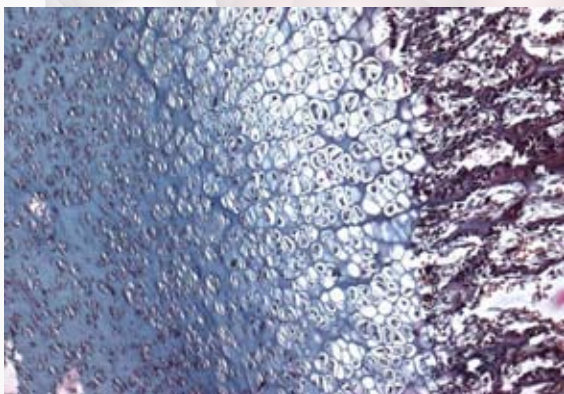


## NEDOCENENÁ CHRUPAVKA

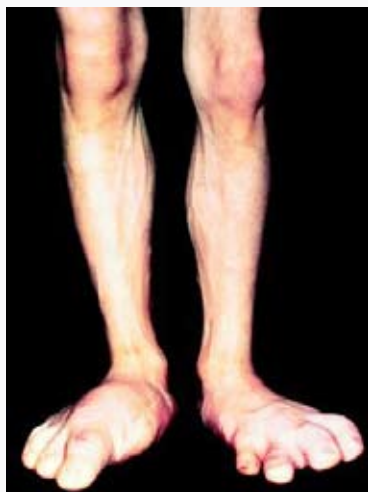
*Chrupavka – na prvý pohľad vyzerá ako bezfarebná, beztvárá, nezaujímavá hmota, ale pritom je jedným z najdôležitejších tkanív, aké v tele máme.*

Sprevádza nás od samých začiatkov – kostra embrya je pôvodne chrupavkovým modelom, ktorý je postupne nahradzovaný kostným tkanivom. V priebehu detstva a dospievania zostávajú chrupavky na kostiach dôležité najmä ako rastové platničky, ktoré sú zodpovedné za rast kostí do dĺžky.



*Chrupavka je postupne nahradzovaná kostnou hmotou (zľava doprava). Zväčšené 96-krát.*

Rastové platničky sa nachádzajú na rozhraní medzi hlavičkou a telom dlhých kostí. V detstve sa dá podľa nich zistiť, či ešte budeme pokračovať v raste, a prípadne výšku hormonálne ovplyvniť. V týchto chrupavkách sú umiestnené receptory rastového hormónu STH, takže ak sa zdá, že inak zdravému a proporcionálne správne vyvinutému dieťaťu hrozí extrémne malá výška, lekári touto cestou dokážu pomôcť. Aj opačný extrém – očakávaná výška okolo 220 cm so sebou prináša mnoho problémov – napr. s chrbticou. Vtedy niektorí lekári nasadzujú anti STH, hormón, ktorý neutralizuje rastový hormón. Musia to však stihnúť do obdobia, keď sa mladým ľuďom uzatvárajú rastové štrbiny (zvyčajne okolo osemnástich rokov) a chrupavky v nich



už na stimuláciu pomocou STH nereagujú. Netýka sa to však ostatných častí tela, a tak podávanie STH v dospelosti vedie k akromegálii, stavu, v ktorom sa postihnutému neprimerane zväčšia koncové časti tela – prsty na rukách i nohách, uši, pery, nos... Táto choroba so sebou neprináša iba estetické nedostatky, ale aj závažné zdravotné problémy ako je cukrovka, vysoký krvný tlak a kruté bolesti hlavy.

Niektorí akromegalici dokázali zo svojho ochorenia vyťažiť maximum. Americký herec Rondo Hatton sa pre svoje znetvorené črty stal obľúbenou ikonou hororových filmov. Iným príkladom akromegalika, ktorý sa uplatnil v zábavnom priemysle, je Mary Ann Bovansová. Táto žena sa nechala vystavovať v cirkuse ako najškaredšia žena na svete.



*Herec Rondo Hatton*



*Údajne najškaredšia žena na svete*

### Achondroplazia

Choroba, ktorú len tak neprehliadnete. To, čo púta zrak okoloidúcich, nie je iba nízka postava jej nositeľov (ich priemerná výška je 130 cm), ale predovšetkým jej nerovnomernosť. Zatiaľ čo veľkosť hlavy a trupu je podobná veľkosti ich zdravých rovesníkov, končatiny ostávajú groteskne krátke.

Achondroplazia je genetické ochorenie postihujúce jedno z 15 000 živo narodených detí. Je dedičná, no napriek tomu sa 75 % všetkých prípadov rodí ako dôsledok novej mutácie rodičom normálneho veku. Ako rizikový faktor pre dieťa sa udáva vek rodiča nad 35 rokov, obzvlášť u otca.

Poznáme dva typy rastu kostí a táto choroba tlmí iba jeden z nich – teda premenu chrupavky na kosť. Už pri pohľade na tvar hlavy týchto ľudí dostávame dôkaz o odlišnom raste kostí – zatiaľ čo mozgová časť lebky je vyvinutá normálne, tvárová časť, rastúca z chrupavky, je zmenšená. Najvýraznejšie odlišnosti však pozorujeme na končatinách. Zatiaľ čo kosti sú extrémne skrátené, mäkké tkanivá sa vyvíjali normálne. Výsledný obraz je trochu bizarný – svaly na končatinách sú poskladané v akési záhyby. Intelekt ani priemernú dĺžku života táto choroba neovplyvňuje.



*14-ročné indické dievča postihnuté achondroplaziou. Výška 58 cm, hmotnosť 5 kg.*

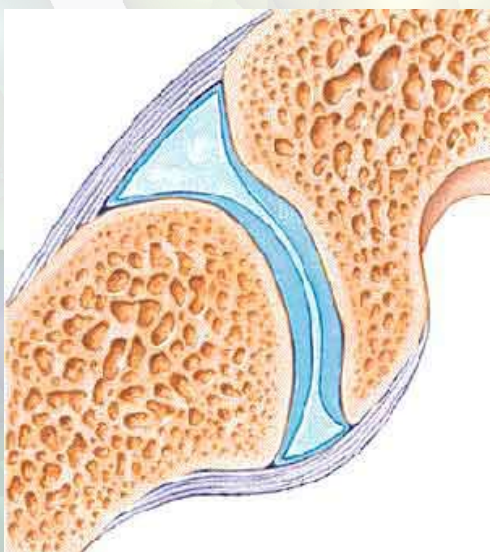
### Mechanické vlastnosti chrupaviek

Krasokorčuľovanie, beh, ale i obyčajná chôdza – to všetko by preťažovalo našu kosť, ak by neboli neobvyčajne pružné chrupavky. Obrovská pružnosť chrupavky spočíva v jej schopnosti zadržiavať veľké množstvo vody. Hoci toto tkanivo na prvý pohľad nevyzerá, že nejakú vodu obsahuje, obsahuje jej až 80 %. Jej obsah je preto taký vysoký, že zložené cukry jej základnej hmoty majú veľa záporne nabitých  $\text{SO}_3\text{H}^-$  a  $\text{COO}^-$  skupín, ktoré ju priťahujú. Keď je chrupavka stlačená, časť molekúl vody je z nej vypudená. So vzrastajúcim tlakom sa záporne náboje stále viac približujú a začínajú sa vzájomne odpudzovať, čím odolá-



vajú ďalšiemu tlaku. Akonáhle sa tlak uvoľní, molekuly vody sa naviažu späť na svoje miesta, čím je spôsobený rýchly návrat chrupavky do jej pôvodného tvaru.

Tento mechanizmus je nenahraditeľný pri výžive chrupavky, pretože neobsahuje žiadne cievy. Chrupavka produkuje chemické látky, ktoré zabráňujú vrastaniu krvných ciev dovnútra a nemôže sa rozvinúť v tých častiach embrya, ktoré sú bohato zásobované krvnými cievami a kyslíkom. Bunky vnútri chrupavky sú prispôbené na život v prostredí chudobnom na kyslík a dokážu fungovať len vďaka kyslíku, ktorý k nim preniká difúziou z okolitého priestoru. I keď chrupavka je z veľkej časti tvorená vodou a molekuly kyslíka i živín do nej prenikajú relatívne ľahko, je tu jedna možnosť ako ešte vylepšiť výživu chrupavky: športom. Tok tekutín počas a po kompresii chrupavky počas pohybu je výrazne rýchlejší a účinnejší, a tak dlhodobá nečinnosť oslabuje chrupavku v kĺboch. Aj tu platí „všetko s mierou“ – s problémom predčasne opotrebovaných chrupaviek sa stretáva väčšina profesionálnych športovcov.



*Stláčaním chrupavky na kĺboch napr. počas športu uľahčujeme prienik živín do jej vnútra. Výživné látky sa sem dostávajú z tekutiny, ktorou je obklopená (znázornená svetlomodrou).*

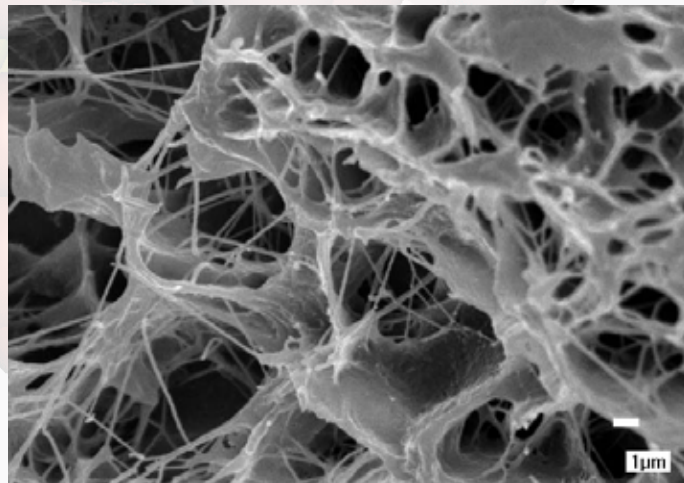
Regeneračná schopnosť chrupavkového tkaniva je vo všeobecnosti dosť nízka. Bunky vytvárajúce chrupavku sú usadené v komôrkach vytvorených medzibunkovou hmotou a nemajú schopnosť migrácie. Preto sa poranené tkanivo nenahradzuje plnohodnotnou chrupavkou, ale jazvou. Pomalým hojením chrupavky sa vysvetľuje, prečo pírting v horných častiach nosa človek bolestne pociťuje ešte mesiac po jeho nastrení. Druhou, nemenej dôležitou príčinou nízkej schopnosti regenerácie chrupavky je jej bezcievnosť. Kyslík a živiny získané pomocou difúzie síce stačia na základné potreby, no na nadštandardné, ako je obnova, už nie. Bezcievnosť chrupavky má aj svoje výhody – toto tkanivo sa veľmi dobre transplantuje, riziko odvrhnutia transplantátu je veľmi nízke. Samotná chrupavka takmer neobsahuje antigénne molekuly, ktoré zapríčiňujú, že telo príjemcu odvrhne orgán darcu.

Na trhu sa objavuje čoraz viac „zaručených“ tabliet na opotrebované kĺby. Svoju údajnú účinnosť zdôvodňujú obsahom a zastúpením bielkovín v preparáte, ktoré je zhodné s percentuálnym zastúpením bielkovín a aminokyselín v chrupavke. V príbalovom letáku sa ale nedočítate, že v našom tráviacom trakte sa tieto bielkoviny rozložia na jednoduchšie molekuly, z ktorých si telo nakoniec poskladá to, čo samo uzná za potrebné. A preto je takmer jedno, či zjeme tvaroh alebo takéto zaručene účinný

preparát, bielkoviny v nich obsiahnuté budú úplne rovnako rozložené na menšie jednotky, z ktorých si telo dokáže poskladať bielkoviny vhodné pre kĺby.

## Kolagén

Vďaka svojmu zloženiu má chrupavka prirodzenú tendenciu nasávať vodu. Na zabránenie nadmerného opuchnutia obsahuje tenké kolagénne vlákna. Tie si môžeme predstaviť ako nenaťahovateľnú sieť, ktorá vymedzuje bunkám chrupavky ohraničený priestor. Kolagén je vo vode nerozpustná bielkovina, ktorá tvorí 25 – 30 % všetkých bielkovín v telách cicavcov. Vyskytuje sa prakticky všade – v kostiach, v zuboch, v stenách ciev i v pokožke.



*Vlákna kolagénu, na ktorých sa kultivujú bunky chrupavky v snahe povzbudiť ich regeneračnú schopnosť*

Kolagén umožňuje chrupavke odolávať vonkajšiemu tlaku. Napriek tomu, že je výrazne odolná voči tlaku a ťahu, jej odolnosť voči skrúteniu a ohybu je veľmi malá. Preto predstavujú natrhnuté chrupavky veľmi časté športové úrazy. Ak sa vás trápi boľavé koleno, neľadajte okamžite príčinu v poranenej chrupavke – oveľa pravdepodobnejšie sú príčinou oslabené či preťažené väzy upínajúce sa na kĺb. No ani pretrhnuté väzy sa dobre neregenerujú, preto by mal byť človek pri športových aktivitách opatrný. Napriek úžasným medicínskym vymoženostiam vedci ešte nevymysleli plnohodnotnú náhradu niečoho takého dômyselného, ako je ľudský kĺb. Umelé kĺby sa stále nedokážu vyrovnávať ľudským kĺbom – priemerná životnosť bedrového kĺbu je 10 rokov.

*Katarína Molnárová*

