

# Poškození tělních systémů vlivem sportu



MUDr. Martin Komzák, Ph.D.

# Negativní vliv sportu na pohybový aparát

- Úraz = tělesné poškození, které vzniká nezávisle na vůli postiženého náhlým a násilným působením zevních sil
- Mikrotrauma (plíživé poškození) = pozvolna se rozvíjející poškození v důsledku dlouhodobé, opakující se zátěže
- Chronické poškození = důsledek dvou předešlých, pokud nebyla zajištěna jejich odpovídající terapie a *doléčení*

# Další poškození

- celková patologická únava
- poškození oxidačním stresem
- poškození a selhání tělesných orgánů a systémů:
  - při jejich oslabení nemocí
  - při používání dopingů

# Další poškození



- Dýchací systém (astma, hyperreaktivita bronchů,...)
- KV systém (náhlá srdeční smrt, IM,...)
- Metabolizmus (diabetes mel., hypertyreosis)
- Vnitřní prostředí (hyponátrémie,...)

# Závažné zdravotní problémy

- Se mohou vyskytnout, jestliže se sport provádí:
  - při zdravotním oslabení (nemoc)
  - rizikovým způsobem
  - v rizikovém prostředí



PREVENCE POŠKOZENÍ

# Obecná traumatologie

- Úraz = tělesné poškození, které vzniká nezávisle na vůli postiženého náhlým a násilným působením zevních sil

# Typy úrazů



- Dopravní úrazy
- Pracovní úrazy
- Domácí úrazy
- Kriminální úrazy
- SPORTOVNÍ úrazy

# Mechanismus vzniku úrazu

- Úder
- Náraz
- Nechtěný pád
- Srážka
- Chtěný pád



# Typ poraněné tkáně



- Kost
- Kloub
- Vaz
- Sval
  
- Nerv
- Céva
- Dutý orgán

# Léčba úrazů



- 1.pomoc
- zdravotnická péče (v terénu, na ambulanci, za hospitalizace)
- chirurgická, konzervativní
- viz. předmět Sportovní traumatologie

# Léčba zlomenin

- První pomoc = Imobilizace
- Konzervativní
- Operační
  
- Fyziologie hojení zlomeniny (primární i sekundární hojení)
- **6 týdnů minimálně!!!**

# Léčba poraněného kloubu

- První pomoc = **okamžitá repozice!!!**
- Konzervativní (kontuze, distorze): 3-6týdnů
- (ortéza, funkční léčba, taping,...)
- Operační (subluxace, luxace): sutura, rekonstrukce,...

# Léčba poraněné chrupavky



- Konzervativní (impresivní zlomeniny, kontuze)
- Operační (refixace, náhrada chrupavky)

# Léčba poranění svaloviny



- ve většině případů konzervativní (RICE)
- výjimečně operační (sutura)

# Hojení svalového poranění

## 1) Zánětlivá fáze:

- odbourání hematomu
- 1-3 dny

## 2) Reparační fáze:

- počátek prorůstání kapilár
- tvorba kolagenu III.typu, později I.typu
- 4.den – 3.týden

# Hojení svalového poranění

## 3) Obnova svalové síly a funkce:

- přestavba jizvy
- záleží na velikosti poranění, většinou 3-8 týdnů



# Léčba poraněné šlachy



- většinou operační
- výjimečně konzervativní

# Léčba poraněných vazů



- Konzervativní
- Operační
- sutura X rekonstrukce

# Mikrotraumata

- Kost:

osteoporóza + zátěž = plíživá zlomenina,  
periostitis

- Kloub:

oslabení v kloubu + zátěž = chondropatie,  
artroza, synovitida

# Mikrotrauma

- Mikrotrauma  
(=plíživé poškození)

= pozvolna se rozvíjející poškození v  
důsledku dlouhodobé, opakující se zátěže

= forma zánětu (zduření, otok, bolest,...)

# Mikrotrauma



- záleží na:
  - frekvenci a celkovém počtu pohybů
  - na velikosti a rozsahu působících sil
  - na míře odolnosti zatěžovaných tkání

# Mikrotraumata

- Kost:

osteoporóza + zátěž = plíživá zlomenina,  
periostitis

- Kloub:

oslabení v kloubu + zátěž = chondropatie,  
artroza, synovitida

# Mikrotraumata

- Šlacha:
  - zánět šlachy a vazů (tendinitis, entezopatie)
  - zánět šlachové pochvy (tendovaginitis)
  
- Sval:
  - myositis
  
- Tíhový váček:
  - bursitis

# Diagnostický postup a léčba

## Anamnéza:

- pozvolný začátek obtíží
- bolest při aktivním zatížení, později i v klidu

## Objektivní nález:

- otok
- vyšší teplota v časnějším – akutním stádiu

## Pomocné vyšetřovací metody:

- sonografie – 2D, 3D
- rentgen, CT, MRI, scintigrafie skeletu
- *termografie*, termometrie



# Vývoj mikrotraumat

## I. akutní fáze (hodiny, dny, týdny)

- silnější a ostřejší bolest, větší otok, vyšší teplota

## II. chronická fáze (měsíce, roky)

- tupější bolest, mírnější otok, nižší teplota

## III. akutní vzplanutí chronických potíží - **exacerbace**

# Léčba mikrotraumat

## 1. Odstranit příčiny – omezení zátěže

- Vynechání/změna pohybu, taping, bandáž, ortéza, dlaha ...

## 2. Potlačit akutního zánětu a otoku

### - Lokální prostředky

- chlazení (chemické gely, led, voda) - *hodiny*
- gely, masti (nesteroidní) – *2-3x denně (Fastum gel, Flector EP gel, Olfen gel, Mobilat, Ketazon)*
- injekční (steroidy) - *1x za 2-3 měsíce (Depo-Medrol)*

- Celkové prostředky – perorální (*Diclofenac, Olfen, Aulin*)

### 3. Zlepšit prokrvení při chronickém zánětu

- lokální (*fyzioterapie, Capsicolle náplast aj.*)


- ❑ Elektro-terapie – lokální – protizánětlivá, zlepšení prokrvení
- ❑ Aqua-terapie – lokální, celková – zlepšení prokrvení
- ❑ Kryo-terapie – lokální, celková – relaxace, zlepšení prokrvení
- ❑ Magnetoterapie – antiedématozní, analgetický

- Celkové (*Wobenzym*)

# Prevence a profylaxe mikrotraumat kostí, svalů, šlach a vazů zlepšení odolnosti tkání a obranných reflexů

- Posilovací cvičení
  - statické a dynamické
  - s větším odporem, pomalu, méně opakování
  - elastické terabandy a šňůry, posilovací stroje, tělo v gravitaci
- Protahovací cvičení
  - pomalu, ne do bolesti
  - ne těsně po intenzivním tréninku
  - ne v chladu

# Prevence a profylaxe mikrotraumat kostí, svalů, šlach a vazů zlepšení odolnosti tkání a obranných reflexů



- Balanční – proprioceptivní cvičení
- Dobrá obuv, Taping, Ortézy
- Kryokomora, Sauna

# Rabdomyolýza

(běh)

- Závažné poškození kosterního svalstva vzniklé vyčerpávající tělesnou zátěží
- Následkem je selhání ledvin, koagulopatie, porucha iontového hospodářství (hyperkalémie, hyperfosfátémie, hypokalcémie)
- Smrt

# Rabdomyolýza



- Příznaky:
  - bolesti hlavy
  - otoky svalů
  - únava
  - nevolnost
  - zvracení

# Rabdomyolýza

- Příznaky:
  - myoglobulinemie
  - tmavá moč
  - zvýšené množství enzymů kosterních svalů v moči (kreatin-kináza, laktátdehydrogenáza, ALT, AST)



# Tělesná poškození při náročné pohybové aktivitě

## Vliv cvičení na imunitu

CVIČENÍ	<i>BUNĚČNÉ MECHANISMY</i>	<i>HUMORÁLNÍ MECHANISMY</i>
lehké	↑ <u>Natural Killers + Makrofágů</u> + <u>T-lymfocytů</u>	
těžké dlouhodobé	↓↓ počet <u>Natural Killers + Makrofágů</u>	↓↓ <b>PI (IgA, IgG), Interferon, C-reaktivní protein</b>

(R. Sephard, P.N. Shek 1999)

# Tělesná poškození při náročné pohybové aktivitě

## Vliv cvičení na imunitu

### *Intenzivní vrcholový trénink*

→ *nedostatek* glutaminu, argininu, L-karnitinu, esenciálních AMK, vit. B6, kys.listové, vit.E

→ *stres* → IMUNOSUPRESE (↓ odolnosti vůči infekci)

→ *kumulativní mikrotrauma* → lokální a systémový akutní zánět

(R. Sephard, P.N. Shek 1999)

Volné  
kyslíkové  
radikály?

# Oxidační stres

- zátěž organismu, jehož podstatou je přítomnost silných oxidačních látek
- vede zřejmě ke vzniku mnoha plíživých poškození u sportovců
- mají ale i fyziologické funkce, jako součást imunitní ochrany, signály při spouštění chemických reakcí

# Vznik kyslíkových radikálů

- při chemických reakcích v játrech (1 g tkáně vytvoří 24nmol superoxidu za minutu)
- hemoglobin v krvi
- myoglobin ve svalech
- endotel cév, ...
- **intenzivní práce tyto pochody zesiluje!!!**

# Vznik kyslíkových radikálů



- při působení toxinů, záření, smogu, prachu, aj.

# Působení kyslíkových radikálů

- peroxidace lipidů: ničení membrán buněk
- oxidace proteinů: ničení struktury a funkce enzymů, hormonů, mezibuněčného prostoru
- poškození DNA

# Antioxidační systémy v organizmu

- Tělu vlastní (bilirubin, kyselina močová, feritin, superoxid-dismutáza,...)
- Ve stravě (vitamín E, C, A, koenzym Q10, třísloviny, vit. B12, selen, zinek, měď, mangan,...)

# Zlepšení antioxidačních mechanizmů

- Střední intenzivní zátěž (pravidelná, vytrvalostní, pod ANP, 50-70%  $VO_{2max}$ )

**CAVE!** Velmi vysoká intenzivní dlouhodobá zátěž nad ANP kumuluje nepříznivé působení kyslíkových radikálů



# Prevence poškození zdraví ve sportu

= odstranění příčin možného poškození zdraví

1.) **necvičit se zdravotním oslabením** (dostatečná doba rekonvalescence, preventivní tělovýchovné prohlídky)

2.) provádět cvičení a sport rozumným způsobem s minimalizací zdravotních rizik

3.) upravit prostředí pro cvičení a sport tak, aby bylo riziko poškození zdraví co nejmenší

# Prevence poškození zdraví ve sportu

- odstranění nebezpečných předmětů, zajištění volné dráhy,...
- **zajištění dobrého zdravotního stavu sportovců** (kontrola aktuálního stavu, komunikace s rodičem, absolvování preventivní prohlídky)
- **správné provádění techniky pohybu**
- **přiměřené dávkování zátěže**
- **odstraňování únavy**
- dodržování pravidel soutěže, používání ochranných pomůcek,...

# Prevence poškození zdraví ve sportu

- zlepšování odolnosti tkání (kompenzační cvičení, protahovací cviky,...)



- vyloučení dopingu

- správné využití oblečení, obuvi, nápojů, stravy, výživových doplňků, bandáží, ortéz, tejpů

# Prevence poškození zdraví ve sportu

dostatečná regenerace!!!

=

předejití vzniku přetrénování  
(chronické patologické únavy)