

# Compartment syndrom

**Compartment syndrom**, neboli syndrom lože, je soubor příznaků vznikajících při zvýšení tlaku v uzavřeném anatomickém prostoru (kompartmentu), což vede k vaskulárním okluzím působícím lokální ischemii.

- za **kompartment** považujeme prostor vymezený skeletem a fasciálními obaly svalů nebo mezisvalovými septy.

## Patofyziologie působení zvýšeného tkáňového tlaku

- fyziologický **tlak v intrafasciálním prostoru** je 3–5 mmHg,
- **perfuzní tlak** je fyziologicky přibližně 30 mmHg,
- stoupne-li intrafasciální tlak nad 30–40 mmHg (u dětí je hraniční hodnota 30 mmHg – nižší hypoxická odolnost než u dospělých), vzniká **compartment syndrom**.

V kompartmentu se zvýšeným intrafasciálním tlakem nejprve dochází ke **zvyšování žilního tlaku**. Žilní stěny mají malou rezistenci a kolabují, klesá arterio-venózní tlakový gradient. Postupně se snižuje až zastavuje perfuze tkáně a dochází proto k poruše jejích funkcí a postupně až k nekróze. Krevní stázou a poruchou permeability cév dochází k **přestupu tekutiny z cév do intersticia** (intrafasciálního prostoru), kde se tak tlak nadále zvyšuje – vzniká *circulus vitiosus*.

Doba, po kterou musí zvýšený tlak působit, aby došlo k poškození, je různá. Ireverzibilní změny vznikají při hypoxii:

- *nervy* – 2 hod.,
- *svaly* – 6 hod.,
- *kůže* – 8–12 hod.

## Klinické příznaky kompartment syndromu

- **bolesti** v postižené oblasti, které se stupňují při svalovém napětí, elevaci končetiny a nereagují na analgetika,
- **periferní nervové poruchy** (postupný rozvoj) – parestézie, dysestézie až anestézie v inervačních oblastech nervů, které procházejí daným intrafasciálním prostorem,
- **edém** periferie (prsty), změna barvy a omezená hybnost, později edém celé končetiny,
- porucha motorických funkcí,
- posledním stupněm je necitlivost a afunkce celé postižené oblasti a rozvoj celkových ischemických svalových příznaků, které mohou vést k systémovým příznakům, myoglobinurickému selhání ledvin a ke smrti,

**⚠ Pozor! Zachovalý puls na periférii končetiny nevylučuje compartment syndrom!!!**

## Následky (ireverzibilní změny)

1. poruchy cití a motoriky,
2. svalové kontraktury,
3. renální selhání,
4. smrt.

## Lokalizace compartment syndromu

1. **končetiny** – paže, předloktí, ruka, stehno, bérce (nejčastější lokalizace, 4 kompartmenty), noha,
2. **břicho** – zvýšení intraabdominálního tlaku s omezením exkurzí bránice a žilního návratu,
3. **pánev** – oligurie až anurie,
4. **hrudník**.

## Etiologie

1. zvýšený tlak uvnitř intrafasciálního prostoru (krvácení, záněty, popáleniny, venózní obstrukce aj.),
  2. útlak intrafasciálního prostoru zvenčí (těsný obvaz, nesprávná sádrová fixace, zjizvení kůže),
  3. zmenšení objemu intrafasciálního prostoru (uzávěr fasciálního defektu, nadměrný tah za končetinu).
- u aktivních mladých sportovců může vzniknout **chronický compartment syndrom** (zvětšený objem svalů po cvičení a zvýšený hydrostatický tlak v



Fasciotomie provedená kvůli compartment syndromu



Fasciotomie krytá kožním štěpem

kapilárách s přesunem intravaskulární tekutiny do intersticia).

## Diagnostika compartment syndromu

1. trvalé povědomí o možnosti vzniku této závažné komplikace,
2. přítomnost možného etiologického faktoru,
3. klinické příznaky,
4. pomocná vyšetření (oxymetrie, laboratoř – kreatinkináza, CRP, D-dimery a další),
5. permanentní monitorace intrafasciálních tlaků – suverénní diagnostická metoda – piezoelektrická čidla, zavedená do příslušného intrafasciálního prostoru.

## Diferenciální diagnóza

- akutní tepenná okluze (intrafasciální tlak v normě),
- tepenné poranění (arteriografie, Doppler),
- primární poranění nervů (porucha ihned po poranění a nestupňuje se),
- Crush syndrom – dlouhodobá komprese svalů, kdy vyplavený myoglobin obturuj distální tubuly ledvin,
- jiná onemocnění – osteomyelitis, tendosynovitis, erysipel, flegmona (nervosvalové funkce normální).

## Léčba

Terapie spočívá ve snížení tkáňového tlaku před tím, než dojde k ireverzibilním ischemickým změnám (přibližně do 6 hodin):

- odstranění všech možných vyvolávajících příčin, např. uvolnění sádrové fixace zlomenin,
- včasné provedení fasciotomie,
- podpůrná farmakoterapie (antiinfektiva, antiedematózní léčba, enzymoterapie, vazodilatancia, analgetika, antiflogistika, antihistaminika).

**Fasciotomie** je indikována vždy, jsou-li rozvinuty klinické příznaky a zvýšení tlaků nad 30–40 mmHg (u dětí nad 30 mmHg), při nerozvinutých klinických příznacích a hodnotách tlaku 20–30 mmHg se volí konzervativní cesta s permanentní monitorací tlaků. Pokud je při prvotním ošetření zlomeniny podezření na rozvíjející se kompartment syndrom, lze provést fasciotomii preventivně.

## Volkmannova ischemická kontraktura

**Volkmannova ischemická kontraktura** je popsána jako komplikace suprakondylární fraktury humeru **u dětí**.

## Obecná charakteristika

Jde o typ **ischemické kontraktury předloktí**. Vzniká obvykle při poranění a. brachialis, které souvisí s extenční dislokovanou **suprakondylickou** zlomeninou humeru, z tlaku při naložení těsné cirkulární sádry. Může ovšem vzniknout i při jiném typu poranění – zlomeniny předloktí, poranění měkkých tkání aj. Patofyziologickým podkladem je, že dochází k **ischémii svalstva** volární části předloktí. Trvá-li stav více než 24 hodin, dojde k nekróze svalů a jejich náhradě vazivovou tkání s následnou ztrátou funkce. V těžkých případech se prsty pazourovitě ohnou a stanou se afunkčními.

## Klinický obraz

Patogenezi je kontraktura vzniklá na základě **nedostatečné arteriální perfuze a venostázy**. To celé vede k ischemické **degeneraci svalů**. Infarkt má elipsoidní tvar a je situován do oblasti podél průběhu *a. interossea communis*. Na základě hojení ischemických částí jizvami se začínají kontrahovat m. flexor digitorum superficialis et profundus a vzniká **flexe zápěstí a drápotité postavení** prstů ruky. Navíc se **přidává** paréza n. ulnaris et medianus, což vede k tomu, že metakarpofalangeální kloub je poté ve flexi a interfalangové klouby v extenzi (nebo naopak).

### Volkmannova ischemická kontraktura

Volkmann's contracture

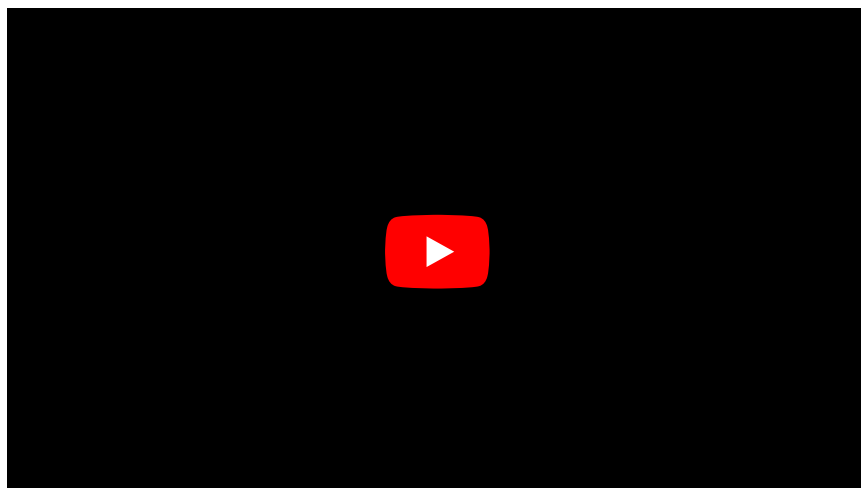
# Prevence

**Včasně ošetření** zlomeniny (konzervativní repozice a perkutánní fixace) a komplexní **monitorace** stavu končetiny.

## Břišní compartment syndrom

- vzniká zvýšením nitrobřišního tlaku nad 25 mmHg
- **příčiny:** nitrobřišní krvácení úrazové nebo spontánní, ruptura aneurysmatu aorty, ascites, akutní pankreatitida, nitrobřišní tamponáda při operaci, uzávěr břišní stěny pod napětím aj.
- **klinické příznaky** (postižení jednotlivých orgánových systémů):
  1. **respirační** – elevace bránice, respirační insuficience,
  2. **kardiovaskulární** – zvýšení centrálního žilního tlaku, snížení srdečního výdeje,
  3. **břišní** – narůstání obvodu břicha, snížení prokrvení splachniku,
  4. **renální** – oligurie (nejčasnější příznak),
- monitorace nitrobřišního tlaku katetrem zavedeným do močového měchýře (popř. do žaludku nebo do vena cava inf.),
- **léčba** – dekompresní laparotomie (indikací nitrobřišní tlak nad 25 mmHg se současnou oligurií), bezprostředně po otevření břišní dutiny se dává infuze manitolu s bikarbonátem (prevence asystolie účinkem uvolněných kyselých metabolitů při reperfuzi), poté provizorní uzávěr dutiny břišní (Ethizip).

## Souhrnné video



## Odkazy

### Související články

- Kompartment syndrom bérce
- Crush syndrom

### Zdroj

- PASTOR, Jan. *Langenbeck's medical web page* [online]. [cit. 2010]. <<https://langenbeck.webs.com/>>.



Fig. 499.—Volkmann's contracture.

*obraz Volkmannovy kontraktury*

<b>Rizikové faktory</b>	suprakondylická zlomenina u dětí
<b>Klinický obraz</b>	flexní kontraktura ruky a prstů následkem poischemické fibrosní degenerace svalových bříšek flexorů, ischemické poruchy nervů
<b>Diagnostika</b>	bolest, chybí tep na a. brachialis; prsty chladné, oteklé; vážne pasivní hyperextenze
<b>Léčba</b>	fasciotomie, revize a. brachialis
<b>Klasifikace a odkazy</b>	