

Практичне заняття 10

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СЕРЦЕВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ГЕМОДИНАМІКИ

Література:

1. Фізіологія: підручник для студ. вищ. мед. навч. закл. / В. Г. Шевчук, В. М. Мороз, С. М. Белан та ін.; за ред. В. Г. Шевчука. – Вид. 4-те. – Вінниця: Нова книга, 2018. – С. 70-112.

2. Відеолекції з фізіології крові.

Властивості серцевого м'язу

https://www.youtube.com/watch?v=G_gZTJk9mGs

Серцевий цикл

<https://www.youtube.com/watch?v=yb-EBB9XdDg>

Регуляція роботи серця

<https://www.youtube.com/watch?v=-usBG1UkGAQ>

Рефлекси серця

<https://www.youtube.com/watch?v=yImysT4X5QI>

Методи дослідження серця. ЕКГ.

https://www.youtube.com/watch?v=_vTuVhh_xdQ

Види судин. Транскапілярний обмін

<https://www.youtube.com/watch?v=ZY9qjTu1E8E>

Гемодинаміка <https://www.youtube.com/watch?v=jt8HVprVUag>

Методи дослідження судин <https://www.youtube.com/watch?v=1OzZ11VHYx8>

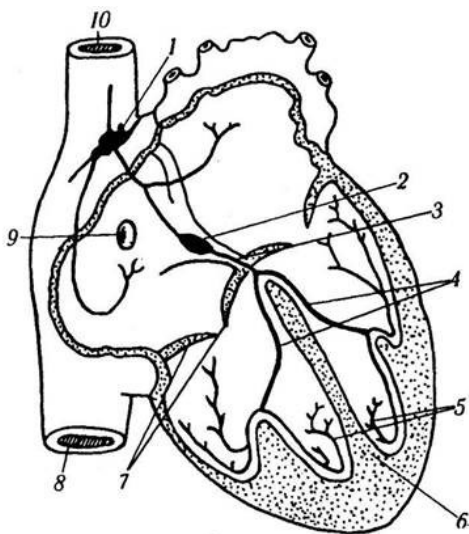
Функціональна система, яка підтримує тиск крові

<https://www.youtube.com/watch?v=F1zTa02zRl8>

Завдання для самостійної роботи на занятті

1. Розглянути фізіологічні основи роботи серця

Згадайте будову провідної системи серця, яку ми вивчали в I семестрі.



Мал. 194. Стимульний комплекс (провідна система) серця:

1 – пазухово-передсердний вузол; 2 – передсердно-шлуночковий вузол; 3 – передсердно-шлуночковий пучок; 4 – права і ліва ніжки передсердно-шлуночкового пучка; 5 – нервово-м'язові волокна; 6 – міжшлуночкова перегородка; 7 – правий передсердно-шлуночковий клапан; 8 – нижня порожниста вена; 9 – отвір вінцевої пазухи серця; 10 – верхня порожниста вена.

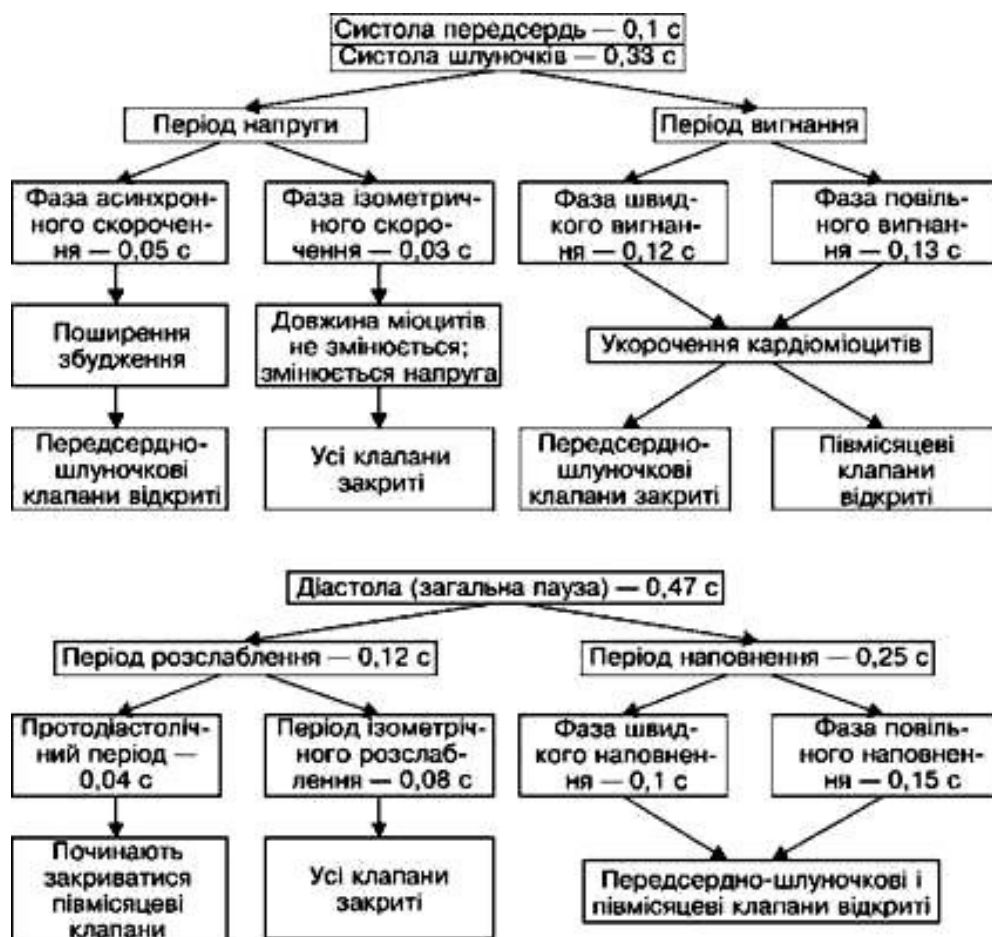


Рис. 1. Схема фаз серцевого циклу

Таблиця 1

Зовнішні прояви роботи серця

Прояви	Характеристика
Механічні	Серцевий поштовх – удар верхівки серця у стінку грудної клітки при зміні форми і об'єму у фазах систоли
Звукові	Тони серця: I – систолічний, при закритті стулок передсердно-шлуночкових клапанів; II – діастолічний, удар стулок півмісяцевих клапанів при закритті на початку діастоли; III – вібрація стінок шлуночків при заповненні їх кров'ю; IV – при систолі передсердь і поверненні частини крові в передсердя при систолі шлуночків/
Електричні	ЕКГ — поширення збудження по міокарду: Зубець P – деполяризація передсердь; Інтервал P-Q — поширення деполяризації до атріовентрикулярного вузла (проміжок часу від початку збудження передсердь до початку збудження шлуночків); Комплекс QRS – шлуночковий комплекс, розповсюдження збудження тканиною шлуночків; Сегмент S-T – початкова фаза реполяризації міокарда шлуночків (різниця потенціалів не виявляється); Зубець T – хвиля реполяризації шлуночків; Зубець U – невелике відхилення вгору від ізолінії, що реєструється вслід за зубцем T у частини людей. Походження його невідоме. У нормі його амплітуда складає приблизно 2 мм. Має певну діагностичну цінність при порушеннях діяльності серця.

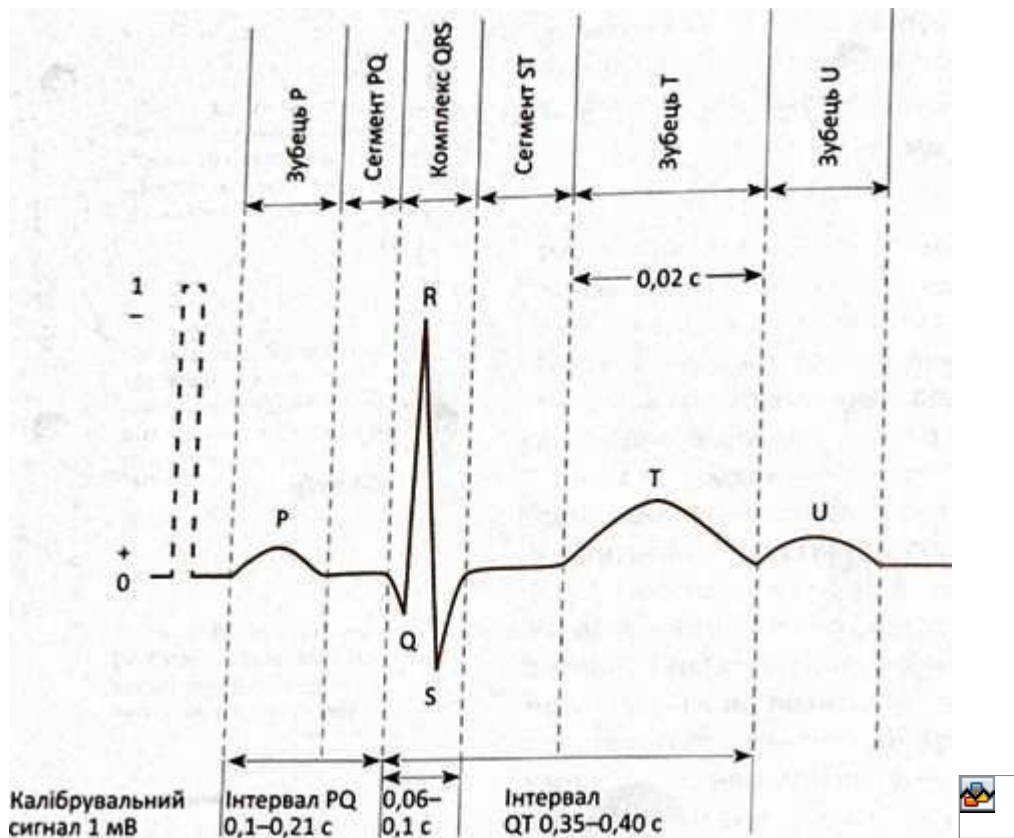


Рис. 2. Структура серцевого циклу на ЕКГ.

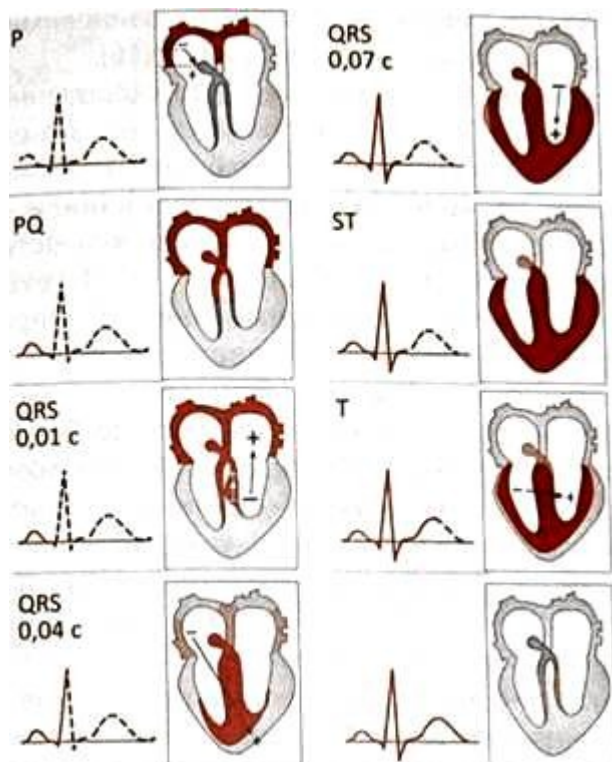


Рис. 3. Динаміка поширення збудження та напрямок інтегрального вектора серця.

Перегляньте відео, які ілюструють роботу серця

<https://www.youtube.com/watch?v=bUVHyQtDzQk>

https://dt.ua/TECHNOLOGIES/vcheni-stvorili-virtualnu-model-sercya-lyudini-177870_.html



Рис. 4. Схема механізмів регуляції діяльності серця.

2. Розглянути фізіологічні основи гемодинаміки.

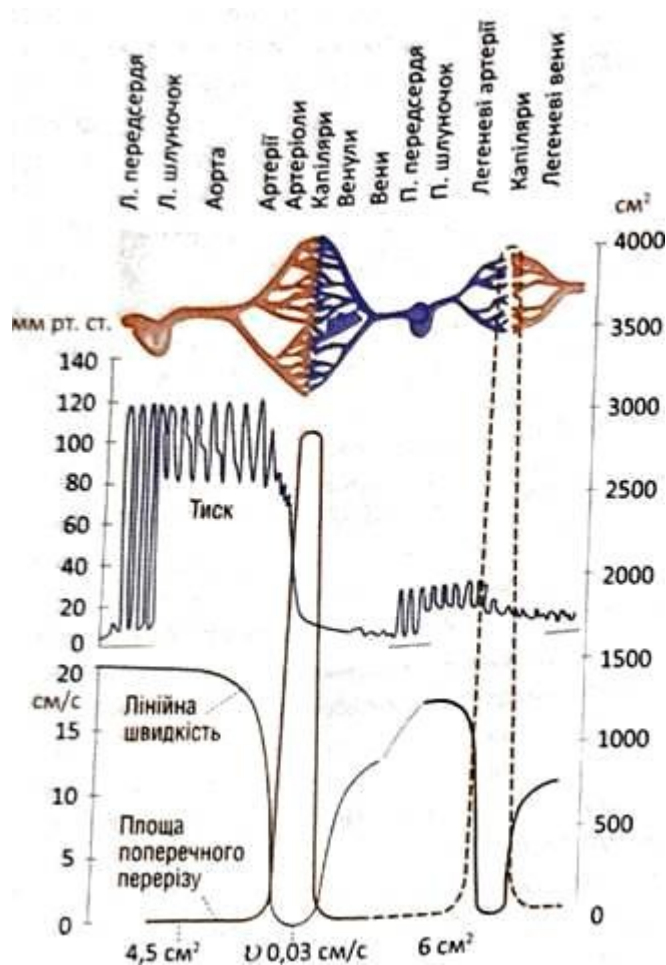


Рис. 5. Співвідношення між площею поперечного перерізу, тиском і середньою лінійною швидкістю кровотоку вздовж великого і малого кола кровообігу

Завдання: Розгляньте рис. 5, розберіться у позначеннях. Визначте за графіком і запишіть у зошит приблизні величини поперечного перерізу судин, тиску і середньої лінійної швидкості кровотоку для таких судин: аорти, капілярів великого кола кровообігу, вен, капілярів малого кола кровообігу.

Регуляція системного артеріального тиску здійснюється за контуром зворотного негативного зв'язку. Найважливішими механізмами регуляції є нервові й гуморальні, які розвиваються у часі поетапно і за тривалістю діляться на такі:

1. Швидка (негайна) регуляція – це нервова регуляція, яка здійснюється рефлекторно, переважно за участю барорецепторів і хеморецепторів кровоносних судин, і призводить до зміни артеріального тиску завдяки пресорним або депресорним рефлексам. Тривалість її 20-30 с. Наприклад, при фізичному навантаженні, стресі, ішемії мозку різко підвищується артеріальний тиск. Першими сприймають відхилення тиску від нормальних величин барорецептори синокаротидної й аортальної зон і дуже швидко (секунди) на них реагують. Інформація про підвищення тиску по нерву Герінга надходить у довгастий мозок і стимулює депресорний центр та гальмує пресорний. У результаті цього виникає розширення периферичних судин (вен і артеріол), зменшується частота і сила серцевих скорочень, що призводить до падіння серцевого викиду і загального периферичного опору судин, внаслідок чого розвивається зниження артеріального тиску. І, навпаки, при зниженні артеріального тиску виникає протилежна реакція, направлена на його підвищення. За спроможність барорецепторної системи протистояти як підвищенню, так і падінню артеріального тиску вона отримала назву буферної системи.

2. Проміжна регуляція – це нейрогуморальна регуляція, яка здійснюється за участю нервових центрів та гормональних факторів, триває хвилини. Прикладом її може бути відновлення артеріального тиску при кровотечі. Крововтрата призводить до зменшення об'єму циркулюючої крові (ОЦК) і падіння тиску крові. Барорецептори синокаротидної й аортальної зон, що сприйняли інформацію про зниження тиску крові, відправляють її не тільки до пресорного центру довгастого мозку, а й до гіпоталамуса, а саме в супраоптичні і паравентрикулярні ядра, які продукують вазопресин. Так, при втраті 20 % крові уже через 3-8 хв. секреція вазопресину зростає в 40-50 разів. Вазопресин викликає: а) спазм судин, що призводить до підвищення артеріального тиску крові; б) суттєво збільшує реабсорбцію води у нефронах нирки; в) підвищує перехід води з міжклітинного простору в капіляри. У результаті зростає ОЦК, підвищується артеріальний тиск.

3. Повільна (відсунута) регуляція – це гуморальна регуляція за участю ренін-ангіотензинової системи, яка призводить до утворення ангіотензину II, що звужує судини й стимулює виділення корою наднирників альдостерону, завдяки якому збільшується реабсорбція іонів натрію у нирках, а слідом за ними – води, наслідком чого стає підвищення ОЦК, повернення артеріального тиску до нормальних показників. Тривалість її – години, дні.

Завдання: Проаналізуйте описані вище види регуляції системного артеріального тиску і на цій основі складіть схеми відповідних контурів біологічної регуляції.