Význam biologicky aktívnych látok v podpore kĺbovej chrupky

Zverejnené: 1. septembra 2025 | Autor: PharmDr. Monika Hammerschmidt



Problémy s kĺbmi sú rozšíreným ochorením, ktoré nepostihuje len kĺby, ale aj okolité tkanivá. Môžu byť spôsobené rôznymi faktormi. Medzi najčastejšie ochorenia patrí artróza (degeneratívne ochorenie kĺbov) a reumatoidná artritída (autoimunitné ochorenie). Problémy s kĺbmi často spôsobujú bolesť a obmedzenú pohyblivosť. Osteoartróza patrí v súčasnosti medzi veľmi rozšírené ochorenia. Podľa Svetovej zdravotníckej organizácie sa jej celosvetová prevalencia pohybuje od 11,8 % do 12,7 %. Ide o degeneratívne nezápalové kĺbové ochorenie, delené na štyri vývojové štádiá, ktoré sú charakteristické rôznym súborom príznakov. Ochorenie je možné liečiť dvoma spôsobmi – podľa vývojového štádia – konzervatívnou a operačnou liečbou. Konzervatívna terapia zahŕňa prioritne farmakoterapiu, ktorá je zameraná hlavne na oblasť prevencie a využíva lieky modifikujúce chorobu a lieky symptomatické (protizápalové lieky, analgetiká, myorelaxanciá). Z nefarmakologických liečebných postupov sa podľa indikácie lekára a stavu pacienta používajú fyzikálna liečba,

liečebná telesná výchova, resp. imobilizácia. (1., 2.)

Štandardná farmakoterapia využíva lieky modifikujúce chorobu (DMOAD – Disease Modifying Osteoarthritis Drugs) a symptomaticky rýchlo a pomaly účinkujúce lieky (SADOA – Symptomatic Acting Drugs of Osteoarthritis). Zo spomenutých liekov sa ordinujú najmä tzv. SYSADOA – symptomaticky pomaly pôsobiace lieky na osteoartrózu (Symptomatic slow acting drugs od osteoarthritis). Do tejto skupiny látok patria napríklad glukozamín sulfát, chondroitín sulfát, kyselina hyalurónová a jej deriváty, kolagén (hydrolyzát). Tieto látky dokážu špecifickým zásahom do metabolizmu chrupky priaznivo ovplyvniť symptómy osteoartrózy (OA), predovšetkým bolesť a funkciu kĺbov. Ich efekt nastupuje pomaly, ale je dlhodobý a pretrváva aj po dobu niekoľkých týždňov po ukončení liečby. SYSADOA majú málo vedľajších účinkov, a preto sú vhodné i pre starších, polymorbidných pacientov. Účinnosť SYSADOA látok bola preukázaná celým radom klinických štúdií. (3.)

Keďže spomenuté „SYSADOA látky“ sú schopné spomaliť, prípadne aj zastaviť ďalší rozvoj osteoartrózy a zároveň pôsobiť proti bolesti a zápalu (4.), sú v rovnakej miere využívané nielen na koncipovanie liekov, ale aj výživových doplnkov – samozrejme, v množstvách povolených zákonom. Vo všeobecnosti sa vie, že výživové doplnky nie sú liekmi a nemajú slúžiť na „liečenie chorôb“, ale v prípade osteoartrózy si musíme uvedomiť, že **hlavným cieľom akejkoľvek snahy v tejto problematike je práve prevencia, ktorá zohráva najdôležitejšiu úlohu v predchádzaní vzniku a rozvoja osteoartrózy**. **V prevencii ide o predchádzanie a nie liečenie, a preto sa tu otvára široký priestor pre využitie a použitie rôznych výživových doplnkov cielených na pohybovú sústavu.**

Ako správne vybrať vhodný výživový doplnok alebo odporučiť?

Je potrebné si uvedomiť, že bez adekvátnych základných informácií, akými sú anatomické, fyziologické a biochemické vlastnosti kĺbovej chrupky, sa ťažko rozhoduje. Pochopenie spomenutých vlastností kĺbovej chrupky umožňuje zároveň aj lepšie pochopenie, ktoré látky a akým mechanizmom môžu ovplyvniť funkciu chrupky.

Čo je vlastne chrupka? Chrupka/chrupavka (*cartilago*) je hladké, bezcievne tkanivo, ktoré sa nachádza v mnohých častiach ľudského tela. Podobne, ako iné druhy spojivového tkaniva, sa skladá z buniek a medzibunkovej hmoty. Bunkovú zložku chrupky vytvárajú chondroblasty. Chrupkové bunky – chondrocyty – tvoria kolagénové vlákna, ktoré sú navzájom prepojené. Medzi vláknami sa môže viazať veľké množstvo vody, čo zabezpečuje elasticitu a chráni pred tlakom. To umožňuje chrupke plniť si svoju funkciu tlmenia nárazov. Od väziva sa chrupka odlišuje predovšetkým tým, že medzibunková hmota je veľmi bohatá na medzivláknovú zložku a že má podpornú funkciu. Na tejto funkcii sa okrem medzibunkovej hmoty podieľajú aj samotné, už spomenuté, chondrocyty. Chrupka tvorí silné, tlaku odolné, podporné tkanivo. Chrupka nemá krvné ani lymfatické cievy a nervy, a to ju odlišuje od mnohých tkanív a má tiež významný vplyv na hojenie poškodenia chrupky. Keďže v chrupke nie sú žiadne nervy, bolesť spojená s poškodením chrupky nepochádza priamo z chrupkového tkaniva, ale skôr z podkladovej kosti a kĺbového puzdra, ktoré sú bohaté na nervové vlákna. (5., 6., 7.)

Väzba vody v chrupkovom tkanive je kľúčová pre jeho funkciu. Vodné filmy na chrupkových povrchoch v ľudskom kĺbe absorbujú viac ako 90 % zaťaženia vznikajúceho počas pohybu, iba 10 % musí znášať hyalínové spojivové tkanivo. Konštrukcia klzných plôch v kĺboch je mnohonásobne klzkejšia ako hladký povrch ľadu. Pokiaľ sú bunky tvoriace chrupku (chondrocyty) aktívne a vitálne, chrupkové tkanivo viažuce vodu sa neustále regeneruje. (8.)

V percentuálnom prehľade vyjadrené: chondrocyty tvoria 10 % alebo menej celkového objemu chrupky. Celkovo tkanivová tekutina tvorí 60 % až 80 % vlhkej hmotnosti chrupky a obsahuje vodu s rozpustenými plynmi, malými proteínmi a metabolitmi. Štrukturálne makromolekuly prispievajú 20 % až 40 % vlhkej hmotnosti (a zahŕňajú kolagény, proteoglykány a glykoproteíny). Chondrocyty a matrica sú na sebe navzájom závislé. Materiálne vlastnosti kĺbovej chrupky závisia od jej extracelulárnej matrice, ale existencia a udržiavanie matrice závisí od chondrocytov. (9.)

V chrupkách prebieha špeciálny metabolizmus. Samotné chrupkové bunky majú ťažký život: po skončení rastovej fázy človeka už nie sú spojené s krvným obehom, ale živia sa iba pasívnym rozdeľovaním živín v tkanive. Výživa prebieha pasívne prostredníctvom prúdenia tekutín v matrici naplnenej tekutinou. Toto sa označuje ako bradytrofické (zle vyživené) tkanivo. Bradytrofická situácia ovplyvňuje regeneráciu chrupkových buniek (napr. po nehode/traume). Nutričná situácia obmedzuje metabolickú aktivitu chrupkových buniek na veľmi nízku úroveň. To obmedzuje možnosti reakcie v prípade poškodenia alebo traumy. Napriek nízkemu prísunu živín sú chrupkové bunky veľmi aktívne: neustále syntetizujú bielkoviny spojivového tkaniva a enzýmy, ktoré regulujú tvorbu a rozklad chrupkového tkaniva. (8.)

Medzibunková hmota chrupky tvorí podstatnú časť spojivových tkanív. Je zložená z vláknitej zložky a medzivláknovej hmoty. Vláknitú zložku tvoria špecifické proteíny, predovšetkým kolagén a elastín. Medzivláknovú zložku tvoria najmä proteoglykány a anorganická zložka. Kolagén je dominantnou zložkou kostí, chrupiek, šliach a kože, a zodpovedá za funkčnú integritu týchto tkanív. Okrem toho sa podieľa na výstavbe krvných ciev a ďalších orgánov. Kolagén predstavuje až 30 % bielkovinovej zložky organizmu. V tkanivách sa nachádzajú rôzne druhy kolagénových molekúl, ktoré sa od seba odlišujú formou i funkciou. (7.)

Medzivláknová hmota sa skladá z organickej a anorganickej časti. Organickú zložku tvoria komplexy proteoglykánov. Keďže tieto štruktúry obsahujú veľký počet polárnych skupín, viažu na seba vodu a anorganické ióny, čo potom vytvára anorganickú zložku medzivláknovej hmoty. Proteoglykánový komplex je zložený z dlhého polysacharidového reťazca kyseliny hyalurónovej, na ktorú je naviazaný značný počet proteíno-sacharidových štruktúr – proteoglykány. Proteoglykány sú zložené z jadra a väčšieho počtu heteropolysacharidov. Naviazané reťazce heteropolysacharidov na jadro sú zložené z opakujúcich sa disacharidových jednotiek hexózamínu a urónovej kyseliny a nazývajú sa glykózaminoglykány. V jednotlivých typoch spojivového tkaniva sa nachádzajú rôzne druhy glykózaminoglykánov. Medzi hlavné triedy glykózaminoglykánov patrí napríklad kyselina hyalurónová (HA), ktorá obsahuje veľký počet polárnych skupín, a preto viaže na seba značné množstvo vody. HA má zásadný význam pri tvorbe proteoglykánových komplexov. Najrozšírenejšou skupinou glykózaminoglykánov v organizme sú chondroitínsulfáty. Sú hojne zastúpené v proteoglykánových komplexoch šliach, chrupiek, väzív, pokožky a aorty. (2., 7.)

V ľudskom tele je viac ako 230 kĺbov (podľa niektorých zdrojov až 360), ktoré delíme na tzv. pravé a nepravé. Pohyblivých, t. j. pravých kĺbov, je asi 140. Už aj tieto čísla napovedajú, aký dôležitý je pre človeka pohybový systém, zdravie kĺbov a chrupiek zabezpečuje každodenný pohyb tela. Preto je namieste venovať sa, najmä po určitom veku života, starostlivosti a prevencii. Vráťme sa k otázke: Ako správne vybrať vhodný výživový doplnok alebo ho odporučiť?

Na trhu existujú celé stovky produktov: „Pre pohyb/pre pohybový aparát“. Každý produkt má iné obsahové a množstevné zloženie, inú výrobnú formu, ponúka iné benefity, resp. interakcie a i.

Pri výbere vhodných výživových doplnkov na kĺby, je dôležité zvážiť niekoľko faktorov, ako sú napríklad: individuálne potreby pacienta, venovať pozornosť v doplnku obsiahnutým zložkám, ich množstvám,

kombináciám aktívnych látok, štandardizáciám, kvalite a čistote vstupných surovín, dávkovaniam založených na dôkazoch. Tiež je potrebné zvážiť aj formu produktu (tableta, kapsula, prášok a i.), potenciálne riziká a znášanlivosť. Napríklad dávkovanie by malo byť založené na vedeckých štúdiách, ktoré preukazujú účinnosť daných zložiek a množstiev. Kvalitu produktu určujú zložky s dobrou štandardizáciou extraktov a pod.

Aký by mal byť postup pri výbere?

V prvom rade sú na trhu dve veľké kategórie doplnkov, ktoré je možné na základe zloženia deliť na: monozložkové (obsahujúce len jednu zložku/aktívnu látku) a polykomponentné/viaczložkové (obsahujúce viaceré zložky/aktívne látky). Prečo majú väčší význam doplnky obsahujúce viaceré nutričné zložky? Vychádzajúc zo spomenutých základných informácií je ľahká úvaha: na vývoji a stavbe samotného kĺbu či chrupky sa zúčastňuje celá škála látok. Tiež kombinácia rôznych látok môže byť účinnejšia, pretože pokrýva viaceré aspekty zdravia kĺbov, chrupiek, spojivového tkaniva. (10.)

Viaczložkové doplnky môžeme ďalej rozdeliť na tie, ktoré sú tvorené len tzv. „SYSADOA látkami“, alebo sú „fortifikované“ a doplnené aspoň o vitamín C (ako základ pre podporu tvorby vlastného kolagénu), a v ešte lepšom prípade doplnené aj o rastlinné extrakty. Doplnky zložené zo symptomaticky pomaly pôsobiacich látok sú väčšinou kombináciou glukózamín a chondroitín sulfátu, kolagénu a kyseliny hyalurónovej, resp. obsahujúce všetky spomenuté zložky obohatené ešte o MSM (metylsulfonylmetán). Pri bližšom pohľade: glukózamín a chondroitín sulfát sú preferované v doplnkoch na kĺby pre ich účinok podporujúci zdravie chrupiek. Tieto dve látky sú hlavnými zložkami proteoglykánov. Podieľajú sa na väzbe vody a elasticite chrupky, konkrétne: glukózamín sulfát možno považovať za stavebný blok, ktorý pomáha obnovovať extracelulárnu matricu bohatú na proteoglykány, a tým vyrovnávať katabolizmus a anabolizmus kĺbovej chrupky. Glukózamín je endogénny aminomonosacharid syntetizovaný z glukózy. Používa sa pri biosyntéze proteoglykánov a glykozaminoglykánov (GAG) ako navrhovaný substrát pre syntézu týchto dôležitých zložiek chrupky a možno aj priamy stimulátor ich syntézy. (9.) Čo sa týka kvality použitej suroviny už v konkrétnom výživovom doplnku, tak glukózamín sa dá extrahovať z chitínu, ktorý sa nachádza predovšetkým v exoskelete kôrovcov (krabov, kreviet a homárov), ako aj v bunkových membránach húb. Práve z tohto dôvodu sa za kvalitný najčastejšie považuje práve ten produkt, ktorý obsahuje glukózamín získaný zo schránok kôrovcov. Chondroitín sulfát je jeden z prírodných glykozaminglykánov zložený zo striedajúcich sa cukrov kyseliny D-glukurónovej a N-acetyl-D-galaktozamínu. Je tiež dôležitou súčasťou extracelulárnej matrice. Vďaka negatívnemu náboju je zodpovedný za zadržiavanie vody v chrupke, čo je dôležité pre odolnosť voči tlaku. Môže byť extrahovaný z chrupkového tkaniva kráv, ošípaných, vtákov a rýb (žralokov) a prijíma sa v potrave alebo formou suplementov. (11.)

Kyselina hyalurónová (HA) predstavuje negatívne nabitý, nesulfátovaný glykozaminoglykán, ktorý je všadeprítomný v synoviálnej tekutine aj v kĺbovej chrupke a hrá hlavnú úlohu v homeostáze kĺbov. (12.) Je nevyhnutnou súčasťou synoviálnej tekutiny. Kyselinu hyalurónovú produkujú samotné bunky chrupky a je dôležitá aj pre kĺzavú schopnosť kĺbov.

MSM (metylsulfonylmetán) je zlúčenina síry, pri ktorej sa v niekoľkých klinických štúdiách preukázalo, že je účinný pri znižovaní bolesti spojenej s osteoartrózou a vykazuje protizápalové vlastnosti. (13.) Síra tvorí 34 % metylsulfonylmetánu (MSM), zložky potravín a doplnkov. Síra je prirodzene prítomná v malých množstvách v mnohých potravinách a je štvrtým najrozšírenejším minerálnym prvkom po vápniku, fosfore a draslíku v organizme. (14.) MSM bol navrhnutý ako doplnok na prevenciu osteoartrózy kvôli jeho pleiotropným účinkom, ktoré pomáhajú pri ochrane kĺbov. Bolo preukázané, že MSM podporuje diferenciáciu osteoblastov. (15., 16.) Chondrogénne a protizápalové účinky MSM a zabudovanie požitej síry odvodenej z MSM do chrupky, naznačujú použitie MSM na prevenciu alebo liečbu ochorení kĺbov súvisiacich so zápalom. Randomizovaná, dvojito

zaslepená, placebom kontrolovaná štúdia uskutočnená Toguchi et al. ukázala, že perorálna konzumácia MSM zlepšila zdravotný stav kolena aj celkové zdravie u zdravých účastníkov, ktorí pociťovali miernu bolesť v kolennom kĺbe. (17.)

Nakoniec je to kolagén ako štrukturálny proteín, ktorý sa štandardne používa ako zložka výživových doplnkov cielených na kĺby a chrupky. Kolagén je hlavná molekula extracelulárneho matrixu, ktorá sa sama zostavuje do priečne pruhovaných fibríl, poskytuje podporu pre rast buniek a je zodpovedná za mechanickú odolnosť spojivových tkanív. Doteraz bolo opísaných 28 až 29 typov kolagénov. V kĺbovej chrupke existuje množstvo podtypov kolagénov. V zdravej kĺbovej hyalínnej chrupke sa nachádzajú hlavné kolagény (kolagén typu II, IX a XI) a vedľajšie kolagény (kolagény typu III, IV, V, VI, X, XII, XIV, XVI, XXII a XXVII). V kĺbovej chrupke s akýmkoľvek poškodením alebo patológiou sa môže nachádzať kolagén typu I. Vo výživových doplnkoch je najviac využívaný zo všetkých spomenutých kolagénových typov práve typ II. Je používaný najmä z dôvodu, že práve tento typ dodáva chrupke jej pevnosť v ťahu, a aj preto, lebo pri osteoartritickej chrupke sa pozorovala degradácia a redukcia práve tohto typu kolagénu. (18.) Predpokladá sa, že pokles kolagénu typu II v osteoartritickej chrupke je spôsobený hypertrofiou chondrocytov. Okrem svojej štrukturálnej funkcie je kolagén typu II dôležitou extracelulárnou signálnou molekulou, ktorá môže regulovať proliferáciu, metabolizmus a diferenciáciu chondrocytov, podobne ako rozpustné signály. (19.)

Prečo je dôležitá kyselina askorbová (vitamín C)?

Dysfunkcia chondrocytov vedie k cervikálnej spondylóze spojenej s degeneráciou medzistavcovej platničky alebo k osteoartróze kĺbov, ktorá je charakterizovaná progresívnym rozpadom kĺbovej chrupky. Chondrocyty sú citlivé na environmentálne a viacnásobné bunkové stresy vrátane zápalu, mechanického zaťaženia, stresu endoplazmatického retikula a hypoxie. Reaktívne formy kyslíka (ROS) predstavujú ďalší hlavný determinant stresu. Zvýšená produkcia ROS sa považuje za dôležitú príčinu dysfunkcie chondrocytov a degradácie kĺbovej chrupky, čo vedie k patogenéze osteoartrózy a starnutiu chrupky. Kyselina askorbová (AA) sa považuje za najdôležitejší antioxidant, ktorý poskytuje ochranu pred oxidačným stresom, a tiež zohráva úlohu v chondroprotekcii: ukázalo sa, že aplikácia AA a mechanickej stimulácie v kombinácii zlepšuje mechanické vlastnosti regenerovanej chrupky. Vitamín C môže byť sľubným liekom alebo antioxidantom na ochranu pred poškodením chondrocytov vyvolaným oxidačným stresom. Okrem tejto úlohy AA znižuje apoptózu, znižuje stratu životaschopnosti a nielen stimuluje hladiny expresie kolagénov a proteoglykánov, ale tiež inhibuje diferenciáciu chondrocytov v podmienkach oxidačného stresu. (20.) Medzi elementárne vlastnosti vitamínu C patrí aj jeho úloha pri tvorbe kostí, hojení rán a udržiavaní zdravých ďasien. Kyselina askorbová sa podieľa na ochrane imunitného systému a v boji proti infekciám a alergickým reakciám. (21.)

Rastlinné extrakty v podpornej liečbe osteoartróz (OA)

Bylinné extrakty majú rozsiahle zdravotné výhody a pôvodné alebo exotické/cudzokrajné liečivé rastliny sa tradične používajú ako hlavný zdroj liekov na liečbu rôznych ochorení vrátane osteoartrózy, opuchnutých členkov, srdcových ochorení a pod. Extrahované zlúčeniny liečivých rastlín sa zvyčajne používajú ako vstupné suroviny vo farmaceutickom priemysle, kde slúžia ako zdroj či už pre liekové formy alebo doplnkové suplementy. Liečivé rastliny, ktoré sa v tradičnom liečiteľstve používajú už tisícročia, môžu byť teda sľubnou alternatívou s nižšou mierou nežiaducich udalostí/účinkov oproti klasickým liekom, pričom účinnosť rastlinných extraktov je často porovnateľná s účinnosťou konvenčných liekov. Medzi najznámejšie rastliny s dokázaným pozitívnym vplyvom na pohybovú sústavu patria rastliny rodu *Curcuma*. V tradičnej medicíne sa používa niekoľko rastlín z rodu *Curcuma*, z ktorých najdôležitejšia je *Curcuma longa*, kurkuma dlhá. Jej podzemok sa už stáročia používa ako diétne korenie (najmä v zmesi kari), ako aj ajurvédska bylina cenená pre svoje

protizápalové vlastnosti, a preto je užitočná pri artritických stavoch vrátane reumatoidnej artritídy.

Účinnou látkou je diferuloylmetán, žltý fenolický pigment bežne známy ako kurkumín, ktorý má mnohostranný priaznivý účinok v rôznych oblastiach patológie (diabetes, rakovina, zápal, oxidačný stres) vďaka svojej schopnosti priaznivo ovplyvňovať rôzne signálne dráhy a mediátory. (22.) V modeli artritídy na potkanoch sa preukázalo, že zmierňuje zápal kĺbov (hodnotený hustotou neutrofilného infiltrátu) v prvých šiestich hodinách po udalosti vyvolávajúcej artritídu (infiltrácia zymosánom = beta-glukán), pričom je ešte účinnejší ako nízka dávka prednizónu. (23.) Podľa recenzie z roku 2016 (Kok-Yong Chi), ktorá sa zamerala na protizápalovú úlohu kurkumínu pri liečbe osteoartrózy sa spomenulo, že zlúčeniny s protizápalovými vlastnosťami sú potenciálnymi liečebnými látkami pre OA. Kurkumín odvodený z druhov kurkumy funguje ako protizápalová zlúčenina. Cieľom tejto recenzie bolo navrhnúť antiosteoartrózne účinky kurkumínu odvodené z klinických a predklinických štúdií. Bolo vykonaných mnoho klinických štúdií na určenie účinnosti kurkumínu u pacientov s OA. V týchto štúdiách boli použité extrakty z druhov kurkumy a kurkuminoidy. Pacienti s OA preukázali po užívaní kurkumínu zlepšenie bolesti, fyzickej funkcie a kvality života. Tiež hlásili znížené súbežné užívanie analgetík a vedľajších účinkov počas liečby. Štúdie *in vitro* preukázali, že kurkumín môže zabrániť apoptóze chondrocytov, potlačiť uvoľňovanie proteoglykánov a metaloproteináz a expresiu cyklooxygenázy, prostaglandínu E-2 a zápalových cytokínov v chondrocytoch. (24.) Ďalšia štúdia hovorí, že kurkumín je účinným protizápalovým a antioxidačným činidlom. Okrem vplyvu na zápalové markery, klinické štúdie preukázali aj účinky kurkumínu na bolesť a funkciu u pacientov s osteoartrózou. Celkovo 9 klinických štúdií zahŕňajúcich celkovo 797 pacientov splnilo kritériá pre zaradenie. Štúdie sa líšia v dávkovaní, trvaní liečby, cieľoch a koncových bodoch, ale hlavnými cieľmi bolo vyhodnotiť účinnosť a bezpečnosť kurkumínu pri liečbe OA. Všetky štúdie preukázali priaznivý účinok suplementácie kurkumínom pri liečbe OA, najmä v znížení bolesti, stuhnutosti, zlepšení fyzickej funkcie, znížení užívania NSAID a iných liekov proti bolesti. Výsledky tiež preukázali pokles zápalových markerov. Na základe preukázaných výsledkov štúdií je možné záverom konštatovať, že kurkumín je klinicky účinný ako dlhodobá adjuvantná liečba OA a zároveň má vynikajúcu znášanlivosť. Teda kurkumín preukázal chondroprotektívny potenciál. (25., 26., 27.) Použitie tejto suroviny vo výživovom doplnku môže výrazne zvýšiť výsledný efekt daného produktu.

Ďalšou veľmi známou rastlinou s potenciálnymi benefitmi pre pohybový aparát je kadidlovník pilovitý (*Boswellia serrata*), ktorá je vo východnej medicíne (v Ajurvéde nazývaná ako sallaki) známa už vyše 5000 rokov. Táto rastlina sa vyznačuje výnimočným obsahom látok, tzv. boswellových kyselín, ktoré pútajú pozornosť vedcov z celého sveta. Rastlina poskytuje živicu známu ako kadidlo, ktorá je účinná pri liečbe zápalových ochorení (28.), najmä artritídy. Bioaktívne boswellové kyseliny, patria k pentacyklickým triterpénom. K najznámejším a pomerne dobre preskúmaným boswellovým kyselinám patria: kyselina 11-keto-β-boswellová a kyselina acetyl-11-keto-β-boswellová. (29.) Viaceré štúdie uskutočnené s prípravkami s obsahom kadidlovníka pilovitého preukázali svoju účinnosť. Prípravok s obsahom *B. serrata,* obohatený o účinné látky, dokázal zabrániť rozpadu chrupky a blokovať medzibunkovú adhéznu molekulu, a tým aj zápalovú reakciu. (30.) V inej štúdii prípravok *B. frereana* znížil syntézu/aktiváciu niekoľkých mediátorov a enzýmov súvisiacich so zápalom, čím zabránil rozpúšťaniu kolagénu a chrupky. (31.) Perorálne alebo lokálne podávanie boswellových kyselín v modeli artritídy indukovanej bovinným sérovým albumínom zlepšilo elektroforetický vzorec proteínov synoviálnej tekutiny a znížilo infiltráciu leukocytov do kolenného kĺbu. (32.) Postupné vedecké štúdie zistili, že kombinácia kadidlovníka pilovitého a kurkumy dlhej vykazuje efektívnejší účinok oproti sólo používaniu. (33.)

Borák lekársky (*Borago officinalis*) je ďalšou známou liečivou rastlinou. Vykazuje pozitívne benefity nielen pre pohybový systém človeka. V medicíne sa využíva najmä olej získaný zo semien, lebo je bohatý na kyselinu gama-linolénovú (GLA), o ktorej sa zistilo, že má terapeutický potenciál proti chronickým zápalovým ochoreniam, ako je atopická dermatitída (ekzém), reumatoidná artritída, rakovina, ateroskleróza a i. Za

fyziologických podmienok premena GLA na kyselinu dihomo-γ-linolénovú (DGLA) nielenže pôsobí ako prekurzor protizápalových zlúčenín, ale tiež inhibuje tvorbu prozápalových eikozanoidov z kyseliny arachidónovej. Niekoľko štúdií na zvieratách a klinických štúdií naznačilo ochrannú úlohu oleja z boráka lekárskeho a GLA pri liečbe neprenosných chorôb, pravdepodobne vďaka ich antioxidačným a protizápalovým účinkom. Ostatné časti byliny boráka lekárskeho, ako sú listy a kvety, sú jedlé a konzumujú sa surové aj varené vo forme šalátov a nápojov. Avšak kvôli liečivej hodnote GLA sa borák lekársky komerčne pestuje pre svoj olej po celom svete. Okrem GLA obsahuje borákový olej malé množstvo tokoferolov, fytosterolov a skvalénu, a preto sa často používa aj v kozmetických výrobkoch. (34.) Olej zo semien *Borago officinalis* vo všeobecnosti obsahuje 22 – 24 % GLA, čo je relatívne vysoké množstvo v porovnaní s väčšinou ostatných rastlinných olejov. Kyselina gama-linolénová (polynenasýtená mastná kyselina) sa zvyčajne v ľudskej strave nenachádza, pokiaľ nie je dodávaná vo forme doplnkov (rastlinné oleje z boráka lekárskeho, pupalky dvojročnej, čiernych ríbezlí a konope). Výskumy postupne dokazujú a zároveň rozširujú spektrum pozitívnych benefitov na ľudský organizmus. GLA vykazuje zdravotné výhody pri astme, ulceróznej kolitíde, reumatoidnej artritíde, kardiovaskulárnych ochoreniach ako aj pri rakovine. (35.)

Okrem vyššie uvedených najčastejšie využívaných rastlinných alternatív, existujú ďalšie extrakty, ktoré sú využiteľné v preventívnej terapii. Uvedené rastlinné druhy slúžia iba ako príklad, čím môžu byť ešte doplnky fortifikované. Pri návrate k pôvodne kladenej otázke správneho výberu, bude po uvedomení si základných informácií a faktov, evidentné, že pokiaľ sa má odporučiť čo najlepší produkt, mal by byť hlavne viaczložkový s obsahom nielen základných SYSADOA látok a vitamínu C, ale aj obohatený aspoň o jeden, či dva rastlinné extrakty, ktoré vedecky dokázali svoju účinnosť v danej problematike, a tým pádom môžu v značnej miere prispieť k lepšiemu výslednému efektu doplnku.

Na začiatku spomenutá prevencia pozostáva nielen z výberu a užívania vhodných podporných prostriedkov, ale dôležitý je aj samotný pohyb, na ktorý sa zabúda. Práve kosti, kĺby a chrupky patria medzi tie časti ľudského tela, ktoré sa rýchlejšie/efektívnejšie regenerujú pri pohybe. Nedostatočný telesný pohyb môže viesť až k úmrtiu rovnako ako fajčenie. Telesný pohyb je prirodzenou súčasťou a potrebou človeka a vo veľkej miere ovplyvňuje rôzne fyziologické funkcie v organizme. Preto sa jeho nedostatok rýchlo prejavuje na zdraví. V súčasnosti prevláda prevaha „sedavých“ typov zamestnaní a činností, ktoré môžu pomerne ľahko viesť k rôznym degeneratívnym ochoreniam, ktoré postupne znemožňujú bežné pohybové úkony. Opotrebovávajú sa šľachy, chrupky, kĺby, skracujú väzy a ubúda kostné tkanivo. Človek si týmto spôsobom môže podporiť rozvoj a vznik osteoartrózy, osteoporózy a pod. Tiež sa nesmie zabudnúť na dopad ochorenia na celkové duševné zdravie.

Duševné zdravie môže byť dôležitým faktorom ovplyvňujúcim dĺžku života pri ťažkej OA. Pokročilá osteoartróza môže mať významný vplyv na duševnú pohodu, čo môže následne ovplyvniť celkovú kvalitu života a riziko ďalších zdravotných problémov. Chronická bolesť a obmedzenia spojené s pokročilou OA môžu viesť k depresii a úzkosti. Tieto problémy s duševným zdravím môžu narúšať každodenné fungovanie a ovplyvňovať celkovú pohodu. Ľudia s pokročilou osteoartrózou môžu mať ťažkosti so spoločenskou aktivitou, čo môže viesť k sociálnej izolácii. To môže zvýšiť riziko problémov s duševným zdravím. Problémy s duševným zdravím môžu tiež zhoršiť schopnosť rozvíjať a používať účinné stratégie zvládania problémov spojených s osteoartrózou. (36.)

Osteoartróza predstavuje závažný zdravotný problém s rastúcou prevalenciou, ktorý si vyžaduje komplexný systémový prístup zahŕňajúci nielen symptomatickú a operačnú terapiu, ale najmä zodpovedný prístup v oblasti samotnej prevencie. Na základe aktuálnych vedeckých poznatkov a klinických štúdií majú symptomaticky pomaly pôsobiace látky (SYSADOA) akými sú napr. glukózamín sulfát, chondroitín sulfát, kyselina hyalurónová a kolagén, opodstatnené miesto v terapii aj prevencii OA, najmä vďaka svojmu dlhodobému účinku, dobrej znášanlivosti a nízkemu riziku vedľajších účinkov. Ich účinnosť možno významne podporiť napríklad aj

kombináciou s vitamínom C alebo rastlinnými extraktmi s protizápalovými účinkami, ako sú kurkumín (kurkuminoidy) či boswellové kyseliny. Kľúčovú úlohu v rámci prevencie zohráva včasná edukácia rizikovej populácie a podpora pravidelného telesného pohybu, keďže fyzická aktivita prispieva k udržiavaniu metabolickej aktivity chondrocytov a funkčnosti chrupky. Celkovo možno konštatovať, že optimálny výber výživového doplnku by mal vychádzať z individuálnych potrieb, overenej účinnosti látok a ich synergie, s cieľom zabezpečiť efektívnu podporu zdravia kĺbov a pohybového aparátu.

Autor: PharmDr. Monika Hammerschmidt

Zdroje:

1. https://www.solen.sk/storage/file/article/a35e8c1c5b102b6901ae3e296cab9837.pdf,
2. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4469223/
3. https://www.prolekare.cz/casopisy/geriatrie-gerontologie/2013-1/symptomaticke-leky-osteoartrozy-s-dlouhodobym-efektem-sysadoa-40322
4. https://www.liecive.herba.sk/archiv/vsetky-cisla/364-liecive-rastliny-2010/72-liecive-rastliny-1-2010/589-latky-zo-skupiny-sysadoa
5. https://www.knorpel.at/knorpel-aufbau-anatomie/
6. https://www.mdpi.com/2073-4409/9/7/1606
7. Dobrota D. et al., Lekárska biochémia, 2016.
8. https://gelenk-klinik.de/gelenke/arthrose-entstehung-arthrose-aufbau-und-funktion-des-gelenkknorpels.html
9. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC155438/
10. https://www.knorpel.at/ernaehrung-arthrose/
11. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1155/2011/969012
12. https://www.mdpi.com/2073-4409/9/7/1606
13. https://link.springer.com/article/10.1186/1550-2783-12-S1-P8
14. https://www.mdpi.com/2072-6643/15/13/2995?utm_campaign=beyond-osteo-fx
15. https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0047477
16. https://stemcellres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13287-021-02396-5
17. https://www.mdpi.com/2072-6643/15/13/2995?utm_campaign=beyond-osteo-fx#B8-nutrients-15-02995
18. https://www.mdpi.com/1422-0067/22/24/13329
19. https://arthritis-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/ar1989
20. https://www.spandidos-publications.com/10.3892/mmr.2015.4231?text=fulltext
21. https://link.springer.com/article/10.1007/s12291-013-0375-3
22. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278691515001878?via%3Dihub
23. https://www.scielo.br/j/acb/a/g8ZGKmNBcxGjtS7qb8dKRqm/?lang=en
24. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27703331/
25. https://ard.bmj.com/content/78/Suppl_2/1867.1
26. https://ard.eular.org/article/S0003-4967(24)07350-3/abstract
27. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4891896/
28. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1563-258X.2002.02056.x
29. https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bmc.3182
30. https://www.medsci.org/v07p0366.htm
31. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ptr.3055
32. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0192056189901501?via%3Dihub
33. https://www.spandidos-publications.com/mmr/8/5/1542?crsi=662496660&cicada_org_src=healthwebmag

azine.com&cicada_org_mdm=direct
34. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-4194-0_14
35. https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2016/ra/c6ra14163c
36. https://www.lumedis.de/arthrose-lebenserwartung.html