

Лабораторне заняття №4

Міологія: загальні відомості

Мета заняття: вивчити структуру м'язової тканини: скелетної, гладенької та серцевої. Отримати уявлення про будову скелетного м'язу – його основні й допоміжні елементи, форму, початок (точка фіксації) та прикріплення (рухома точка). Ознайомитися з принципами класифікації м'язів за різними чинниками.

Перелік питань для проведення поточного контролю підготовленості студентів до виконання лабораторної роботи

1. Загальні відомості про м'язи.
2. Будова скелетної, гладенької та серцевої м'язової тканини.
3. Поняття про рухову одиницю, червоні та білі м'язові волокна.
4. М'яз як орган:
 - а) основні елементи м'язу;
 - б) допоміжні елементи м'язу;
 - в) сполучна тканина м'язу – епімізій, перимізій, ендомізій.
5. Класифікація скелетних м'язів за різними чинниками.

Короткі теоретичні відомості

М'язова тканина утворена із мезодерми зародка і складається із високоспеціалізованих скорочувальних клітин (волокон), з'єднаних поміж собою сполучною тканиною.

В організмі є 3 види м'язової тканини: *гладенькі* (за характером іннервації – мимовільні), *серцевий м'яз*, *скелетні* (посмуговані, поперечно-смугасті, а за характером іннервації – довільні).

Гладенькі м'язи знаходяться в стінках порожнистих (трубчастих) органів – судинах, травному тракті, сечовому міхурі, матці, протоках, бронхах і при скороченні забезпечують пересування вмісту цих органів. Вони іннервуються вегетативною нервовою системою – симпатичною та парасимпатичною. Протилежна дія, яку здійснюють ці відділи на органи, дозволяють швидко змінювати їх стан відповідно до змін умов.

Скелетні м'язи (поперечно-смугасті, посмуговані) складаються із багатоядерних м'язових волокон циліндричної форми, складної будови. В них є велика кількість специфічних органел – **міофібрил**. Кожна з них складається з білкових ниток актину та міозину. Посмугованість міофібрил виглядає як правильне чергування світлих та темних смуг, названих дисками I і A. Вона обумовлена визначеним розташуванням тонких філаментів актину і товстих – міозину. Зона I поділяється на дві половинки темною лінією Z. Ділянка міофібрили між двома лініями Z називається **саркомером**. В обидва боки від лінії Z відходять актинові нитки, а в середині саркомеру знаходяться лише міозинові нитки. У визначених ділянках саркомеру актинові і міозинові нитки

перекриваються і утворюють диск А, в той же час, в районі диска І знаходяться тільки актинові нитки.

Скелетні м'язи забезпечують збереження пози, положення тіла, беруть участь в його рухах, захищають розташовані під ними внутрішні органи, судини і нерви від зовнішніх впливів; при їх скороченні виділяється теплова енергія, яка забезпечує сталість температури тіла. Скорочення мимічних м'язів передає душевний стан людини (емоції).

Види м'язових волокон

Виділяють *повільні (червоні – «тонічні»)* і *швидкі (білі – «фазичні»)* волокна. Червоним волокнам властива наявність великої кількості мітохондрій, слабкий розвиток саркоплазматичного ретикулуму, червоний колір завдяки наявності міоглобіну і цитохромів, малим вмістом глікогену. Червоні волокна розташовуються в глибоких шарах м'язів.

Білі волокна мають мало мітохондрій, добре розвитий саркоплазматичний ретикулум, мало цитохромів, але багато глікогену, проте вони розташовані ближче до поверхні.

У деяких м'язах можуть бути тільки швидкі чи тільки повільні волокна, в інших – волокна обох типів у визначеному співвідношенні. Швидкі волокна дають можливість м'язу скорочуватися з високою швидкістю, коли кровоносна система ще тільки пристосовується до нового рівня м'язової активності, джерело АТФ – анаеробний гліколіз. Тонічні волокна скорочуються довгостроково і повільно, скорочення їх по всій природі звичайно ізометричне, при якому м'яз, протидіючи силі ваги й утримуючи кінцівки у певному положенні, зберігають постійну довжину. Джерелом АТФ є аеробне дихання з використанням вуглеводів, жирів, при нестачі кисню – анаеробний гліколіз.

У людини всі м'язи тіла складаються з волокон обох типів, але, звичайно, один з них домінує. Прийнято вважати, що в згиначах, призначених для швидких реакцій, переважають фазичні волокна, а в м'язах-розгиначах домінують тонічні волокна.

Цікаво, що після 40 років кількість швидких м'язових волокон зменшується, а після 60 років переважають повільні (55%), що відповідає трансформації рухової активності. Товщина швидких м'язових волокон теж починає зменшуватися і до 60 років зменшується в 1,5 рази, тоді як товщина повільних м'язових волокон стабільна впродовж життя і починає зменшуватися після 60 років.

Будова скелетного м'язу

Кожен м'яз складається із пучків поперечно-посмугованих м'язових волокон (клітин), кожна із яких має оболонку – *ендомізій*. Пучки м'язових волокон обмежені один від одного прошарками – *перимізієм*. Весь м'яз має оболонку – *епімізій*, яка продовжується в сухожилок. Наявність в м'язах нервових закінчень дає можливість вважати їх компонентом рухової аналізаторної системи. В кожному пучок входить багато м'язових волокон, які утворюють самостійні **рухові одиниці**. В рухових одиницях може бути від декількох одиниць до декількох тисяч м'язових волокон. Кожна рухова

одиниця забезпечена тільки одним мотонейроном. Тобто, робота м'язів регулюється нервовою системою. Нервові волокна, які є у м'язі, закінчуються пропріорецепторами. У м'язовій тканині містяться рецептори у вигляді нервово-м'язового веретена. Збудження від пропріорецепторів надходить в ЦНС, а звідти до м'язів, внаслідок чого змінюється напруженість м'язів, відбувається їх скорочення.

При скороченні м'яза один із його кінців завжди залишається нерухомим – вихідним пунктом м'яза, або його **початком**, або фіксованою точкою. Інший кінець м'яза своїм сухожилком прикріплюється до кістки, яка рухається при скороченні м'яза, називається **кінцем** м'яза, або його **прикріпленням**, або рухомою точкою. При скороченні м'яз зменшується **на третину**, і зближує початок і кінець м'яза. Однак, при деяких рухах ці точки можуть взаємно переміщуватись.

Основні елементи м'яза:

черевця, або тіла; два (або більше) сухожилкових кінців; апоневрози; сухожилкові перетинки.

Допоміжний апарат м'язів: фасції, синовіальні сумки, піхви сухожилків, синовіальні піхви, сесамоподібні кістки.

Класифікація скелетних м'язів

Форма м'язів дуже різноманітна і залежить від її функції, розташування в тілі людини.

За розміщенням в тілі виділяють:

- поверхневі і глибоко розташовані;
- зовнішні і внутрішні;
- медіальні і латеральні.

2. За формою:

- веретеноподібні м'язи (на кінцівках);
- квадратний м'яз;
- трапецієподібний м'яз;
- ромбоподібний.

3. За будовою сухожилків:

- одноперисті – сухожилок м'язу лежить на боковій поверхні м'язу, під кутом до нього;
- двоперисті – м'язові пучки лежать з обох боків сухожилку;
- багатоперисті – м'язові пучки переплітаються і підходять до сухожилку з різних боків.

4. За кількістю сухожилків:

- двоголовий;
- триголовий;
- чотириголовий.

5. За прикріпленням до суглобів:

- односуглобові – прикріплюються до кісток одного суглоба і діють тільки на один цей суглоб;
- двосуглобові – м'язи перекидаються на два суглоби;

- багатосуглобові – м'язи перекидаються і діють в межах трьох і більше суглобів.

6. Відповідно до функції:

- згиначі (флексори);
- розгиначі (екстензори);
- відвідні (абдуктори);
- привідні (аддуктори);
- ті, які обертають навколо вертикальної осі досередини (пронатори);
- ті, які обертають навколо вертикальної осі назовні (супінатори);
- ті, які виконують однакові рухи (синергісти);
- ті, які виконують протилежні за напрямком рухи – антагоністи.

Завдання для практичного виконання

Завдання 1. Заповніть таблицю визначеннями понять.

<i>ендомізій</i>	
<i>перимізій</i>	
<i>епімізій</i>	
<i>пропріорецептор</i>	
<i>рухома точка м'яза</i>	
<i>апоневроз</i>	
<i>симпласт</i>	
<i>сарколема</i>	
<i>саркоплазматичний ретикулум</i>	
<i>міофібрили</i>	
<i>міофіламенти</i>	
<i>рухова одиниця</i>	

Завдання 2. Опишіть у вигляді таблиці відмінності у будові, функціях та розташуванні скелетної, гладенької та серцевої м'язової тканини.

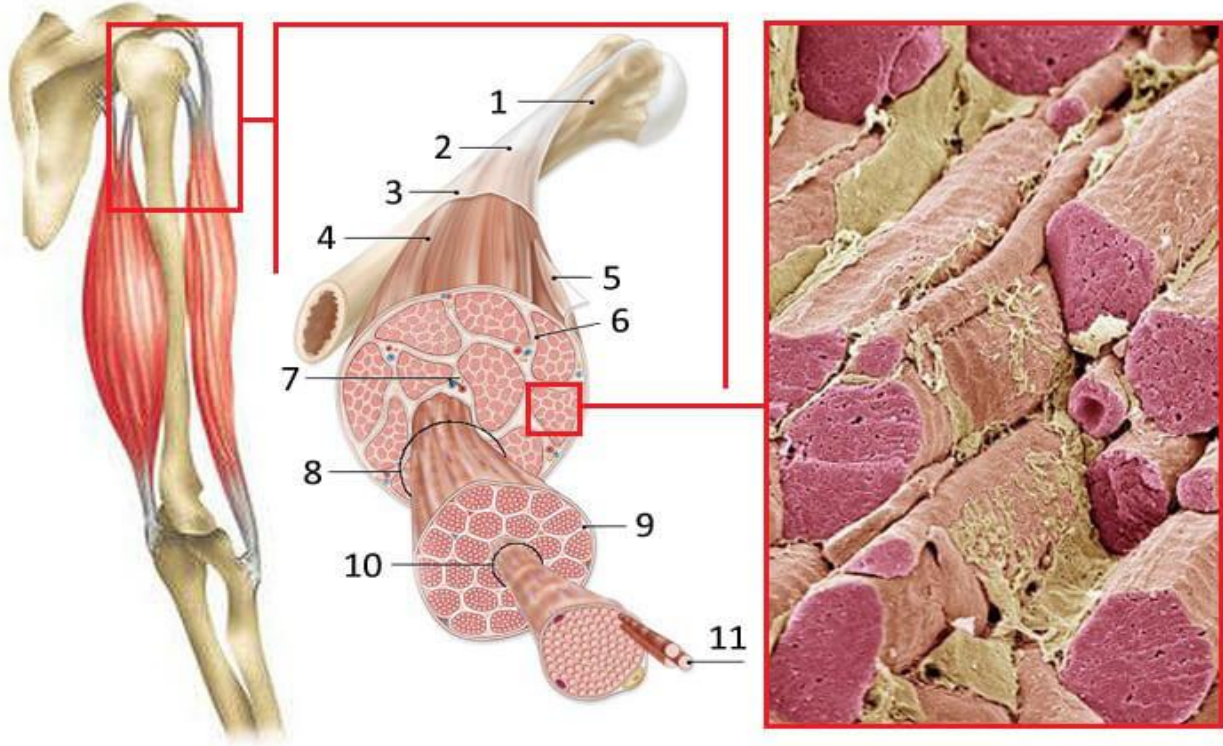
<i>Вид м'язової тканини</i>	<i>Особливості будови</i>	<i>Локалізація</i>	<i>Функція</i>

Завдання 3. Заповніть таблицю «Класифікація скелетних м'язів»

<i>Класифікація за різними чинниками</i>	<i>Поділ за класифікацією</i>	<i>Особливості кожної групи класифікації</i>	<i>Приклади</i>
<i>За розміщенням в тілі</i>			
<i>За формою</i>			
<i>За будовою сухожилків</i>	одноперисті	сухожилок м'язу лежить на боковій поверхні м'язу, під кутом до нього	

За кількістю сухожилків			
За прикріпленням до суглобів			
Відповідно до функції			

Завдання 3. Підпишіть рисунок



Завдання 4. Заповніть таблицю «Відмінності в будові і функціях червоних і білих м'язових волокон».

	Червоні волокна	Білі волокна
Відмінності		

Завдання 5. Розгляньте будову м'язового волокна. Позначте м'яз, пучки, перимізій, капіляр, м'язові волокна, міофібрили, смуга Z, саркомер, тонкий міофіламент, молекули тропоміозину та актину, товстий міофіламент, хвіст та головку молекули міозину.

- | | |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 8. _____ |
| 2. _____ | 9. _____ |
| 3. _____ | 10. _____ |
| 4. _____ | 11. _____ |
| 5. _____ | 12. _____ |
| 6. _____ | 13. _____ |
| 7. _____ | 14. _____ |

