

POŠKODBE KOSTI

STRUKTURA IN FUNKCIJA

Kosti so posebna oblika vezivnega tkiva, ki se nenehno preoblikujejo glede na mehanske obremenitve, vpliv hormonov in homeostazo kalcija. Lahko so **kortikalne (kompaktne)** ali **trabekularne (spongiozne)**. Obe vrsti se razlikujeta po lastnostih in funkcijah. Dolge kosti vsebujejo večinoma kompaktno kost, medtem ko vretenca vsebujejo spongiozno kost.

FUNKCIJA KOSTI

- mehanično varovanje organov
- najvažnejše skladišče kalcija
- hematopoetski organ – *kostni mozeg, nastanek in dozorevanje eritrocitov*

S stališča mišično-okostnega sistema je glavna funkcija kosti, da delujejo kot biomehantični vzvodi za mišice (ročice navora).

SESTAVA KOSTI

- kostne celice
 - osteociti – *formirane in zrele kostne celice*
 - osteoblasti – *kostne celice, ki proizvajajo kostnino; ko jih obda matriks v celoti preidejo v osteocite, ležijo na površini kosti*
 - osteoklasti – *kostne celice, ki razgrajujejo kostnino*
- kolagenska vlakna
- ekstracelularni matriks

Kostne celice (osteociti, osteoblasti, osteoklasti) so med seboj povezani s posebnimi kanalčki v ekstracelularnem matriksu. Skozi te kanalčke potekajo signalne poti za spremembo kostnine ob spremembah obremenitev na kost v celoti – **remodeliranje**. Remodeliranje je optimalno, če je na voljo dovolj vitaminov in mineralov (vit. D, Ca, Mg).

Ekstracelularni matriks je sestavljen iz organskih in anorganskih komponent:

- *anorganske komponente tvorijo polovico kostne mase – sem sodita fosfat in kalcij (v obliki kristalov hidroksiapatita)*
- *anorganski del prispeva k trdnosti in moči kosti*
- *organski del je sestavljen iz kolagenskih vlaken, ki prispevajo k elastičnosti kosti*

Moč kosti se sicer povečuje z večjo kostno gostoto, vendar ima veliko vlogo tudi arhitektura kosti – **princip armiranega betona** (malo kostnega materiala, ki se v obliki trabekul križajo v različnih smereh je bolj močan kot veliko kostnega materiala zbitega v kompaktno kost; glava femurja, ki na spodnji ud prenese največji del teže telesa je sestavljena iz trabekularne in ne kompaktne kostnine).

Površino kosti pokriva debela plast fibroznega tkiva – **pokostnica (periost)**. Periost je močno oživčen in prekrvavljen, zato so udarci v goleno izjemno boleči (pojavi se hematoma pod periostom). Periost je še zlasti dobro vezan na kost v področjih, kjer se na kost pripenjajo mišice, kite in ligamenti. V teh področjih opazimo posebne svežnje kolagenskih vlaken – **Sharpeyeva vlakna**, ki segajo v samo kostnino in niso samo na površini.

Longitudinalna rast kosti poteka v rastnih conah, ki jih imenujemo fizealne plošče.

Rastne cone so nagnjene poškodbam; 15% vseh akutnih fraktur pri otrocih prizadene področje rastnih con.

Apofize so zlasti nagnjene k overuse poškodbam v obdobju rasti. Treening za moč pri otrocih privede do okvar apofiz (del kosti, kjer kost raste v širino). Kosti ne sledijo večanju mišične moči zato pride do poškodb *tuberositas tibiae* in *calcaneusa* (**Osgood-Schlatterjeva** in **Severjeva bolezen**). Zato če pride do bolečin rabi otrok počitek 7-14 dni.

Kostna masa narašča v obdobju rasti. Vrhunec doseže okrog 30. leta. Potem začne gostota kosti postopoma upadati, zlasti pri menopavzalnih ženskah.



KRIVULJA STRES DEFORMACIJE

Krivulja ima značilno obliko:

- v začetku je elastična cona – linearni odnos obremenitve in deformacije
- linearni odnos med obremenitvijo (stresom) in deformacijo nam pove, da že majhne spremembe obremenitve privedejo do velikih deformacij
- če sila v plastičnem obdobju narašča nastopi zlom (fractura)

PRILAGODITVE NA TRENING

Trening ima naslednje vplive na kost:

- povečana gostota kosti (povečanje je specifično za vsako kost posebej), vse aktivnosti ne povečujejo kostne gostote!!!)
- skoki in doskoki povzročajo večje nastajanje kostnine (povečano delovanje osteoblastov); to srečamo pri odbojkarjih, gimnastičarjih, dvigovalcih uteži
- kolesarji in plavalci nimajo povečane kostne gostote

ZLOMI

Zlomi so lahko posledica direktne akutne travme ali ponavljajočih se obremenitev na kost – *stresni zlomi (stres fracture)*.

Akutni zlomi – fracture

Glede na težo klinične slike ločimo več vrst zlomov

1. nalom-nepopolni zlom; zlom; gre za "počeno" kost
2. popolni zlom brez dislokacije (ni spremembe položaja kosti)
3. popolni zlom z dislokacijo (zlomljena dela kosti se premakneta)
4. odprti popolni zlom (prisotna je rana)

1., 2. in 3. predstavljajo oblike zaprtih zlomov, pri katerih ni vidnih sprememb na koži. Pri odprtem zlomu pa je na koži prisotna rana, ki predstavlja dodatno nevarnost (krvavitev, okužba).

KLINIČNI ZNAKI

- nezanesljivi
 - bolečina
 - oteklina
 - omejena funkcija
- zanesljivi
 - deformacija
 - krepitacija ("škripanje" pri poskusu premikanja)
 - vidni kostni deli na površini kože

Za postavitev zanesljive diagnoze je nujen rentgenski posnetek (dve projekciji – *ant.-post.* in *lat.*). Včasih ga je treba po 7-14 dneh ponoviti, ker se lahko na prvem posnetku fraktura še ne vidi ali spregleda. To velja zlasti za primere naloma in stres fraktur.

ZDRAVLJENJE

- na športnem terenu je možna le prva pomoč, v obliki improvizirane imobilizacije in sterilne oskrbe rane, v kolikor je prisotna
- sicer pa je zdravljenje lahko:
 - konzervativno; uporaba mavca za imobilizacijo
 - operativno (osteosinteza); uporaba žebeljev, metalnih ploščic in vijakov za fiksacijo kosti

Prednosti operativnega zdravljenja:

- možnost bolj natančne nastavitve (repozicije) zlomljenih delov kosti

- možnost hitrejšje obremenitve in s tem skrajšanje inaktivnosti

Pomanjkljivosti operativnega zdravljenja:

- rizik operativnega posega
- travmatizacija tkiva
- možnost okužbe
- nujnost 2 operativnih posegov (repozicija in odstranitev fiksacijskih kovinskih materialov)

Še vedno velja pravilo, da je dobro konservativno zdravljenje boljše kot slabo operativno. Pri športnikih se zlomi pogosteje zdravijo operativno, ravno zaradi možnosti hitrejšje obremenitve, oziroma skrajšanja neaktivnosti. Imobilizacija pri konservativnem načinu zdravljenja je različno dolga, glede na lokacijo zloma. Dolgotrajna imobilizacija je lahko vzrok spremembam na kosti ali okolnih tkivih: *osteoporoza*, *Sudeckova atrofija*.

Posebne oblike zlomov

- **EPIFIZIOLIZE** so poškodbe v področju epifiznih stikov na kosti v ravnem obdobju; v *plasti med celicami hrustanca in celicami primarne okostenevanja nastanejo zaradi poškodbe premiki*.
- **VERIŽNI ZLOMI** nastanejo ob enkratnem delovanju sile in so razvrščeni od stopala navzgor (doskok z velike višine → *zlom petnice* → *kolka* → *ledvene hrbtenice*).
- **ZLOM V OBLIKI ZELENE VEJE (*greenstick fracture*)** pri katerem kost počni, vendar je hrustanec nad njo še cel. Ta zlom je subperiostalni. Celjenje teh zlomov je izredno hitro.
- **AVULZIJSKI ZLOM**
 - v tem primeru se odtrga del kosti na mestu narastišča kite nanjo (del petnice z Ahilovo tetivo, del tibije s tetivo kvadricepsa)
 - pogost je pri otrocih, pri katerih epifizne linije še niso zakostenele, pa tudi pri športnikih s hipertrofično muskulaturo ob ekstremnih naporih (doskok pri gimnastiki)
 - zdravljenje je operativno, prognoza pa dobra

Stres frakture

- je posebna vrsta zloma, ki je bil najprej opisan pri vojaki kot "*maršfraktura*" in posledica ponavljajočih obremenitev (učenje paradnega koraka)
- opazovan je tudi pri športnikih
- gre za zlom, ki nastane zaradi ponavljajočih obremenitev kosti (dolgotrajen tek, trda podlaga tekališča, neprimerno obuvalo), ki na to reagira z "utrujenostjo materiala" in končno zlomom
 - tovrstni zlomi so najpogosteje lokalizirani na malih kosteh stopal, vendar so zlomi možni tudi na ostalih kosteh spodnjih ekstremitet, kjer določena sila deluje na kost

MEHANIZEM STRES FRAKTURE

- *povečana obremenitev kosti*
- *zmanjšana pretok krvi*
- **faza pospešenega remodeliranja kosti**
- *v tej fazi ni bolečin, RTG ne pokaže spremembe*
- *nadaljna obremenitev kosti*
- *blaga bolečina po treningu*
- *z nadaljnjim slabšanjem se bolečina premika proti začetku treninga in se pojavi med običajno hojo*
- **faza reakcije na stres**

→ RTG je lahko še vedno negativen, vendar MRI in scintigrafija pokažejo stres frakturo

DEJAVNIKI TVEGANJA ZA STRES FRAKTURO

- v literaturi se na povzamejo na kratko takole:
 - *TOO MUCH*
 - *TOO OFTEN*
 - *TOO QUICKLY*
 - *TOO LITTLE REST*
- slabo načrtovan trening s strani trenerja je lahko vzrok stres frakturi!

ZLOM NOSNICE

Najpogostejši zlom obraznih kosti !!!

ZNAKI

- spremembe nosnega pretina
- hematoma
- oteklina

DIAGNOZA

- pregled: *krvavitev iz nosu, prehodnost nosu, krepitacije nosnega skeleta*
- slikovne preiskave: *RTG v dveh projekcijah*

ZDRAVLJENJE

- te poškodbe zdravi ORL kirurg
- odstraniti hematoma
- repozicija nosnice takoj ali 3-7 dni po poškodbi, ko edem uplahne
- prognoza je dobra
- 4 tedne zaščitna maska pri treningu in tekmovanju

ZLOM SPODNJE ČELJUSTI

- 13-45% poškodb obraza odpade na zlom mandibule
- pogost pri borilnih in timskih športih

ZNAKI

- oteklina, hematoma
- problemi okluzije zob (neenakomeren vgriz)
- patološka gibljivost v področju zloma

DIAGNOZA

- RTG in 3D CT rekonstrukcija

ZDRAVLJENJE

- zlom zdravijo maksilo-facialni kirurgi
- zlomljene fragmente se anatomsko uravna in fiksira s pomočjo titanijevih ploščic
- mehka hrana 4-6 tednov
- konzervativno se zdravi s fiksacijo 3-6 tednov
- prognoza je relativno dobra

ZLOM LIČNICE

- frakture zigomatične kosti zajamejo najšibkejše dele zigomatično-maksilarnega kompleksa: infraorbitalni obroč, dno orbite in lateralno stran orbite
- so tretje po pogostnosti poškodb obraza
- prizadeti so športniki v timskih in borilnih športih (komolec v skoku nogometašev...)

ZNAKI

- klasični znaki zloma
- težko odpiranje ust zaradi premika ličnice navzad
- diplopija kaže na morebitne poškodbe dna orbite in tam potekajočih živcev

DIAGNOZA

- deformacijo v obliki stopnice lahko otipamo
- slikovna metoda izbire je CT

ZLOMI HRBTENICE

- te poškodbe so lahko zelo nevarne, zlasti če prizadenejo vratni del hrbtenice
- delimo jih na *stabilne* in *nestabilne*
- hrbtenico delimo na kolumne
- nestabilni zlom zajame vsaj dve kolumni hrbtenica

ZDRAVLJENJE

- je kirurško ali konzervativno, odvisno od teže zloma oz. stabilnosti zloma
- velikega pomena je pravilna imobilizacija oz. prva pomoč, saj drugače lahko pride do hudih nevroloških okvar zaradi poškodb hrbtenjače

ZLOM KLJUČNICE

- ena najpogostejših poškodb na sploh, ne samo v športu
- prizadeti so zlasti otroci in adolescenti

DIAGNOZA

- vedno se postavi na podlagi RTG posnetkov v dveh projekcijah, ki predvsem morata izključiti zlome ramena in sternoklavikularnega spoja

ZDRAVLJENJE

- je enostavno in običajno konzervativno; uporabi se oprt (*opornica*) v obliki osmice, ki zadrži zlomljena dela naravnana
- prognoza je dobra

TIPIČNI ZLOM KOŽELJNICE

- *fractura radii loco tipico – bajonetna deformacija*
- vzrok te poškodbe je padec na stegnjeno roko
- v odvisnosti od položaja rok pri padcu ločimo:
 - *Collovo frakturo; ob padcu se bolnik ujame na razprto dlan – pogosto*
 - *Smithovo frakturo; bolnik ima pri padcu roko spodvito in pade na hrbtno stran roke*

ZDRAVLJENJE

- konzervativno, repozicija v anesteziji in imobilizacija z dokomolčnim mavcem, ki sega od metakarpofalangealnih sklepov do komolca; palec ni imobiliziran

ZLOMI KOSTI GOLENI

- pogosti so v nogometu (zato uporaba ščitnikov) in hokeju
- vzroki so običajno grobi prekrški z direktnim udarcem v kost in nastankom prečnih fraktur

ZDRAVLJENJE

- pri športnikih skoraj vedno kirurško, saj le tako pričakujemo hitro okrevanje in vrnitev v trenajžno tekmovalni proces
- kosti se celijo počasi (8-12 tednov)
- po zlomu obeh kosti goleni je minimalna odsotnost z igrišč 6 mesecev

STRES FRAKTURE STOPALA

- najpogosteje prizadene metatarzalne kosti ali stopalnice
- običajno stradata 1. in 2. metatarzalna kost
- gre za progresivno povečevanje bolečin v stopalu
- RTG posnetki sprva negativni (tudi do 3. meseca po zlomu, Andrew Perron)

DIAGNOSTIKA

- metodi izbire sta MRI in scintigrafija

ZDRAVLJENJE

- redko je kirurško
- bistvenega pomena je razbremenitev poškodovane noge