

# Soustava svalová

Svalstvo je specializovaná soustava vykonávající mechanickou práci; slouží pohybu těla a jeho částí i jednotlivých orgánů. Její činnost se uskutečňuje v nejužší závislosti na činnosti nervstva. Přerušení hybného nervu, který přivádí do svalů popudy pro jejich smrštění, má za následek zánik (atrofii) svalové tkáně.

Existují 3 typy svalstva: - kosterní – příčně pruhované – kosterní – zajišťuje pohyb částí těla  
- hladké – nachází se ve vnitřních orgánech  
- srdeční

Kosterní svalstvo tvoří objemově největší soustavu lidského těla. Všech svalů je více než 600 a tvoří asi 40% váhy těla.

## Stavba kosterního svalu

Sval je orgán složený z několika tkání: základem je příčně pruhovaná svalová tkáň, dalšími složkami jsou vazivo, cévy a nervy.

Masitá část svalu má hnědočervenou barvu (obsahuje červené barvivo myoglobin) a skládá se z příčně pruhovaných svalových vláken, která se pomocí vaziva spojují ve snopečky, tyto dále ve snopce, až vytvoří celé svalové břicho. Vazivo na jeho povrchu je hustší a tvoří souvislý obal, zvaný svalová povázka (fascie). Na obou koncích svalového břicha je šlašitá část, která slouží k připojení svalu ke kosti, příp. ke kůži - označuje se jako šlacha svalová.

Cévy svalové zajišťují výživu a látkovou výměnu ve svalech.

Nervy svalové vstupují do masité části svalu, kde se postupně rozpadají v tenké větévky pro svalová vlákna a vnikají i do šlach. Vlákna jsou dvojí - motorická (hybná) přivádějí do svalu vzruchy z hybných ústředí mozku a míchy; tyto vzruchy podněcují svalová vlákna ke stahu a tím zajišťují pohyb; zakončují se v tzv. motorických ploténkách svalových vláken. Sensitivní (cítivá) vlákna vedou nervové vzruchy opačným směrem a přinášejí CNS informace o napětí a funkčním stavu svalů a jsou zdrojem reflexních reakcí zabezpečujících polohu a pohyby těla.

Povázky svalové jsou souvislé vazivové obaly jednotlivých svalů i celých svalových skupin, které zabezpečují polohu svalů a tvoří skluzné plochy, které usnadňují vzájemné posuny svalů při jejich střídavých kontrakcích. V mezipovázkových štěrbinách jsou uloženy cévy a nervy; kolem nich se snadno šíří zánětlivé pochody mnohdy na značnou vzdálenost.

## Fyzikální vlastnosti svalů

Pružnost (elasticita) je dána schopností svalu protáhnout se úměrně zatížení a vrátit se na původní délku, když zatížení přestalo působit. Chrání svalovou tkáň před přetržením při náhlém protažení, při chladu se zmenšuje.

Pevnost svalu je dána velikostí síly potřebné k přetržení svalu; nepřipravený, prochladlý a unavený sval se přetrhne snadněji.

## Fyziologické vlastnosti svalů

Klidové napětí svalu (tonus) znamená, že každý sval je i v klidu ve stavu určitého smrštění - jde vlastně o pohotovostní napětí umožňující to, aby pohybová reakce nastala okamžitě. Další význam: zajišťuje trvalý kontakt kloubních ploch, zabezpečuje držení těla a jeho částí, polohu útrobu v dutině břišní a přesnost pohybů v kloubech; přispívá i k udržování tělesné teploty.

Dráždivost svalu je schopnost svalové tkáně vytvářet svalový vzruch, který předchází svalovému stahu. Podněty ke svalům přicházejí cestou motorických nervů.

Stažlivost svalu (kontrakce) je mechanická odpověď svalu na podnět.

Svalová síla je úměrná množství svalových vláken ve svalů; zpočátku je značná, během stahu jí postupně ubývá, sval ochabuje.

Svalová únava závisí na vyčerpání zdrojů energie, na nedostatku kyslíku a útlumu těch oblastí mozkové kůry, z níž jsou při práci přiváděny popudy k činnosti svalstva.

Podstatou svalového vztahu na molekulární úrovni je reakce mezi bílkovinami aktinem a myosinem, které jsou vlastními nositeli stažlivosti svalové tkáně. Klíčovou úlohu v regulaci a řízení této reakce mají ionty Ca.

## Stavba kosterního svalu

2 části: - svalové břicho (nejširší část svalu)

- šlachy – svazky kolagenních vláken - připojují sval ke kosti v místě svalového úponu

základní stavební jednotka svalu: **svalové vlákno** -(průměr 10 – 100 μm, délka až 30 cm) – mnohojaderné

- 10 – 100 vláken spojeno řídkým vazivem do **snopečků**
- snopečky spojeny ve **snopce**
- soubor všech snopců – **sval**
- na povrchu svalu – vazivový obal – **svalová povázka** (*fascie*)

## Mikroskopická stavba myofibrily

- **myofibrily** = vlákénka v cytoplazmě svalového vlákna - 2 bílkovinné složky – aktin a myosin → jsou příčinnou příčného pruhování - při podráždění svalu proběhne reakce mezi aktinem a myosinem – myosin se nasouvá na aktin – zkracuje se délka myofibrily – dojde ke stažení svalu

## Vztah mezi svaly

**synergisté:** svaly, které spolupracují (jeden a tentýž pohyb je zabezpečen více svaly)

**antagonisté:** svaly působící proti sobě

- př. ohybač – dvojhlavý sval pažní  
natahovač – trojhlavý sval pažní

## Rozdělení svalů podle funkce

OHYBAČE – *flexory*

NATAHOVAČE – *extenzory*

PŘITAHOVAČE – *adduktory*

ODTAHOVAČE – *abduktory*

SVĚRAČE – *sfinktery*

ROZVĚRAČE – *dilatátory*

## PŘEHLED KOSTERNÍHO SVALSTVA

### I. Svalstvo hlavy

- A. Mimické svaly –**
1. Vazivová blána
  2. Čelní sval
  3. Týlní sval
  4. Kruhový sval oční
  5. Kruhový sval ústní
  6. Sval tvářový
  7. Velký sval lícní
- B. Žvýkácí svaly –**
1. Zevní sval žvýkácí
  2. Spánkový sval

### II. Svalstvo krku

1. Podkožní sval
2. Zdvíhač hlavy

### III. Svaly trupu

- A. Svaly hrudníku**
1. Velký sval prsní
  2. Přední pilovitý sval
  3. Vnější a vnitřní mezižeberní svaly
  4. Bránice

**B. Svaly břicha**

1. Přímý sval břišní

- C. Svaly zad**
1. Sval trapézový – kápovitý
  2. Široký sval zádový

### IV. Svalstvo končetin

- A. Horní končetina**
1. sval deltový
  2. dvojhlavý sval pažní
  3. trojhlavý sval pažní

4. svaly předloktí – přední strana – dlouhé ohybače ruky a prstů  
– zadní strana – dlouhé natahovače ruky a prstů
5. svaly ruky

## B. Dolní končetina

1. hýžděvé svaly – velký, střední, malý
2. dlouhý sval stehenní – krejčovský
3. čtyřhlavý sval stehenní
4. dvojhlavý sval stehenní
5. svaly bérce – přední strana – přední sval holenní - dlouhý natahovač prstů - dlouhý natahovač palce  
- zadní strana – trojhlavý sval lýtkový  
- sval chodidlový – upíná se v Achillově šlaše  
- ohybače prstů a palce
6. svaly nohy

## SRDEČNÍ SVAL

- obsahuje myofibrily – lze pozorovat příčné pruhování
- srdeční svalové buňky – krátké, rozvětvené, mezi sebou propojené vodivými spoji, podrážděním jedné buňky se přenáší na další buňky (není u kosterního svalstva)
- buňky nejsou aktivovány nervy, srdce má vlastní centrum řízení – **automácie** – dávají povely ke stahu

## HLADKÉ SVALSTVO

- 3% tělesné hmotnosti
- buňky menší než u kosterního svalstva
- v cytoplazmě nejsou myofibrily – není pruhování
- aktinu je 10x více než myozinu – jiná organizace
- funkce: udržování napětí (tonus) ve stěně vnitřních orgánů
- řízení: - vegetativní nervstvo – nejsou řízeny vůlí
  - hormony – v některých případech mohou vyvolat stahy př. stahy děložní svaloviny

**Vyluštěte tajenku a popište to, co vám v ní vyšlo** (využijte informací z textu)

### Legenda:

- |   |  |
|---|--|
| 1 – přitahovač                                      | 17 – jeden ze svalů zad                                  |
| 2 – schopnost svalové tkáně vytvářet svalový vzruch | 18 – který chemický prvek řídí stahy svalu               |
| 3 – napětí svalu                                    | 19 – jeden ze svalů přispívajících ke zpracování potravy |
| 4 – odtahovač                                       | 20 – jedna z bílkovin svalového vlákna                   |
| 5 – svalstvo ve vnitřních orgánech                  | 21 – vazivový obal svalu                                 |
| 6 – bílkovina tvořící šlachy                        | 22 – stah svalu  |
| 7 – jedna z bílkovin svalového vlákna               | 23 – ohybač  |
| 8 – šlacha na patě                                  | 24 – soubor svalových vláken obalený vazivem             |
| 9 – jeden ze svalů horní končetiny                  | 25 – zánik svalové tkáně                                 |
| 10 – úpon svalu                                     | 26 - jeden ze svalů přispívajících ke zpracování potravy |
| 11 – pružnost svalové tkáně                         | 27 – natahovač   |
| 12 – jeden ze svalů hrudníku (dýchací sval)         | 28 – druh nerv. vláken vedoucí vzruchy ze svalu do NS    |
| 13 – co způsobuje červenou barvu svalu              |  |
| 14 – sval na stehně – nejdelší sval lidského těla   |  |
| 15 – jeden ze svalů dolní končetiny                 |  |
| 16 – jedna z příčin snížení pružnosti svalu         |  |

1.						A	D	D	U	K	T	O	R		
2.		D	R	Á	Ž	D	I	V	O	S	T				
3.						T	O	N	U	S					
4.					A	B	D	U	K	T	O	R			
5.								H	L	A	D	K	É		
6.						K	O	L	A	G	E	N			
7.								A	K	T	I	N			
8.		A	CH	I	L	L	O	V	A						
9.		D	E	L	T	O	V	Ý							
10.				Š	L	A	CH	A							
11.				E	L	A	S	T	I	C	I	T	A		
12.							B	R	Á	N	I	C	E		
13.						M	Y	O	G	L	O	B	I	N	
14.					K	R	E	J	Č	O	V	S	K	Ý	
15.								H	Ý	Ž	Ř	O	V	Ý	
16.						CH	L	A	D						
17.						T	R	A	P	É	Z	O	V	Ý	
18.								V	Á	P	N	Í	K		
19.		S	P	Á	N	K	O	V	Ý						
20.						M	Y	O	S	I	N				
21.								P	O	V	Á	Z	K	A	
22.						K	O	N	T	R	A	K	C	E	
23.								F	L	E	X	O	R		
24.						S	N	O	P	E	Č	E	K		
25.									A	T	R	O	F	I	E
26.									Ž	V	Ý	K	A	C	Í
27.							E	X	T	E	N	Z	O	R	
28.	S	E	N	Z	I	T	I	V	N	Í					

**TAJENKA a popis jejího obsahu:**

**DVOUHlavý A TROJHLavý SVAL PAŽNÍ**

Jedná se o dva antagonistické svaly na horní končetině – dvouhlavý sval pažní je ohybačem (flexorem) loketního kloubu, trojhlavý sval pažní je natahovačem (extensorem) loketního kloubu.

**Zdroj informací:** (kráceno)

Sval [online]. 15.11.2012 [cit. 2012-12-05] Dostupný pod licencí Creative Commons z WWW:

<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Sval>>

Příčně pruhovaná svalovina [online]. 8.4.2012 [cit. 2012-12-05] Dostupný pod licencí Creative Commons z WWW:

[http://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99%C3%AD%C4%8Dn%C4%9B\\_pruhovan%C3%A1\\_svalovina](http://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99%C3%AD%C4%8Dn%C4%9B_pruhovan%C3%A1_svalovina)>

Hladká svalovina [online]. 17.7.2012 [cit. 2012-12-05] Dostupný pod licencí Creative Commons z WWW:

<[http://cs.wikipedia.org/wiki/Hladk%C3%A1\\_svalovina](http://cs.wikipedia.org/wiki/Hladk%C3%A1_svalovina)>

Srdeční svalovina [online]. 26.8.2012 [cit. 2012-12-05] Dostupný pod licencí Creative Commons z WWW:

<[http://cs.wikipedia.org/wiki/Srde%C4%8Dn%C3%AD\\_svalovina](http://cs.wikipedia.org/wiki/Srde%C4%8Dn%C3%AD_svalovina)>

Biologie člověka – svalová soustava [online]. 27.2.2008 [cit. 2012-12-05]. Dostupný z WWW:

<<http://www.biologiecloveka.estranky.cz/clanky/soustavy-cloveka/svalova-soustava.html>>