**Лабораторна робота №3.**

**Тема:** Дослідження основних властивостей нерва. Закони подразнення.

**Мета:** Вивчити збудливість, силу подразника, основні властивості нерва, закони подразнення. Обладнання: електронний посібник, навчальні відео, таблиці, малюнки.

**Література**

1. Лекційний матеріал.

2. Голяка С.К., Бевзюк В.В., Маляренко І.В. Фізіологія людини : методичний посібник. Херсон, 2014. 68 с.

3. Шмалєй С.В., Гайдай М.І., Гасюк О.М., Кравченко Ю.В. Методичні розробки лабораторних занять з фізіології людини та тварин. У ІІ ч. Ч. І Херсон: Вид-во ХДПУ, 2002. 64 с. Режим доступу: <http://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/Metod_r_lab_zan_z_fiziol_lud_ta_tvarin1.doc?id=2edfb459-3cd4-45f0-b820-da3cf43912b1>

**Короткі теоретичні відомості**

Найменша сила подразнення, що необхідна для приведення тканин до стану збудження, як ми вказували раніше, називається граничною силою. Різні тканини мають неоднаковий поріг подразнення, тобто їхня збудливість різна. Для виникнення збудження крім порога сили має значення поріг часу і швидкість наростання сили подразника. У зв'язку з цим існує три закони подразнення: 1) Закон сили: чим сильніше подразнення тим сильніше (до певних меж) відповідна реакція тканин. 2) Закон тривалості: чим тривале подразнення за часом, тим сильніше (до відомих меж) відповідна реакція живої тканини. 3) Закон градієнта (крутості наростання сили подразнення): чим вище та крутіше градієнт подразнення, тим сильніше (до відомих меж) реакція живої тканини. Біологічне значення закону градієнта зводиться до того, що повільно наростаючий в часі подразник не передбачає термінових пристосувальних перебудов організму. Це явище називають акомодація, тобто свого роду пристосування (адаптація). Для кращого вивчення взаємозалежності сили та тривалості подразнення введені поняття реобаза та хронаксія. Реобаза - це поріг сили подразнення, який викликає відповідну реакцію при необмеженій тривалості впливу. При цьому час, що необхідний для того, аби викликати ефект збудження називають корисним часом. Хронаксія - це мінімальний час, протягом якого струм, який дорівнює за силою подвоєній реобазі, і викликає граничний ефект. Залежність між силою подразника та тривалістю його дії можна виразити графічно. Хронаксія характеризує швидкість виникнення збудження, тобто функціональну рухливість тканини або лабільність нервової та м'язової тканини. Це явище вперше вивчив М.Є.Ввєдєнський: лабільність виміряється максимальною кількістю імпульсів (ПД), що збуджувана тканина може відтворити за 1 секунду. Максимальні ритми активності неоднакові для різних тканин. Найбільша лабільність в рухових нервових волокнах - 500 імп/с, м'язових волокнах 250 м/с, а у нервово-м'язових синапсах - 100 імп/с. При тривалому тренуванні 20 швидкісних якостей лабільність нервово-м'язового апарату може підвищуватися. Підвищена лабільність може призвести до того, що нервові або м'язові клітини почнуть відповідати на найбільш високу частоту подразнень. Це явище О.О. Ухтомський назвав засвоєння ритму. Органи і тканини при цьому можуть перебудовувати свою функцію та відбувається засвоєння ритму, і це можна спостерігати в процесі впрацьовування (розминки) під час занять фізичною культурою та спортом. Мал. 5. Крива сили – часу ОА - реобаза; ОС — корисний час; ОD — подвоєна реобаза; ОF- хронаксія. Тривала інтенсивна робота може викликати зниження лабільності нервових центрів та м'язів, внаслідок чого у них розвивається стомлення і знижується працездатність. Реєстрація біоелектричних явищ має відіграє важливе значення в практиці медицини і спорту. Значні успіхи, досягнуті при оцінці загального стану та під час точного розпізнавання хвороб серця (електрокардіографія), нервової системи (електроенцефалографія) та м'язів (електроміографія) тощо. Зміст і послідовність виконання роботи За допомогою електронного посібника, навчальних відео розглянути дослідження реобази та хронаксії в людини.

Завдання 1. Визначення оптичної та м’язової реабази в людини (навчальне відео) Ознайомитися із особливостями вивчення властивостей нерву. При однополюсному дослідженні, поєднаний із (+) полюсом неактивний електрод, поверхня якого має бути не менш 150 см2 , закріплюють на обстежуваному із застосуванням теплої вологої прокладки (розміром більшою за електрод). Активний однополюсний електрод-переривач з’єднують із (-) полюсом. Наконечники проводів від електродів підключають до клем 1, а перемикач вихідних клем теж встановлюють в положення 1. На вільний кінець активного електрода заздалегідь накладають незначну кількість вати із марлею, змоченої фізіологічним розчином. Під час однополюсного приєднання активний електрод розміщують біля ока і поступово підвищують струм (спочатку гальванічний, потім тетанізуючий) намагаючись отримати світлову пляму чи спалах світла в очах. Це є мінімальна порогова сила – реобаза чи явище фосфену. Якщо не вдається отримати скорочення м’язів, застосовують 2-х полюсне дослідження. 2 проводи від 2-х полюсного електрода поєднують із клемами «П» (перемикач клем – теж у положенні «П»). 21 Власне дослідження проводять аналогічно із однополюсним. Вільні кінці 2-х полюсного електрода встановлюють вздовж м’язу, який досліджується, на місцях його переходу в сухожилок. Спочатку дослідження проводять за малих струмах (перемикач Т-5, Т-10 (“1”, “5” – постійний струм), “10” - імпульсний). Якщо цього недостатньо, перемикач переводять в положення, і це забезпечує можливість використання великих струмів(Т-20 та Т-50) – перемикач “струм пацієнта”.

Завдання 2. Визначення хронаксії (навчальне відео) Хронаксію серединного нерва людини можна визначити використовуючи хронаксиметр чи електростимулятор ЕСЛ - 1. Для цього індиферентний електрод закріпити на передпліччі правої руки, подразливий на нижній точці серединного нерва лівої руки, на середній лінії передпліччя, на 2-3 см вище кисті. Під час сильного подразнення цієї точки спостерігається згинання та поворот кисті, під час середнього - приведення великого пальця, при граничному - слабкий рух великого пальця. Включити прилад в мережу та визначити величину реобази, подвоївши її, визначити хронаксію, після визначення хронаксії встановлюють залежність між силою та тривалістю дії подразника. Для цього довільно змінюють напругу, збільшуючи його на 5, 10, 15, 20 В, та встановити, як із збільшенням напруги зменшується час дії подразнення, який необхідний для одержання граничного ефекту.

Контрольні питання 1. Назвіть основні три закони подразнення. 2. Чим відрізняється реобаза від хронаксії? 3. Яким чином можна дослідити хронаксію серединного нерву людини. 4. Яке практичне застосування передбачає вивчення біоелектричних явищ у живих тканинах. 5. Які механізми зміни лабільності, збудливості і провідності нерву при парабіозі? 6.В чому полягає закон двобічного проведення збудження по нерву? 7. У чому полягає закон фізіологічної цілістності нерву?