

# Pohybová soustava

**Pohybovou soustavu** tvoří svalová soustava (svaly) a kosterní soustava (kosti a klouby). Někdy se termín pohybová soustava omezuje pouze na svaly a pro kosti se vyčleňuje termín **opěrná soustava**.

## Kostra

**Kostra** je jedna z nejdůležitějších částí těla, která poskytuje oporu a ochranu pro ostatní orgány.

### Kosti

Draci, stejně jako ostatní létající tvorové, se snaží, aby měli co nejnižší váhu. Z toho důvodu jsou jejich **kosti** podobně jako kosti ptáků uvnitř duté. A přesto velmi tvrdé a pevné, díky vysokému obsahu minerálních látek. Dračí kosti se skládají především z vápníku a sloučeniny křemene a boru.

### Lebka

Dračí lebka je velmi lehká a protáhlá. Téměř *polovinu* lebky tvoří **mozkovna**. Dračí mozek má velký počet závitů a dělí se na dvě hemisféry.

Z *temene lebky* vyčnívají **roh**y, které zdobí drakovu hlavu (počet rohů závisí na druhu draka). U některých druhů se na lebce vyskytuje tzv. *nosní roh*, který se nachází nad nozdrami (u některých druhů draků se může nacházet i více rohů).

Dolní čelist se na zbytek lebky napojuje **kloubem**, se kterým může drak tlamu otevřít až na *neuvěřitelných 120°!*

### Zuby

Draci mají velmi silné a ostré zuby.

Dračí chrup je složený ze *špičáků*, *řezáků* a *stoliček*, a čítá okolo **šedesáti kusů** zubů. Všechny zuby rostou drakovi přímo z čelistí a jsou kořeny zasazeny do dásní.

**Zajímavost:** *Peruánští zmijozubí draci* mají jeden pár zubů tak dlouhý, že jim z tlamy vyčuhují.

### Páteř

Páteř je tvořena obratli, přičemž asi jednu čtvrtinu zabírají meziobratlové ploténky s chrupavkami.

**Páteř krční** se skládá z 8-11 obratlů (závisí na druhu), přičemž první obratel (*nosič = atlas*) má dvě kloubní jamky, do kterých zapadá lebka. Druhý obratel (*čepovec = axis*) už má klasické tělo (atlas tělo nemá).

**Páteř hrudní** je tvořena 15-20 obratlů, která mají vysoká těla a ostré trnové výběžky. Na prvních 5-10 obratlů (závisí na druhu) jsou napojena párová pravá žebra, která tvoří hrudní koš.

**Páteř bederní** se skládá ze 7-10 obratlů, která mají nejmohutnější těla z všech obratlů. V této části páteře má drak největší pohyblivost.

**Kost křížová** je tvořena 5-7 srostlými obratli.

**Ocas** se skládá ze 17-25 obratlů, které se směrem nazad postupně zmenšují.

### Křídla

Jsou tvořena křídelní blánou (membránou) nataženou mezi jednotlivými kostmi křídel.

Křídla mají **obrovská rozpětí** (od deseti do několika desítek metrů). Čím *větší křídla*, tím *větší plocha* využitelná pro **vzdušné proudění!**

Křídla jsou většinou velkou výhodou, ovšem i záporem, např.: když se drak musí ukrýt někde v porostu.

U draků, kteří jsou schopni žít ve vodním prostředí, jsou křídla přizpůsobená a využívána jako ploutve.

### Kostru křídel tvoří:

- pažní kost (u některých druhů je to kostra přední končetiny)
- křídelní radius
- zápěstí
- palec
- čtyři velmi dlouhé prsty (jenz jsou tvořeny čtyřmi kratšími kostmi)
- prsty jsou spojeny blánou

**Zajímavost:** u *Maďarských trnoocasých draků* je tělesná stavba ramen, lopatek a křídel přizpůsobená k pohybu i po zemi. Palec a celá křídla jim slouží jako přední tlapy.

### Postavení křídel:

Křídelní blána je přirostlá až ke spodní části zad draka, přiléhá ke kyčlím. Proto drak může létat **v horizontální pozici**. Používání *hlavy* a *ocasů* mu dovoluje velkou manévrovatelnost. To také připouští větší povrch křídel (rozhodující prvek při letu).

**Zajímavost:** mnoho biologických náčrtků **chybně** ukazuje blánu, která je přirostlá přímo k ramenům. To je velmi důležité, protože kdyby křídelní blána byla připojena k ramenům, drak by létal pouze **ve svislém postavení** (hlava nahoru, ocas dolů), a to by byla velká nevýhoda pro rychlost a manévrovatelnost.

### Končetiny

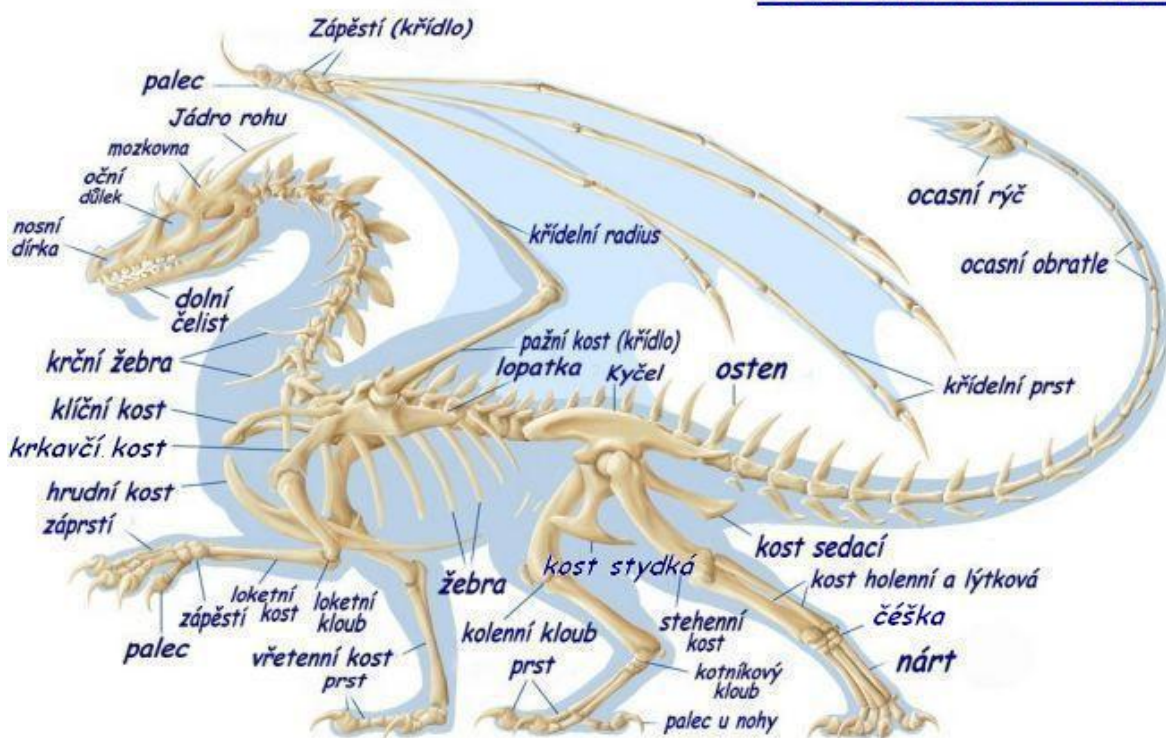
Každá tlapa, jak přední či zadní, je na koncích prstů opatřena **drápy**, ostrými jako nože na steak.

Drápy slouží jako *útočná zbraň*, ale slouží také *k obraně při soubojích o teritoria, samičky, o potravu*. Stejně tak mohou být použity na *trhání potravy na menší části*, když dračice krmí svá mláďata.

**Zadní končetiny** jsou svou stavbou podobné končetinám savců. Na kostech zadních končetin jsou silné svaly, které drak *používá při vzletu k odrazu*, aby se hned ze začátku mohl dostat do co největší výšky.

Na **předních končetinách** jsou svaly o něco slabší, protože nejsou používány při vzletu. Jsou uzpůsobeny k *uchopování kořisti*, aby si ji drak mohl přenášet místa na místo a nemusel ji držet v tlamě.

## Dračí anatomie - kostra



# Svaly

Sval (též svalovina) je orgán, jehož funkcí je umožnění aktivního pohybu živočicha nebo jen jeho části. Sval je tvořen především *svalovou tkání*. Všechny svaly tvoří **svalovou soustavu**.

## Funkce svalů

Základní vlastností svalové tkáně je schopnost **stahovat se**, což je umožněno *speciálními vláknitými strukturami* uloženými v cytoplazmě všech svalových buněk – **myofibrilami**. Myofibrily jsou složeny z uspořádaných molekul **aktinu** a **myosinu**.

**Stah svalu** je podkladem pro veškerý **svalový pohyb**.

**Svalový stah** je důsledkem řetězce chemických reakcí, k jejichž proběhnutí je potřeba splnění *několika podmínek*, v první řadě podráždění svalu a dostatečná zásoba energie ve svalu.

## Specializované funkce

V **duhovce oka** můžeme nalézt hladké svaly, které při větším množství světla *zmenší zorničku* nebo při jeho nedostatku ji zase *roztáhnou*, takže do oka proniká ideální množství světla.

**Vzpřimovač šupin** je sval v kůži, který po podráždění vzpřímí šupinu. Signálem k jeho stahu může být pocit chladu, vzpřímením šupin dojde ke zlepšení izolační schopnosti šupinového pokryvu těla, ale šupiny se mohou vzpřímit i v důsledku stresu a podobně.

## Typy svalové tkáně

- **kosterní svalovina** - příčně pruhovaná
- **hladká svalovina** - útrobní svalovina
- **srdeční svalovina** - myokard

## Příčně pruhovaná (kosterní) svalovina

**Příčně pruhovaná svalovina** se běžně označuje jako **kosterní svalovina**, neboť se velmi často upíná na kosti. **Jsou ovladatelné vůlí** a díky němu se tělo pohybuje.

Stavbu kosterního svalu je možné zkoumat na několika úrovních. Kosterní sval se na první pohled skládá z těchto částí:

- **svalové břicho** (masitá, nejširší část)
- **hlava svalu**
- **šlacha**
- mnoho specializovaných **vazivových útvarů**, které usnadňují a umožňují jeho funkci

## Stavba

Kosterní sval je tvořen dlouhými svalovými vlákny, která jsou tvořena jednou mnohojadernou buňkou.

Vlákna jsou obalena řídkou vazivovou pochvou. Podélně uložená příčně pruhovaná vlákna se nazývají **myofibrily**, které umožňují stahování.

Každé svalové vlákno uvnitř v cytoplazmě obsahuje **myofibrily**, která jsou ještě rozdělena na přepážky = **sarkomery** (díky těmto přepážkám dostaly příčně pruhované svaly své jméno).

Svalová vlákna se spojují ve snopečky a snopce (10 – 100 svalových vláken), které jsou kryté silným vazivovým obalem. Snopce se pojí ve svaly kryté pevnou a pružnou vazivovou blanou – **povázkou**. Na obou koncích svalu přechází fascie ve **šlachy**, které jsou pevně napojeny na kosti jako začátky a úpony svalů. Svalová i vazivová vlákna jsou elastická a umožňují až stoprocentní protažení své délky.

**Výskyt:** stěna hltanu, části jícnu, jazyk, svaly hlavy, svaly končetin

## Hladká svalovina

**Hladká svalovina** se skládá z vřetenovitých buněk. Jejich činnost je pomalá a **nejsou ovládané vůlí** - řídí ji vegetativní soustava (autonomní nervy) spolu s hormony.

### Stavba

Základní jednotkou hladkého svalstva je vřetenovitá svalová buňka (**myocyt**). Na obou pólech mohou být zašpičatělé nebo různě rozštěpené a rozeklané. Tyto buňky mají uprostřed buněčné jádro a ostatní orgány jsou „namačkané“ na pólech.

V buňkách probíhá nejen pravidelná kontrakce, ale i poměrně intenzivní syntéza kolagenu a elastinu.

**Výskyt:** stěny cév, trávicí trubice, žaludek, tenké střevo, vývody žláz, vzpřimovač šupin, svaly duhovky oka

## Srdeční svalovina

**Srdeční svalovina** v sobě spojuje vlastnosti příčně pruhované i hladké svalové tkáně. Podobá se příčně pruhované, avšak buňky nejsou tak dlouhé, mají jen jedno buněčné jádro a jsou uspořádané ve více směrech. **Není ovladatelná vůlí**. Podněty ke stahování vznikají přímo v srdci.

Jedná se o nejmohutnější část srdeční stěny. Nejsilnější myokard se nachází v levé komoře srdce, protože zde dochází k vypuzování okysličené krve do velkého krevního oběhu.

### Stavba

Základní buněčnou jednotkou svaloviny je tzv. **myokardocyt** = jednojaderná svalová buňka s velkým počtem mitochondrií, jež ve své cytoplazmě obsahuje **aktin-myosinové myofibrily** schopné stahu.

Tyto buňky se spojují do syncytií a tvoří síť buněk, které jsou navzájem pospojovány tzv. interkalárními disky a jinými intercelulárními spoji.

Část svaloviny, tzv. převodní srdeční systém, je uzpůsobena k vedení vzduchu, který řídí stahy.

## Dračí anatomie - svalstvo

