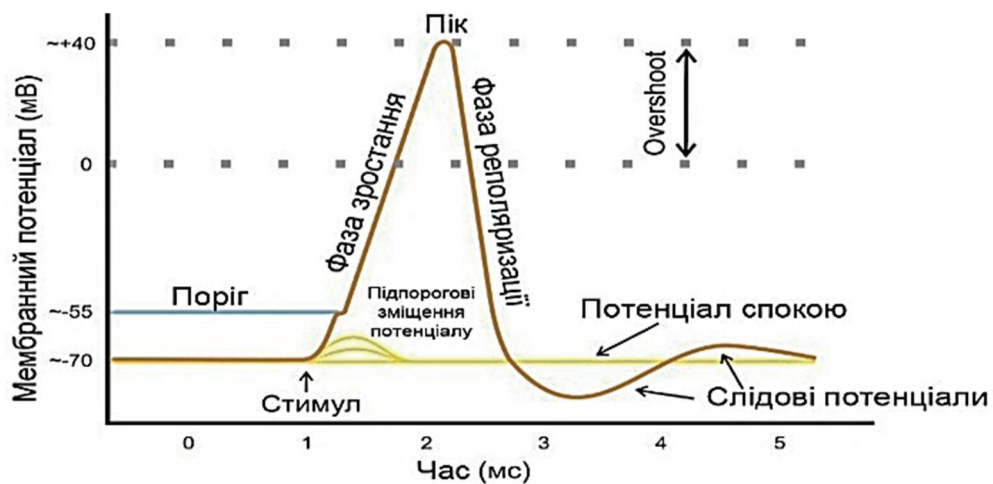


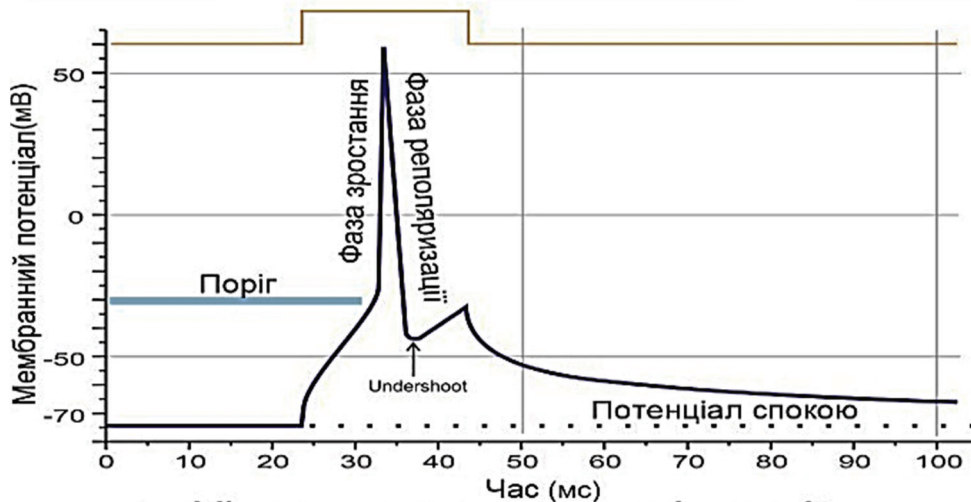
Карпукіна Ю.В.

Фізіологія

Частина 1



Схематичний потенціал дії



Хід реального потенціалу дії

Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет

Карпукіна Ю.В.

Фізіологія

**Навчально-методичний посібник до практичних занять і
самостійної роботи здобувачів вищої освіти спеціальності
222 Медицина**

Частина 1

Студента _____

Групи _____

Херсон – 2021

УДК 612.014
К 26

Карпухіна Ю. В.

К 26 Фізіологія (частина 1). Навчально-методичний посібник до практичних занять і самостійної роботи здобувачів вищої освіти спеціальності 222 Медицина : навч.-метод. посібн. / Ю. В. Карпухіна. Херсон: – Херсон, Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2021. – 104 с.

ISBN 978-617-7941-47-6

Рецензенти:

Ромаскевич Ю.О. – доктор медичних наук, професор, в.о. генерального директора ДУ «Херсонський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України

Гребенюк Н.В. – кандидат медичних наук, викладач методист вищої категорії Херсонського базового медичного коледжу Херсонської обласної ради,

*Рекомендовано вченою радою
Херсонського державного університету
(протокол № 4 від 25 жовтня 2021 р.)
в якості навчально-методичного посібника для здобувачів вищої освіти
2 курсу спеціальності 222 «Медицина» медичного факультету
денної форми навчання*

Навчально-методичний посібник підготовлений з урахуванням сучасних досягнень з фізіології та містить не тільки теоретичні відомості, основні поняття, але включає в себе творчі та логічні завдання, які активізують увагу здобувачів вищої освіти при вивченні фізіології як навчальної дисципліни. Містить модулі самостійної роботи із зазначенням необхідного списку використаних джерел, розроблені тестові та практичні завдання.

Призначений для здобувачів вищої освіти 2 курсу спеціальності 222 «Медицина» медичного факультету денної форми навчання.

УДК 612.014

ISBN 978-617-7941-47-6

© Карпухіна Ю.В., 2021
© ФОП Вишемирський В. С., 2021

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Змістовий розділ 1. Фізіологія збудливих структур	6
Змістовий розділ 2. Біологічна регуляція функцій організму.....	42
Змістовий розділ 3. Нервова регуляція рухових функцій.....	56
Змістовий розділ 4. Нервова регуляція вісцеральних функцій	82
Змістовий розділ 5. Гуморальна регуляція вісцеральних функцій.....	92

ВСТУП

Навчально-методичний посібник з фізіології до практичних занять і самостійної роботи для здобувачів вищої освіти, які навчаються за кредитно-трансферною системою у вищих медичних закладах освіти.

В цьому посібнику дисципліна «Фізіологія» структурована на змістові розділи, які допомагають отримати компетенції, які сформульовані в освітньо-кваліфікаційній характеристиці (ОКХ) і освітньо-професійній програмі (ОПП) підготовки магістрів за фахом спеціальності 222 Медицина.

Кредитно-трансферна система організації навчального процесу спонукає здобувачів вищої освіти до систематичного вивчення матеріалу, оволодіння практичними навичками та більш активної пошукової самостійної роботи. Кожний змістовий розділ вивчення дисципліни завершується проміжним контролем рівня засвоєння знань у студентів, при цьому поточна успішність є важливою складовою підсумкової атестації здобувачів вищої освіти.

Навчально-методичний посібник можна використовувати як робочий зошит до виконання практичних занять, а також містить елементи самостійної роботи, виконання яких покращує розуміння фізіологічних механізмів в організмі в цілому. Навчально-методичний посібник складається з двох частин, які вивчаються відповідно на III та IV семестрі відповідно.

Організація навчального процесу з дисципліни «фізіологія» за кредитно-трансферною системою

Навчальна мета дисципліни:

Цілі вивчення та розуміння дисципліни визначені в Освітньо-професійній програмі (ОПП) та у силабусі з фізіології, які виставлені на KSUOnline

- Ознайомити здобувачів вищої освіти із сучасними методами фізіології людини, дати знання про основні фізіологічні механізми і закономірності функціонування живих організмів
- Навчити студентів робити висновки про стан фізіологічних функцій організму, його систем та органів;
- Навчити пояснювати механізми інтегративної діяльності організму.

Завдання:

Забезпечити систему знань про фізіологічні властивості функціональних систем організму, сформувати практичні навички під час проведення лабораторних робіт, розвинути фізіологічне уявлення та мислення.

Структура дисципліни:

Навчальна дисципліна «Фізіологія» має 2 частини, які складаються з декілька змістових розділів:

Частина 1. Загальна фізіологія та вищі інтегровані функції

Змістові розділи:

1. Фізіологія збудливих структур
2. Біологічна регуляція функцій організму
3. Нервова регуляція рухових функцій
4. Нервова регуляція вісцеральних функцій
5. Гуморальна регуляція вісцеральних функцій
6. Фізіологія сенсорних систем
7. Фізіологічні основи вищої нервової діяльності людини

Частина 2. Фізіологія вісцеральних систем

Змістові розділи:

8. Система крові
9. Система кровообігу
10. Система дихання
11. Енергетичний обмін
12. Терморегуляція
13. Система травлення
14. Система виділення

Змістові розділи охоплюють всі види початкових занять, які передбачені навчальним планом: на лекціях, практичних заняттях, семінарських заняттях, під час виконання самостійної роботи здобувачами вищої освіти, контрольних кейсах тощо.

Під час підготовки до практичного заняття з фізіології, здобувачі вищої освіти самостійно знайомляться зі змістом і методикою виконання роботи, розбирають і вивчають відповідний теоретичний матеріал, виконують самостійну роботу.

Під час лабораторно-практичних занять під керівництвом викладача студенти проводять фізіологічні дослідження, результати яких заносяться до протоколу, аналізують і роблять висновки.

Для успішного складання підсумкового контролю з дисципліни потрібно 100% відвідування очне або дистанційне всіх лекційних та практичних занять.

Високо цінується академічна чеснота. До всіх студентів освітньої програми відбувається абсолютно рівне ставлення. Навіть окремий випадок порушення академічної чесноти є серйозним проступком, який може привести до несправедливого перерозподілу оцінок і, як наслідок, загального рейтингу студентів. Мінімальне покарання для студентів, яких зловили на обмані або плагіаті під час тесту або підсумкового контролю, буде нульовим для цього завдання з послідовним зниженням підсумкової оцінки дисципліни принаймні на одну букву.

Засвоєння кожного змістовного розділу з дисципліни завершується поточним контролем. Контрольні (модульні) роботи можуть проводитися у формі: тестування; відповідей на теоретичні питання; вирішення практичних ситуацій (кейсів) та ін.

Сподіваємося, що навчально-методичний посібник сподобається студентам і сприятиме їх успішному навчанню та розуміння фізіологічних процесів.

Змістовий розділ 1.

ФІЗІОЛОГІЯ ЗБУДЛИВИХ СТРУКТУР Теоретична частина

Основними властивостями живих організмів є подразливість і збудливість.

Подразнення - дія на живу тканину зовнішніх або внутрішніх подразників.

Подразливість – це здатність клітин під час дії подразника переходити із стану спокою до стану активності. Основною ознакою активності клітин є збільшення інтенсивності метаболізму.

Подразник - фактори зовнішнього і внутрішнього середовища, які здійснюють вплив на органи (тканини або клітини) та призводить до зміни їх активності.

Поріг подразнення – мінімальна сила подразника, яка здатна викликати збудження. Між порогом подразнення і збудливістю існує обернена залежність – чим нижчий поріг подразнення, тим вища збудливість, і навпаки – чим вищий поріг подразнення, тим нижча збудливість. Допорогові подразнення не здатні викликати достовірні реакції; надпорогові – викликають максимальні чи надмаксимальні відповіді.

Збудження – активний фізіологічний процес, відповідь на подразнення нервових (м'язових, залозистих) клітин на подразнення. Тканини, які утворені цими клітинами, належать до збудливих.

Збудливість – це здатність деяких клітин (нервових, м'язових, залозистих) під час дії збуджувального подразника достатньої сили генерувати збудження. Збудливість характеризується не тільки змінами інтенсивності обміну речовин, а й біоелектричними явищами (у нервовій тканині виникає нервовий імпульс, у м'язовій – скорочення, у залозистій – виділення секрету).

Будь-яка біологічна мембрана поляризована: між зовнішньою і внутрішньою її поверхнями існує різниця потенціалів, яку називають **мембранним потенціалом (МП)**. У стані спокою зовнішня поверхня мембрани заряджена позитивно, внутрішня – негативно. Величина **мембранного потенціалу спокою (МПС)** коливається в межах від -50 до -90 мВ (в середньому -70 мВ).

При дії подразника на клітинну мембрану, збільшується проникність для йонів Na^+ і виникає деполяризація, при досягненні критичного рівня (для нервової клітини критичний рівень деполяризації становить 10 мВ, для м'язової – 30-50 мВ), виникає потенціал дії.

Потенціал дії (ПД) – це пікоподібна зміна мембранного потенціалу з короткочасною інверсією заряду. Потенціал різко зростає від негативних значень МПС до позитивного піку, близько +30 мВ. Потім потенціал з різною швидкістю повертається до рівня спокою; тривалість ПД складає біля 1 мс у нервових клітинах, 10 мс в скелетних м'язах і більше 200 мс у міокарді.

Висхідну частину ПД називають **фазою деполяризації**, вона є наслідком відкриття великої кількості Na^+ -каналів і лавиноподібного входження його до клітини. Позитивну частину ПД називають **овершутом**. Низхідну частину ПД називають **фазою реполяризації**. Вона є наслідком закриття (інактивації) Na^+ -каналів і збільшенням проникності мембрани для йонів K^+

Потенціал дії, який виникає, не має зворотного ходу. Це обумовлено тим, що під час проходження хвилі збудження мембрана на деякий час стає незбудливою (**рефрактерною**). Розрізняють абсолютний і відносний періоди рефрактерності. У період **абсолютної рефрактерності** (тривалість 1-2 мс) мембрана не реагує на дію подразника (тобто клітина в цей період незбудлива), тому що в цей час всі Na^+ -канали відчинені до піку ПД, а потім відбувається їхня інактивація. Після закінчення періоду абсолютної рефрактерності настає період **відносної рефрактерності** (тривалість 2-3 мс), і впродовж якого відбувається відновлення збудливості клітини, і нове збудження може викликати лише при дії подразника більшої сили, ніж перший.

Синапс – спеціалізована структура, яка забезпечує передачу збудження чи гальмування від нейрона до іншого нейрона, м'язового волокна чи залозистої клітини.

ЗПСП (збуджуючий постсинаптичний потенціал) – зміна потенціалу постсинаптичної мембрани в сторону деполяризації при дії на неї медіатора.

ГПСП (гальмівний постсинаптичний потенціал) – зміна потенціалу постсинаптичної мембрани в сторону гіперполяризації при дії на неї медіатора.

Квант медіатора – порція медіатора, яка міститься у одній везикулі і виливається у синаптичну щілину при збудженні або гальмуванні.

Ізотонічне скорочення – скорочення м'яза при постійному навантаженні і зміні його довжини.

Ізометричне скорочення – скорочення м'яза при постійній довжині і зміні його напруги.

Ауксотонічне скорочення – скорочення м'яза, що супроводжується зміною і довжини і напруги.

Моторна одиниця – мотонейрон спинного мозку та всі м'язові волокна, які він іннервує.

Тетанічне скорочення – тривале скорочення м'яза із залученням всіх його волокон, яке виникає при високій частоті стимуляції.

Гіпертрофія м'язів – збільшення величини геометричного і фізіологічного перерізу м'язів при їх тренуванні.

Атрофія м'язів – зменшення величини геометричного і фізіологічного перерізу м'язів внаслідок їх тривалої бездіяльності або при патологічних станах.

Гіподинамія – обмеження рухової активності

Тема. Вступ до фізіології людини і тварин. Виготовлення нервово-м'язового препарату

Питання для підготовки:

1. Особливості будови клітинної мембрани, функції її основних компонентів.
2. Відмінності хімічного складу позаклітинної рідини і внутрішньоклітинного середовища.
3. Транспорт речовин крізь клітинну мембрану
4. Пасивний транспорт речовин, його види і механізми.
5. Активний транспорт речовин, його види і механізми.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г.Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф.Ганонг. Переклад з англ. Львів: БаК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина

Завдання 1. Прочитайте інструкції з техніки безпеки при фізіологічних дослідженнях.

1. Дотримання вимог інструкції є обов'язковим для здобувачів вищої освіти та викладачів.
 2. Під час лабораторного заняття здобувачі вищої освіти повинні бути у білих халатах.
 3. Студенту дозволяється проводити лабораторні роботи лише у разі проходження теоретичної частини цієї теми.
 4. Забороняється використовувати пристрої, які вийшли з ладу або пошкоджені, а також пристрої, які не мають прямого відношення до виконуваної роботи. Під час використання певного пристрою необхідно дотримуватись правил безпеки під час роботи з ним.
 5. У лабораторії категорично заборонено: їсти, захарашувати проходи особистими речами, вносити будь-які реактиви та обладнання.
 6. У разі травм, а також у разі поганого самопочуття здобувачі вищої освіти повинні негайно повідомити про це викладача або лаборанта.
 7. Забороняється зливати робочі розчини та органічні рідини в каналізацію, їх необхідно наливати у спеціально призначені для цього ємності. Використані ліки та залишки експериментальних тварин (у гострих дослідах) вивозять у спеціально відведені місця.
 8. Черговий повинен отримати реактиви та обладнання у лаборанта та підготувати лабораторію до заняття.
 9. Наприкінці експерименту проводиться прибирання робочих місць.
 10. У разі виникнення надзвичайної ситуації в лабораторії (пожежа, сторонні запахи, аварії з водопостачанням тощо) не панікуйте та виконуйте вказівки викладача.
- Залежно від ситуації перша допомога виглядає наступним чином:
- Отруєння розведеними кислотними розчинами
- а) випити 4-5 склянок теплої води і викликати блювоту,
 - б) випити таку ж кількість розчину оксиду магнію у воді та знову викликати блювоту.
 - в) зробіть два промивання шлунку чистою теплою водою (не менше 6 літрів).
- Отруєння концентрованими кислотними розчинами
- У разі проковтування концентрованих кислот та втрати свідомості не викликайте штучну блювоту, використовуйте карбонати та бікарбонати як протиотруту (замість оксиду магнію). У цьому випадку потрібно негайно викликати лікаря.
- Отруєння лугами
- а) випити 4-5 склянок теплої води і викликати блювоту,
 - б) випити таку ж кількість водної оцтової кислоти (2%)
 - в) зробіть два промивання шлунку

Опіки

При будь-яких опіках забороняється використовувати жири для обробки опаленого місця і наносити фарбувальні речовини (розчини перманганату калію, діамантового зеленого, настоянку йоду),

У всіх випадках після охолодження опіку – накладіть стерильну пов'язку і зверніться за медичною допомогою. При опіках їдкими речовинами останні видаляють зі шкіри, струшуючи або видаляючи пінцетом, сухим папером, скляною паличкою.

У разі опіків розчинами кислот або лугів останні змиваються після струшування видимих крапель широким струменем прохолодної води (обробляти пошкоджену ділянку вологим тампоном заборонено).

Після видалення травмуючої речовини зі шкіри пошкоджену ділянку промивають розчинами оцтової кислоти або гідрокарбонату натрію (2%), потім промивають водою і накладають пов'язку з риванолом або фурациліном.

Порізи

Необхідно зупинити кровотечу за допомогою джгута або стиснення судин.

Якщо рана забруднена, бруд видаляється лише навколо місця пошкодження, але ні в якому разі не з глибоких шарів рани. Шкіру навколо рани дезінфікують розчином йоду або діамантового зеленого і відправляють у відділення невідкладної допомоги. Якщо після накладення джгута кровотеча продовжується, на рану накладають стерильний тампон, який змочують розчином перекису водню (3%), потім накладають стерильну серветку і щільно забинтовують.

Контакт з їдкими рідинами.

Очі промивають водою, потім розчином борної кислоти або бікарбонату натрію, в залежності від природи речовини, яка потрапила в очі. Після промивання очей чистою водою під повіки слід ввести 2-3 краплі розчину альбутеролу (30%).

Після надання першої допомоги потрібно їхати в лікарню.

Висновки

Завдання 2. Ознайомитися із загальними методичними рекомендаціями до проведення дослідів.

Бережливе ставлення до піддослідної тварини і однотипні умови проведення досліду є необхідною передумовою для отримання чітких і тотожних результатів у експериментах.

Необхідно уважно слідкувати за тим, щоб під час гострих дослідів відпрепаровані м'язи, нерви, кровоносні судини не підсихали (для цього їх необхідно періодично змочувати фізіологічним розчином). Нерви у проміжках між подразненнями у ряді випадків доцільно знімати з електродів і занурювати у розчин Рінгера.

В гострих експериментах після препарування слід робити 5–10 хвилинну перерву, використовуючи цей час на перевірку апаратури і первинних записів у зошит протоколів досліду.

Порівняйте види експериментів, які застосовують у фізіології. Заповніть таблицю 1.

Таблиця 1.

<i>Гострий експеримент</i>		<i>Хронічний експеримент</i>	
<i>Переваги</i>	<i>Недоліки</i>	<i>Переваги</i>	<i>Недоліки</i>

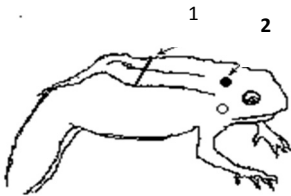
Завдання 3. Способи знерухомлення жаби.

1. Наркотизація жаби

Для проведення наркотизації жаби використовують різні хімічні речовини (ефір, спирт, уретан). Для наркотизації жаби застосовується 10% -ний розчин спирту або 2% -ний розчин ефіру. Жабу занурюють в розчин та залишають на 10-15 хв. Основними показниками достатньої дії наркозу є - розслаблення мускулатури і відсутність рухової активності. Речовину уретан вводиться під шкіру. Для наркотизації жаби достатньо 1 мл 5% -ного розчину уретану, дія якого настає через 15-20 хв.

2. Руйнування спинного та головного мозку.

Жабу беруть у ліву руку черевцем до долоні. Великим пальцем нахиляють голову жаби вниз. Знаходять невелике заглиблення позаду від потиличної кістки і вводять в субокципітальну ділянку кінець препарувальної голки на глибину 1-2 мм (до дотику з тілом хребця). Зробивши декілька поперечних рухів голкою, відділяють головний мозок від спинного. Після цього повертають голку на 90° в напрямку до тулуба, входять в спинномозковий канал і руйнують спинний мозок. Виводять голку із спино-мозкового каналу, вводять її в череп та руйнують головний мозок (рис.1).



1 – Місце розрізання хребта;

2 – Місце введення препарувальної голки.

Рис.1. Препарування жаби

3. Декапітація з наступним руйнуванням спинного мозку.

Жабу беруть в ліву руку, а правою вводять, як можна глибше в рот під задню частину верхньої щелепи, нижню браншу ножиць. Швидким рухом відрізають верхню щелепу на рівні заднього кінця барабанних перетинок (нижню щелепу зберігають). В отвір спинномозкового каналу вволять препарувальну голку і руйнують спинний мозок .

У цілому ряді дослідів використовується **спінальний препарат жаби** - жаба, в якій зруйнований головний і збережений спинний мозок.

Висновки

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Дайте відповіді на запитання:

1.Замалюйте модель клітинної мембрани Зінгера-Ніколсона, позначте її основні компоненти?

Чим обумовлена її специфічність будови? _____

2. Заповніть таблицю:

Таблиця 2

Основні позаклітинні катіони	Основні позаклітинні аніони	Основні внутрішньоклітинні катіони	Основні внутрішньоклітинні аніони

3. Поясніть механізм пасивного транспорту речовин крізь клітинну мембрану. Які структури мембрани приймають в цьому участь? Які сили можуть впливати на цей процес?

4. Назвіть механізми активного транспорту речовин крізь мембрану? Поясніть які процеси в клітині та за її межами можуть прискорити або уповільнювати цей транспорт?

Самостійно вирішити задачі:

1. Уявіть, що на клітинній мембрані заблокували натрієві канали. Чи зможе іон натрію потрапити до клітини іншим шляхом?

2. У фізіологічному досліді на клітинній мембрані заблокували всі рецептори. Поясніть, чи зможуть транспортуватися через мембрану такі речовини: білки, жири, вуглеводи, амінокислоти, вода та Na^+ , Cl^- , O_2 ?

3. Динитрофенол, речовина, яка блокує окисне фосфорилування як протонний іонофор. Як зміниться іонна асиметрія на мембрані мітохондрії у випадку застосування динитрофолу? Відповідь обґрунтуйте.

Тести:

1. Фізіологія – це наука, яка вивчає:

- A. будову організму;
- B. електричні процеси
- C. хімічні процеси;
- D. фізичні процеси
- E. функції організму.

2. Підрахування частоти пульсу без втручання в діяльність організму належить до одного з методів дослідження:

- A. експеримент хронічний;
- B. експеримент гострий
- C. спостереження;
- D. моделювання
- E. аналізування

3. Адекватним подразником, який застосовують в експерименті для подразнення нервових волокон вважають:

- A. механічне подразнення;
- B. хімічне подразнення
- C. температурне подразнення;
- D. електричний струм
- E. світлове подразнення

4. До складу мембрани клітини входять:

- A. білки;
- B. фосфоліпіди
- C. холестерин;
- D. вуглеводи
- E. все, що названо вище.

5. Іонні канали в плазматичній мембрані утворені:

- A. фосфоліпідами
- B. холестерином
- C. вуглеводами
- D. інтегральними білками
- E. рецепторними білками.

6. За законом Фіка, швидкість дифузії речовин через плазматичну мембрану зменшиться при збільшенні:

- A. градієнта концентрації по обидві сторони мембрани
- B. товщини мембрани
- C. поверхні мембрани
- D. температури розчину
- E. коефіцієнту розчинності.

7. General functions that have all the cells of the body are:

- A. reduction
- B. breathing
- C. secretion
- D. increase
- E. thermoregulation

8. Excited structures in the body include those that transmit information away from irritation due to the occurrence:

- A. simple diffusion
- B. light diffusion
- C. biological potential
- D. active transport
- E. osmosis

9. The ions can move through the membrane:

- A. without any problem
- B. can't move
- C. only through specific channels
- D. by pinocytosis
- E. by exocytosis

10. An example of symport can be:

- A. sodium intake and calcium yield
- B. work of sodium-potassium pump
- C. active magnesium transport
- D. Transport of amino acids with sodium
- E. pinocytosis

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Тема. Збудливість, збудження і мембранні потенціали. Біоелектричні явища**Питання для підготовки:**

1. Поняття про мембранний потенціал та потенціал спокою.
2. Методи реєстрації потенціалу спокою, його фізичні характеристики.
3. Іонні механізми походження потенціалу спокою.
4. Потенціал спокою нервових та скелетних м'язових волокон.
5. Основні та додаткові фактори, які впливають на його величину
6. Потенціал дії: структура, фізичні та фізіологічні характеристики.
7. Будова та основні властивості іонних білків-каналів, які беруть участь у розвитку ПД.
8. Іонні механізми розвитку основних фаз ПД.
9. Зміни збудливості під час розвитку ПД.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г.Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф.Ганонг. Переклад з англ. Львів: БаК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина

Завдання 1. Виготовлення нервово-м'язового препарату та препарату ізольованого литкового м'яза жаби.

Знерухоміють тварину. Ножицями перерізають хребет на 1 см вище куприкової кістки (рис.2) і видаляють передню частину тулуба і тканини черевної стінки разом з внутрішніми органами. Утримуючи однією рукою через серветку залишок хребта, другою рукою, через серветку, знімають шкіру з обох кінцівок і отримують препарат двох задніх лапок жаби (*реоскопічні лапки*).

Надалі виготовляють препарат *ізольованою лапки*. З цією метою розміщують препарат так, щоб лапки звисали вниз під прямим кутом до хребта. Ножицями вирізують куприк - уростиль, який при такому положенні препарату видається вгору. Потім акуратно, поздовжнім перетинанням, розділяють лапки по середньої лінії хребців, які залишилися. Таким же чином розрізають лобкові зчленування. Далі відпрепаровують литковий м'яз і сідничний нерв (під час препарування не слід торкатися ножицями нерву). Для цього підводять під ахіллове сухожилля браншу ножиць, відокремлюють м'яз по всій довжині і підрізають нижче сесамовідної кістки.

Для препарування сідничного нерву стегна потрібно перевернути дорсальну сторону кінцівки до гори. М'язи стегна розводять препарувальними голками і скляними гачками. Відпрепаровують сідничний нерв по всій його довжині, піднімаючи його скляним гачком і підрізаючи навколишні тканини. Відрізаємо всі м'язи стегна (залишаючи вільною головку стегнової кістки), а також тазові кістки, залишаючи вільним нерв і приєднаний до нього шматочок хребта.

Утримуючи ахіллове сухожилля пінцетом, відтягують м'яз в сторону для відділення від фасцій зв'язують його з іншими тканинами.

Потім перерізають гомілку нижче колінного суглоба, залишаючи шматочок гомілкової кістки. Таким чином, отримуємо нервово-м'язовий препарат, який складається з литкового м'яза, сідничного нерва, невеликого шматочка хребта і стегнової кістки. Готовий нервово-м'язовий препарат розміщуємо в чашці Петрі з розчином Рінгера.

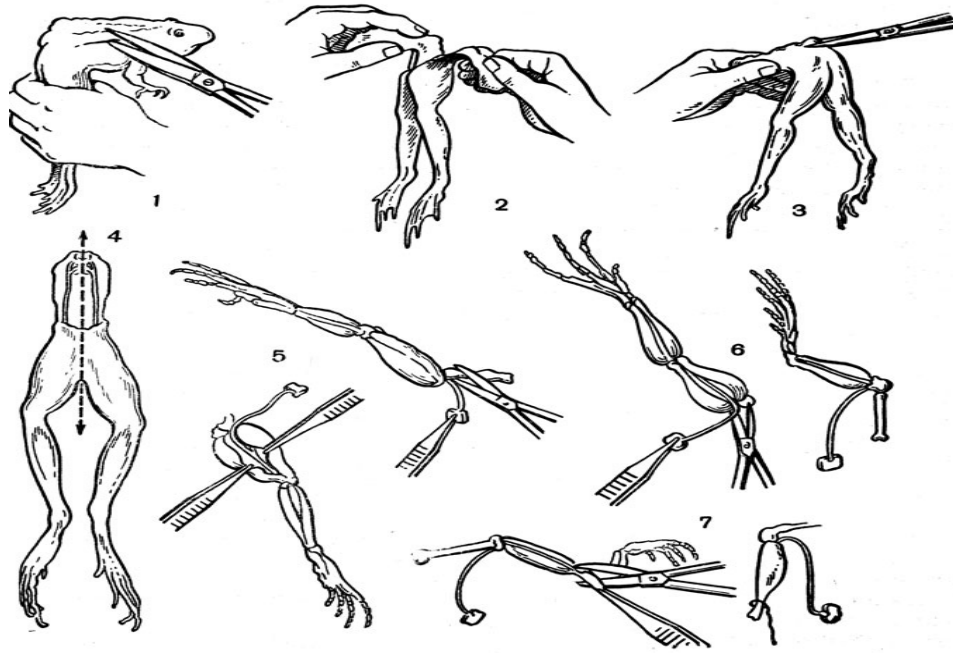


Рис.2. Стадії приготування нервово-м'язового препарату.

- 1-3 – препарування жаби;
- 4 – реоскопічні лапки;
- 5; 6; 7 – препарування сідничного нерва;
- 8 – нервово-м'язовий препарат

Для виготовлення препарату ізольованого литкового м'яза нерв відсікають повністю біля самого м'яза.



Підпишіть частини нервово-м'язового препарату:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

Рис.3. Нервово-м'язовий препарат

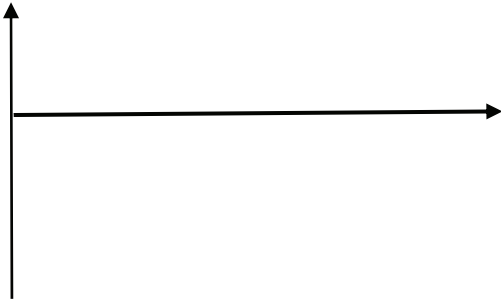
Висновки

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Намалюйте схему

- 1. Механізм роботи Na^+ - K^+ насосу

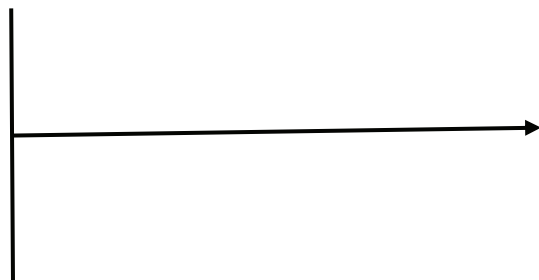
2. Замалюйте графічно потенціал спокою (МПС), деполяризацію і гіперполяризацію.



3. Замалюйте графічно потенціал дії (ПД), позначте його фази



4. Замалюйте графічне зображення співвідношення фаз потенціалу дії та збудливості



Дайте відповіді на запитання:

1. Які умови необхідні для роботи натрій-калієвого насосу?

2. Що таке збудливість клітини? Що відбувається під час абсолютної рефрактерності? Які процеси протікають під час відносної рефрактерності?

3. У міжклітинній рідині, яка оточує клітину, збільшилась кількість концентрації іонів калію. Як це позначиться на величині МПС цієї клітини і чому?

4. Поріг подразнення електричним струмом у першого м'яза склав 2 В, у другого м'яза – 3В. У якого м'яза вища збудливість? Відповідь поясніть

5. Тетрадоксин – отрута, яка блокує натрієві канали клітинної мембрани. Як вплине ця отрута на величину МПС (мембранного потенціалу спокою)?

Самостійно вирішити задачі::

1. Тривалість ПД нервового волокна становить 1 мс, поріг деполяризації – 20 мВ. Чи виникне другий ПД при умові, що друге подразнення електричним струмом з напругою 40 мВ нанесено через 0,5 мс після першого? Пояснити.

2. У разі погіршення кровообігу міокарда у міжклітинній рідині зростає концентрація іонів калію. Як це позначиться на генерації ПД у волокнах міокарда і чому?

3. Розрахуйте величину потенціалу рівноваги для іонів калію (до сотих).

4. Чому футболіст, який отримав травму, може продовжити гру після обробки місця травмування хлоретиллом?

5. Дві людини випадково піддалися короткочасній дії змінного струму однакового високої напруги, але різної частоти. В одному випадку частота струму становила 50 Гц, в іншому 500000 Гц. Одна людина не постраждала, інша отримала електротравму. Яка саме?

Тести:

1. Чому дорівнює потенціал спокою більшості нервових клітин?

- A. 120-140 мВ.
- B. 90-100 мВ.
- C. 100-120 мВ.
- D. 80-100 мВ.
- E. 60-70 мВ

2. В експерименті на нервовому волокні жаби спостерігали мембранний потенціал спокою. Який іон і який вид його транспортування відіграють основну роль у генерації цього потенціалу?

- A. Дифузія K^+
- B. Дифузія Na^+
- C. Активний первинний транспорт K^+
- D. Активний первинний транспорт Na^+
- E. Дифузія Ca^{2+}

3. Які властивості постійного електричного струму дозволяють використовувати його у більшості досліджень пов'язаних з нервовими структурами ?

- A. Постійний електричний струм легко дозується, мало травмує тканини
- B. Постійний електричний струм не потребує точного дозування, мало травмує тканини, споріднений з подразниками, які виникають у живому організмі
- C. Постійний електричний струм легко дозується, мало травмує тканини, споріднений з подразниками, які виникають у живому організмі
- D. Постійний електричний струм легко дозується, споріднений з подразниками, які виникають у живому організмі;

E. Постійний електричний мало травмує тканини, споріднений з подразниками, які виникають у живому організмі.

4. Основним механізмом формування мембранного потенціалу спокою є:

- A. Наявність в клітині негативно заряджених білків
- B. Робота натрій-калієвого насосу
- C. Дифузія натрію в клітину
- D. Дифузія калію з клітини
- E. Наявність в клітині аніонів фосфатів

5. Основним механізмом фази деполяризації потенціалу дії нервової клітини є:

- A. Дифузія іонів натрію з клітини
- B. Дифузія іонів кальцію з клітини
- C. Дифузія іонів калію з клітини
- D. Дифузія іонів калію в клітину
- E. Посилена дифузія іонів натрію в клітину

6. Під час фази деполяризації потенціалу дії відбувається:

- A. Активація натрієвих каналів, натрій входить лавоподібно в клітину
- B. Закриття натрієвих каналів, зростає дифузія іонів калію назовні
- C. Активація натрієвих каналів, натрій виходить з клітини
- D. Інактивація натрієвих каналів, натрій входить в клітину
- E. Інактивація натрієвих каналів, натрій виходить із клітини

7. У мембрані клітини заблокували іонні канали, що не позначилось суттєво на величині потенціалу спокою, але клітина втратила здатність до генерації потенціалу дії. Які канали заблокували?

- A. Натрієві
- B. Кальцієві
- C. Калієві
- D. Хлорні
- E. Калієві та натрієві

8. Ізольовану нервову клітину помістили у розчин Рінгера-Люсена. Які іони будуть відігравати основну роль у генерації мембранного потенціалу спокою в цих умовах?

- A. Натрію
- B. Калію
- C. Кальцію
- D. Хлору
- E. Магнію

9 У стоматологічній практиці застосовують місцеві анестетики. Який з перерахованих механізмів ймовірно забезпечує ефект знеболення?

- A. Збільшення збудливості тканини.
- B. Зменшення тривалості потенціалу спокою.
- C. Зменшення тривалості потенціалу дії
- D. Зниження критичного рівня деполяризації
- E. Збільшення порогу деполяризації

10. Мембранний потенціал (МП) збудливої клітини змінився з -70 до -80 мВ. Така зміна МП має назву:

- A. Слідова деполяризація
- B. Гіперполяризація
- C. Деполяризація
- D. Слідова гіперполяризація
- E. Реверсполяризація

ДЛЯ НОТАТОК

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Тема. Проведення імпульсу нервовими волокнами.

Питання для підготовки:

1. Параметри імпульсу постійного електричного струму, що викликають генерацію ПД.
2. Хронаксія
3. Класифікація та види нервових волокон
4. Проведення імпульсу нервовими волокнами
5. Властивості нервових волокон, що зумовлюють проведення збудження
6. Механізм проведення збудження.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г.Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф.Ганонг. Переклад з англ. Львів: БаК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина

Завдання 1. Перший дослід Гальвані.

Готують нервово-м'язовий препарат двох задніх лапок жаби, не відділяючи їх одна від одної (реоскопічні лапки). Підводять одну браншу пінцету Гальвані під коринці крижового відділу спинного мозку, другою браншею намагаються не торкатися препарату. При контакті другої бранші з м'язами стегна у жаби виникає скорочення мускулатури всього препарату, частота якого відповідає частоті контактування (рис.2).

На протязі всього досліді препарату необхідно досить часто зрошувати фізіологічним розчином.

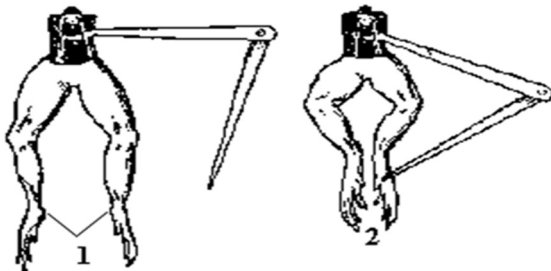
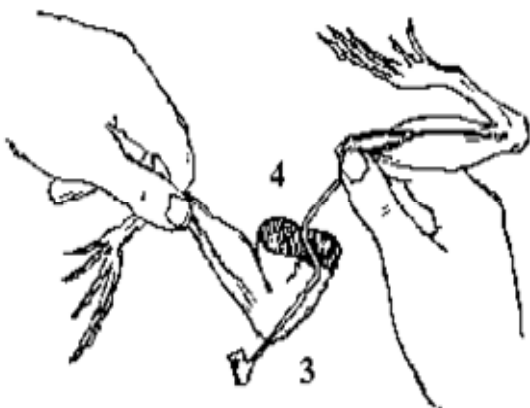


Рис.4. Демонстрація першого досліді Гальвані

1. Заведення пінцета під коринці крижового відділу спинного мозку
2. Скорочення м'язів при дотику до пінцета

Висновки

Завдання 2. Другий дослід Гальвані (дослід без металів або дослід Альдіні).

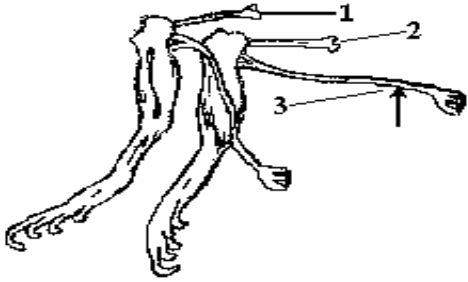


Частину м'яза нервово-м'язового препарату, яка прилягає до колінного суглобу пошкоджують. На пошкоджену ділянку м'яза скляними гачками накидають нерв так, щоб його середня частина торкалася до непошкодженої ділянки м'яза. Спостерігають відповідну реакцію (рис.5). У такий спосіб доведено, що джерелом електричного струму є самі тканини. Ушкоджена поверхня тканини має негативний заряд по відношенню до неушкодженої. За допомогою гальванометра цей струм реєструється і має назву струму спокою (*струм пошкодження, альтераційний струм*).

Рис.5. Демонстрація другого досліді Гальвані

Завдання 3. Третій дослід Гальвані (дослід Матеуччі).

Маттеуччі К. відкрив другий вид біопотенціалів, які виникають при подразненні. Цей струм був названий *струмом дії*. Готують два нервово-м'язових препарата жаби. Нерв другої лапки розташовується на електродах, а нерв першої лапки накидають на литковий м'яз другої. При цьому спостерігають, як при подразненні нерва другої лапки електричним струмом скорочуються м'язи першої і другої кінцівки.



Якщо міцно перев'язати ниткою нерв першої лапки, тоді при подразненні нерва другої лапки м'яз цієї реоскопічної лапки продовжуватиме скорочуватись, а м'яз першої лапки не буде скорочуватися.

Рис 6. Дослід Матеуччі

- 1 – перший нервово-м'язовий препарат;
- 2 – другий нервово-м'язовий препарати;
- 3 – електроди.

Завдання 4. Двосторонність проведення збудження по нерву.

Приготувати препарат задніх кінцівок жаби. Обережно відпрепарувати сідничний нерв від оточуючих тканин у нижній третині стегна, не пошкодивши нервові гілочки, що відходять до м'язів. Підняти сідничний нерв (скляним гачком) і перерізати під ним стегнову кістку і м'язи таким чином, щоб розділені частини з'єднувалися лише за допомогою сідничного нерва.

Подразнювати електричним струмом через електроди відпрепаровану ділянку нерва. Спостерігати за відповідною реакцією ізольованих частин – скорочуються м'язи обох частин.

Завдання 5. Закон фізіологічної неперервності нерва.

Приготувати нервово-м'язовий препарат. Подразнюючи сідничний нерв електричним струмом, переконатися в наявності збудження в різних його ділянках. На середину нерва покласти ватний тампон, змочений ефіром. Щоразу через 5 –10с подразнювати нерв вище наркотизованого місця. Зазначити, через який час м'яз перестане скорочуватися. Видалити тампон, промити нерв фізіологічним розчином для холонокровних і повторити подразнення. Зазначити час відновлення провідності нерва.

На щойно приготовленому нервово-м'язовому препараті перев'язати сідничний нерв ниткою (накласти лігатуру) посередині між м'язом і частинкою хребта, з якої виходять нервові корінці. Наносити подразнення електричним струмом на ділянці між лігатурою і хребтом. Спостерігати за наявністю чи відсутністю відповідної реакції.

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Намалюйте схему

1. Намалюйте графік залежності струму і тривалості дії. Позначте реобазу, хронаксію, корисний час. Поясніть, чому короткотривала дія постійного струму порогової сили не призводить до швидкого збудження тканини, для її виявлення потрібен фактор часу.

2. Покажіть зміни мембранного потенціалу *під катодом* при короткочасній, при пороговій та при тривалій дії постійного струму. Надайте пояснення

3. Покажіть зміни мембранного потенціалу *під анодом* при короткочасній, при пороговій та при тривалій дії постійного струму. Надайте пояснення

Дайте відповіді на запитання:

1. Вкажіть яка існує залежність проведення збудження по мієлінових та безмієлінових волокнах та їх діаметром. Заповніть таблицю 3:

Таблиця 3

Група волокон	Діаметр волокна, мкм	Швидкість проведення, м/с
A		
A α		
A β		
A γ		
A δ		
B		
C		

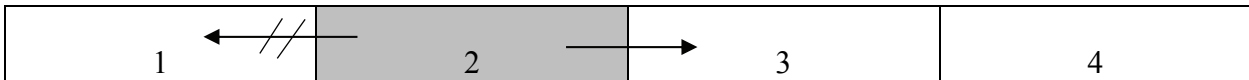
2. Назвіть основні властивості нервових волокон, які зумовлюють проведення збудження

3. В якому нерві при збудженні виділяється більше тепла – в мієліновому або безмієліновому? Чому?

4. Якщо перерізати нерв, який іннервує м'яз, то відбувається атрофія м'яза. Чим це можна пояснити?

Самостійно вирішити задачі:

1. Чому збудження, коли переходить до сусідньої ділянки, не повертається до попередньої точки. В точці 1 виникає ПД. Під його впливом виникає деполяризація та збудження точки 2. Вона в свою чергу збуджує точку 3, но не може збудити точку 1. Чому?



2. Для перевірки закону ізольованого проведення збудження, можна використовувати сідничний нерв жаби, який утворюється трьома корінцями, які окремо виходять із спинного мозку. Подразнення окремо кожного корінця викликає скорочення різних м'язів. Однак, якщо корінці розташувати близько один від одного, то тепер подразнення надпороговим струмом щоразу викликає скорочення всієї лапки. В чому причина?

3. Фізіолог Введенський Н. на експерименті з нервово-м'язовим апаратом довів, що нерв, навіть при тривалому подразненні - не втомлюється. Як би Ви поставили експеримент?

4. При видаленні зуба для обезболювання використовують розчин новокаїну. Чому його вводять не в ясну біля зуба, а в область проходження чутливого нерву?

5. Відомо, що проходження струму супроводжується падінням напруги по довжині провідника. Багато аксонів мають велику довжину і володіють великим опором. Однак амплітуда ПД на початку і в кінці аксона однакова. Чим це пояснюється?

6. У одного з видів черепах є нервовий стовбур у вигляді замкнутого кільця. Якщо нанести в будь-якій точці цього нервового кільця подразнення, то виникає збудження, яке поширюється в обидві сторони від місця подразнення. Обидві хвилі збудження, зустрівшись, гасять одну до іншої. Як поставити дослід, щоб виникало збудження, яке безупинно би рухалося по колу?

Тести:

1. Які властивості постійного електричного струму дозволяють використовувати його у більшості досліджень пов'язаних з нервовими структурами ?

- A. Постійний електричний струм легко дозується, мало травмує тканини
- B. Постійний електричний струм не потребує точного дозування, мало травмує тканини, споріднений з подразниками, які виникають у живому організмі
- C. Постійний електричний струм легко дозується, мало травмує тканини, споріднений з подразниками, які виникають у живому організмі
- D. Постійний електричний струм легко дозується, споріднений з подразниками, які виникають у живому організмі;
- E. Постійний електричний мало травмує тканини, споріднений з подразниками, які виникають у живому організмі.

2. Основним чинником, який визначає рівень збудливості клітини, є величина:

- A. Критичного рівня деполяризації
- B. Порогової сили подразника
- C. Порогу деполяризації
- D. Потенціал спокою
- E. Амплітуди потенціалу дії

3. У фазі відносної рефрактерності збудження викликається:

- A. Надпороговими подразниками
- B. Допороговими подразниками
- C. Пороговими і надпороговими подразниками
- D. Пороговими подразниками
- E. Допороговими і пороговими подразниками

4. Фаза абсолютної рефрактерності - це відсутність потенціалу дії у відповідь на дію:

- A. Допорогового подразника
- B. Надпорогового подразника
- C. Порогового подразника
- D. Всіх перелічених у відповідях А,В,С
- E. Порогового і надпорогового подразників

5. У процесах виникнення та проведення нервового імпульсу основну роль відіграє:

- A. Мієлінова оболонка нервового волокна
- B. Нейрофібрили
- C. Поверхнева мембрана нервового волокна
- D. Мікротубули
- E. Всі відповіді вірні

6. Гетерохронізм - це:

- A. Нерівність хронаксій м'яза і нерва, що передає збудження.
- B. Рівність хронаксій, що передає збудження нерва і м'яза.
- C. Нерівність хронаксій м'яза і нерва
- D. Рівність хронаксій м'яза і нерва
- E. Рівність хронаксій тканин організму

7. Необхідно в експерименті оцінити рівень збудливості тканини. Для цього доцільно визначити величину:

- A. Амплітуди потенціалу дії
- B. Потенціалу спокою
- C. Критичного рівня деполяризації
- D. Порогу деполяризації
- E. Тривалості потенціалу дії

8. Необхідно у хворого оцінити рівень збудливості нерва. Для цього доцільно визначити для нерва величину:

- A. Тривалості потенціалу дії
- B. Потенціалу спокою
- C. Критичного рівня деполяризації
- D. Амплітуди потенціалу дії
- E. Порогової сили подразника

9. На практичному занятті студенти під час гострого експерименту проводили електростимуляцію нервового волокна. При цьому відповідь на подразнення у деяких випадках не спостерігали. Чим це можна пояснити?

- A. надмірна сила подразника (надпороговий струм), коротка тривалість подразнення
- B. достатня сила подразника (пороговий струм), коротка тривалість подразнення
- C. недостатня сила подразника (допороговий струм), коротка тривалість подразнення
- D. недостатня сила подразника (допороговий струм)
- E. коротка тривалість подразнення

10. За яким показником можна судити про збудливість тканини?

- A. По силі подразнення, що викликає максимальну відповідь
- B. По амплітуді потенціалу дії
- C. По швидкості розповсюдження потенціалу дії
- D. За величиною порогової сили
- E. Всі відповіді вірні

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Тема. Синаптична передача збудження.

Питання для підготовки:

1. Будова хімічного синапса
2. Механізм передачі збудження в хімічних синапсах.
3. Чинники, що впливають на нервово-м'язову передачу
4. Процеси збудження. Збуджувальні нейромедіатори.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БАК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина

Завдання 1. Дослідження механізмів проведення збудження через нервово-м'язові синапси.

Трохи піднявши шкіру на спині жаби, ввести їй підшкірно 0,3-0,5 мл² (2%) розчину диплацину дихлориду. Введення диплацину в організм супроводжується курареподібною дією, що має вияв у тимчасовому порушенні нервово-м'язової провідності і розслабленні скелетної мускулатури. При введенні невеликих доз диплацину може спостерігатися розслаблення скелетних м'язів без зупинки дихання. Через 7-10 хв. декапітувати жабу і зруйнувати в неї спинний мозок.

Поклавши жабу на препарувальну дощечку, оголити на одній із лапок сідничний нерв і камболовідний м'яз.

Помістивши електроди на камболовідний м'яз, а потім на сідничний нерв провести пряме та непряме подразнення м'яза електричними імпульсами різної амплітуди. Простежити за результатами прямого і непрямого подразнення м'яза.

Висновки _____

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Намалюйте схему

1. Намалюйте схему будови хімічного синапсу.

2. Покажіть схематично механізм передачі збудження в нервово-м'язовому синапсу. Наведіть основні етапи проведення збудження в нервово-м'язовому синапсу.

3. Зробіть порівняльний аналіз метаботропних та іонотропних рецепторів постсинаптичних утворень.

Дайте відповіді на запитання:

1. Як зміниться швидкість надходження холіну в нервові закінчення при частій стимуляції нерву?

2. Що таке потенціал кінцевої пластинки (ПКП)?

3. Назвіть основні стимулятори та блокатори синаптичної передачі?

Самостійно вирішити задачі:

1. Уявімо собі умовну речовину, яке потрапляючи в синапс, значно звужує синаптичну щілину и одночасно блокує виділення медіатора. Чи зможе збудження пройти через такий синапс?

2. Міастенія гравіс - захворювання, при якому зменшено кількість холінорецепторів в постсинаптичних мембранах і тому ослаблена реакція м'язів на подразнення нерву (м'язова слабкість). Чому стан хворого поліпшується при введенні антихолінестеразних препаратів?

3. У несвіжих продуктах (м'ясо, риба, консерви) може міститися мікробний токсин ботулін. Його дія на міоневральний синапс подібний до усунення з них іонів кальцію. Чому отруєння може виявитися літальним?

4. Відомо, що речовина геміхоліній пригнічує поглинання холіну пресинаптичними закінченнями. Як це вплине на передачу збудження в міоневральному синапсі?

5. При подразненні нерву НМП в м'язі виникали ПД. Потім область кінцевої пластинки перфузували розчином, який містить іони магнію. При цьому ПД в м'язі перестали виникати. В чому причина?

Тести:

1. Які типи рецепторів є чутливими до катехоламінів?

- A. Н - холінорецептори та дофамінергічні рецептори
- B. альфа1, альфа2- адренорецептори і бета1, бета2-адренорецептори
- C. М - холінорецептори
- D. АТФ - ергічні рецептори
- E. Н – холінорецептори

2. У нервово-м'язовому з'єднанні медіатором є:

- A. серотонін
- B. норадреналін
- C. гліцин
- D. ацетилхолін
- E. гістамін

3. Яке проведення збудження характерне для центрального синапсу?

- A. двобічне
- B. однобічне
- C. сповільнене
- D. прискорене

E. без затухання

4. Переміщення везикул пресинаптичних закінчень у бік синаптичної щілини і виділення медіатора відбувається під впливом:

- A. Na^+ і Cl^-
- B. Ca^{2+}
- C. Na^+ і K^+
- D. Na^+
- E. K^+

5. Пре- і постсинаптичний модулюючі ефекти здійснюються:

- A. Нейромедіаторами-супутниками
- B. Нейропептидами
- C. Нейрогормонами
- D. Вторинними внутрішньо-клітинними посередниками
- E. Позаклітинними посередниками

6. За якими властивостями медіатори поділяються на іонотропні і метаболотропні?

- A. Природою
- B. Дією
- C. Походженням
- D. Локалізацією
- E. Ступенем активності

7. При дії метаболотропних медіаторів на постсинаптичну мембрану шляхом активації специфічних ферментів відбувається активація:

- A. Нейропептидів
- B. Вторинних месенджерів
- C. K⁺ каналів
- D. Амінокислот
- E. Na⁺ каналів

8. Потенціал кінцевої пластинки є наслідком:

- A. Одночасної активації кількох синапсів
- B. Активації одного синапсу
- C. Почергової активації кількох синапсів
- D. Трьох синапсів
- E. Двох синапсів

9. Де відбувається синтез ацетилхоліну у нервово-м'язовому синапсі?

- A. На мембрані нервового закінчення
- B. В синаптичній щілині
- C. В синаптичній бляшці
- D. На постсинаптичній мембрані
- E. На пресинаптичній мембрані

10. Послабити або припинити передачу інформації в нервово-м'язовому синапсі можна при введенні:

- A. Курареподібних речовин
- B. Ацетилхолінестерази
- C. Медіаторів
- D. Холіноміметиків
- E. Адреноміметиків

ДЛЯ НОТАТОК

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Тема. Дослідження механізму скорочення скелетних м'язів.

Питання для підготовки:

1. Структура поперечно посмугованих м'язових волокон.
2. Етапи циклічного формування поперечних актино-міозинових містків.
3. Види скорочення м'язів.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БаК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина

Завдання 1. Порівняння реобазис нерву та м'яза.

Сідничний нерв нервово-м'язового препарату помістити на електроди міостимулятора. Стимулятор вмикають у режим періодичної подачі імпульсів мінімальної амплітуди з частотою 1 Гц та тривалістю 1 мс. Знаходять мінімальну силу струму при якому спостерігається помітне скорочення м'яза. Ця сила струму і є реобаза для нерва.

Аналогічно знаходять реобазу для м'яза. Але в цьому випадку електроди потрібно накладати безпосередньо на м'яз.

Висновки _____

Завдання 2. Пряме та непряме подразнення м'яза.

Стегнову кістку нервово-м'язового препарату закріплюють у штативі так, щоб сідничний нерв можна було покласти на предметне скло, яке теж закріплюють в штативі. На такому препараті можна продемонструвати реакцію живого м'яза на різні подразники.

Непряме подразнення: доторкнутися до нерва нагрітою скляною паличкою; затиснути нерв пінцетом; вплинути електричним струмом; вплинути хімічним подразником (кислота, сіль).

Пряме подразнення: електроди прикладають безпосередньо до м'яза та спостерігають вмикання та вимикання електричного струму.

Експеримент можна провести із одним ізольованим литковим м'язом жаби. У цьому випадку м'яз закріплюють за верхній кінець гачком через колінний суглоб, а нижній кінець м'яза гачком з'єднують з тягарцем. Препарат подразнюють так само, як описано раніше.

Висновки _____

Завдання 3 Поодинокі та тетанічні скорочення м'яза.

Готують нервово-м'язовий препарат і закріплюють його в штативі, з'єднують з міографом і кладуть нерв на електроди. Вмикають стимулятор і визначають порогову силу подразнюючого струму поодинокими стимулами, досягають максимальних скорочень м'яза, збільшуючи силу струму. Записують декілька поодиноких скорочень м'яза.

Поступово збільшують частоту подачі подразнюючих імпульсів (5, 10, 20, 30 Гц) до величини, коли кожний наступний імпульс надходить до м'яза у фазу початку розслаблення - реєструють *зубчатий тетанус*. Плавна збільшують частоту стимуляції

(100, 200, 300, 400 Гц) і реєструють *гладенький тетанус*. Відмітити *оптимум і песимум* частоти подразнення для м'яза (рис.7).

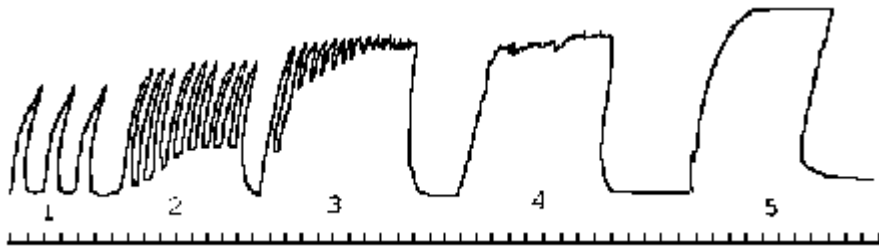


Рис.7. Міограма литкового м'яза жаби

- 1 - поодинокі скорочення;
- 2-4 – зубчастий тетанус;
- 5 – гладкий тетанус.

Висновки _____

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Намалюйте схему

Таблиця 4

Структури актинового міофіламенту	Структуру міозинового міофіламенту

2.Одиночне скорочення м'яза та графік вивільнення іонів кальцію із саркоплазматичного ретикулуму.

3. Покажіть графічно залежність скорочення м'яза від частоти подразнень.

Дайте відповіді на запитання:

1. Опишіть етапи циклічного формування поперечних актино-міозинових містків

2. Як за допомогою подразнення фрагментів м'язової тканини можна відрізнити м'язову тканину внутрішніх органів від скелетного м'яза?

3. За рахунок чого збільшується амплітуда тетанічного скорочення м'яза?

4. Дайте пояснення, чому м'яз скорочуються більше при гладкому тетанусі, ніж при зубчастому?

5. При виникненні ефекту сумації скорочень, чи спостерігається сумація подразнень (потенціалів дії). Відповідь пояснить.

Самостійно вирішити задачі:

1. На ізольованому скелетному м'язі поставили три фізіологічних досліди. Спочатку м'яз подразнювали у звичайному стані. Потім попередньо розтягнули (помірне) та подразнювали струмом такої ж сили, і нарешті попередньо значно розтягнули і подразнювали таким же струмом. Як розрізнялася сила скорочення м'яза у цих трьох дослідах? У чому причина цих розбіжностей?

2. У досліді на тварині подразнювали нерви, які іннервують м'язи № 1 та № 2. Перший м'яз при цьому скоротився, а другий розслабився. Потім подразнювали безпосередньо кожний м'яз з частотою 15 імпульсів за хвилину. У якому із цих м'язів виникле тривале скорочення тетанус?

3. Як зміниться мінімальна частота подразнень, яка викликає тетанус, якщо буде послаблена робота кальцієвого насосу у м'язах? Чи можна зменшити цей ефект шляхом охолодження м'язів?

4. Головні зони саркомеру I, A, H. Ширина якої з них не зміниться при скороченні м'яза?

Тести:

1. Що є обов'язковою умовою для виникнення скорочення м'язів?

- A. Діяльність кальцієвого насосу
- B. Збільшення концентрації іонів кальцію в міоплазмі
- C. Зменшення концентрації АТФ у міоплазмі
- D. Збільшення концентрації АТФ у міоплазмі
- E. Зміна напруження кисню в біоплазмі

2. Яке скорочення скелетного м'яза виникає у відповідь на поодинокі порогове подразнення?

- A. Одиночне
- B. Тетанічне
- C. Тонічне
- D. Ізотонічне
- E. Динамічне

3. Який вид скорочень у скелетних м'язах розвивається при виконанні довільного руху?

- A. Поодинокі скорочення
- B. Гладкий тетанус
- C. Асинхронні скорочення
- D. Зубчастий тетанус
- E. Спастичні скорочення

4. Чому у стані спокою акто-міозиновий місток не може утворитись?

- A. Перешкоджають тропонін і тропоміозин
- B. Недостатньо іонів K^+
- C. Недостатньо глюкози
- D. Цьому перешкоджають іони Ca^{++}
- E. Надлишок інозитолфосфату у цитоплазмі

5. Що відбувається у міоциті після виходу Ca^{2+} із цистерн в присутності АТФ?

- A. В клітину входить K^+
- B. Тропонін змінює конфігурацію
- C. Утворюється потенціал дії
- D. Відкриваються Na^+ - канали
- E. Відбувається синтез АТФ

6. Які ділянки гладких міоцитів служать для міжклітинного зв'язку і передачі збудження?

- A. Нексуси
- B. Т-трубочки
- C. Утворюється потенціал дії
- D. Міофібрили
- E. Акто-міозинові містки

7. Який вид скорочення м'язу має місце при згинанні руки у ліктьовому суглобі?

- A. Усі відповіді невірні
- B. Фазний
- C. Ізометричний
- D. Ауксотонічний
- E. Ізотонічний

8. М'яз скорочується в ізотонічному режимі. На м'яз збільшили навантаження. Як це відображається на амплітуді скорочень м'язу?

- A. Амплітуда скорочень зменшиться
- B. Амплітуда скорочень збільшиться
- C. Амплітуда скорочень не зміниться
- D. М'яз буде тетанічно скорочуватися
- E. М'яз перейде на ізометричний тип скорочення

9. Назвіть білки, які забезпечують скорочення скелетних м'язів?

- A. Актин і міозин
- B. Церулоплазмін і гемоглобін
- C. Гастрин і секретин
- D. Альбумін і глобулін
- E. Трансферин і пропер

10. Спортсмен Н. переміг на змаганнях з важкої атлетики. Що є обов'язковою умовою для виникнення скорочення м'язів?

- A. Збільшення концентрації АТФ у міоплазмі
- B. Діяльність кальцієвого насоса
- C. Зменшення концентрації АТФ у міоплазмі
- D. Збільшення концентрації іонів кальцію в міоплазмі
- E. Змінана пруження кисню в міоплазмі

ДЛЯ НОТАТОК

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Тема. Дослідження сили та роботи м'язів.

Питання для підготовки:

1. Типи м'язових волокон.
2. Рухові одиниці.
3. Сила і робота м'язів.
4. Енергетика м'язового скорочення.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БАК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина

Завдання 1. Сила та робота м'яза при різних навантаженнях.

Приготувати препарат литкового м'яза жаби і закріпити його у міографі. Підвісити до важільця міографа гачок для важків.

Записати скорочення м'яза, не обтяженого важком, застосовуючи надпорогову силу струму для подразнення м'яза.

Навісити важок (5г), потрібно вручну повернути кімограф на 1-2 см і знову записати скорочення. Поступово збільшуючи навантаження (10, 20 г і т.д.) реєструвати скорочення до тих пір, поки на чергове подразнення (і важок) м'яз відповідь ледь помітним скороченням. Відповідне цьому моменту навантаження і буде становити силу м'яза.

Заміряти висоту кожного скорочення у мм та обчислити для кожної ваги роботу і заповніть таблицю залежності роботи від величини навантаження. Відмітити оптимальне навантаження, при якому виконана максимальна робота. Заповніть таблицю 5

Таблиця 5

Навантаження P(г)	Скорочення, записане на кімографі h (мм)	Робота м'яза у відносних одиницях, P·h
5		
10		

Висновки _____

Завдання 2. Динамометрія людини.

- Визначення сили м'язів кисті.

Тримаючи динамометр у витягнутій руці стискати його пальцями з усією силою (без ривків). Записати показники для правої та лівої руки.

- Визначення витривалості м'язів кисті.

Стоячи, досліджуваний відводить витягнуту руку з динамометром у бік під прямим кутом. Двічі виконує максимальне зусилля на динамометрі. Силу оцінюють за найкращім результатом. Потім потрібно виконати 10-кратні зусилля (один раз у 5 с). Рівень працездатності м'язів визначають за формулою:

$$P = \frac{(F_1 + F_2 + \dots + F_{10})}{n}$$

Показник зниження працездатності м'яза визначають за формулою:

$$S = \frac{(F_1 - F_{min}) \cdot 100}{F_{max}}$$

F – величина м'язового зусилля..

Висновки

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Дайте відповіді на запитання:

1. М'яз може піднімати вантаж з різною масою. Чи однаковою буде тривалість латентного періоду одиночних скорочень м'яза, коли він підіймає вантажі з різною масою?

2. Під час втоми ізольованого м'яза внаслідок тривалого його скорочення має місце неповне розслаблення м'язу. Поясніть механізми неповного розслаблення м'язу?

3. Як розрізнити приналежність фрагментів м'язової тканини по їхнім функціональним властивостям?

4. Чому при подразненні різних рухових одиниць одного й того ж м'яза можна отримати скорочення різної сили?

5. Порівняйте ізотонічне та ізометричне скорочення.

Самостійно вирішити задачі:

1. До складу змішаних м'язів входять м'язові волокна з тривалістю одиночного скорочення 100 мс (період вкорочення 50 мс) та 40 мс (період вкорочення 20 мс) Який вид скорочення виникатиме при частоті нервових імпульсів 25 Гц, які надходять від спінальних мотонейронів?

2. Лаборант 30 років любив пити тільки дистильовану воду. Це призвело до порушення функцій скелетної мускулатури. Він звернувся до лікаря зі скаргами на підвищену м'язову стомлюваність та недостатню фізичну силу. Обстеження не виявило ніяких патологічних змін, лікар вирішив, що чоловік практично здоровий. Що не врахував лікар? Чому досліджуваний скаржився на м'язову слабкість? Які Ваші рекомендації?

3. Коли швидше наступить посмертне окаменіння (рігор): якщо перед смертю мало місце тривале пригнічення тканинного дихання, або якщо такого пригнічення не було?

Тести:

1. Repeated stimulation of skeletal muscle fiber causes a tetanic reduction due to an increase in the intracellular concentration of one of the following substances

- A. Na⁺
- B. K⁺
- C. Ca²⁺
- D. АТФ
- E. Troponin

2. The main function of troponin in the muscle fiber is one of the following

- A. Regulates of the opening the of active centers
- B. Promotes the excitation and contraction coupling
- C. Pumps out Ca²⁺ ions into the tanks
- D. Opens Ca²⁺ channels tanks

3. Reducing the formation of ATP in the muscular fiber will lead to the absence of

- A. Formation of cross-bridges between actin and myosin
- B. Ions of Ca²⁺ liberation from the tanks
- C. Changes of the angle of the myosin's head relative to actin
- D. Cross-section bridges dissociation during contraction
- E. Excitation-contraction coupling

4. Яка властивість гладкого м'яза дозволяє бути йому цілком розслабленому навіть у розтягнутому стані?

- A. Збуджуваність
- B. Пластичність
- C. Скоротливість
- D. Провідність
- E. Рефрактерність

5. Яка функціональна особливість гладких м'язів відіграє велику роль у саморегулюванні базального тонуусу кровоносних судин?

- A. Пластичність синапсів
- B. Наявність потенціал залежних каналів
- V. Пластичність
- C. Міоцити з'єднані сполучною тканиною
- D. Надмірне розтягнення м'яза стимулює скорочення
- E. Наявність рухових одиниць

6. Потужність, що розвиває м'яз, недостатня для піднімання тягаря. Який вид скорочення м'яза у даному випадку?

- A. Ексцентричний
- B. Тетанічний
- C. Ізотонічний
- D. Ізометричний
- E. Усі відповіді невірні

7. М'яз скорочується в ізотонічному режимі. На м'яз збільшили навантаження. Як це відображається на амплітуді скорочень м'язу?

- A. Амплітуда скорочень зменшиться
- B. Амплітуда скорочень збільшиться
- C. Амплітуда скорочень не зміниться
- D. М'яз буде тетанічно скорочуватися
- E. М'яз перейде на ізометричний тип скорочення

8. Група м'язових волокон, які інервуються одним мотонейроном називається:

- A. Синапс
- B. Тонічні
- C. Нейромоторна одиниця
- D. Фазні
- E. Синцитій

9. Завдяки чому у гладких м'язах збудження, яке виникло в одному або декількох волокнах, може охоплювати весь м'яз?

- A. Синцитіальній структурі
- B. Пластичності
- C. Наявності нексусів
- D. Еластичності
- E. Розтяжності

ДЛЯ НОТАТОК

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Тема. Дослідження роботи гладких та незбуджених м'язів

Питання для підготовки:

1. Типи гладких м'язів.
2. Механізми скорочення гладких м'язів
3. Механізм розслаблення гладких м'язів.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БаК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М.: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина

Завдання 1. Запис скорочень гладенького м'яза.

Приготувати препарат спінальної жаби. Розкрити черевну порожнину жаби. Із середньої частини шлунку відпрепарувати кільце шириною 0,5 см. За допомогою лігатур (ниток), кільце розміщують на штативі між верхнім затискачем та пером самописця, відмічаючи на кімографі вихідну точку. Періодично шлунок змочувати фізіологічним розчином. Електроди розмістити безпосередньо на шматочку шлунку. Створити подразнення (з частотою 1 імпл/с) протягом 10-15 хвилин, оскільки латентний час, час скорочення та розслаблення гладенького м'яза досить тривалий. Провести запис скорочення гладенького м'яза.

Висновки _____

Завдання 2. Визначення еластичності незбудженого м'яза

Приготувати ізольований литковий м'яз. Закріпити його в штативі міографа, відмітити на кімографі вихідну точку. Послідовно до самописця навішуємо важки масою 5, 10, 20, 50, 100, 200г, причому після кожного важка відмічаємо на кімографі відстань, на яку розтягнувся м'яз. Потім, у зворотному порядку важки знімаємо, також відмічаючи на кімографі відстань, на яку скоротився м'яз. Розрахувати у відсотках різницю між величиною розтягнення та скорочення м'яза (рис.8).

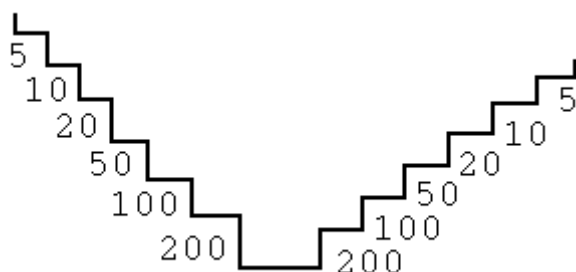


Рис.8. Крива еластичності незбудженого м'яза

Висновки _____

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Намалюйте схему

1. Будова гладких м'язів

Дайте відповіді на запитання:

1. Опишіть основні етапи механізму скорочення гладких м'язів.

2. Коротко опишіть етапи механізму розслаблення гладких м'язів.

3. Перерахуйте особливості потенціалу спокою, ПД гладенького м'яза в порівнянні з поперечно-посмугованим

4. Що таке пластичність гладеньких м'язів, яке її значення для функціонування внутрішніх порожнистих органів?

5. . Що є функціональною одиницею гладенького м'яза, чому?

Самостійно вирішити задачі:

1. Уявіть собі, що у якоїсь тварини є полий орган, стінки якого мають не гладенькі, а скелетні м'язи. Запропонуйте, якими експериментами можливо установити цей факт.

2. Як ви гадаєте, чи може бути наступна ситуація: спостерігається робоча гіпертрофія м'язів, а при цьому не збільшується її абсолютна сила? Обґрунтуйте вашу відповідь

3. В м'язових волокнах спостерігається система поперекових трубочок, в нервових волокнах вони відсутні. Поясніть в чому фізіологічний сенс в цих відмінностях?

4. Співпадає лі поняття фізичної та фізіологічної роботи м'язів?

Тести:

1. Пацієнт відчуває слабкість у м'язах при повторному виконанні певних рухів. Повторна пряма стимуляція моторних нервів викликає м'язові скорочення, сила яких поступово зменшується, хоча потенціали дії нерва залишаються нормальними. При цьому пряма електрична стимуляція м'язу викликає нормальне скорочення. Можливою причиною такого стану є порушення:

- А. Механізму збудження мотонейрону;
- В. Механізму передачі імпульсів у нервовом'язовому синапсі;
- С. Механізму збудження мембрани м'язових клітин;
- Д. Пари збудження-скорочення;
- Е. Механізму скорочення.

2. При скороченні саркомера:

- А. змінюється довжина актинових і міозинових ниток;
- В. змінюється довжина міозинових ниток;
- С. довжина актинових ниток не змінюється;
- Д. довжина міозинових ниток не змінюється;
- Е. зменшується А - диск.

3. Для ауксотонічного скорочення м'яза характерно:

- А. зміна тільки довжини м'язового волокна;
- В. зміна тільки напруги м'язового волокна;
- С. незмінність довжини м'язового волокна;
- Д. незмінність напруги м'язового волокна;
- Е. зміна довжини і напруги м'язового волокна

4. У м'язах, що забезпечують точні рухи, рухові одиниці включають в середньому:

- А. 10 м'язових волокон;
- В. 50 м'язових волокон;
- С. 100 м'язових волокон;
- Д. 1000 м'язових волокон;
- Е. ні одна відповідь не вірна.

5. При ізометричному скороченні скелетного м'яза із силою 10 Н він виконує роботу, рівну:

- А. 10 Дж;
- В. 200 Дж;
- С. 1000 Дж;
- Д. 5 Дж;
- Е. ні одна відповідь не вірна.

6. Гладенькі м'язи відрізняються від поперечно-посмугованих тим, що:

- A. мають спонтанну міогенну активність;
- B. мають пластичність;
- C. здатні реагувати скороченням на швидке розтягнення;
- D. мають високу чутливість до фізіологічно активних речовин;
- E. підвладні вольовому контролю.

7. Роль АТФ у м'язовому скороченні полягає у:

- A. забезпеченні енергією можливості створення зв'язків між товстими і тонкими філаментами;
- B. забезпеченні транспорту іонів хлору;
- C. забезпеченні енергією транспорту іонів кальцію до саркоплазматичного ретикулуму;
- D. виконанні функції медіатора;
- E. забезпеченні енергією Na-K насосу.

8. Спортсмени-бігуни поділяються на спринтерів та стайєрів, тобто одні досягають великих результатів у забігах на короткі дистанції, а інші - навпаки. Які фізіологічні механізми лежать в основі цього явища?

- A. Різниця в співвідношенні швидких та повільних м'язових волокон відповідних м'язів.
- B. Різниця в загальній кількості волокон відповідних м'язів.
- C. Різниця в об'ємах відповідних м'язів.
- D. Різниця в співвідношенні іонного складу саркоплазми волокон відповідних м'язів.
- E. Різниця в довжині саркомерів волокон відповідних м'язів.

9. Який енергетичний процес забезпечить достатньою кількістю енергії м'язи спортсмена плавця, щоб той зміг стрибнути у воду далі своїх суперників?

- A. Розпад АТФ
- B. Ресинтез АТФ за рахунок фосфокреатину
- C. Анаеробний гліколіз
- D. Окисне фосфорилування
- E. Ресинтез глікогену

10. Повільне наповнення шлунку чи сечового міхура в межах фізіологічної норми не викликає підвищення тиску в цих органах. Яка фізіологічна властивість гладеньких м'язів лежить в основі цього явища?

- A. Автоматія
- B. Збудливість
- C. Пластичність
- D. Скоротливість
- E. Рефрактерність.

ДЛЯ НОТАТОК

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Змістовий розділ 2. БІОЛОГІЧНА РЕГУЛЯЦІЯ

Теоретична частина

Центральна нервова система (ЦНС) - частина нервової системи, яка являє собою скупчення нервових клітин, які утворюють головний та спинний мозок.

Нервовий центр – сукупність нейронів, які забезпечують регуляцію певної фізіологічної

функції (наприклад: центр дихання, кровообігу, терморегуляції, травлення).

Збудження нервового центру – це активний нервовий процес, який викликається зовнішніми чи внутрішніми подразниками і зовні проявляється виникненням або посиленням наявної ритмічної рефлекторної діяльності органів, систем організму в цілому.

Фізіологічна роль процесів збудження в нервових центрах:

1. Підтримують робочий стан (тонус) нервових центрів.

2. Забезпечують поширення інформації по нервових центрах.

3. Забезпечують обробку (аналіз-синтез) інформації у нервових центрах.

4. Запускають рефлекторні реакції організму.

5. Регулюють і направляють діяльність робочих органів (м'язів серця, травної системи) мають значення у координації рефлекторних реакцій організму.

6. Спрямовують поведінку організму.

Рефлекс – реакція – відповідь організму на подразнення рецепторів, що здійснюється за участю ЦНС та відповідних ефektorних (робочих) органах.

Рефлекторний цикл – нейронний ланцюг від периферичного рецептора до робочого органу.

Дивергенція – здатність нейрона встановлювати синаптичні зв'язки з іншими нейронами.

Конвергенція – це сходження різних шляхів проведення нервових імпульсів до однієї клітини.

Реверберація – це циркуляція збудження по замкнених ланцюгах нейронів.

Гальмування - активний фізіологічний процес, який пригнічує, або припиняє процес збудження.

Центральне гальмування - активний нервовий процес, що виникає у нервових центрах та в ЦНС і призводить до пригнічення або припинення певної рефлекторної реакції організму. **Процеси центрального гальмування:**

1) обмежують широку іррадіацію збудження по ЦНС;

2) запобігають виникненню рефлекторної реакції при відсутності необхідних умов для її виконання;

3) забезпечують координацію в рефлекторній діяльності;

4) припиняють рефлекторну реакцію після її закінчення;

5) сприяють своєчасному переключенню однієї рефлекторної реакції на наступну;

Координація (узгодження) рефлекторної діяльності - це узгодження діяльності нейронів, нервових центрів та нервових процесів з метою забезпечення найбільш адекватної рефлекторної відповіді на дію актуального в даний момент подразника.

Домінанта - тимчасово панівний рефлекторний осередок збудження, який обумовлює узгоджений характер діяльності нервових центрів, визначає і направляє цілеспрямовану поведінку організму

Тема. Біологічна регуляція функцій організму.

Питання для підготовки:

1. Основні елементи контуру біологічної регуляції.
2. Контур біологічної регуляції «за збудженням»
3. Контур біологічної регуляції «за відхиленням»
4. Рефлекторний принцип нервової регуляції.
5. Характеристика ланок рефлекторної дуги.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БаК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина

Завдання 1 Спостереження рефлексів у жаби.

Підготувати препарат спінальної жаби. Підвісити жабу у штативі, для чого проколоти гачком нижню щелепу і закріпити її корком. Дослід потрібно починати через кілька хвилин після того, як скінчиться різке збудження і пригнічення (спінальний шок). Послідовно з інтервалами у 2-3 хвилини робити подразнення шкіри задньої кінцівки жаби: *механічне* – пощипування пінцетом лапки, *хімічне* – накладання шматочків вати змоченої 0,5% розчином H_2SO_4 . Після кожної дії змивати кислоту водою. *Температурне* – дотик до лапки нагрітою склянню паличкою. *Електричне* – нанесення поодиноких мінімальних подразнень. У кожному випадку відмічати характер відповідної реакції.

Зруйнувати у жаби спинний мозок та повторити дію тих же подразників.

На задній поверхні стегна жаби розрізати шкіру, розсунути скляним гачком м'язи, знайти і підняти сідничний нерв. Завдати нерву тих же подразнень та відмітити характер відповідної реакції

Висновки _____

Завдання 2. Дослідження деяких рецептивних полів.

Спінальну жабу закріпити у штативі. На зовнішню поверхню шкіри гомілки задньої кінцівки жаби накласти клаптик фільтрувального паперу (завбільшки 4–6 мм), змочений в 0,1% розчині сірчаної кислоти. Спостерігати згинальну реакцію відповідної кінцівки. Змити кислоту, занурюючи лапку у склянку з водою. Провести подразнення тієї ж лапки 0,3%, а потім 0,5% розчином кислот. Оберіть силу подразнення, при якій виявляється найчіткіший згинальний рефлекс. Потім папірець, змочений кислотою встановленої концентрації, по черзі покладіть на бокову поверхню тулуба, на черевце, між передніми лапками, щоразу відмічаючи характер реакції. Інтервали між подразненнями мають бути не менші, ніж 2-3 хв., після кожного подразнення жабу занурюють у склянку з водою.

Висновки _____

Завдання 3. Визначення часу рефлексу (за Тюрком).

Спінальну жабу закріпити у штативі. Занурюють одну із задніх лапок препарату в стакан з 0,1% розчином сірчаної кислоти і одночасно вмикають секундомір.

Визначають час від моменту занурення лапки в кислоту до початку згинального рефлексу подразнюваної кінцівки. Після вимірювання обмивають лапку водою.

Повторюють дослід 2-3 рази з інтервалом 2-3 хв. і обчислюють середній час рефлексу для даної сили подразнення.

Потім проводять дослід з 0,3% та 0,5% розчинами кислот. Записують час рефлексу.

Результати роботи занесіть в таблицю. Визначте залежність латентного періоду рефлекторної реакції від сили подразника.

Таблиця 6.

Подразник	Час рефлексу					
	Права кінцівка			Ліва кінцівка		
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
0,1						
0,3						
0,5						

Висновки _____

Завдання 4. Аналіз рефлекторної дуги.

Готують спінальну жабу. Підвішують її за нижню щелепу до штативу. Подразнюють гомілку задньої лапки фільтрувальним папером, змоченим 0,5% розчином сірчаної кислоти, і спостерігають відповідну реакцію. Потім роблять у ділянці стегна круговий розріз шкіри і знімають її з лапки. Знову подразнюють гомілку цієї лапки кислотою і спостерігають реакцію.

Розрізають шкіру стегна другої задньої лапки тієї ж жаби і, відшукавши сідничний нерв, відпрепаровують його на протязі 1,5-2 см. Потім підтягують нерв скляним гачком і викликають рефлекс згинання пощипуванням пальців жаби пінцетом. Потім кладуть під нерв ватку, змочену розчином новокаїну, щоб викликати блокаду проведення збудження в чутливих нервових волокнах. Через кожну хвилину перевіряють наявність рефлексу, подразнюючи лапку кислотою. Відмічають час, коли на подразнення пальців лапка жаби не буде відповідати скороченням. Відразу ж подразнюють шкіру вище рівня блокади нерва і переконуються в наявності рефлекторного згинання.

Переконавшись в наявності рефлексу у спінальної жаби, руйнують у неї спинний мозок. Наносять подразнення і спостерігають зникнення всіх рефлекторних відповідей.

Висновки _____

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Намалюйте схему

1.Схема рефлекторної дуги рухового спінального рефлексу

2.Контур біологічної регуляції «за збуренням»

3.Контур біологічної регуляції «за відхиленням»

Дайте відповіді на запитання:

1.Яке значення має зворотній зв'язок для діяльності контуру біологічної регуляції? Чому при відсутності каналу зворотного зв'язку ця діяльність стає неможливою?

2.Чи може контур біологічної регуляції забезпечити можливість регуляції «за збуренням»? Якщо так, то завдяки якій ланці?

3. В природних умовах рефлекс виникає при подразненні рецепторів. Чи можете ви в експерименті викликати рефлексорну реакцію без участі рефлексів?

4. Що зміниться в характері рефлексорної реакції, якщо у рефлексорній дузі зберегти тільки локальний нервовий центр, зруйнувавши відділи ЦНС, які розташовані вище?

Самостійно вирішити задачі:

1. Для взяття проби шлункового соку хворому пропанують ковтнути зонд або лікар самостійно вводить зонд через глотку, стравохід в шлунок. У деяких людей ця процедура

може викликати рефлекс блювання, який не дає можливість проводити маніпуляцію. Запропонуйте вирішення проблеми.

2. У хворого на цукровий діабет погіршилась чутливість рецепторів клітин мішеней до гормону інсуліну. Які відбулися зміни в роботі контуру біологічної регуляції?

3. У

піднальника виявили ушкодження спинного мозку у шийному відділі хребта. Назвіть елемент контуру біологічної регуляції, який був пошкоджений.

4. Якщо впливати новокаїном на сідничний нерв жаби, то спочатку вимикаються чутливі волокна, а потім рухові. Запропонуйте, як це можна довести на досліді.

Тести:

1. По якій ланці рефлекторної дуги збудження поширюється з найменшою швидкістю?

- A. Центральний шлях
- B. Аферентний шлях
- C. Еферентний шлях
- D. Рецептори
- E. Всі відповіді вірні

2. Що таке рефлекторна дуга?

- A. Відділ нервової системи
- B. Виконавчий орган
- C. Рефлекторна відповідь
- D. Тривалість рефлексу
- E. Шлях рефлексу

3. Яка ланка контуру біологічної регуляції забезпечує можливість регуляції «за відхиленням»?

- A. канал зовнішнього зв'язку
- B. канал зворотного зв'язку
- C. канал прямого зв'язку
- D. така ланка відсутня

4. Що є сукупністю рецепторів, подразнення яких зумовлює певний тип рефлексу?

- A. Рефлексогенна зона
- B. Нервовий центр

C. Рефлекторна дуга

D. Аферентний шлях

E. Еферентний шлях

5. У „спинальної жаби” перерізували передні корінці одного із сегментів спинного мозку. Яку реакцію викличе електричне подразнення периферичного відрізка зруйнованого переднього корінця?

- A. Розслаблення групи м'язів
- B. Генералізовану рухову реакцію м'яза
- C. Не викличе ніякої реакції
- D. Локальну рухову реакцію м'яза
- E. Загальне розслаблення м'язів

6. У „спинальної жаби” провели занурення однієї лапки в розчин кислоти. При цьому відбулося згинання лапки. Назвіть основні ланки цієї рефлекторної дуги.

- A. Рецептори шкіри – сідничний нерв – м'язи лапки
- B. М'язи лапки – спинний мозок – м'язи лапки
- C. М'язи лапки – спинний мозок – рецептори шкіри
- D. М'язи лапки – сідничний нерв – м'язи лапки
- E. Рецептори шкіри – спинний мозок – м'язи лапки

7. Чим утворені провідні шляхи центральної нервової системи?

- A. Аксонами нервових клітин
- B. Відростками клітин
- C. Волокнами сполучної тканини
- D. Рецепторами нервових клітин
- E. Мієліновими волокнами

8. До якої ланки рефлекторної дуги відносяться скелетні та гладкі м'язи, залози?

- A. Аферентна
- B. Ефектори
- C. Рецептори
- D. Еферентна
- E. Центральна

9. Is a muscle contraction, that appearing after irritation of the afferent nerve, a reflex?

- A. Yes it is.
- B. No, it is not.
- C. No, it is reflux.
- D. No, it's synchronicity
- E. The correct answer is absent.

10. A bending reflex is not possible to occur without

- A. The cortex
- B. The integrative nerve centers
- C. The local nerve centers
- D. The midbrain
- E. The ganglions.

ДЛЯ НОТАТОК

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Тема. Гальмування в центральній нервовій системі.

Питання для підготовки:

1. Поняття гальмування.
2. Механізм постсинаптичного гальмування.
3. Механізм пресинаптичного гальмування.
4. Типи гальмування.
5. Гальмівні нейромедіатори ЦНС.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БАК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина

Завдання 1. Гальмування рефлексів спинного мозку периферичним подразненням.

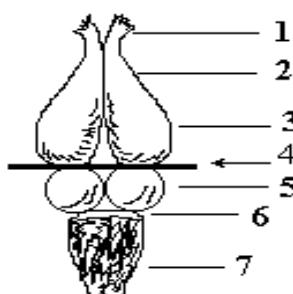
- Приготувати спінальну жабу і закріпити її у штативі. Визначити час згинального рефлексу двічі з інтервалом 1-2 хв. Туго перев'язати товстою лігатурою передню кінцівку жаби і повторити визначення часу рефлексу. Зняти лігатуру і через 5 хв. повторити.
- У спінальній жаби одночасно стискати одну лапку пінцетом, а другу подразнювати кислотою. Визначити час рефлексу.

Висновки _____

Завдання 2. Центральне гальмування (за Сеченовим).

Зігніть пальцем голову жаби, підріжте впоперек шкіру позаду ніздрів і ножицями зробіть паралельні розтини, оголивши череп. Клаптик шкіри відріжте. Потім поперечним розрізом розітніть череп. По кутах розрізу зробіть два паралельних розрізи черепа. Кінець відрізаної кістки підніміть пінцетом і відріжте.

Оголивши мозок, потрібно розширити рану і зробити поперечний розріз зорових горбів і вилучите 1/3 їх разом з півкулями. Закріпіть жабу в штативі і визначте час рефлексу нижньої кінцівки зануривши її в розчин з кислотою. Накладіть на висушену поверхню зорових горбів кристалик солі і знову визначте час рефлексу нижньої кінцівки, а потім і повне його гальмування. Змити сіль фізіологічним розчином і знову визначте час рефлексу



1. нюхові нерви
2. нюхові долі
3. великі півкулі
4. лінія розрізу (проходить через проміжний мозок)
5. середній мозок
6. мозочок
7. довгастий мозок

Рис.8 Головний мозок жаби з лінію розрізу для досліду Сеченова

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Намалюйте схему

Реципрокне гальмування	Зворотне гальмування
Латеральне гальмування	Гальмування гальмування

Дайте відповіді на запитання:

1. Чому дорівнює час проведення збудження через центральний синапс? Як і у зв'язку з чим він відрізняється від часу передачі збудження через нервово-м'язовий синапс?

2. Що відбудеться, якщо замінити нейромедіатор з гальмівного на збудливий в клітинах Реншоу?

3. Стріхнін є антогоністом гліцину. До чого призведе введення стріхніну в організм тварини?

4. Як ви гадаєте, який процес в еволюції виник раніше – збудження чи гальмування? Відповідь поясніть.

Самостійно вирішити задачі:

1. Чому один і той же нейрон не може викликати у двох різних об'єктів гальмування та збудження?

2. Уявимо собі піпетку, із якої капає рідина на промокальний папір, і цей папірець всмоктує рідину. Маємо два різних впливу. Перший вплив – не дозволяє витикати рідині із піпетки. Другий вплив – не дозволяє папірцю всмоктувати рідину. З якими видами гальмування можна порівняти ці два впливи.

3. При пресинаптичному гальмуванні в гальмівному синапсі виникає деполяризація мембрани, а при постсинаптичному – гіперполяризація. Чому ці дві протилежні реакції дають один і той же гальмівний ефект?

4. Потрібно штучно створити препарат, який вибірково пригнічував би реакцію нейронів на деякі аферентні сигнали. Цей препарат повинен підсилювати або пресинаптичне або постсинаптичне гальмування. Дії якого препарату ви надасте перевагу?

Тести:

1. Що із названого може зумовити постсинаптичне гальмування?

- A. Гліцерин
- B. Вхід Ca^{++}
- C. Бікулін
- D. Гліцин
- E. Пікротоксин

2. У разі збудження мотонейрону активізуються клітини Реншоу, які передають імпульс мотонейрону і викликають його гіперполяризацію. Яке фізіологічне значення цього процесу?

- A. Умовний рефлекс
- B. Координаційне
- C. Конкурентне
- D. Адренергічне
- E. Деполяризаційне

3. Роль зворотнього гальмування полягає у:

- A. Створенні контрасту в сенсорних системах
- B. Саморегуляції збудження нейронів
- C. Злагодженій роботі мотонейронів м'язів-антагоністів

D. Повному виключенні інформації до нейрону

E. Обмеженні аферентної імпульсації при сильних подразненнях

4. Гальмівні нейрони впливають не тільки на збуджену клітину, але й на сусідні нейрони, в яких збудження є слабшим або зовсім відсутнє. Як називається таке гальмування?

- A. зворотнє
- B. латеральне
- C. проміжне
- D. реципрокне
- E. Поєднане

5. Процес гальмування забезпечується вивільненням гальмівного медіатора. Вкажіть, якого саме?

- A. серотонін
- B. ацетилхолін
- C. норадреналін
- D. адреналін
- E. ГАМК

6. Який вид гальмування потрібен для саморегуляції збудження нейронів, а також для запобігання їх перезбудженню та судомним реакціям?

- A. зворотне
- B. реципрокне
- C. латеральне
- D. проміжне
- E. деполяризаційне

7. Назвіть клітини, які виробляють медіатор ГАМК, що діє на постсинаптичну мембрану.

- A. ентероцити
- B. макрофаги
- C. нейроглія
- D. Реншоу
- E. нейроцити

8. Доведено, що постсинаптичне гальмування пов'язане з первинною гіперполяризацією мембрани соми нейрона. Який мікроелемент важливий при цьому?

- A. іони Cl

- B. іони Mg
- C. іони Na
- D. іони Ca
- E. іони K

9. Амплітуда і полярність

постсинаптичного гальмування залежать від висхідного рівня мембранного потенціалу самого нейрона. З чим пов'язаний механізм цього явища?

- A. іони K
- B. іони Cl
- C. іони Mg
- D. іони Na
- E. іони Ca

10. Цей вид гальмування функціонує за принципом негативного зворотного зв'язку. Вкажіть його:

- A. поєднане
- B. захисне
- C. реципрокне
- D. латеральне
- E. зворотне

ДЛЯ НОТАТОК

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

**Тема. Властивості нервових центрів.
Координація рефлекторної діяльності.**

Питання для підготовки:

1. Особливості проведення збудження через синапс.
2. Сумація нервових процесів.
3. Дивергентні ланцюги.
4. Конвергентні ланцюги.
5. Сучасні уявлення про інтегративну діяльність мозку.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БаК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина

Завдання 1. Просторова сумація.

Приготувати препарат спінальної жаби та закріпити жабу за нижню щелепу у штативі. До гомілки однієї із задніх лапок прикріпити електрод першого стимулятора, знайти реобазу для кінцівки та трохи зменшити силу струму (це величина підпорогового подразнення). Стимулятор вимкнути. За допомогою другого стимулятора знайти величину підпорогового подразнення для іншої лапки і теж вимкнути стимулятор. Одночасно ввимкнути обидва стимулятори та спостерігати явище просторової сумації. Зазначити час появи ефекту.

Аналогічний дослід спостереження просторової сумації можна спостерігати, застосовуючи хімічний подразник. Для цього потрібно на шкіру нижньої кінцівки спінальної жаби покласти 1 папірець, змочений 0,1% розчином сірчаної кислоти. Відмітити, що станеться. Змити папірець. Покласти одночасно 3, 5, 7 папірців, змочених кислотою. Спостерігати, які виникнуть ефекти. Якщо відповідної реакції не буде, повторити роботу з 0,3% розчином кислот

Висновки _____

Завдання 2. Післядія у нервових центрах.

Приготувати препарат спінальної жаби та закріпити його у штативі. На кожну кінцівку накласти клаптики фільтрувального паперу, змоченого 0,5% розчином сірчаної кислоти, одразу ж змити її водою. Спостерігати, що станеться при цьому. Відмітити час у секундах до закінчення ефекту – час післядії.

Висновки _____

Завдання 3. Іррадіація збудження у нервових центрах.

Приготувати препарат спінальної жаби та закріпити його у штативі. На шкіру задньої кінцівки накласти клаптик фільтрувального паперу, змочений 1% розчином сірчаної кислоти. Поступово збільшувати подразнення, пощипуючи пінцетом із зростаючою силою лапку жаби. Відмітити, що станеться із збільшенням сили подразнення.

Висновки _____

Завдання 4. Рефлекторний тонус м'язів.

Приготувати препарат спінальної жаби та закріпити його у штативі. Звернути увагу на наявність кута між стопою і зовнішнім краєм гомілки, яке свідчить про добре виражений симетричний рефлекторний тонус. З однієї сторони перерізати сідничний нерв. З пошкодженої сторони кінцівка опуститься нижче протилежної, кут між стопою та гомілкою згладжується.

Висновки _____

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Намалюйте схему:

1. Просторової сумації. Дайте фізіологічне пояснення, коли вона виникає.

2. Часової сумації. Дайте фізіологічне пояснення, коли вона виникає.

Дайте відповіді на запитання:

1. Чому при втомі у людини спочатку порушується точність виконання рухів (наприклад, попадання олівцем в отвір), а потім вже зменшується сила м'язових скорочень.

2. Властивості нервових центрів відрізняються від властивостей нервових волокон. Інакше кажучи, розповсюдження збудженості в сукупності нейронів має ряд особливостей, які не зустрічаються у нервових волокнах. Які анатомічні утворення обумовлюють появу особливих властивостей збудження у нервових центрах?

3. Поясніть механізм підтримання м'язового тону спинномозковими центрами.

4. Чи вірне наступне ствердження «Інтегративна функція мотонейронів пов'язана зі ступенем дивергенції аферентних волокон». Відповідь обґрунтуйте

Самостійно вирішити задачі:

1. Якою має бути частота пресинаптичних нервових імпульсів (в Гц), щоб на тілі нейрона відбулася послідовна (часова) сумація, якщо тривалість поодинокого ЗПСП складає 15 мс?

2. На плазматичній мембрані мотонейрону одночасно виникають 20 збуджувальних та 15 гальмівних постсинаптичних потенціалів. Чи буде цей нейрон генерувати еферентні нервові імпульси, якщо амплітуда поодиноких ЗПСП та ГПСП, викликаних на мембрані його аксонного горбика дорівнює 1 мВ? Назвіть стан в якому буде перебувати цей нейрон, від сумачії збудження і гальмування.

3. Амплітуда поодиноких ЗПСП в аксонному горбику мотонейрона становить 1 мВ, а поріг деполяризації мембрани аксонного горбика 10 мВ. Якою реакцією відповідатиме мотонейрон, якщо до його тіла одночасно надходять:

- А) 5 збуджуючих
 - Б) 20 збуджуючих імпульсів?
-
-
-

4. При подразненні одного аксону збуджується 3 нейрона. При подразненні другого аксону – 5 нейронів. При одночасному подразненні двох аксонів збуджується 12 нейронів. На скількох нейронах конвергують ці аксони?

Тести:

1. Що є універсальним чинником інтегративної діяльності нейрона?

- А. Оклюзія
- В. Конвергенці язбудження
- С. Пресинаптичне гальмування
- Д. Латеральне гальмування
- Е. Рефрактерність

2. Що є активним поширенням збудження при сильному і тривалому подразненні?

- А. Іррадіація
- В. Оклюзія
- С. Реверберація
- Д. Гальмування

Е. Конвергенція

3. Під час інтенсивного та тривалого тренування у спортсмена розвинулася втома. В яких структурах організму раніше настає втома?

- А. У центральних синапсах
- В. У нервових клітинах
- С. У швидких (білих) мязових волокнах
- Д. У повільних (червоних) мязових волокнах
- Е. У тонічних мязових волокнах

4. У „спинальної жаби” перерізали передні корінці одного із сегментів спинного мозку. Яку реакцію викличе електричне подразнення периферичного відрізка зруйнованого переднього корінця?

- A. Розслаблення групи м’язів
- B. Генералізовану рухову реакцію м’яза
- C. Не викличе ніякої реакції
- D. Локальну рухову реакцію м’яза
- E. Загальне розслаблення м’язів

5. По якій ланці рефлекторної дуги збудження поширюється з найменшою швидкістю?

- A. Центральний шлях
- B. Аферентний шлях
- C. Еферентний шлях
- D. Рецептори
- E. Всі відповіді вірні

6. У людини, хворої на правець, у відповідь на незначне подразнення рецепторів шкіри і м’язів виникають судоми, бо під впливом правцевого токсину пригнічується у ЦНС розвиток:

- A. Збудження і генерації ПД
- B. Зворотного гальмування
- C. Пресинаптичне гальмування
- D. Постсинаптичне гальмування
- E. Всі відповіді вірні

7. The CNS stimulation produced by methylxanthines, such as caffeine, is most likely due to the antagonism of one of the following receptor:

- A. Adenosine receptors
- B. Glycine receptors
- C. Glutamate receptors
- D. GABA receptors
- E. Cholinergic muscarinic receptors

8. IPSP has appeared on the neuron’s membrane, as a result it on the axon hillock occurs of:

- A. Depolarization
- B. Series of action potentials

- C. Hyperpolarization
- D. Repolarization
- E. Inhibition

9. In a Tyurk experiment the general duration of protective flexing reflex in a frog in average 5 seconds. In which is place of the reflex arc located the greatest delay of excitation?

- A. receptor
- B. neuron
- C. synapse
- D. muscles
- E. nerve fibers

10. The toxin produced by Clostridium botulinum influence on the synaptic transmission. Poisoning with it will lead to impossibility of development on motoneuron:

- A. Presynaptic inhibition
- B. Postsynaptic inhibition
- C. feedback inhibition
- D. Excitatory postsynaptic potential
- E. Everything is noted above

Presynaptic inhibition- пресинаптичне гальмування

Postsynaptic inhibition- постсинаптичне гальмування

Tyurk experiment- дослід за Тюрком (знайти і подивитися відео у YouTube)

CNS- центральна нервова система

Inhibitory postsynaptic potential (IPSP)- гальмівний постсинаптичний потенціал (ГПСП)

Excitatory postsynaptic potential (EPSP)- збудливий постсинаптичний потенціал (ЗПСП)

GABA receptors – ГАМК -рецептори

Synapse - синапс

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Змістовий розділ 3. РОЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ У РЕГУЛЯЦІЇ РУХОВИХ ФУНКЦІЙ

Теоретична частина

Пропріорецептивні рефлекси людини.

А) Колінний рефлекс. Досліджуваному пропонують сісти на стілець і покласти ногу на ногу. Неврологічним молоточком наносять удар по сухожиллю чотириголового м'яза стегна (нижче колінної чашечки). Спостерігають розгинання у колінному суглобі. Порівнюють рефлекси на правій і лівій ногах. Центр рефлексу міститься в 3-4 поперекових сегментах спинного мозку.

Б) Ахіллів рефлекс. Досліджуваний стає колінами на стілець. Ступні вільно звисають. Неврологічним молоточком наносять легкий удар по сухожиллю литкового м'яза (ахіллового сухожилля). Спостерігають ступневе згинання у гомілково-ступневому суглобі. Центр рефлексу локалізується в 1-2 крижових сегментах спинного мозку.

В) Ліктювий рефлекс. Розслаблена, напівзігнута рука досліджуваного знаходиться на долоні експериментатора, який кладе свій великий палець руки на сухожилля двоголового м'яза досліджуваного. Удар неврологічним молоточком наноситься по великому пальцю. Спостерігають згинання руки у ліктювому суглобі. Центр рефлексу міститься в 5-6 шийних сегментах спинного мозку.

Г) Рефлекс триголового м'яза плеча. Експериментатор стає збоку досліджуваного, відводить пасивно плече назовні до горизонтального рівня з плечовим суглобом і підтримує його лівою рукою так, щоб передпліччя звисало під прямим кутом. Удар неврологічним молоточком наноситься по ліктювому згину. Спостерігають розгинання руки у ліктювому суглобі. Центр рефлексу локалізується в 7-8 шийних сегментах спинного мозку.

Статичні та статико-кінетичні рефлекси на тваринах.

А) Опорно-тонічні рефлекси. Тварину ставлять на дощечку і вивчають її природну позу. Узявши тварину за підборіддя, піднімають її голову. Зазначають, що за цих умов передні лапки розгинаються, а задні залишаються зігнутими.

Б) Рефлекси випрямлення. Обережно кладуть тварину на бік, притискаючи тулуб і голову долонею до дощечки. Утримують у цьому положенні, поки вона не заспокоїться. Звільняють голову. Зазначають, що вона одразу ж набирає нормального положення – повертається тім'ям вверх. За головою рухається у нормальне положення і передня частина тулуба. Тоді звільняють задню частину тулуба – тварина одразу набирає природну позу – повертаючи тулуб спиною вгору. Піднімають тварину, повертають спиною донизу і дають їй вільно падати. При падінні голова одразу набирає вихідну позу, за нею повертається передня частина тулуба і передні лапки, а потім – тазова частина і задні лапки. Тварина, падаючи повертається на 180° і приземляється на чотири лапки.

В) Рефлекс "приземлення" (готовності до падіння). Піднімають тварину, підтримуючи за таз і плечовий пояс; лапки її при цьому напівзігнуті і звисають. Швидко переміщують її у напрямі до землі. Зазначають, що під час руху – передні лапки розгинаються і випрямляються вперед.

Г) "Ліфтові рефлекси". Тварина знаходиться на дощечці. Відмічають її нормальну позу. Потім швидко переміщують дощечку з твариною то вверх, то вниз. Спостерігають, як змінюється положення тулуба, лапок і голови. На початку швидкого опускання – передні і задні лапки випрямляються, а тулуб і голова трохи піднімаються. В момент раптової зупинки, чи при швидкому підніманні – лапки згинаються, голова і тулуб притискаються до дощечки. При спусканні дощечки – рефлекторні реакції чергуються у зворотному напрямку.

Тонус м'язів – це тривалий, підтримуваний рефлекторно, стан напруги скелетних м'язів. У підтриманні тонусу м'язів мають значення мотонейрони, які малою частотою потенціалів дії (від 3 до 40 імп/с) викликають цей тонус, що має значення у підтриманні робочої пози організму у просторі (стояння, сидіння). Тонус м'язів підтримується

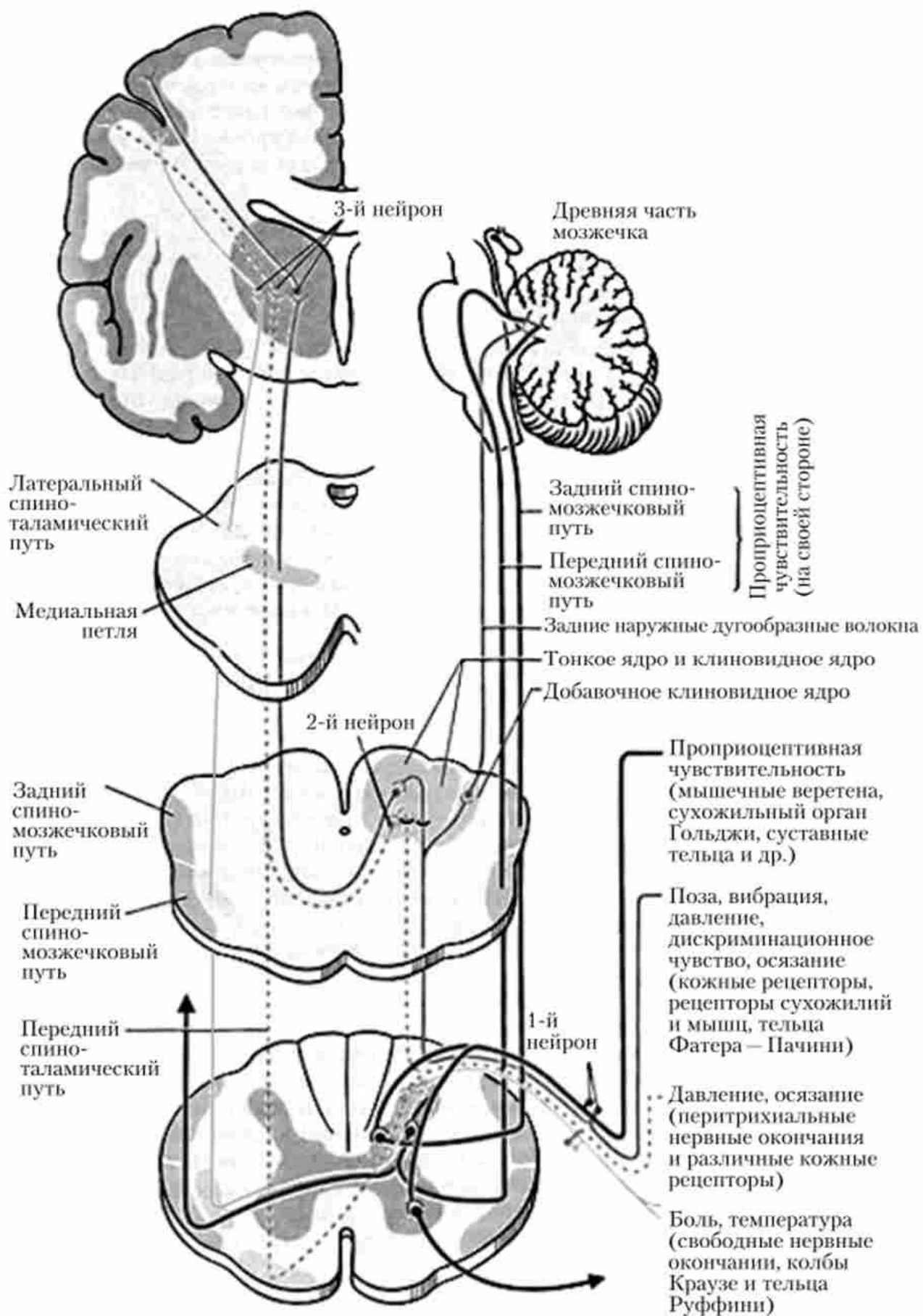
рефлекторно, головним чином, з пропріорецепторів опорнорухової системи, вестибулорецепторів та завдяки регулюючому впливу мозочка, ретикулярної системи, червоних ядер середнього мозку та інших відділів ЦНС.

Статичні рефлекси – це ті, які виникають при змінах положення голови у просторі. Розрізняють рефлекс пози та випрямлення.

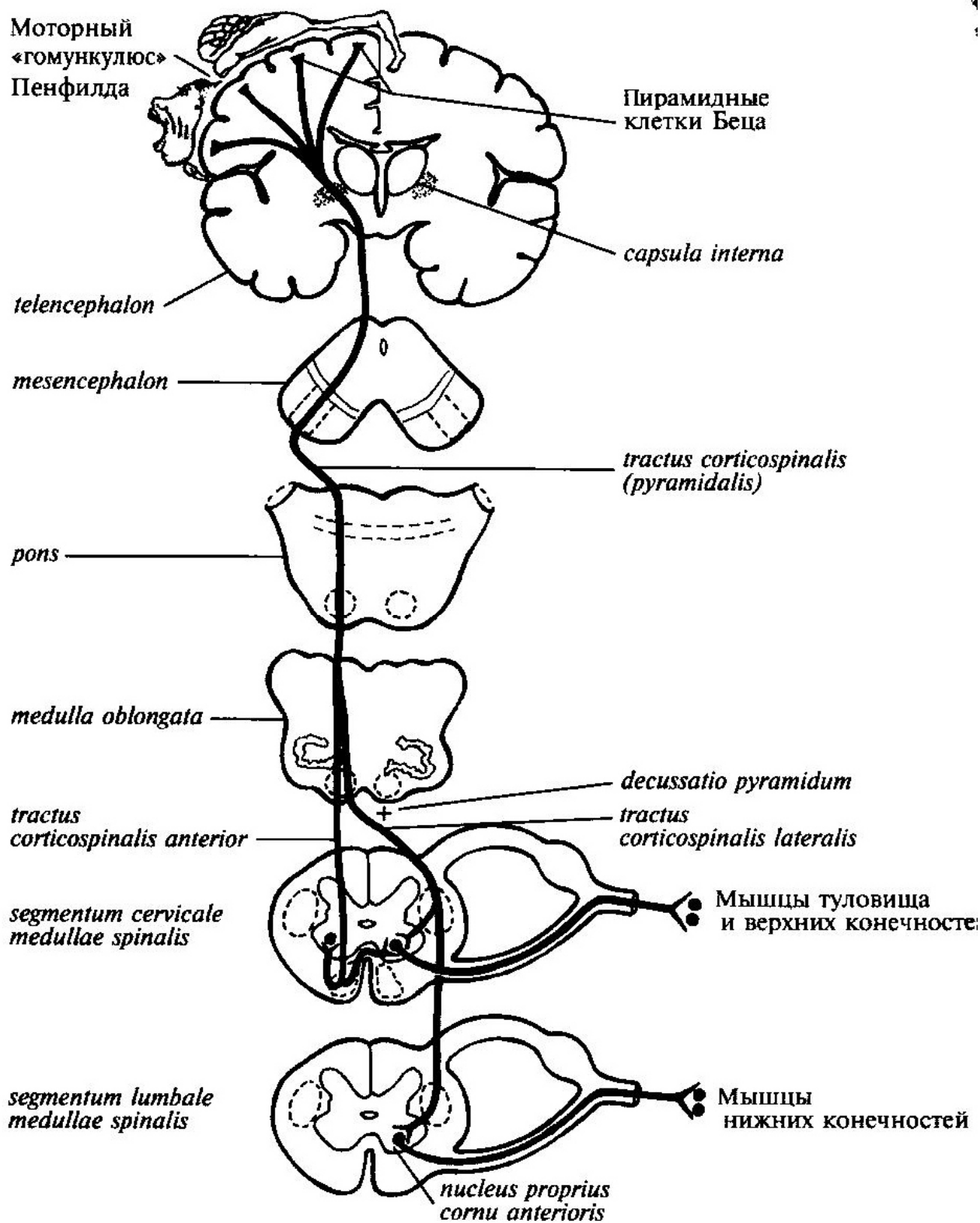
Рефлекс пози викликають перерозподіл тонус м'язів тулуба і кінцівок при змінах положення голови у просторі.

Рефлекс випрямлення спостерігаються при порушенні положення тіла у просторі (при падінні і після нього, при вставанні з положення лежачі) та призводять до відновлення природної пози (положення) тіла у просторі.

Стато-кінетичні рефлекси – це рефлекторні реакції організму на прискорення при русі тіла у просторі. Рецептивне поле рефлексів – статолітовий апарат маточки та мішечка (при зміні швидкості прямолінійного руху) та напівкругні канали – при кутовому прискоренні (обертovому русі). Стато-кінетичні рефлекс полягають у швидкому перерозподілу тонусу м'язів кінцівок (згиначів та розгиначів) на початку та в кінці прискореного руху. Ці рефлекс мають значення у підтриманні рівноваги тіла під час руху організму у просторі (біг у стрибках, змаганнях та при їзді в транспорті).



Найважливіші висхідні шляхи спинного мозку



Корково-спінальний (пірамідний) низхідний шлях

Тема. Роль спинного мозку в регуляції рухових функцій.**Питання для підготовки:**

1. Організація спинного мозку.
2. Будова спинного мозку і його рефлекторна дуга.
3. Пропріорецептори та пропріорецептивні рефлекси.
4. Сухожильні рефлекси.
5. Згинальний та перехресний розгинальний рефлекс.
6. Спінальні рефлекси постави та рефлекси пересування або крокування.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БаК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина**Завдання 1.** Рефлекси кінцівок.

На руці найчастіше досліджують біцепс-, тріцепс- і променевої рефлекси, на нозі - колінний і ахілові рефлекси. Найкраще рефлекси викликаються при розслабленні кінцівки. Тому під час дослідження рефлексів краще розмовляти з пацієнтом, тим самим відволікаючи його. Крім того, під час дослідження рефлексу можна попросити хворого напружити м'язи інших ділянок тіла (*спосіб Ендрашика*). Наприклад, рефлекси з рук краще викликаються при стисканні зубів, Ахілловій рефлекс – при спробі розімкнути зчеплені в пальцях руки. Під час дослідження кінцівки повинні розташовуватися симетрично. Кожен рефлекс викликають спочатку на одній стороні, потім - на іншій.

Поріг виникнення рефлексу важливіше, ніж його вираженість. Щоб викликати біцепс рефлекс, променевої рефлекс і колінний рефлекси, часто буває досить просто опустити молоточок з відстані в кілька сантиметрів на відповідне сухожилля. Рефлекси оцінюються в балах:

- 0 - відсутній;
- 1 - знижений;
- 2 - в нормі;
- 3 - підвищений;
- 4 - клонус.

Клонус – ритмічні скорочення м'язів у відповідь на їх розтягнення. Найкраще клонус визначається при розтягуванні ахілового сухожилля. У нормі у відповідь на це розтягнення можуть виникати 2-3 ритмічних посмикування стопи. Більш тривалий клонус вказує на підвищену збудливість спінальних мотонейронів (при ураженні кіркових мотонейронів).

Сухожильні рефлекси. їх називають ще міотатичними, а також Т-рефлексами, оскільки вони викликаються розтягуванням м'язів ударом неврологічним молоточком по сухожиллю (від лат. *tendo* – сухожилля).

Рефлекс із сухожилля згинача передпліччя. Викликається ударом неврологічним молоточком по сухожиллю двоголового м'яза плеча в ліктьовому згині (рис. 9). При цьому передпліччя досліджуваного підтримується лівою рукою того, хто здійснює дослідження. Складові частини рефлекторної дуги: м'язово-шкірний нерв, V і VI шийні сегменти спинного мозку. Відповідь полягає в скороченні м'язів і згинанні в ліктьовому суглобі.

Рефлекс із сухожилля триголового м'яза плеча. Викликається ударом молоточка по сухожиллю триголового м'яза плеча над ліктьовим відростком (рис. 10). При цьому рука досліджуваного повинна бути зігнута під прямим або тупим кутом і підтримуватися лівою рукою того, хто досліджує. Викликану реакцією є скорочення м'яза й розгинання руки в ліктьовому суглобі. Складові частини рефлекторної дуги: променевий нерв, VII—VIII сегменти шийного відділу спинного мозку.

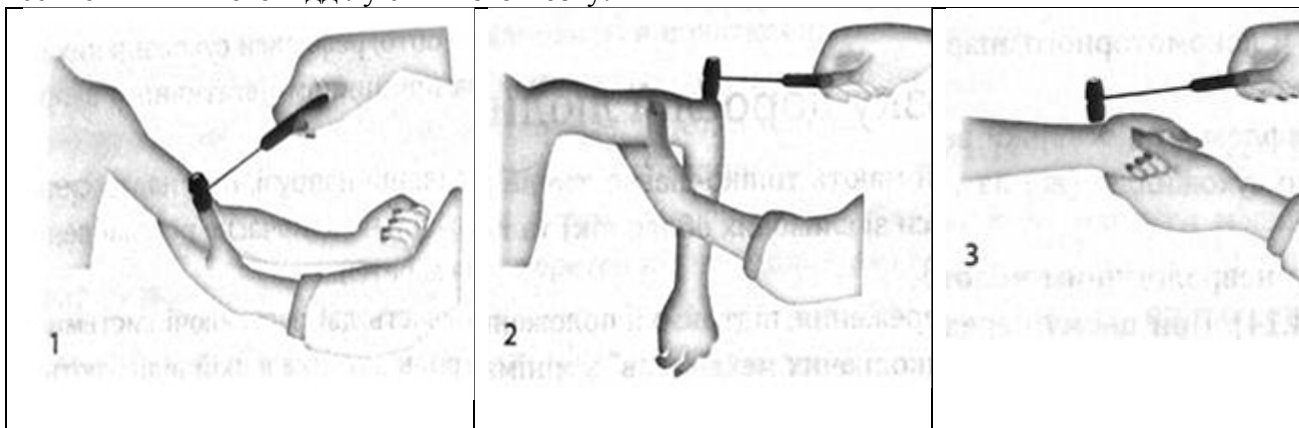


Рис. 9. Рефлекси з верхніх кінцівок:

- 1 - рефлекс із сухожилля двоголового м'яза;
- 2 - рефлекс із сухожилля триголового м'яза;
- 3 - п'ястково-променевий рефлекс

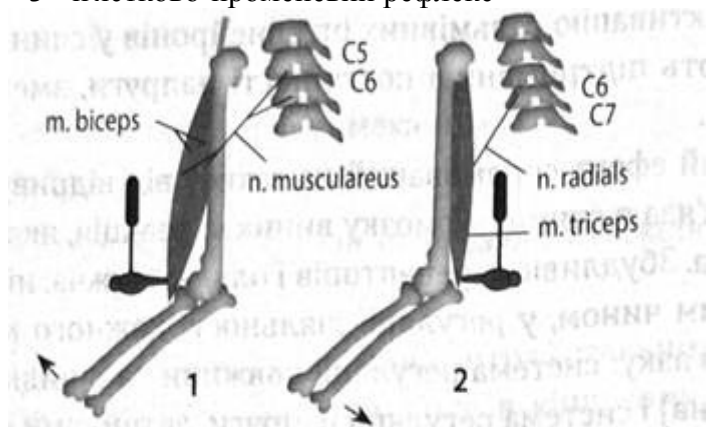


Рис. 10. Найважливіші пропріоцептивні рефлекси (за П.Дуус, 1995):

- 1 - рефлекс із сухожилля згинача передпліччя;
- 2 - рефлекс із сухожилля триголового м'яза плеча;

Колінний рефлекс. Виникає при ударі молоточком по зв'язці нижче колінної чашечки (рис. 11). Досліджуваний сидить на стільці, поставивши ноги так, щоб гомілки перебували під тупим кутом до стегон, а підшви доторкались до підлоги. Інший спосіб – досліджуваний сидить на стільці й закидає ногу на ногу. Колінний рефлекс зручно вивчати, коли досліджуваний лежить на спині з напівзігнутими в кульшових суглобах ногами, а той, хто здійснює дослідження, підводить ліву руку під ноги в ділянці підколінної ямки для максимального розслаблення м'язів стегна і наносить правою рукою удар молоточком. Рефлекс полягає в скороченні чотириголового м'яза стегна й розгинанні ноги в колінному суглобі.

Складові частини рефлекторної дуги: стегновий нерв, III та IV поперекові сегменти спинного мозку.

Рефлекс з ахіллового сухожилля. Викликається ударом молоточка по ахілловому сухожиллю (рис 12.). Дослідження можна проводити, поставивши досліджуваного на коліна на кушетку чи на стілець таким чином, щоб стопи вільно повисали, а руки впиралися в стіну

або в спинку стільця. Можна досліджувати, коли досліджуваний лежить на животі – у такому випадку той, хто здійснює дослідження, захвативши лівою рукою пальці обох стоп досліджуваного і зігнувши ногу під прямим кутом у над'ятково-гомілкових та колінних суглобах, правою рукою наносить молоточком удари. Реакція полягає в підошовному згинанні стопи. Складові частини рефлекторної дуги: великогомілковий нерв, I—II крижові сегменти спинного мозку.

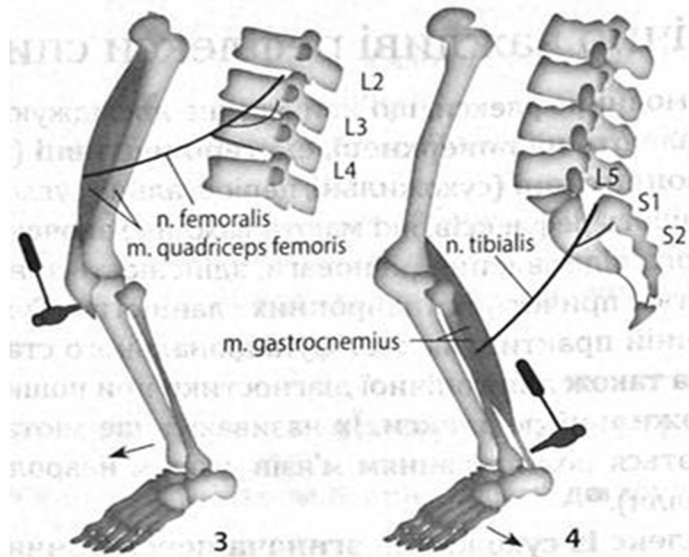


Рис. 11. Рефлекси з нижніх кінцівок:

- 3 - колінний рефлекс;
- 4 - рефлекс з ахіллового сухожилля

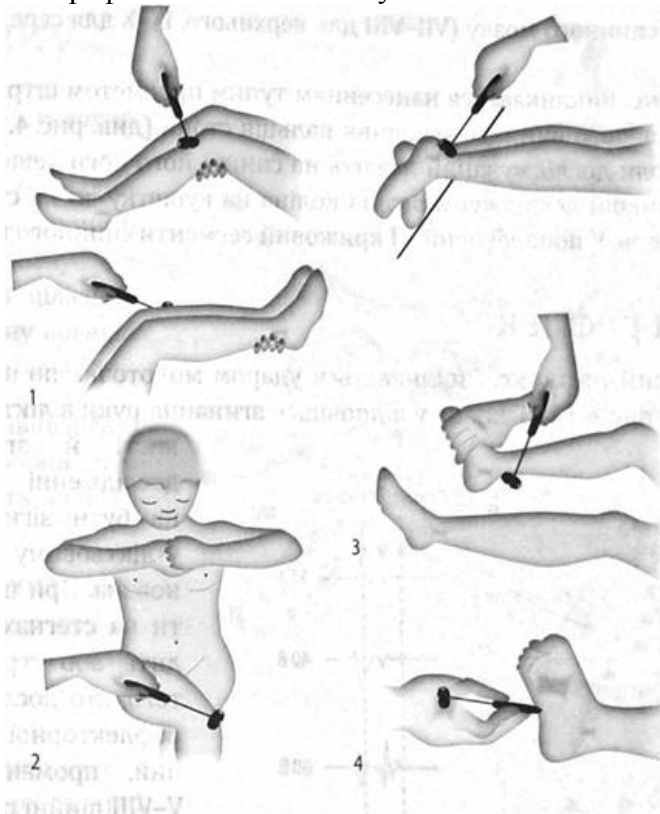


Рис. 12. Рефлекси з нижніх кінцівок:

1 – колінний рефлекс; 2 – прийом Єндрашека; 3 – рефлекс з ахіллового сухожилля; 4 – підошовний рефлекс

Висновки _____

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Намалюйте схему:

1. Будова м'язового волокна.

2. Активація спінальних альфа- і гамма-мотонейронів низхідними впливами рухових центрів головного мозку.

3. Рефлекторні дуги спінального згинального і перехресного розгинального рефлексів та реципрокного гальмування м'язів-антагоністів.

Дайте відповіді на запитання:

1. Поясніть, чим функціонально відрізняються альфа-мотонейрони від гамма-мотонейронів?

2. Скільки сегментів спинного мозку іннервують кожен метамер тіла. Яке біологічне значення цього факту?

3. Рефлекси з рецепторів м'язових веретен сприяють відновленню нормальної довжини м'яза при розтягненні. Але при скороченні довжина м'яза не збільшується, а навпроти – скорочується. Як працюють м'язові веретена в цьому випадку.

4. У новонароджених дітей можна спостерігати деякі примітивні рефлекси, які замикаються на рівні спинного мозку. У дорослої людини в нормі ці рефлекси відсутні. З чим це пов'язано? *Примітка.* При захворюваннях ЦНС (при менінгіті, при інсульті) деякі з цих рефлексів можуть з'явитися (наприклад, рефлекс Бабінського), що використовують в якості діагностичних тестів.

5. Вкажіть типи мотонейронів спинного мозку. Яке функціональне значення α -мотонейронів I і II типу?

Самостійно вирішити задачі

1. Жінка на прийомі у невропатолога скаржиться, що вона все гірше і гірше відчуває свої ноги. А права нога «не слухається і відмовляє»: доходить до того, що жінка не може ходити і навіть поворухити правою кінцівкою. Коли жінка парила ноги у гарячій воді, то помітила, що практично не відчуває біль у «здоровій» лівій нозі, а ось «хворій» правій нозі – і гаряче і боляче. Після огляду лікар призначив магнітно-резонансну томографію поперекового відділу спинного мозку. Поясніть причину фізіологічних порушень, що спостерігаються у пацієнтки.

2. При фізичній реабілітації пацієнтів з травмою спинного мозку виникають ситуації, коли при наступанні на невеликий сторонній предмет запускаються згинальний рефлекс нижньої кінцівки, через що пацієнт втрачає баланс і падає. У той же час, здорова людина при наступанні на невеликий гострий предмет згинає одну ногу, а іншу – рефлекторно розгинає, що допомагає їй втримати рівновагу. Як називається такий рефлекс здорової людини? Чому він не завжди спрацьовує пацієнтів після спінальних травм?

3. Коли колінний рефлекс у людини виражений слабо, для його посилення іноді пропонують піддослідному зчепити руки перед грудьми і тягти їх у різні сторони (прийом Ендрашека), або стиснути зуби, рахувати, або ставити йому питання. Поясніть, чому це приводить до посилення рефлексу.

4. У людини діагностований повний розрив спинного мозку між грудним і поперековим відділом. Чи будуть у неї спостерігатися розлади акту дефекації і сечовипускання? Якщо так, то в чому вони проявляться в різний термін після травми?

Тести

1. Який із пропріоспинальних рефлексів людини є найбільш інформативним при пошкодженні спинного мозку в ділянці III - IV сегментів поперекового відділу?

- A. Рефлекс з ахілового сухожилля;
- B. Рефлекс із сухожилля згинача передпліччя;
- C. Рефлекс із сухожилля трьохголового м'яза плеча;
- D. Колінний рефлекс;
- E. П'ястно-променевиий рефлекс.

2. Назвіть функціональне значення γ-мотонейронів розміщених в передніх рогах спинного мозку.

- A. Обумовлюють скорочення м'язових волокон
- B. Обумовлюють розслаблення м'язових волокон
- C. Регулюють м'язовий тонус
- D. Викликають тетанічне скорочення м'язових волокон
- E. Усі відповіді вірні

3. У спинному мозку відбуваються процеси реципрокної взаємодії центрів згиначів і розгиначів, що забезпечує рухи кінцівок під час ходьби. Ці рефлекси називаються:

- A. Розгинальні перехресні;
- B. Сухожильні;
- C. Ритмічні;
- D. Черевні рефлекси;
- E. Шкірні рефлекси.

4. Який параметр рухів кінцівки є адекватним подразненням для рецепторів суглобових сумок?

- A. Збільшення сили скорочення
- B. Зміна довжини м'яза
- C. Зміна кута між кістками в суглобі
- D. Зміна поперечного розміру м'яза
- E. Зміна прискорення скорочення м'яза

5. Якими волокнами імпульси від м'язових веретен надходять у спинний мозок?

- A. Альфа-аферентними
- B. Гамма-еферентними
- C. Гамма-аферентними
- D. Волокнами групи C
- E. Волокнами групи B

6. На якому рівні спинного мозку замикаються ліктьові рефлекси?

- A. Шийні V–VI сегменти
- B. Грудні сегменти
- C. Поперекові сегменти
- D. Крижові сегменти
- E. Шийні VII–VIII сегменти

7. На якому рівні спинного мозку замикаються колінні рефлекси?

- A. Шийні сегменти
- B. Грудні сегменти
- C. Поперекові II–IV сегменти
- D. Крижові сегменти
- E. Поперекові V–VI сегменти

8. During an experiment the muotatic has been studied in frogs. After extension in a skeletal muscle its reflectory contraction was absent. The reason for it might be a dysfunction of the following receptors:

- A. Articular
- B. Golgi tendon organs
- C. Muscle spindles
- D. Nociceptors
- E. Tactile

9. During an experience the dorsal roots of the spinal cord of an animal have been ccut. What changes will be observed in the innervation zone?

- A. Decrease in muscle tone
- B. Sensitivity loss and loss of motor functions
- C. Increase in muscle tone
- D. Sensitivity loss
- E. Loss of motor functions

10. In course of an experiment thalamocortical tracts of an animal were cut. What type of sensory perception remained intact?

- A. Exteroreceptive
- B. Nociceptive

- C. Visual
- D. Olfactory
- E. Auditory

11. After a traffic accident a 36-year-old patient has developed muscle paralysis of the extremities on the right, lost pain and thermal sensitivity on the left, and partially lost tactile sensitivity on both sides. What part of the CNS was damaged?

- A. Anterior ho of the spinal cord
- B. Posterior hon of the spinal cord
- C. Right side of the spinal cord
- D. Motor cortex on the left
- E. Left side of the spinal cord

12. As a result of a trauma and the patient has damaged anterior roots of spinal cord. What structures have been affected?

- A. Peripheral processes of sensitive spinal ganglions
- B. Axons of neurons of lateral horns
- C. Central neurons of spinal ganglions
- D. Axons of motoneurons and axons of neurons of lateral horns.
- E. Dendrites of neurons of spinal ganglions.

ДЛЯ НОТАТОК

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Тема. Провідникова функція спинного мозку.

Питання для підготовки:

1. Висхідні провідні шляхи спинного мозку.
2. Низхідні провідні шляхи спинного мозку.
3. Спінальний шок.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БаК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина

Завдання 1. Підшовний рефлекс

Викликається нанесенням тупим предметом штриха по шкірі шкіри латерального краю стопи від п'яти до пальців, внаслідок чого виникає згинання пальців стопи. Підшовний рефлекс викликається краще, коли досліджуваний лежить на спині і його ноги дещо зігнуті. Можна проводити дослідження, поставивши досліджуваного на коліна на кушетку чи на стілець. Нервовий центр (V поперековий – I крижовий сегменти спинного мозку).

При пошкодженні ж коркових мотонейронів (на будь-якому рівні вище сегмента S₁) великий палець розгинається, а інші пальці вялоподібно розходяться і теж розгинаються (*рефлекс Бабінського*). Виражений рефлекс Бабінського іноді супроводжується згинанням ноги в гомілковостопному, колінному і тазостегновому суглобах. При ураженні кортико-спинального шляху великий палець стопи може постійно перебувати в розігнутому положенні або розгинатися при будь-якому русі ноги. Іноді у відповідь на подразнення підшви хворий довільно відсмикує ногу і розгинає пальці. У цьому випадку використовують інші проби: проводять з натиском подушечкою великого пальця по гребеню великогомілкової кістки у напрямку до стопи (*рефлекс Оппенгейма*), здавлюють литкового м'яза (*рефлекс Гордона*) або виявляється в розгинанні I пальця стопи при здавленні ахіллового сухожилля (*рефлекс Шеффера*)



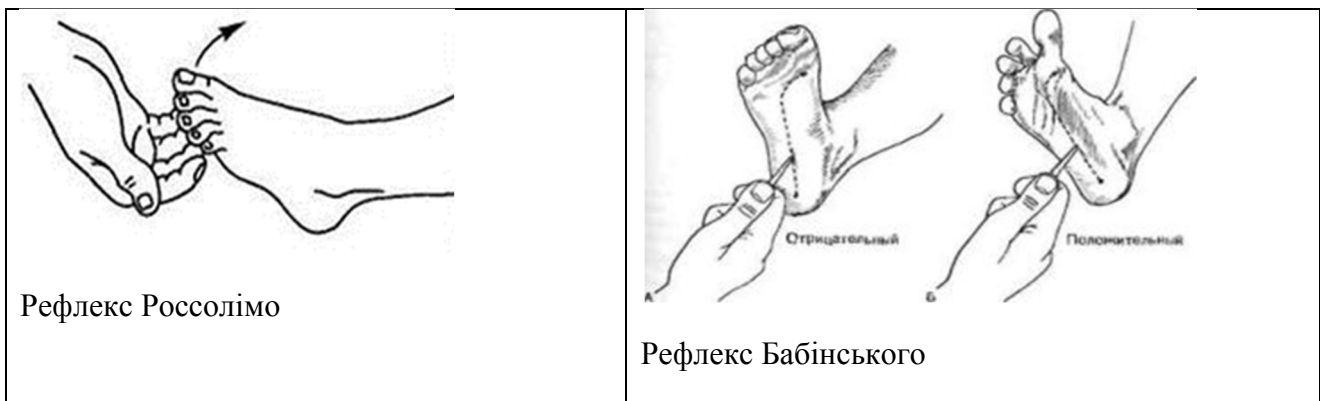


Рис.13. Патологічні рефлекси

Висновки

Завдання 2. Поверхневі черевні рефлекси

Швидке проведення штриха по шкірі живота в напрямку ззовні до середньої лінії (нижче реберних дуг – верхній, на рівні пупка – середній і над пахвинною складкою – нижній черевні рефлекси) викликає скорочення м'язів черевної стінки. Елементи рефлекторних дуг: міжреберні нерви, грудні сегменти спинного мозку (VII-VIII для верхнього, IX-X для середнього, XI—XII для нижнього черевних рефлексів).

Поверхневі черевні рефлекси. Черевні рефлекси викликають швидким штриховим подразненням шкіри живота у напрямку від периферії до центру гострим предметом, наприклад шпилькою. При цьому стежать за зміщенням пупка.

Верхній черевної рефлекс викликається подразненням шкіри вздовж реберної дуги і замикається на рівні сегмента Th9.

Нижній черевної рефлекс викликається подразненням шкіри над паховою зв'язкою і замикається на рівні сегмента Th2. У нормі пупок зміщується в бік подразнення. При пошкодженні коркових мотонейронів черевні рефлекси зникають. Важливі симптоми - відсутність нижнього черевного рефлексу при збереження верхнього (пошкодження спинного мозку між Th9 і Th12) і асиметрія черевних рефлексів. Черевні рефлекси не виявляються при ожирінні і у жінок, які неодноразово народжували.

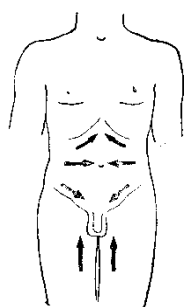


Рис. 14 Черевні шкірно-м'язові рефлекси

Висновки

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Намалюйте схему:

1. Поперековий зріз спинного мозку з провідними шляхами

2. ВИСХІДНІ ПРОВІДНІ ШЛЯХИ СПИННОГО МОЗКУ.

Медіальні лемніскові шляхи

Тонкий пучок Голля	Клиноподібний пучок Бурдаха
<p><i>Функції:</i></p>	<p><i>Функції:</i></p>

Спіноцеребелярні шляхи

Задній Флексіа	Передній Говерса
<p><i>Функції</i></p>	<p><i>Функції:</i></p>

Спіноталамічні шляхи

Латеральний	Передній
<p><i>Функції</i></p>	<p><i>Функції</i></p>

Дайте відповіді на запитання:

1. Перерахуйте всі низхідні шляхи, які іннервують м'язи флексори.

2. Перерахуйте всі низхідні шляхи, які іннервують м'язи екстензори.

3. На яких нейронах спинного мозку закінчуються пірамідні і кортико-ретикуло-спинальні низхідні шляхи? Значення цих шляхів?

4. На яких нейронах спинного мозку закінчуються рубро-спинальні і вестибуло-спинальні низхідні шляхи? Вкажіть значення цих шляхів.

Самостійно вирішити задачі

1. У наслідок травми відбувся розрив спинного мозку та наступив параліч нижніх кінцівок. Які функції були пошкодженні?

2. Для вивчення діяльності спінальних нервових центрів у жаби були перерізані усі задні коренці спинного мозку з лівого боку і усі передні коренці з правого боку. Як позначиться ця маніпуляція на здійсненні захисних згинальних рефлексів у відповідь на больове подразнення лапок?

Тести

1. Спинний мозок може автономно забезпечувати:

- A. міотатичні рефлекси;
- B. статокінетичні рефлекси;
- C. статичні рефлекси;
- D. шийні рефлекси;
- E. орієнтовно-дослідницькі рефлекси

2. Нездатність виконувати синхронні рухи симетричними кінцівками позначається терміном:

- A. атаксія;
- B. адіадохокінез;
- C. дистонія;
- D. децеребраційна ригідність;
- E. астенія.

3. Спінальний шок – це:

- A. тимчасове зникнення всіх спінальних рефлексів внаслідок перерізки або травми спинного мозку;
- B. переважання тону м'язів – розгиначів;
- C. порушення амплітуди рухів;
- D. тимчасове посилення всіх спінальних рефлексів внаслідок перерізки або травми спинного мозку;
- E. втрата узгодженості між скороченням м'язів синергістів та антагоністів.

4. Міотатичні рефлекси лежать в основі:

- A. Рефлексів розтягнення
- B. Рефлексів скорочення
- C. Перехресно-розгинальних рефлексів
- D. Ритмічних рефлексів
- E. Фазних рефлексів

5. Серед рефлексів, які характерні для дитини у річному віці виділяють рефлекс - розгинання пальців стопи у відповідь на подразнення внутрішнього або зовнішнього краю підошви. Яку назву має цей рефлекс?

- A. Ахіллів рефлекс.
- B. Колінний рефлекс.
- C. Підошовний рефлекс.
- D. Рефлекс повзання.
- E. Хапальний рефлекс.

6. З якого клітинного шару кори головного мозку бере свій початок кортико-спинальний тракт?

- A. Поліморфний шар;
- B. Шар великих пірамідних клітин;
- C. Шар малих пірамід;
- D. Зовнішній зернистий шар;
- E. Внутрішній зернистий шар.

8. При „половинному” пошкодженні спинного мозку у тварини розвинулися порушення рухів:

- A. По обидва боки;
- B. Нижче травми на тому ж боці;
- C. На протилежному від травми боці;
- D. На боці травми;

E. Вище травми на тому ж боці.

9. При „половинному” пошкодженні спинного мозку у піддослідної тварини буде виключена больова і температурна чутливість:

- A. Нижче травми з протилежної сторони;
- B. Нижче травми на тому ж боці;
- C. По обидва боки
- D. Вище травми з протилежної сторони;
- E. Вище травми на тому ж боці

10. При доторкуванні до будь-якого предмету людина може охарактеризувати його на дотик. Якими головними чутливими шляхами передається аферентна інформація від тактильних рецепторів до ЦНС?

- A. Гангліо-бульбо-таламо-коркові шляхи Голля і Бурдаха;
- B. Кортико-спинальний шлях;
- C. Рубро-спинальний шлях;
- D. Вестибуло-спинальний шлях;
- E. Спино-церебелярний шлях

11. Після травматичного розриву спинного мозку на рівні XI - XII грудних сегментів виникає повне зникнення усіх довільних рухів нижче рівня травми. Внаслідок порушення яких шляхів це відбувається?

- A. Спино-таламічного;
- B. Пірамідних;
- C. Шляхів Голля і Бурдах;
- D. Спино-церебелярного;
- E. Вестибуло-спинального.

ДЛЯ НОТАТОК

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Тема. Роль стовбура мозку в регуляції рухових функцій.

Питання для підготовки:

1. Роль стовбура мозку в регуляції пози та м'язового тону
2. Роль стовбура мозку в регуляції моторних установчих тонічних рефлексів.
3. Статичні вестибулярні рефлекси пози
4. Статичні рефлекси випрямлення
5. Стато-кінетичні рефлекси
6. Роль стовбура в забезпеченні первинних орієнтувальних рефлексів

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БаК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина

Розглянути децеребраційну ригідність



У людини децеребраційна ригідність проявляється підвищеним тонусом екстензорів ніг і тулуба, але флексорів рук.

Якщо у тварини з децеребраційною ригідністю:

- зруйнувати периферичний вестибулярний апарат, то ригідність зменшиться
 - зруйнувати ядра Дейтерса, то ригідність зникне;
 - перерізати задні корінці спинного мозку, то ригідність зменшиться;
- Це доводить рефлексорну природу м'язів.

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Намалюйте схему:

1. Вплив вестибулярних ядер на м'язи при децеребраційній ригідності

Дайте відповіді на запитання:

1) Як довести, що децеребраційна ригідність обумовлена надмірним γ -посиленням спінальних міотатичних рефлексів?

2) Яким чином статокінетичні рефлекси забезпечують підтримання сталої рівноваги тіла?

3) Яким буде тонус м'язів-розгиначів у "мезенцефалічної" кішки порівняно з інтактною і децереброваною? Чим зумовлено порушення екстензорного тону, що спостерігається у мезенцефалічної тварини?

Самостійно вирішити задачі

1. У важкій атлетиці спортсмени при піднятті штанги відводять голову назад, напружуючи м'язи шиї. Те саме робить звичайна людина, якщо їй доводиться піднімати щось важке. Поясність, які рефлекторні реакції запускаються.

2. Студент повертався з бібліотеки у сутінках, не розглядив каменю на дорозі та перечепився за нього, проте сумів втримати рівновагу. Завдяки якому рефлексу хлопцю вдалося зберегти поставу? Поясність, чому цей рефлекс досить часто не є ефективним вночі.

3. Тримісячна дитина лежить у кімнаті у своєму ліжечку. Від пориву вітру вікно з силою зачинилося і при цьому голосно грюкнуло. Опишіть рефлекс, який виникає при цьому у дитини. В чому його фізіологічне значення?

Тести:

1. У пасажира під час морської подорожі виникли ознаки морської хвороби (нудота, блювота). Які з наведених структур подразнюються найбільше?

- A. Вестибулярні рецептори
- B. Слухові рецептори
- C. Ядра блукаючих нервів
- D. Пропріорецептори м'язів голови
- E. Екстерорецептори шкіри голови

2. У жаби зруйнували вестибулярний апарат з правого боку, наслідком чого стало послаблення тону м'язів:

- A. розгиначів з правої сторони
- B. розгиначів з лівої сторони
- C. згиначів з правої сторони
- D. згиначів з лівої сторони
- E. розгиначів з обох сторін

3. У тварини зруйнували червоні ядра, наслідком чого стала втрата одного з видів рефлексів:

- A. стато-кінетичних
- B. черевних
- C. шийних тонічних
- D. міотатичних спінальних
- E. сухожильних

4. У тварини зникли орієнтувальні рефлекси на світлові подразники після руйнування структур стовбура мозку, а саме:

- A. передніх двогорбиків
- B. задніх двогорбиків
- C. червоних ядер
- D. вестибулярних ядер
- E. чорної речовини

5. У хворого порушений акт ковтання внаслідок пошкодження однієї зі структур, а саме центрів:

- A. спинного мозку
- B. довгастого мозку
- C. мозочка
- D. таламуса
- E. чорної речовини

6. У тварини після пошкодження чотиригорбиків у середньому мозку матиме місце відсутність одного з рефлексів:

- A. міотатичного
- B. випрямлення
- C. орієнтувального
- D. статичних
- E. статокінетичних

7. Після припинення обертання людини у кріслі Барані у неї спостерігали ністагм очних яблук. Центр цього рефлексу розташований у:

- A. довгастому мозку
- B. мосту
- C. середньому мозку
- D. проміжному мозку
- E. мозочку

8. У kota під час нахилення голови вниз здійснюється рефлекторне послаблення тonusу м'язів розгиначів передніх кінцівок і випрямлення задніх кінцівок завдяки рефлексам:

- A. статичним вестибулярним пози
- B. статичним випрямлення
- C. статокінетичним
- D. міотатичним
- E. опори

9. Кішка падала з підставки головою до низу, але приземлилась на кінцівки головою догори. Цьому сприяло подразнення рецепторів:

- A. зорових
- B. шкіри стопи
- C. м'язових веретен
- D. вестибулорецепторів передвір'я
- E. вестибулорецепторів ампулярних

10. Surface with an intact toad on it was inclined to the right. Tone of extensor muscles became reflexory higher due to the activation of the following receptors:

- A. Vestibuloreceptors of semicircular ducts
- B. Mechanoreceptors of foot skin
- C. Vestibuloreceptors of utricle and saccule
- D. Proprioceptors
- E. Photoreceptors of retina

11. An animal has an increased tonus of extensor muscles. This result intensified information transmission to the motoneurons of the spinal cord through the following descending pathways:

- A. Lateral corticospinal
- B. Medial corticospinal
- C. Vestibulospinal
- D. Rubrospinal
- E. Reticulospinal

12. A laboratory experiment on a dog was used to study central parts of auditory system. One of the mesencephalon structures was destroyed. The dog has lost the orienting response to auditory signals. What structure was destroyed?

- A. Reticular formation nuclei
- B. Red nucleus
- C. Inferior colliculi of corpora quadrigemina
- D. Superior colliculi of corpora quadrigemina
- E. Substantia nigra

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Тема. Роль мозочка та переднього мозку в регуляції рухових функцій.**Питання для підготовки:**

1. Структурно-функціональна організація мозочка.
2. Аферентні зв'язки кори мозочка.
3. Еферентні зв'язки нейронів кори мозочка.
4. Функції мозочка та їх механізми.
5. Симптоматика пошкодження чи видалення мозочка.
6. Лімбична система.
7. Роль кори великого мозку в регуляції рухових функцій.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БаК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина**Завдання 1.** Дослідження м'язової пам'яті

Студент сідає за стіл, бере олівець і заплющує очі (мають бути заплющені протягом усього досліду). Дослідник бере його руку і встановлює її у вихідне положення, яке повинно бути відображене на папері, що лежить на столі. Потім дослідник знімає з паперу руку досліджуваного студента, переносить її на деяку відстань від вихідної точки, опускає, затримуючи її там на 5с, позначає це місце і в такій же спосіб повертає руку у вихідне положення. Через 10 і 60с досліджуваний студент мусить відтворити пасивний рух (по горизонталі), заданий дослідником. При цьому останній робить помітку на папері. Він же повертає руку досліджуваного до вихідного положення. Аналогічно досліджують відтворення пасивних рухів по вертикалі знизу уверх. Відхилення від заданого руху виражають у мм.

Порівняти рівень “м'язової пам'яті” у студентів групи та в залежності від часу, що минув після пасивного переміщення руки.

Висновки _____

Завдання 2. Проба Ромберга (оцінка статичної координації).

Проба Ромберга — неврологічний тест за допомогою якого оцінюють статичну координацію людини. Вона базується на принципах того, що індивід для збереження рівноваги свого тіла повинен використовувати як мінімум два з трьох наступних елементів: пропріоцептивну чутливість (здатність відчувати положення свого тіла в просторі); вестибулярну функцію (здатність відчувати позицію своєї голови в просторі) та зір (за допомогою якого коригуються дії при зміні положення тіла).

Проста проба Ромберга: студенту в положенні стоячи пропонується закрити очі, ноги зрушити разом, руки - вперед і в сторони.

Сенсibilізована проба Ромберга: студенту пропонується з закритими очима стояти з щільно притиснутими один до одного ступнями (п'ята до носка, ступні на одній лінії) або на одній нозі. При цьому руки повинні бути витягнуті вперед, пальці розставлені в різні боки. Пробу можна ускладнити, попросивши пацієнта утримувати кисті рук долонями вгору або

закинути голову трохи назад. Тестування зазвичай починають з простої проби, поступово ускладнюючи її. Спочатку оцінюється рівновагу з відкритими очима, потім із закритими. Як правило, якщо обстежуваний зберігає рівновагу з закритими очима і стоячи на одній нозі, у нього немає об'єктивних ознак ураження вестибулярної системи.

При оцінці проби Ромберга звертається увага на ступінь стійкості (чи стоїть людина нерухомо, гойдається), тремтіння повік і пальців (тремор), і головне, тривалість збереження рівноваги. Збереження стійкої пози більш ніж 15 с без тремору оцінюється як норма; невеликий тремор повік і пальців при утриманні пози за 15 с — задовільно; якщо поза утримується менш ніж 15 с — незадовільно.

Відволікання уваги в позі Ромберга дозволяє диференціювати порушення рівноваги психогенного генезу. Пацієнти з психогенним запамороченням, як правило, демонструють в позі Ромберга химерні надмірні відхилення в різні боки, однак при відверненні їх уваги виконання проби значно поліпшується. Використовуються різні відволікаючі прийоми: наприклад, під час виконання проби лікар може задавати пацієнту математичні завдання різної складності, просити визначити написані пальцем цифри або букви на спині або руці пацієнта.

При оцінці проби Ромберга, в першу чергу, необхідно спостерігати за відхиленням тулуба пацієнта. При ураженні вестибулярного аналізатора і порушення пропріоцептивної чутливості відхилення значно посилюється з закритими очима. При односторонньому ураженні вестибулярного аналізатора чітко виявляється тенденція до відхилення тулуба в одну сторону, а саме в бік ураженого лабіринту. У пацієнтів з ураженням серединних відділів стовбура або мозочка відзначається переважно відхилення тулуба назад, однак при односторонньому центральному ураженні мозочка або стовбура також буде характерно відхилення переважно в одну сторону, а саме в бік локалізації ураження.

Висновки

Завдання 3. Пальцево-носова проба (динамічна координація). Досліджуваний витягує праву руку вправо, потім він повинен швидко зігнути її і торкнутися кінцем вказівного пальця свого носа. Очі заплющені. Повторити лівою рукою.



У разі патології мозочка та його зв'язків рука на сторонні патологічного осередка здійснює надмірний за обсягом рух (гіперметрія), унаслідок чого промахується. Якщо пацієнт проносить руку далі – це може бути свідченням дисметрії. Окрім точності, оцінюється плавність виконання, траєкторія руху, відсутність тремтіння при наближенні пальця до носа (інтенційний тремор).

Пальце-пальцева проба (проба Барані) Дослідник сидить навпроти досліджуваного з витягнутими руками на рівні грудей. Руки досліджуваного лежать на колінах. Досліджуваний з закритими очима, піднімаючи і опускаючи витягнуті руки, намагається потрапити вказівними пальцями своїх рук в вказівні пальці дослідника.

П'ятково-колінна проба. Початкове положення лежачі на спині, очі заплющені. Досліджуваний має підняти ногу і опустивши її, попасти у коліно іншої ноги, а далі – без натиску провести по передній поверхні гомілки вниз до стопи. При проведенні проби оцінюють швидкість виконання проби, точність та плавність. У разі патології виявляють промазування з боку ураження, розгойданні рухи на початку, інтенційний тремор, зісковзування п'ятки з гомілки.

Результати роботи:

Параметр, який реєструється	Плавність руху		Точність доторкування		примітка
	Праворуч	Ліворуч	Праворуч	Ліворуч	
Пальцево-носова проба					
Пальце-пальцева проба					
П'ятково-колінна проба					

Висновки

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Намалюйте схему:

1). Будова шарів мозочка та їх нейронні зв'язки

2) Роль мозочка у побудові та координації рухів

Дайте відповіді на запитання:

1) У людини спостерігаються астенія, м'язова дистонія і порушення рівноваги. Який з відділів ЦНС уражений? Які ще симптоми можна виявити у людини, якщо це припущення правильне.

2) У людини спостерігаються гіпокінезія і тремор у стані спокою. Про ураження якого відділу ЦНС вказують симптоми? Які ще симптоми можна виявити у людини, якщо це припущення правильне

Самостійно вирішити задачі:

1) У неврологічному відділенні два пацієнти. У обох розлади рухів у вигляді тремору рук. Але у першого пацієнта цей тремор спостерігається у стані спокою, а коли він починає щось робити, то й тремор – зникає. У другого пацієнта, навпаки, тремор у спокої майже відсутній, і починається (підсилюється) під час виконання рухів. Які нейромедіаторні розлади обумовили такі ушкодження рухів? Які структури мозку охоплюють ці медіатори?

2) У чоловіка 56 років мова стала повільною і ускладненою. Через деякий час він помітив, що із заплученими очима йому важко зберігати вертикальну поставу. Назвіть найвірогіднішу локалізацію пошкодження. Чому при розплющених очах пацієнт здатен зберігати антигравітаційну поставу?

3.Тести:

1.В експерименті встановлено, що у відповідь на розтягнення м'яза спостерігається його рефлекторне скорочення. З подразнення яких рецепторів розпочинається ця рефлекторна реакція?

- A. Сухожильні рецептори Гольджи
- B. М'язові веретена.
- C. Суглобові рецептори
- D. Дотикові рецептори
- E. Больові рецептори

2.В експерименті на тварині зробили переріз мозку між певними відділами ЦНС і спостерігали послаблення м'язового тону, а також відсутність анти гравітаційної пози. Між якими відділами мозку зроблено переріз?

- A. Заднім і середнім
- B. Заднім і спинним
- C. Переднім і середнім
- D. Переднім і проміжним
- E. Мозочком і переднім

3.У хворого з порушенням мозкового кровообігу в ділянці довгастого мозку при обстеженні виявили посилення тону м'язів-згиначів на тлі зниження тону м'язів-розгиначів. В яких

структурах мозку виникало подразнення, що призвело до цих змін?

- A. Вестибулярні ядра
- B. Червоні ядра
- C. Чорна речовина
- D. Бліда куля
- E. Чотиригорбкове тіло

4.Під час обертання на каруселі у дитини спостерігалось збільшення частоти серцевих скорочень, нудота, збільшилось потовиділення. Подразнення яких рецепторів призвело до цих реакцій?

- A. Вестибулярних переддвір'я
- B. Вестибулярних пів колових каналів
- C. Пропріорецепторів м'язів шиї.
- D. Зорових
- E. Слухових

5.Внаслідок руйнування певних структур стовбура мозку тварина втратила орієнтувальні рефлекси у відповідь на сильні звукові подразники. Які з вищенаведених структур були зруйновані?

- A. Передні горбки чотиригорбкового тіла
- B. Задні горбки чотиригорбкового тіла
- C. Червоні ядра

- D. Чорна речовина
- E. Вестибулярні ядра

6. Кошеня поклали на спину, однак воно рефлекторно повертає голову тім'ям догори. Подразнення яких рецепторів призводить до такої рефлекторної реакції

- A. Вестибулорецептори пів колових каналів
- B. Вестибулорецептори переддвір'я
- C. Зорові рецептори
- D. Слухові рецептори
- E. Пропріорецептори м'язів шиї

7. У собаки під час нейрохірургічної операції на мозочку видалили флокулонодулярний відділ з черв'яком. До яких змін м'язового тонузу це призведе?

- A. Посилення тонузу м'язів розгиначів
- B. Посилення тонузу м'язів згиначів
- C. Послаблення тонузу м'язів розгиначів
- D. Тонус м'язів не змінився
- E. Послаблення тонузу м'язів згиначів

8. Морська свинка знаходиться на дощечці, яку опускають вниз. Як зміниться тонус м'язів на кінцівках та який з наведених нервових шляхів його забезпечить?

- A. Посилиться тонус м'язів-розгиначів, вестибулоспінальний
- B. Послабиться тонус м'язів-розгиначів, ретикулоспінальний
- C. Посилиться тонус м'язів-згиначів, вестибулоспінальний
- D. Послабиться тонус м'язів-згиначів, руброспінальний
- E. Послабиться тонус м'язів-згиначів, кортикоспінальний

9. Під час нейрохірургічної операції у пацієнта подразнювали потиличний відділ кори лівої півкулі. Які порушення найімовірніше будуть спостерігатися?

- A. Зорової функції справа
- B. Зорової функції зліва

- C. Слуху справа
- D. Слуху зліва
- E. нюху

10. Внаслідок крововиливу у мозок у обстежуваного втрачена можливість до виконання точних рухів пальцями рук. Який з наведених нервових шляхів найбільш імовірно ушкоджений?

- A. Кортико-спінальний
- B. Кортико-руброспінальний
- C. Кортико-ретикулоспінальний
- D. Кортико-вестибуло-спінальний
- E. Текто-спінальний

11. As a result of craniocerebral trauma a patient reveals the following symptoms: intention tremor, dysmetria, adiadochokinesis, dysarthria. What structure of the brain is injured?

- A. Motor cortex
- B. Pale sphere
- C. Cerebellum
- D. Striatum
- E. Black substance

12. A patient had a trauma that caused dysfunction of motor centers that regulate activity of head muscles. These centers can normally be located in the following area of the cerebral cortex:

- A. Inferior part of the precentral gyrus
- B. Superior part of the precentral gyrus
- C. Supramarginal gyrus
- D. Superior parietal lobule
- E. Angular gyrus

13. During an experiment on the animal, surgical damage of certain brain structure has caused deep prolonged sleep. What structure is most likely to cause condition, if damaged?

- A. Reticular formation
- B. Basal ganglion
- C. Red nuclei
- D. Hippocampus
- E. Cerebral cortex

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Змістовий розділ 4. НЕРВОВА РЕГУЛЯЦІЯ ВІСЦЕРАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ

Теоретична частина

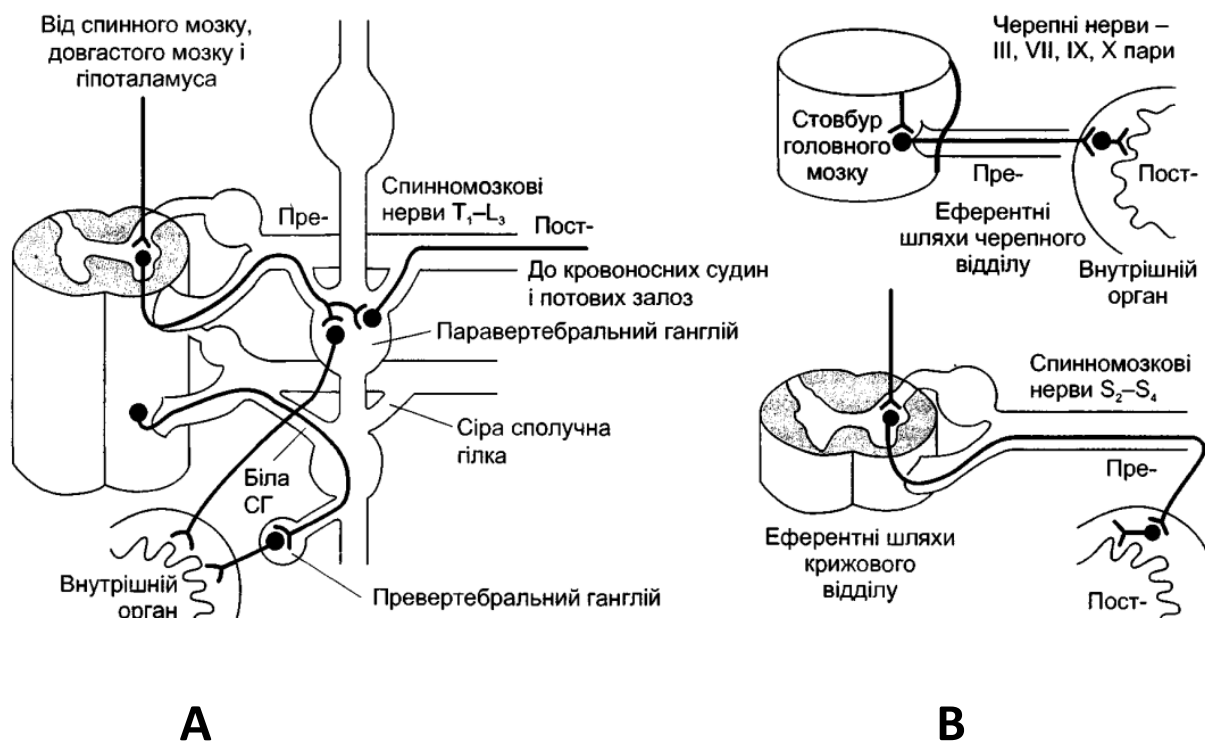
Автономна нервова система – частина нервової системи, яка регулює внутрішні органи, шкіру, гладкі м'язи, залози внутрішньої секреції та серце; кровопостачання та трофіку всіх тканин, органів.

За організацією автономна нервова система поділяється на:

- ✓ Симпатичну
- ✓ Парасимпатичну
- ✓ Метасимпатичну, або ентеральну

Вегетативні функції полягають в регуляції роботи внутрішніх органів та у підтриманні сталості внутрішнього середовища організму (гомеостазу).

Вегетативні ганглії – це сукупність нервових клітин, які іннервують життєві важливі органи. Ганглії мають всі основні властивості нервових центрів – низьку лабільність, однобічне проведення збудження, здатність до сумації та трансформації ритму збудження, мультиплікації



А - Хід пре- і постгангліонарних симпатичних волокон і організація симпатичного стовбура

В – Пре- і постгангліонарні волокна парасимпатичної нервової системи

Тема. Механізми нервової регуляції вісцеральних функцій**Питання для підготовки:**

1. Які особливості будови еферентної ланки рефлекторних дуг автономних рефлексів?
2. Які нейромедіатори, циторецептори та блокатори передачі збудження властиві симпатичній та парасимпатичній нервовій системі?
3. Які інтегративні центри регуляції вісцеральних функцій належать до центральних?

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БАК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина**Завдання 1.** Дослідження зіничного рефлексу у людини

Зіничний рефлекс у ссавців здійснюється у відповідь на зміни освітленості сітківки ока, з метою дозування потоку світла на сітківку. Нормальна реакція ока на зміни інтенсивності освітлення контролюється вегетативною (автономною) нервовою системою. Розширення у відповідь на знижене освітлення супроводжується як зниженням парасимпатичного тону, так і зростанням симпатичного. Звуження у відповідь на високий рівень освітлення є результатом протилежних реакцій нервової системи.

Парасимпатичні нерви контролюють м'язові клітини зіничного сфінктера райдужки - констриктора зіниці. Це колові м'язові клітини, які при скороченні ведуть до звуження зіниці. Прегангліонарні нервові волокна нижнього корінця окорухового нерву переключаються у вільчастому вузлу. Постгангліонарні нервові волокна прямують у складі коротких вільчастих нервів і іннервують колові м'язові клітини звужувача зіниці, що веде до звуження діаметра райдужки і зменшення кількості світла, яке досягає сітківки. Нейромедіатором як у вузлі (діє на нікотинові рецептори), так і в післявузловому синапсі (діє на M₂- мускаринові рецептори) є ацетилхолін (АХ).

Симпатичні нерви контролюють радіальний м'яз-розширювач райдужки, що веде до збільшення діаметра зіниці. Прегангліонарні волокна беруть початок від передвузлових нейронів, які знаходяться у бічних рогах верхніх грудних сегментів спинного мозку, прямують вгору у складі симпатичного стовбуру і синаптично перемикаються у середньому і верхньому шийному вузлах. Постгангліонарні волокна формують сплетіння на внутрішніх сонних артеріях (сонне сплетіння) і звідти іннервують радіальний м'яз райдужки. Прегангліонарні волокна в якості медіатора виділяються АХ, постгангліонарні - норадреналін (НА), який діє на альфа₁-адренорецептори, що приводить до скорочення волокон радіального м'яза і розширення зіниці.

За допомогою лінійки виміряти ширину зіниці у обстежуваного. Закрити одне око ширмою і після спостереження виміряти ширину зіниці при затемненні. Потім освітлити зіницю світлом і знову провести вимірювання діаметра зіниці. Результати вимірювання діаметру зіниць під час обстеження сітківки занести у зошит. На основі аналізу цих результатів зробити висновок щодо впливу ступеня освітленості сітківки на ширину зіниць і замалювати схеми відповідних рефлексів.

Висновки _____

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

1. Напишіть відмінності автономної нервової системи від соматичної нервової системи:

Функції	Автономна н.с.	Соматична н.с.
Органи-ефектори		
Сегментарність розподілу		
Розташування центрів в нервовій системі		
Аферентний шлях		
Тип еферентних волокон		
Еферентний шлях		
Синапси		

2. Дайте відповіді на запитання:

- 1) Поясніть механізми розширення зіниць у людини, що спостерігається при сильному болю та гіпоксії.

- 2) Яким чином за допомогою фармакологічних засобів можна виключити вплив як симпатичної, так і парасимпатичної систем на всі органи та структури організму?

- 3) Які фармакологічні засоби й чому можна використати для пригнічення моторики травного каналу?

- 4) У чому полягає основна відмінність ролі спінальних і стовбурових центрів від ролі центрів переднього мозку в регуляції автономних функцій організму?

3. Самостійно вирішити задачі:

1) Прилад "детектор брехні" дозволяє визначити, чи говорить людина правду, відповідаючи на спеціально поставлені запитання. Принцип роботи приладу заснований на використанні впливу кори головного мозку на вегетативні функції. Що вимірює прилад? Обґрунтуйте з точки зору фізіології принцип роботи приладу?

2) Як буде змінюватися артеріальний тиск у пацієнтки, якщо ввести їй лікарські речовини, які заблокують:

- а) α - адренорецептори
 - б) β -адренорецептори
 - в) одночасно і α - адренорецептори і β -адренорецептори
-
-

Тести

1. Під час експерименту в гострому досліді на собаці виникла необхідність фармакологічного виключення впливів усіх відділі автономної нервової системи. Вказати, що можна застосувати з нижче приведенного:

- A. атропін
- B. бензогексоній
- C. фентоламін
- D. обзидан
- E. аміназин

2. У потерпілого, що потрапив у дорожньо-транспортну пригоду, при обстеженні виявлено збільшення частоти серцевих скорочень, збільшення артеріального тиску, розширення зіниць, сухість слизової оболонки ротової порожнини. Вказати за участю яких систем регуляції відбулися ці зміни:

- A. ваго-інсулярної
- B. парасимпатичної
- C. симпато-адреналової
- D. гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової
- E. метасимпатичної

3. На собаці під час гострого досліду подразнюють постійним електричним струмом периферичним кінцем перерізаного правого блукаючого нерву. Вказати, які з наведених змін спостерігати мутися в діяльності вісцеральних органів:

- A. збільшення частоти дихальних рухів

B. збільшення частоти серцевих скорочень

C. збільшення просвіту бронхів

D. зменшення частоти серцевих скорочень

E. гальмування моторики кишки

4. У праве око кроля закапали дві краплі розчину атропіну і через півгодини спостерігали за розширенням зіниці цього ока. Це сталося внаслідок впливу атропіну на:

A. М-холінорецептори нервово-органних синапсів

B. Н-холінорецептори гангліонарних синапсів

C. β -адренорецептори нервово-органних синапсів

D. α -адренорецептори нервово-органних синапсів

5. Серед грибів, що назбирали у лісі, були й неїстівні (бліда поганка), що містить отруту – мускарин, тому після вживання виникли у людини ознаки, що свідчать про отруєння грибами, це має бути:

A. розширення зіниць

B. звуження зіниць

C. бронходилатація

D. гіпертензія

E. тахікардія

6. В гострому досліді на собаці провели переріз нервів, що здійснюють регуляцію моторики кишок за участю ЦНС, моторика відновилася через деякий час завдяки рефлексам

- A. симпатичним
- B. парасимпатичним
- C. мета симпатичним
- D. вісцero-вісцеральним
- E. соматичним

7. Пацієнту ввели препарат для зниження артеріального тиску, назвіть одну з можливих дії цього препарату:

- A. стимулює β -адренорецептори
- B. блокує α -адренорецептори
- C. стимулює α -адренорецептори
- D. блокує M-холінорецептори
- E. блокує β -адренорецептори

8. В гострому досліді на собаці після двостороннього перерізу блукаючих нервів мало місце підвищення артеріального тиску, збільшення глибини і тривалості дихальних рухів, збільшення частоти серцевих скорочень, зменшення секреторної і моторної функції шлунку завдяки активації рефлексів:

- A. соматичних

- B. мета симпатичних
- C. симпатичних
- D. вісцero-вісцеральних

9. При подразненні електричним струмом первинних центрів симпатичної нервової системи виявили її впливи на функції внутрішніх органів. Назвіть, у яких структурах ЦНС здійснювали подразнення:

- A. довгастий мозок і крижовий відділ спинного мозку
- B. середній мозок і крижовий відділ спинного мозку
- C. передні роги грудного і поперекового відділів спинного мозку
- D. бокові роги грудного і поперекового відділів спинного мозку
- E. стовбур головного мозку і крижовий відділ спинного мозку.

ДЛЯ НОТАТОК

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Тема. Вегетативні рефлекси серцево-судинної системи.**Питання для підготовки:**

1. В чому полягає фізіологічна суть ортостатичної проби?
2. Які реакції серцево-судинної системи будуть спостерігатися після переходу тіла людини з вертикального у горизонтальне положення?
3. Назвіть головні судинні рефлексогенні зони у людини.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БАК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина*Завдання 1. Дослідження ортостатична проби*

Ортостатична проба (ОП) - зміна положення тіла з горизонтального на вертикальне. Основним фактором ОП є гравітаційне поле землі. При перекладі тіла з горизонтального у вертикальне положення під впливом гравітації відбувається перерозподіл крові в організмі. В одних лише ємнісних судинах ніг тимчасово депонується 400-600 мл крові. Унаслідок венозного повернення, центрального венозного тиску, ударний об'єм і систолічний тиск тимчасово зменшуються. У деяких людей це призводить до падіння артеріального тиску нижче допустимого рівня і внаслідок кровопостачання головного мозку кілька порушується.

Суб'єктивно це проявляється в запамороченні і "потемніння в очах" (ортостатична гіпотонія), можлива втрата притомності (ортостатична знепритомлення, або колапс).

При ефективних компенсаторних реакціях системи регуляції кровообігу процес вставання не супроводжується будь-яким неприємним відчуттям. Ці реакції мають рефлекторну природу. Перехід у вертикальне положення приводить до тимчасового зменшення стимуляції барорецепторів основних судинно рефлексогенних зон, що супроводжується розгальмовуванням і посиленням активності судинного центру, а також підвищенням тону симпатичних адренергічних нервів.

Гемодинамічні реакції, викликані зміною положення тіла досліджуються шляхом вимірювання змін частоти скорочення серця і артеріального тиску через певні проміжки часу після переходу людини з горизонтального положення у вертикальне. Гемодинамічні реакції вважаються нормальними, якщо через 10 хв. після переходу у вертикальне положення діастолічний тиск зніжується не більш ніж на 5 мм рт.ст., а систолічний змінюється в межах 5%. Частота скорочення серця в середньому збільшується на 20%.

При гіпердіастолічному типу реагування діастолічний тиск збільшується більш, ніж на 5 мм рт.ст., а систолічний зніжується на ще більшу величину. В результаті пульсовий тиск істотно зменшується. Спостерігається значне збільшення частоти скорочення серця (більш ніж на 20%). Підвищення діастолічного тиску і частоти скорочення серця при такому типі реагування пов'язано зі значним збільшенням тону симпатичної нервової системи.

При гіподіастолічному типу реагування знижується як систолічний, так і діастолічний тиск, пульсовий тиск змінюється незначно, частота скорочення серця майже не збільшується. Зміна артеріального тиску і частоти скорочення серця при такому типі реагування обумовлені слабо вираженим підвищенням тону симпатичної нервової системи.

Запропонувати обстежуваному 4-5 хв. спокійно полежати на кушетці, потім, не змінюючи положення, протягом 1 хв. підрахувати у нього за пульсом частоту скорочення серця, виміряти показники артеріального тиску - тиск систолічний та діастолічний (АТсист., АТдіаст.).

Або не відпускаючи зап'ястя руки обстежуваного, попросити його стати на ноги. Відразу ж розпочату підрахунок пульсу і вимір систолічного і діастолічного тиску. Те ж саме повторити через 10 хв. після вставання на ноги.

Результати занести в таблиці:

Умови дослідження	Частота пульсу	АТ (сист)	АТ (діаст)
Горизонтальне положення тіла			
Одразу після вставання на ноги			
Через 10 хв. Після вставання			

Висновки

Завдання 2. Визначити вегетативний баланс організму, використовуючи основні фізіологічні параметри - артеріальний тиск (АТсист - систолічний, АТдіаст – діастолічний, частоту пульсу (Р) і частоту дихальних рухів (Д):

а) розрахувати вегетативний індекс Кердо (ІК):

$$ІК = (1 - АТдіаст / Р) * 100,$$

якщо отримані величина буде зі знаком «+», це свідчить про симпатотонію, якщо із знаком "-" - про парасимпатотонію.

б) визначити хвилинний об'єм крові (ХОК):

$$ХОК = ((АТсист - АТдіаст) / СТ) * 100 * Р,$$

де СТ - значення середнього кров'яного тиску, що дорівнює АТдіаст + 1/3 тиску пульсового;

Тиск пульсовий = АТсист – АТдіаст,

якщо ХОК буде вищим по 4244,56 - це свідчить про симпатотонію, якщо менше 2311,54 - це ознаки парасимпатотонії, а проміжні результати - нормотонія.

в) розрахувати коефіцієнт Хільдербранта (КХ):

$$КХ = Р : Д$$

де Р - частота пульсу, Д - частота дихальних рухів

якщо КХ вище 4,9 - це ознака симпатотонія, а якщо нижче 2,8 парасимпатотонії, проміжні значення - нормотонія.

Висновки

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

Намалюйте схему:

1. Намалюйте схему соматичної рефлексорної дуги

2. Намалюйте схему вісцеральної симпатичної рефлекторної дуги

2. Дайте відповіді на запитання:

1. У чому полягає особливість вегетативної іннервації судин в різних органах?

2. Після введення атропіну відбувається збільшення частоти серцево скорочення унаслідок блокади M₂-холінорецепторів. У дітей це явище виражено значно слабкіше, ніж у дорослих. Однак, чим старша дитина, тим більшою мірою збільшується ЧСС під впливом атропіну. Чому?

3. Яким чином забезпечується більше розповсюдження симпатичних впливів на ефекторні органи у порівнянні з парасимпатичними?

4. Чи можна стверджувати, що ГАМК виконує ідентичну функцію у синапсах ЦНС і в синапсах вегетативних гангліїв?

3. Самостійно вирішити задачі:

1. Подразнюють два симпатичних волокна. Точка подразнення в кожному з них знаходиться на рівній відстані як від сегментів спинного мозку, так і від органу, який іннервують. Швидкість проведення збудження в кожному нервовому волокні однакова. В той же час, в першому волокні збудження досягає ефекторного органу швидше, ніж у другому. В чому причина цього?

2. Як зміниться трансформація ритму нервових імпульсів, якщо зменшити тривалість слідової гіперполяризації у вегетативних нейронах?

3. Після перетинання вегетативних нервів та їх наступного переродження підвищиться чутливість денервованого органу к відповідним медіаторам. Пояснить фізіологічний сенс цього явища?

4. У 1921 році відомий фізіолог Отто Леві в дослідах на серце жаби довів, що при подразненні блукаючого або симпатичного нерву відокремлюються деякі речовини, які викликають відповідно ослаблення або підсилення роботи серця. Тепер ми знаємо, що це ацетилхолін і норадреналін. Але за часів Леві відповідного біохімічного аналізу ще не можна було виконати. Як же було встановлено факт відділення цих речовини? Як можна пояснити, що досвід не завжди були успішним?

Тести:

1. Які рецептори розташовані на постсинаптичній мембрані симпатичних гангліїв?

- A) α -адренорецептори.
- B) H-холіноорецептори.
- C) β 1-адренорецептори.
- D) β 2-адренорецептори.
- E) M-холіноорецептори.

2. Який медіатор виділяється в гангліях симпатичної нервової системи?

- A) симпатин.
- B) адреналін.
- C) ацетилхолін.
- D) гліцин.
- E) норадреналін.

3. Чим можна пояснити відносний антагонізм симпатичного і парасимпатичного відділів ВНС?

- A) різна локалізація периферичних гангліїв.

B) різне розташування центральних структур.

C) різні медіатори беруть участь у передачі збудження з пре- на постгангліонарні волокна.

D) різна довжина постгангліонарних волокон.

E) різні медіатори беруть участь у передачі збудження з постгангліонарного волокна на робочий орган.

4. Назвіть відділ ЦНС, що є вищим центром вегетативних функцій, при пошкодженні якого обов'язково відбудеться порушення гомеостазу.

- A) асоціативна кора.
- B) лімбічна система.
- C) середній мозок.
- D) гіпоталамус.
- E) спинний мозок.

5. Чим відрізняється аферентна іннервація внутрішніх органів?

- A) двохнейронна будова аферентної ланки рефлекторної дуги.
- B) будова аферентної ланки за принципом двосторонньої лійки.
- C) сегментарність.
- D) відсутність сегментарності.
- E) одонейронна будова аферентної ланки рефлекторної дуги.

6. Де знаходиться другий нейрон еферентної ланки парасимпатичного рефлексу?

- A) інтрамуральні ганглії.
- B) паравертебральні ганглії.
- C) превертебральні ганглії.
- D) спинальні ганглії.
- E) бокові роги спинного мозку.

7. Де знаходиться вищий центр регуляції функцій симпатичної нервової системи?

- A) в середньому мозку.
- B) в медіальних ядрах гіпоталамуса.
- C) в задніх ядрах гіпоталамуса.
- D) в довгастому мозку.
- E) в передній долі гіпофіза.

8. Яку роль відіграє ретикулярна формація в регуляції функцій ВНС?

- A) координує вегетативні функції.
- B) змінює діяльність внутрішніх органів.
- C) зменшує активність парасимпатичної нервової системи.
- D) регулює активність вегетативних нервових центрів.
- E) гальмує вегетативні нервові центри.

9. Про що свідчить клино-ортостатична проба?

- A) про тонус нервових центрів.
- B) про реактивність вегетативних центрів.
- C) про співвідношення тонусу вегетативних нервових центрів.
- D) про збудливість симпатичних нервових центрів.
- E) про тонус нервових центрів ВНС.

10. Назвіть симптоми загального збудження парасимпатичного відділу ВНС.

- A) гіперглікемія, тахікардія, міоз.
- B) гіпоглікемія, мідріаз, брадикардія.
- C) мідріаз, гіперглікемія, тахікардія.
- D) брадикардія, міоз, гіпоглікемія.
- E) тахікардія, гіпоглікемія, міоз.

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Змістовий розділ 5. ГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ ВІСЦЕРАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ. РОЛЬ ГОРМОНІВ

Теоретична частина

Гуморальна регуляція – це різновид біологічної регуляції, при якому носіями інформації, що забезпечує регуляторний вплив, є біологічно активні хімічні речовини.

Гуморальний (від лат. humor - рідина) – зв'язаний із рідинами організму.

Реактогенна дія гормону – здатність змінювати чутливість тканини до дії інших гормонів чи біологічно активних речовин.

Дифузна нейроендокринна система – сукупність нейроендокринних клітин, які розташовані у різних відділах ЦНС та в стінках внутрішніх органів і продукують гормоноподібні біологічно-активні речовини (нейропептиди).

Вторинні месенджери – посередники, що стимулюють активність внутрішньоклітинних ферментів.

Клітини-мішені – це клітини, які мають високу чутливість до гуморального чинника.

Пермісивна дія – (від англ. permission – дозвіл) – різновид ректогенної дії, яка полягає в тому, що ефекти деяких гормонів реалізуються тільки при наявності іншого гормону.

Адренорецептори – спеціалізована ділянка постсинаптичної мембрани адренергічних синапсів білкової природи.

Альфа-адренорецептори – приєднуючи катехоламіни викликають скорочення гладком'язових волокон.

Бета-адренорецептори - приєднуючи катехоламіни викликають розслаблення гладком'язових волокон.

Катехоламіни – гормони мозкової речовини наднирників, медіатори симпатичної нервової системи та ЦНС.

Тема. Загальна характеристика гуморальної регуляції

Питання для підготовки:

1. Поняття гуморальна регуляція
2. Чинники гуморальної регуляції.
3. Роль гормонів у регуляції фізіологічних функцій організму.
4. Механізми дії гормонів.
5. Роль гормонів у регуляції фізичного, психічного та статевого розвитку.

Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БАК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина

Завдання 1. Вплив адреналіну і ацетилхоліну на ширину зіниці ока. У жаби руйнують спинний, головний мозок і вирізають очні яблука наступним чином: спочатку натискають пальцем зі сторони ротової порожнини на очні бугри і цим самим піднімають око в очній щілині. Підрізають судини і нерв, звільняючи очне яблуко з орбіти.

Кожне з очних яблук окремо кладуть в чашку Петрі, заливаючи їх розчином Рінгера (під чашку підставляють білий папір). Визначають діаметр зіниць обох очних яблук.

В одній чашці око контрольне, а в другу додають 2-3 краплі розчину адреналіну. Через 20 хвилин визначають розмір зіниці обох очей. Дослідження повторюють з розчином ацетилхоліну.

Висновки

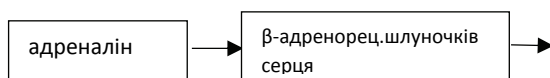
Завдання 2. Вплив адреналіну на роботу серця.

Руйнують спинний і головний мозок жаби і кладуть її на дощочку животом угору. Розтинають грудну клітку і перикард. В чашку Петрі наливають декілька мілілітрів розчину Рінгера. Потім захоплюють пінцетом аорту жаби і підтягують. Вирізають (без пошкодження) все серце разом із венозним синусом і поміщають його в чашку Петрі з розчином Рінгера. Підрахувавши число серцевих скорочень за 1 хв., капають на серце 2 каплі розчину адреналіну, звертають увагу на зміни частоти і сили серцевих скорочень.

Висновки

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

1. *Намалюйте схему*, яка пояснює механізми дії гормону адреналіну на клітинні мішені – типові кардіоміоцити шлуночків серця



2. Намалюйте схему, що пояснює механізми дії гормону **кортизолу** на клітини мішені

2. Дайте відповіді на запитання:

1) При внутрішньо шкірному введенні розчину адреналіну спостерігається звуження кровоносних судин шкіри. Активація якого виду адренорецепторів призводить до звуження судин? Як це можна дослідити, запропонуйте експеримент.

2) Чи буде впливатиме на клітини-мішені кортизол, якщо заблокувати мембранні рецептори цих клітин?

3) У клітині заблоковані всі її мембранні рецептори. Дія яких гормонів на клітину залишається можливою і чому?

4) Як змінюється секреція тропного гормону при збільшенні в крові відповідного ефекторного гормону? Як називається такий принцип регуляторних взаємодій? В чому його фізіологічна суть?

5) Назвіть основні речовини, які опосередковують вплив гормонів на ферментні системи клітин.

3. Самостійно вирішити задачі:

1) Людям, які постраждали при аварії на Чорнобильській АЕС, в якості профілактичної міри вводили препарати йоду. З якою метою це робилося?

2) В одній сім'ї, улюблена породиста собака принесла незвичайно великий приплід - сімох щенят. Незабаром після пологів без видимої причини у собаки почалися судоми, потім припинилося дихання і собака загинула. У чому причина смерті тварини?

3) Як проявляється у дітей у віці до 4-7 років гіпо- і гіперфункція аденогіпофізу?

4. Тести:

1. До факторів гуморальної регуляції, що секретуються спеціалізованими і неспеціалізованими клітинами та здійснюють переважно дискантний або місцевий характер дії, належать всі перелічені, крім:

- A. гастрину
- B. простагландинів
- C. гістаміну
- D. інсуліну
- E. соматостатину

2. В гострому досліді на кішці при подразненні еферентного нерва, що іннервує одну з ендокринних залоз, зареєстрували збільшення частоти серцевих скорочень, частоти дихальних рухів, підвищення артеріального тиску та збільшення діурезу. Вказати причетність цих змін до діяльності перелічених залоз внутрішньої секреції:

- A. епіфіза
- B. кіркового шару наднирників
- C. яєчників
- D. мозкового шару наднирників
- E. щитоподібної залози

3. При обстеженні новонародженої здорової дитини частота сечовиділень становить 15-20 разів на добу, питома вага сечі низька – 1,004-1,008; кількість цукру у крові – 4,5 ммоль/л. Вказати, завдяки яким гормонам створюється цей стан новонародженого:

- A. надмірне виділення альдостерону
- B. надмірне виділення вазопресину
- C. недостатнє виділення вазопресину
- D. надмірне виділення реніну
- E. недостатнє виділення натрійуретичного фактору.

4. Вказати, який з перелічених гормонів взаємодіє з мембранними циторецепторами:

- A. тироксин
- B. кортизол
- C. альдостерон
- D. адреналін
- E. тестостерон

5. Вказати, через які посередники реалізує свій вплив на клітини-мішені вазопресин:

- A. діацилгліцерол
- B. інозитолтрифосфат
- C. ц АМФ
- D. фосфоліпаза С
- E. ц ГМФ

6. Жителям гірських районів рекомендовано вживати з їжею йодовану сіль або морепродукти, що багаті на йод. Мета цих рекомендацій – запобігти:

- A. гіперфункції щитоподібної залози
- B. гіперфункції наднирників
- C. гіпофункції щитоподібної залози
- D. гіперфункції аденогіпофіза
- E. гіпофункції нейрогіпофіза

7. Який з перелічених гормонів збільшує в клітинах-мішенях концентрацію ц АМФ як вторинного посередника:

- A. альдостерон
- B. тестостерон
- C. ест радіол
- D. глюкагон
- E. кортизол

8. При обстеженні десятирічної дитини виявлено затримку фізичного і психічного розвитку. Вказати, дефіцитом якого гормону це є нас наслідком:

- A. кальцитоніну
- B. тироксину
- C. інсуліну
- D. паратгормону
- E. гонадотропіну

9. Після споживання їжі, багаті на вуглеводи, проведено біохімічний аналіз крові у здорової людини на наявність глюкози, рівень якої становив 8,0 ммоль/л. Вказати, секреція якого гормону буде збільшена в даному випадку:

- A. глюкагону
- B. адреналіну
- C. вазопресину
- D. інсуліну
- E. кортизолу

10. Вказати, який з перелічених гормонів взаємодіє з цитоплазматичними рецепторами:

- A. адреналін
- B. вазопресин
- C. кортизол
- D. глюкагон
- E. тироксин

ДЛЯ НОТАТОК

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

Тема. Роль гормонів у регуляції фізіологічних функцій організму

Питання для підготовки:

1. Походження гормонів та їх впливи
 1. Дія гормонів на клітини-мішені з утворенням вторинних посередників.
 2. Роль гормонів у регуляції гомеостазу.

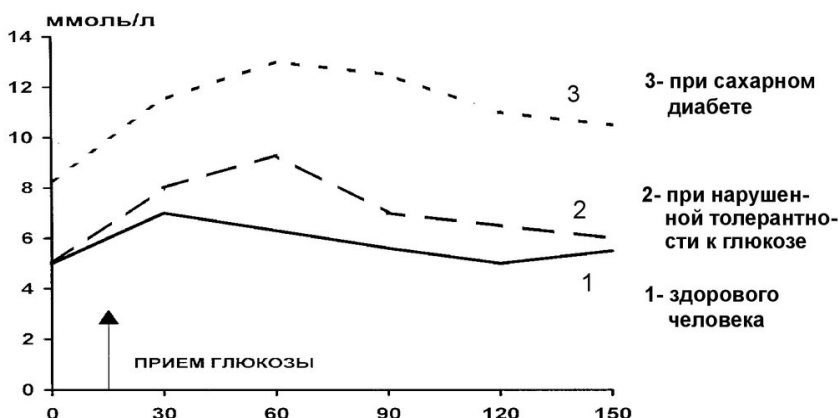
Література:

1. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г. Шевчука. Вінниця: Нова книга, 2018. - 448 с.
2. Фізіологія людини. Вільям Ф. Ганонг. Переклад з англ. Львів: БАК, 2002 – 784 с.
3. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М: Мир, 1996, 2005. – 876 с.
4. Медицинская физиология. А.К.Гайтон, Дж.Э.Холл. Перевод с английского. М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

Практична частина

Завдання 1. Визначення глюкози в крові.

Проведення функціональної проби: у людини беруть кров для визначення кількості глюкози крові натще. Потім досліджуваному дають випити 100 мл чаю, в якому розчинено 50 г глюкози. Після цього беруть кров на дослідження через кожні наступні 30 хв. Отримані результати відображають у вигляді кривої, відкладаючи на осі абсцис - час, а на осі ординат - кількість глюкози в крові в ммоль/л



Хід роботи: беруть дві пробірки №1 і №2.

В першу пробірку наливають 1,9 мл дистильованої води. Мікропіпеткою набирають 1 мл крові і випускають її у пробірку за № 1, промивають її водою тієї ж пробірки декілька раз. Потім у пробірку додають 1,0 мл 1-2% розчину пікрінової кислоти. Вміст пробірки ретельно перемішують і фільтрують через маленькі фільтри, які зволожені дистильованою водою (у пробірку №2).

У пробірку №1 наливають 1 мл дистильованої води і виливають її на той же фільтр. З профільтрованої рідини беруть піпеткою 2 мл і переносять цю рідину у суху чисту пробірку №3. Потім додають 0,1 мл 10% розчину NaOH, кип'ятять на водяній бані на протязі 3 хв. Далі пробірки охолоджують і кольори рідин порівнюють з кольорами еталонної таблиці при денному освітленні, стоячи спиною до вікна.

Якщо в крові 100 мг% глюкози – жовтий колір

125 мг% глюкози – світло-оранжевий колір

150 мг% глюкози – темно-оранжевий колір

200 мг% глюкози – оранжево-коричневий колір

250 мг% глюкози –коричневий з чорнуватим колір

300 мг% глюкози –темно-коричневий колір.

Оскільки взято 0,1 мл крові – отримані результати помножити на два. Якщо колір рідини в пробірці більш інтенсивний однієї смужки і менш інтенсивний сусідньої смужки, то беруть середню величину між вказаними на обох смужках.

Висновки

Матеріали для самостійної роботи та самоконтролю

1. Дайте відповіді на запитання:

1) Які гормони забезпечують сталість концентрації іонів натрію і калію у внутрішньому середовищі організму? Які чинники стимулюють виділення в кров цих гормонів?

2) Які гормони регулюють сталість концентрації глюкози у внутрішньому середовищі організму? Чи позначається на функції нейронів головного мозку нестача гормону інсуліну? Чому?

3) Які гормони забезпечують реакцію швидкої адаптації організму до дій стресових факторів?

4) Які гормони гіпоталамо-гіпофізійно-наднирничкової системи забезпечують тривалу неспецифічну адаптацію організму до дії стресових факторів, назвіть її характерні ознаки.

5). Напишіть гормони які:

Зменшують рівень глюкози в крові	Збільшують рівень глюкози в крові

2. Самостійно вирішити задачі:

1) Внаслідок яких причин помирає тварина після видалення наднирників?

2) Хворий тривало приймав глюкокортикоїди (декілька тижнів). Після різкої відміни препарату скаржитья на міалгію, підвищену втомлюваність, емоційну нестабільність, головний біль, безсоння, втрату апетиту, нудоту. Розвинувся синдром відміни глюкокортикоїдів. Призначення яких препаратів показане для корекції даного стану?

3) Жінка 20 років звернулася до лікаря зі скаргами на болі в суглобах, підвищення температури. Лікар призначив гормон, який має протизапальну дію. Який це гормон?

4) Жінка 44 років скаржитья на загальну слабкість, біль в ділянці серця, значне збільшення маси тіла. Об'єктивно: обличчя місяцеподібне, гірсутизм, АТ - 165/100 мм рт.ст., зріст - 164 см, вага - 103 кг, переважно накопичення жиру на шиї, верхньому плечовому поясі, животі. Що є основним патогенетичним механізмом ожиріння у жінки?

5) Чоловік 32 років знаходиться у стресовому стані в результаті виробничого конфлікту. Який гормон бере участь в запуску стресової реакції організму? Поясніть його механізм

Тести:

1.Людини з запаленням суглобів вводили тривалий час гормон кортизол, що призвело до пригнічення секреції одного з гормонів в організмі шляхом негативного зворотного зв'язку :

- A. СТГ
- B. ТТГ
- C. АКТГ
- D. ФСГ
- E. ЛСГ

2.Гіперсекреція гормону альдостерону супроводжуватиметься такими змінами в організмі:

- A. гіпернатріємія
- B. гіпокаліємія
- C. збільшення секреції водню
- D. гіпертензія
- E. все, що зазначено

3.Виділення дельта-клітинами острівців Лангерганса соматостатину призводить до пригнічення секреції гормону:

- A. кортизолу
- B. альдостерону
- C. адреналіну
- D. інсуліну

E. тиротропіну

4.Чоловік 70 років почув з реклами про доцільність вживання вітаміну Д₃ разом з кальцієм. Надмірне вживання препарату призвело до підвищення в крові концентрації кальцію. Який з гормонів слід призначити для швидкої нормалізації концентрації кальцію:

- A. паратирин
- B. кальцітріол
- C. кальцітонін
- D. адреналін
- E. глюкагон

5.Вітамін Д₃ як гормон утворюється під впливом паратиріну в:

- A. печінці
- B. нирках
- C. шкірі
- D. кишках
- E. наднирниках

6. Після пересадки нирки пригнічують реакцію її відторгнення організмом шляхом введення гормону:

- A. адреналіну
- B. альдостерону
- C. вазопресину
- D. кортизолу
- E. інсуліну

7. При дії стресових факторів в крові у людини виявили гіперглікемію завдяки глікогенолізу та глюконеогенезу, що стимулювалися при дії гормону на клітини-мішені:

- A. кортизолу
- B. альдостерону
- C. вазопресину
- D. інсуліну
- E. ангіотензину

8. Один з гормонів збільшує кількість рецепторів в клітинах-мішенях і таким чином регулює свою дію на клітини мішені:

- A. тиротропін

- B. соматотропні
- C. адренкортикотропін
- D. тиротропін
- E. адреналін

9. Концентрація якого з гормонів найбільша вранці завдяки циркадним ритмам:

- A. адреналіну
- B. глюкагону
- C. інсуліну
- D. кортизолу
- E. вазопресину

10. У жінок після менопаузи збільшується можливість переломів кісток завдяки відсутності впливу на кальцієвий метаболізм:

- A. андрогенів
- B. естрогенів
- C. кортизолу
- D. інсуліну
- E. кальцітріолу

ДЛЯ НОТАТОК

Кількість балів _____

Підпис викладача _____

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Загальна фізіологія. Методичні вказівки до лабораторних занять з фізіології / Фекета В.П., Райко О.Ю., Ківежді К.Б., Савка Ю.М., Бернада В.В.– Ужгород, 2009. – с.145
2. Іонов І.А., Слюсарев В.Ф., Комісова Т.Є., Шаповалов С.О. Фізіологія збудливих клітин: методичні рекомендації / І.А. Іонов, В.Ф. Слюсарев, Т.Є. Комісова, С.О. Шаповалов. Ё Х. : ЧП Петров В.В., 2016. – 48 с.
3. Казаков В.Н., Леках В.А., Тарапата Н.И. Фізіологія в задачах: учебное пособие. – Ростов –на-Дону.:Фенікс, 1996. – 409с.
4. Методичні розробки лабораторних занять з фізіології людини та тварин. У II частинах / Шмалей С.В., Гайдай М.І., Гасюк О.М., Кравченко Ю.В. - Ч. I-Херсон: Вид-во ХДПУ, – 2002. –
5. Практикум з фізіології. За редакцією професора В.Г.Шевчука. Посібник до практичних занять і самостійної роботи студентів. –К.: Фенікс, 2018. – с.186
6. Фізіологія. За редакцією І.М.Карвацького. Навчальний посібник до практичних занять і самостійної роботи студентів. У 2-х томах.– К.: Фенікс, 2019. Т.1 -352 с.
7. <https://тестування.укр/>
8. <https://krokbase.in.ua/>

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

Навчально-методичне видання

Карпухіна Юлія Вікторівна

ФІЗІОЛОГІЯ

Навчально-методичний посібник

ISBN 978-617-7941-47-6

Підписано до друку 29.10.2021.
Формат 60x 84/16. Папір офсетний
Наклад 300 примірників. Гарнітура Times.
Друк цифровий. Ум. друк. арк. 12,09. Обл.-вид. арк. 13.
Замовлення № 2091.

Надруковано з готового оригінал-макету у
книжковому видавництві ФОП Вишемирський В.С.
Свідоцтво про внесення до державного реєстру суб'єктів видавничої справи:
серія ХС № 48 від 14.04.2005
видано Управлінням у справах преси та інформації
73000, Україна, м. Херсон, вул. Соборна, 2.
Тел. (050) 133-10-13, (050) 514-67-88
e-mail: printvvs@gmail.com

ISBN 978-617-7941-47-6



9 786177 941476