тіла людини набагато слабкіше магнітного поля Землі, магнітна індукція якого складає $5 \cdot 10^{-5}$ Тл (для порівняння, індукція магнітного поля серця – 10^{-11} Тл, а мозку – 10^{-13} Тл), що створює при одержанні магнітограм істотні труднощі. Їх обходять у такий спосіб: вимірюють індукцію поля біля поверхні тіла (B_1) і на деякій відстані від нього (B_2). Магнітне поле Землі й інші перешкоди будуть майже однаковими в цих двох точках, а магнітне поле людини значно зменшиться. Тому різниця ($B_1 - B_2$) буде характеризувати магнітне поле тіла людини.

Магнітографія дозволяє одержувати тимчасову і просторову картини магнітного поля якого-небудь органа, для чого знімають трохи послідовних магнітограм окремих ділянок органа. Одним з переваг магнітографії у порівнянні з електрографією є можливість локалізувати джерело магнітного поля (приблизно до 1 см). Тому магнітографію можна використовувати для дослідження електричної активності серця плоду. У цьому випадку зняття електрокардіограми неможливо, тому що електричний сигнал серця плоду заглушається серцем матері.

Ще одним напрямком застосування магнітного поля являється магніто терапія: вплив магнітного поля на життєдіяльність клітин.

5.2. Апарат для низькочастотної магнітотерапії портативний «МАГ – 30 – 4 ». Призначення приладу.

Прилад призначений для надання терапевтичного впливу на організм людини перемінним магнітним полем. Апарат призначений для експлуатації в нормальних кліматичних умовах: температура навколишнього повітря від +10 °С до +35 °С, атмосферний тиск 68,6 - 106,7 кПа (650 - 800 мм. рт. ст.). по електробезпеці апарат виконаний по класу 2 тип В.

Показання до застосування:

- захворювання опорно - рухового апарата; - ушкодження опорно - рухового апарата; - захворювання полових органів.

Протипоказання - загальні для усіх фізіотерапевтичних процедур (вагітність, гострі гнійні запальні захворювання, алкогольна інтоксикація).

Технічні характеристики

1 Амплітудне значення магнітної індукції на робочій поверхні апарата складає 10 - 30 мТл.

2 Електроживлення апарата здійснюється від мережі перемінного струму частотою 50 Гц, напругою 220 Вт.

3 Граничне значення магнітної індукції на відстані 0,5 м від робочої поверхні апарата не перевищує 0,5 мТл.

4 Перевищення температури корпусу апарата над температурою навколишнього середовища після одного циклу роботи - не більш 20°С.

Пристрій і принцип роботи.

Апарат являє собою джерело неоднорідного перемінного магнітного поля. Конструктивно апарат виконаний у виді розімкнутого магнітопроводу, на якому розміщена обмотка з мідного проводу. Електрична принципова схема апарата складається з конденсатора, що виконує роль реактивного опору, елементів сигналізації і резистора, що запобігає вплив електричним струмом при торканні штирів мережного шнура виключеного апарата. Корпус і кришка апарата виконані з ударостійкого полімерного матеріалу.

Робочою є нижня поверхня апарата.

Вплив магнітним полем не викликає утворення ендогенного тепла і підвищення температури в тканинах, роздратування шкіри.

5.3. Протокол лабораторної роботи і обробка результатів вимірювання.

Апарат для низькочастотної магніто терапії портативний «МАГ- 30 – 4 »

1. Принцип побудови приладу.
2. Призначення та технічні характеристики.
3. Склад приладів, які використовуються в лабораторій роботі.
4. Діючі параметри магнітного поля та його вплив на біологічні тканини.

5. Протокол дослідження.

При t = 10с

$$\delta = \frac{\Delta_{cp2}}{B_{cp2}} * 100\% =$$

$$B_{11} =$$

$$B_{12} =$$

$$B_{13} =$$

$$B_{cp1} = \frac{B_{11} + B_{12} + B_{13}}{3} =$$

$$\Delta B_1 = B_{11} - B_{cp1} =$$

$$\Delta B_2 = B_{12} - B_{cp1} =$$

$$\Delta B_3 = B_{13} - B_{cp1} =$$

$$\Delta_{cp1} = \frac{\Delta B_1 + \Delta B_2 + \Delta B_3}{3} =$$

$$\delta = \frac{\Delta_{cp1}}{B_{cp1}} * 100\% =$$

При t = 30с

$$B_{21} =$$

$$B_{22} =$$

$$B_{23} =$$

$$B_{cp2} = \frac{B_{21} + B_{22} + B_{23}}{3} =$$

$$\Delta B_1 = B_{21} - B_{cp2} =$$

$$\Delta B_2 = B_{22} - B_{cp2} =$$

$$\Delta_{cp2} = \frac{\Delta B_1 + \Delta B_2 + \Delta B_3}{3} =$$

При $t = 120\text{с}$

$$B_{31} =$$

$$B_{32} =$$

$$B_{33} =$$

$$B_{\text{ср}3} = \frac{B_{31} + B_{32} + B_{33}}{3} = \Delta B_1 = B_{31} - B_{\text{ср}3} =$$

$$\Delta B_2 = B_{32} - B_{\text{ср}3} =$$

$$\Delta B_3 = B_{33} - B_{\text{ср}3} =$$

$$\Delta_{\text{ср}3} = \frac{\Delta B_1 + \Delta B_2 + \Delta B_3}{3} =$$

$$\delta = \frac{\Delta_{\text{ср}3}}{B_{\text{ср}3}} * 100\% =$$

Діючі фактори: низькочастотне синусоїдальне магнітне поле справляє анальгезуючий та протизапальний вплив, покращує мікроциркуляторні процеси та місцевий кровообіг, поліпшує умови для відновлення пошкоджених тканин.

Висновки по роботі.

Контрольні питання.

1. Що таке магнітотерапія?
- 2 Структурні схеми апаратів для низькочастотної магнітотерапії.
3. Структурна схема лабораторної установки.
4. Параметри магнітного поля.