

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

ОСНОВИ ДІАДИНАМІЧНОЇ ТЕРАПІЇ

Мета роботи: вивчити основи і методи діадинамотерапії.

3.1 ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Метод діадинамотерапії полягає в дії на організм хворого двома постійними низькочастотними імпульсними струмами, що підводяться до організму окремо або при безперервному їх чергуванні.

Струми, використовувані в цьому методі, одержують шляхом одно- і двонапівперіодного випрямлення змінного мережевого струму частотою 50 Гц, тому їх називають одно- і двонапівперіодними з вказівкою характеру модуляції.

У перших апаратах у зв'язку з використанням випрямляючих ламп форма імпульсів відрізнялася від звичайної напівсинусоїдальної.

Ця відмінність полягала в тому, що зменшення струму в імпульсі від максимальної величини до нуля відбувалося не по синусоїдальному закону, відповідно до якого струм наростає від нуля до максимуму, а по експоненціальному, відповідно до якого зменшення струму в імпульсі від максимуму до нуля відбувається в течії значно більшого часу, ніж збільшення. При цьому зменшення струму відбувається тим повільніше, чим менше стає сила струму. Такі імпульси називають напівсинусоїдальними із затягнутим по експоненті заднім фронтом. При частоті 50 Гц струм складається з окремих імпульсів, майже не утворюючи постійної складової. Такий немодульований струм одержав назву «Однонапівперіодний безперервний».

При частоті імпульсів 100 Гц внаслідок переходу затягнутого заднього фронту кожного попереднього імпульсу в наступний утворюється

значна постійна складова. Тому струм двонапівперіодного випрямлення можна розглядати як такий, що складається з безперервного постійного, на який як би накладуються імпульси частотою 100 Гц. Такий, струм, що не піддається модуляції, одержав назву «Двонапівперіодного безперервного».

Згадані два види діадинамічних струмів досить часто застосовують при наступних видах модуляції:

- 1) «однапівперіодний ритмічний» - «ОР», при якому посліди струму однапівперіодного випрямлення тривалістю 1 – 1,5 с чергуються з паузами такої ж тривалості .
- 2) «однапівперіодний хвилевий» - «ОХ», при якому посліди плавно наростаючого і убиваючого струму однапівперіодного випрямлення тривалістю 4 с чергуються з паузами тривалістю 2 с.
- 3) «двонапівперіодний хвилевий» - «ДХ», посліди плавно наростаючого і убиваючого струму двонапівперіодного випрямлення тривалістю 8 с чергуються з паузами тривалістю 4 с.
- 4) «короткий період» - «КП», при якому посліди струму однапівперіодного випрямлення тривалістю 1,5 с чергуються з послідами струму двонапівперіодного випрямлення такої ж тривалості.
- 5) «довгий період» - «ДП», при якому посліди струму однапівперіодного випрямлення тривалістю 4 с чергуються з послідами струму двонапівперіодного випрямлення тривалістю 8 с.

Силу струму при діадинамотерапії вимірюють по амплітудному значенню. При електродах великих розмірів вона може досягати 20 – 25 мА. Для діадинамічних струмів шкіряні покрови тіла представляють великий опір. Воно обумовлюється великим омичним опором шару шкіри і дуже великою щільністю струму у вивідних протоках залоз, головним чином потових. Протоки цих залоз є головними шляхами проходження струму в організм через шкіру. На подолання опору цих порівняно вузьких каналів і

шару епідермісу витрачається при проходженні струму велика частина його енергії.

Діадинамічний струм, головним чином за рахунок постійної складової, змінює, як і при гальванізації, звичайне для тканин організму співвідношення іонів, особливо у клітинних оболонках, а також усередині клітин і міжклітинних просторів.

Безпосередня дія струму на рецептори, зміна рН тканин і іонної структури у напівпроникних перегородок супроводжуються появою відчуття паління і колення під електродами.

При швидких змінах концентрації іонів, якщо вони відбуваються в м'язовій клітині, настає скорочення м'язового волокна або його напруга при невеликій силі струму. Ця реакція супроводжується рефлекторним посиленням притоку крові до збуджених волокон, як і будь-якому іншому працюючому органу, і інтенсифікацією у зв'язку з роботою м'язових волокон обмінних процесів.

Розширення кровоносних судин відбувається рефлекторно в результаті прямої дії струму.

Так, при дії діадинамічними струмами на область попереку посилення кровообігу відбувається і в литковому м'язі. При дії на одну ногу посилюється кровотік і в іншій.

Гіперемія, викликана діадинамічними струмами, звичайно припиняється через півгодини після процедури. При застосуванні діадинамічних струмів поліпшується не тільки приток крові до області дії, але і венозний відтік, підвищується резорбційна здатність. Підтвердженням цьому може служити зникнення посттравматичної гематоми під електродом після однієї процедури. При дії діадинамічними струмами збільшується резорбційна здатність шлунково-кишкового тракту.

Достатньо сильною і своєрідною є дія діадинамічних струмів на нервову систему. Перш за все, на струм реагує чутлива сфера. Навіть при дуже малій

силі струму (0,5 – 1 мА) під електродами з'являється відчуття паління і колення. У частини ж хворих відчуття паління під електродами із збільшенням сили струму стає нестерпним, і процедуру доводиться припиняти, оскільки проводити її при дуже малій силі струму (1 – 2 мА) недоцільно.

При дії діадинамічними струмами поліпшується функціональний стан центральної і периферичної нервової системи. Дія на область попереку веде до посилення електричної активності мозку, дія на шийну область – до пригнічення її.

Після 6 – 10-хвилинної дії діадинамічними струмами біль може бути відсутня тривалістю в 2 год. і більш.

Показання для застосування діадинамічних струмів.

До них відносяться різні неврологічні прояви остеохондрозу хребта з больовими, руховими і судинно-трофічними порушеннями, невралгії, мігрень, захворювання і пошкодження опорно-рухової системи, міозити, періартрити і т.д.

Застосування діадинамічних струмів протипоказано

При підвищеній больовій чутливості до постійного струму, гострих запальних процесах, схильності до кровоточивості і кровотеч, переломах кісток з нефіксованими кістковими уламками, гострих внутрішньосуставних пошкодженнях, активному туберкульозі легенів і нирок.

3.2 КОНСТРУКЦІЯ І ПРИНЦИП РОБОТИ ПРИЛАДУ

ДТ 50-4 « ТОНУС-2»

Апарат є настільною переносною конструкцією. Апарат змонтований в пластмасовому роз'ємному корпусі з удароміцного полістиролу.

Для зручності перенесення є ручка, що представляє єдине ціле з корпусом. У корпусі на гетинаксовій платі розміщені деталі і елементи електричної частини апарату. У апарату з боку ручки є 2 відсіки, які закриваються загальною кришкою. Через один з відсіків виведений мережевий шнур апарату, через інший – кабель пацієнта. При перенесенні апарату мережевий шнур і кабель пацієнта укладають кожен в свій відсік. У відсіку кабелю пацієнта виведена ручка регулятора ПЕРЕВИЩЕННЯ СТРУМУ, за допомогою яких проводиться перевірка захисного пристрою.

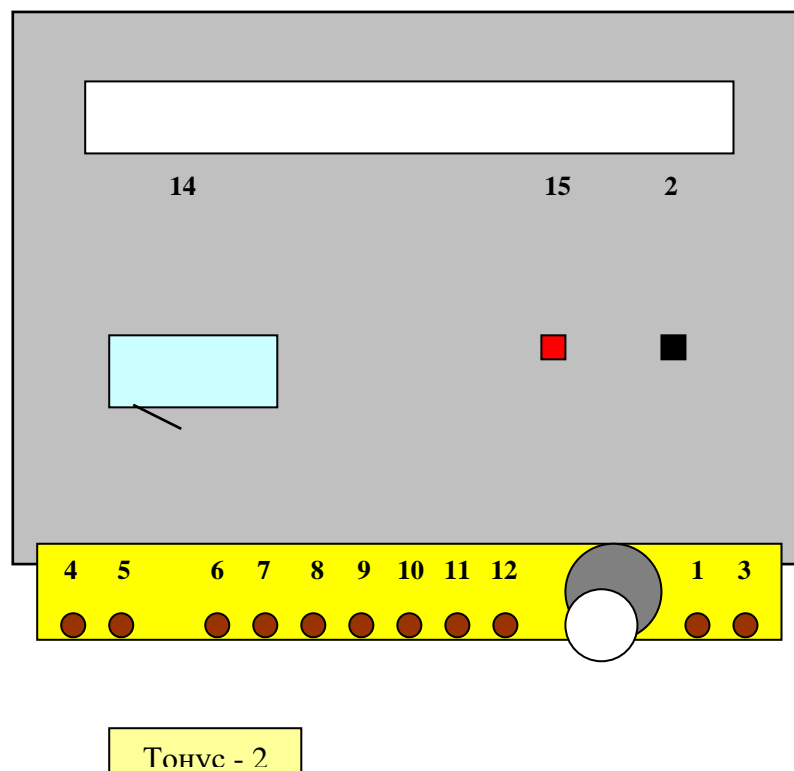


Рисунок 3. 1 - Зовнішній вигляд портативного апарату «ТОНУС – 2»

1 – кнопка включення мережевої напруги; 2 – зелене очко, свічення якого сигналізує про включення мережевої напруги; 3 – кнопка виключення мережевої напруги; 4 – кнопка включення прямої полярності на клеммах пацієнта;

5 – кнопка включення зворотної полярності; сім кнопок включення наступних видів струмів і їх модуляцій; 6 – двонапівперіодного безперервного; 7 – однонапівперіодного безперервного; 8 – двополуперіодного ритмічного; 9 – струмів, що модулюються короткими періодами; 10 – струмів, що модулюються довгими періодами; 11 – однонапівперіодного хвилевого; 12 – двонапівперіодного хвилевого; 13 – ручка потенціометра для регулювання сили струму; 14 – міліамперметр; 15 – очко червоної лампочки, що включається при несправності апарату.

У комплект апарату входять 6 пар плоских електродів. Плоский електрод складається з свинцевої пластини, дроту, механічно закріпленого і припаяного до свинцевої пластини, і однополюсної вилки.

У комплект апарату входять дві пари чашкових електродів. Чашковий електрод складається з пластмасової чашки і однополюсної вилки.

Електродоутримувач подвійний складається з ручки, яка може використовуватися також як електродоутримувач одинарного.

З вторинної обмотки мережевого трансформатора напруга подається на випрямляч 1 (рис.3.2) на виході випрямляча 1 включений модулятор 2. С допомогою модулятора 2, проводиться амплітудна модуляція синусоїдальних імпульсів напругою, що поступає з дільника частоти мережі 18 безпосередньо або через інтегруючий ланцюжок 17 на перемикач видів струму 16. Сформовані посилки синусоїдальних імпульсів поступають на вхід формувача 4, а потім через регулятор вихідного струму 6 поступають на вхід вихідного каскаду 7.

У формувачі 4 відбувається формування експоненціального зрізу синусоїдальних імпульсів частотою 50 і 100 Гц, у вихідному каскаді 7 – посилення по потужності.

У вихідний ланцюг вихідного каскаду 7 включені: перемикач полярності 8 вихідного струму, пацієнт 9, міліамперметр 11. Регулятор порогу спрацьовування захисного пристрою 3, тиристорний ключ 12, реле 13 з

контактною групою 14, контактні групи 10, 15 регулятора вихідного струму 6 – є елементами захисного пристрою і пристрою блокування в ланцюзі пацієнта.

Випрямляч 1 (рис.3.2).

Синусоїдальна напруга з вторинної обмотки VV5 (виводи 9 і 10) трансформатора Тр1 подається через баластний резистор R15 на випрямляч (діоди Д10 - Д13). Plusові кінці діодів Д12, Д13 заведені в блок перемикачів В1-В7, де відбувається їх комутація: струм ДН, КП, ДП, ДХ і діоди Д12 і Д13 замкнуті і на виході двонапівперіодного випрямляча мають місце імпульси синусоїдальної форми частотою 10 Гц; струм ВІН, ОР, ОХ - діоди Д12 і Д13 розімкнені і на виході однонапівперіодного випрямляча мають місце імпульси синусоїдальної форми частотою 50 Гц.

Модулятор 2 (рис.3.2).

Модулятор (транзистор Т4) призначений для амплітудної модуляції синусоїдальних імпульсів частотою 100 або 50 Гц низькочастотним сигналом.

Низькочастотний сигнал через емітерний повторювач (транзистор Т3) подається на базу транзистора Т4. Колектор Т4 заведений в блок перемикачів В1-В7, де відбувається його комутація: подаються струми КП і ДП колектор транзистора Т4 підключається до загальної точки діодів Д10, Д13, при решті видів струму колектор транзистора Т4 підключається до анода діода Д12.

Під час вступу модулюючого низькочастотного сигналу на базу транзистора Т4, він відкривається і шунтується, навантаження випрямляча R16, призначеного для виставляння найбільшого значення вихідного струму виду ДН (50мА+10%) при опорі навантаження апарату 0,5+0,025 кОм і крайньому правому положенні регулятора вихідного струму апарату.

Дільник частоти мережі 18, інтегруючий ланцюжок 17 (рис.3.2).

Дільник частоти мережі призначений для формування низькочастотного сигналу, що подається на модулятор. Дільник частоти виконаний на трьох мікросхемах типу МН7493.

Формування запускаючих імпульсів здійснюється шляхом перетворення синусоїдальної напруги, що знімається з виходів 11 і 12 обмотки VV6 трансформатора Тр1, в прямокутні імпульси частотою 50 Гц формувач виконаний на елементах Р4, Д6. Низькочастотний сигнал з виходу інтегруючих ланцюжків через блок перемикачів В1-В7 при видах струму ДП, ОХ, ДХ поступає на базу транзистора Т3.

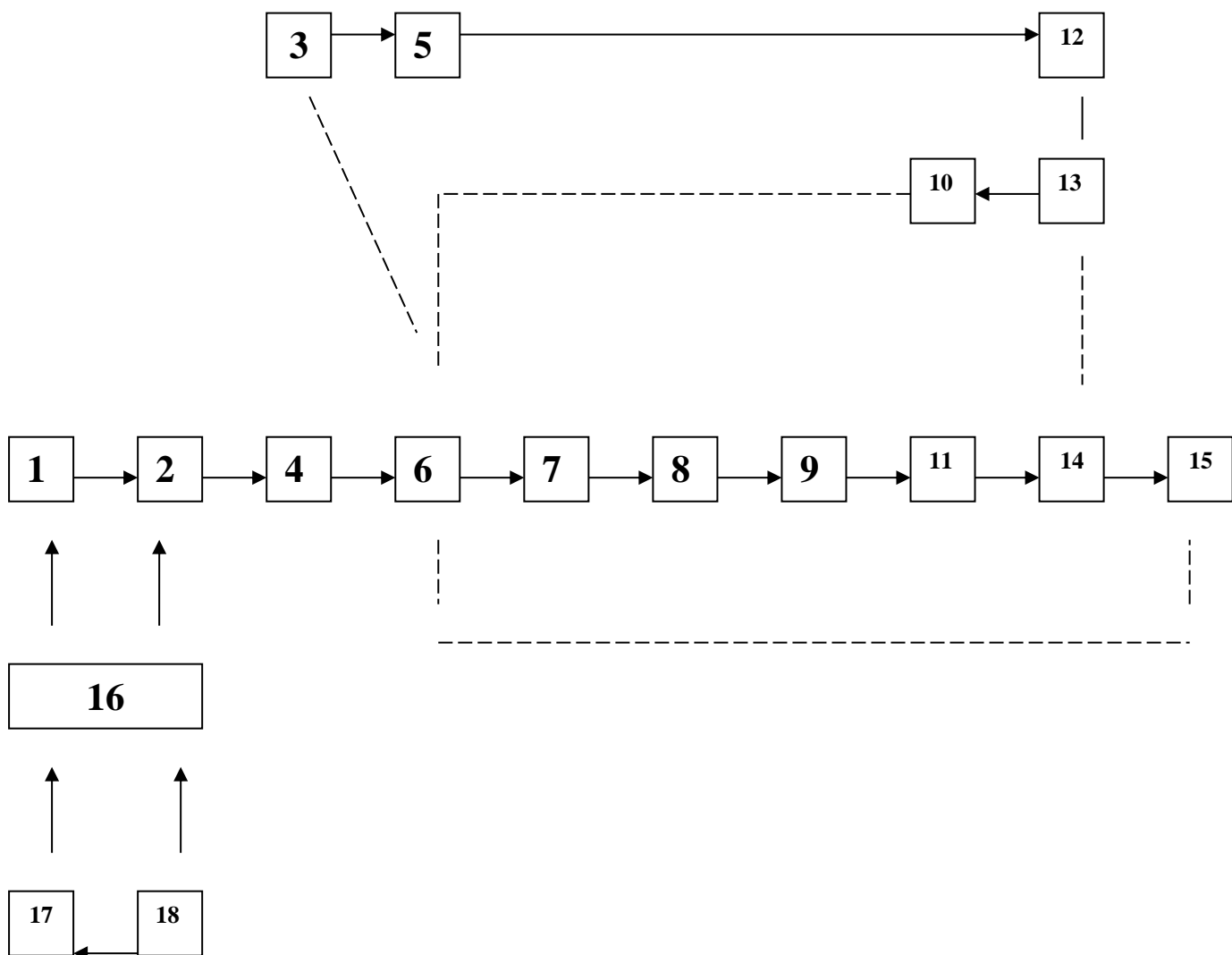


Рисунок 3.2 - Схема електрична функціональна апарату ДТ 50-4

1 – випрямляч; 2 – модулятор; 3 – регулятор порогу спрацьовування захисного пристрою; 4 – формувач; 5 – схема порівняння; 6 – регулятор вихідного струму; 7 – вихідний каскад; 8 – перемикач полярності; 9 – пацієнт; 10 – контактна група регулятора 6 вихідного струму; 11 – міліамперметр; 12 – теристорний ключ; 13 – реле; 14 – контактна група регулятора 6 вихідного струму; 16 – перемикач видів струму; 17 – інтегруючий ланцюжок; 18 – дільник частоти мережі.

Формувач (рис.3.2).

Формувач призначений для формування експоненціального зрізу імпульсів синусоїдальної форми, що поступають з виходу випрямляча Д10 Д13 для регулювання вихідного струму.

Формувач складається з наступних функціональних вузлів:

- ланцюг Д14 R18, с5;
- емітерного повторювача на транзисторі Т5;
- джерела напруги зсуву;
- регулятора вихідного струму R1;
- джерела живлення.

Вихідний каскад.

Вихідний каскад призначений для посилення по потужності сформованого сигналу.

Вихідний каскад складається з наступних функціональних вузлів:

- емітерного повторювача на транзисторі Т6;
- підсилювача потужності;
- перемикача полярності;
- вимірювача вихідного струму;

Підсилювач потужності призначений для посилення потужності вхідного сигналу.

Для вимірювання вихідного струму передбачений міліамперметр магнітоелектричної системи типу МР80 класу точності 1,5 з шкалою 0 – 60 мА.

Міліамперметр призначений для вимірювання постійної складової струму виду ДН і ВІН, а також постійної складової серії імпульсів решти видів струму.

Захисний пристрій призначений для захисту пацієнта при аварійній ситуації від значного збільшення вихідного струму.

Якщо включити апарат в мережу при нульовому положенні осі потенціометрів Р1 і Р2 (ручки регулятора вихідного струму), то реле не спрацює, оскільки через контакти Рк2 потенціометра Р2 і контакти 4, 3 реле Re обмотка реле закорочена і ланцюг пацієнта залишиться розімкненим, при цьому загориться індикаторна лампа L2 аварійної сигналізації. Для того, щоб вимкнути блокування необхідно повернути ручку регулятора вихідного струму проти годинникової стрілки до упору.

3.3 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ

Оскільки лікувальна дія діадинамічних струмів в значній мірі реалізується через м'язові волокна, дуже важливо розташувати хворого на процедурі так, щоб досягти максимального розслаблення м'язів всього організму, особливо в зоні дії.

1. Для проведення лікувальних дій діадинамічними струмами користуються електродами. Вони складаються з металевих пластинок або пластинки із струмопровідної пластмаси, вугільної тканини, що сполучається дротом з клемою апарату, і м'якої гідрофільної прокладки завтовшки до 1 см.

2. Ця прокладка поміщається у вологому стані безпосередньо на поверхню тіла пацієнта.

Гідрофільну прокладку, яка повинна бути на 2 см більше електропровідної пластинки по всьому периметру, виготовляють з безбарвної фланелі, байки.

3. Електроди слід розміщувати так, щоб вони знаходилися, можливо, ближче до області патологічного процесу. Найбільша щільність струму в поверхневих тканинах має місце безпосередньо у електродів.

4. Орієнтують електроди так, щоб струм в можливо більшому ступені проходив через зону патологічного ураження, яка повинна бути піддана дії. При цьому електроди краще розташовувати поперечно по відношенню до ділянки тіла.

5. Фіксують електроди матерчатими або гумовими лямками або ручними електродоутримувачами.

Незалежно від способу фіксації у всіх випадках повинен бути хороший контакт електроду з поверхнею шкіри. Потрібно стежити також за тим, щоб в зоні розташування електродів не було пошкоджень епідермісу (подряпини, розріз, фурункул), оскільки струм, проходячи через них, викликає вельми хворобливе відчуття.

Загальна тривалість дії при одній локалізації електродів складає 10 – 12 хвилин. Триваліші дії погано переносяться хворими.

Сила струму протягом дії регулюється від меншої до більшої. Під час однієї процедури можуть бути здійснені дії при 2-х, 3-х локалізаціях електродів із загальною тривалістю процедури до 30 хв. Під час проведення дії за всією площею розташування електроду повинне бути рівномірне відчуття легкого паління, колення.

Поява паління в одній точці свідчить або про наявність дефекту епідермісу, або про зіткнення металевої або вугільної частини електроду з поверхнею шкіри.

Надмірно яскрава гіперемія свідчить про передозування.

6. Розрахувати на ПЕВМ величину відчутного і невідпускаючого струму для різного виду імпульсів, і побудувати відповідні залежності.

7. Вирішити завдання запропоноване викладачем.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. У чому полягає метод діадинамотерапії.
2. Які бувають види діадинамічних струмів.
3. Конструкція апарату « ТОНУС-2».
4. У чому полягає принцип роботи модулятора, випрямляча.
5. Порядок проведення процедури.