

3. FIZJOLOGIA MIĘŚNI SZKIELETOWYCH

Katarzyna Romanowska-Próchnicka, Dariusz Szukiewicz

Mięśnie są głównym elementem motorycznym naszego ciała. Każdy człowiek może indywidualnie modelować swoją sylwetkę ciała, podejmując różnego rodzaju aktywności fizyczne. Mięśnie można budować przez uprawianie zarówno sportów siłowych, jak i wytrzymałościowych oraz utrzymywanie zbilansowanej diety. Układ mięśniowy nie tylko zapewnia zdolność ruchu i utrzymanie pionowej postawy ciała, lecz także odpowiada za pracę narządów wewnętrznych, w tym pracę serca.

3.1. Typy tkanki mięśniowej

W ciele człowieka możemy wyróżnić trzy typy tkanki mięśniowej:

1. Mięśnie poprzecznie prążkowane szkieletowe.
2. Mięśnie gładkie.
3. Mięsień poprzecznie prążkowany serca (mięsień sercowy) (ryc. 3.1).

Mięśnie szkieletowe i mięsień serca są poprzecznie prążkowane, co oznacza, że elementy kurczliwe mięśnia – miofibryle – ułożone są naprzemiennie w filamenty grube i cienkie, tworzące poprzeczne prążkowanie widoczne w mikroskopie elektronowym jako jasne i ciemne prążki.

Mięśnie poprzecznie prążkowane szkieletowe są mięśniami zależnymi od woli, połączonymi z płytką nerwowo-mięśniową uzależniającą skurcz od pobudzenia pochodzącego z układu nerwowego. Mięsień sercowy i mięśnie gładkie są niezależne od woli człowieka i charakteryzują się autonomią skurczu.

W poprzecznie prążkowanym mięśniu sercowym występują komórki rozrusznikowe, które tworzą skomplikowany układ bodźcoprzewodzący, kontrolujący pracę serca.

Z kolei mięśnie gładkie mogą się kurczyć spontanicznie, a skurcz jest propagowany na sąsiednie komórki mięśniowe, m.in. przy udziale połączeń szczelinowych.

Mięśnie gładkie są unerwiane przez autonomiczny układ nerwowy. Ich działanie zależy od wielu różnych czynników chemicznych, ale nie jest zależne od naszej woli. Są zbudowane z pojedynczych komórek wrzecionowatych z centralnie położonym jądrem.

Mięsień sercowy składa się z podobnych miofilamentów jak mięśnie szkieletowe, jednak komórki mają kształt rozgałęziony i tylko jedno centralnie położone jądro w komórce.

Mięsień poprzecznie prążkowany szkieletowy jest zbudowany z silnie wydłużonych, walcowatych komórek, zawierających wiele położonych obwodowo jąder.

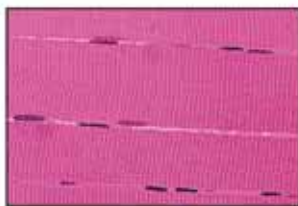
3.2. Budowa mięśnia poprzecznie prążkowanego szkieletowego

Mięsień poprzecznie prążkowany szkieletowy jest zbudowany z komórek mięśniowych, które tworzą równoległe ułożone pęczki mięśniowe o średnicy 10–80 μm .

Każdy z tych pęczków składa się z mniejszych podjednostek – włókien mięśniowych, złożonych z miocytów. Każdy miocyt zawiera od kilkuset do kilku tysięcy miofibryli. Każda miofibryla składa się z około 1500 sąsiadujących ze sobą włókien miozyny i 3000 włókienek aktyny. Włókna miozyny i aktyny noszą nazwę filamentów, odpowiednio: grubych i cienkich.

Jednostkami morfologiczno-czynnościowymi aparatu kurczliwego mięśnia poprzecznie prążkowanego są sarkomery, ograniczone błonami zwanymi prążkami Z. Środek sarkomeru zajmują grubsze włókna zbudowane z miozyny, ułożone równoległe w stosunku do siebie oraz do długiej osi sarkomeru, tworzące ciemny anizotropowy prążek A. Boczne części sarkomeru są zbudowane z cienkich włókien złożonych z aktyny i kompleksu tropomiozyna-troponina. W miejscu, gdzie włókna aktyny przebiegają wolno, bez miozyny, tworzą jasny prążek izotropowy I, który ogranicza linia Z. W prążku A

Mięsień poprzecznie prążkowany szkieletowy

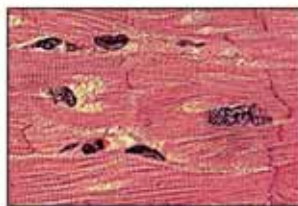


300 x



Jądra komórkowe

Mięsień sercowy



400 x



Jądro komórkowe

Mięsień gładki



1200 x



Jądro komórkowe

Rycina 3.1. Porównanie histologiczne różnych typów tkanki mięśniowej.