

GREENIFY®
COLLAGEN JOINTS SHOTS
FORMULĖ SĄNARIAMS IR KREMZLĖMS

MAISTO PAPILDAS

VITAMINAS C padeda palaikyti normalų kolageno, kuris reikalingas normaliai kremzlių ir kaulų funkcijai, susidarymą. **VITAMINAS D** padeda palaikyti normalią raumenų funkciją ir kaulų būklę.

Sąnariai yra kaulų jungtys, nuo kurių priklauso kūno paslankumas ir judesių amplitudė. Sąnarių funkcija ir judesių laisvumas taip pat susijusi su kaulų, raiščių bei raumenų gera būkle. Kiekvieną sąnarį sudarančio kaulo galą dengia **kremzlė**, kurios funkcija ypač svarbi užtikrinant tolygų ir sklandų judėjimą. Ji padeda sumažinti trintį, kad kaulai nesitrintų vienas į kitą, paskirstyti apkrovą bei sumažinti apkrovas, gaunamas judesio metu.

Sąnario kremzlės struktūra

Sąnario kremzlė sudaryta iš kieto, lankstaus audinio ir yra lygiu paviršiumi. Kremzlinis audinys sudarytas iš skaidulinės medžiagos, jame nėra kraujagyslių ar limfagyslių. Ląstelės chondrocitai sudaro nuo 2 iki 10 % sąnario kremzlės tūrio, o likusi dalis - šių ląstelių sintetinama tarpląstelinė medžiaga, sudaryta iš vandens ir į stambiamolekulinę struktūrą susijungusių baltymo kolageno, proteoglikanų (proteinių, susijungusių su angliavandeniais – mukopolisacharidais) ir nekolageninių baltymų. Baltymo kolageno fibrilės jungiasi tarpusavyje, sudarydamos fibrilinį tinklą, suteikiantį sąnario kremzlei standumą ir stiprumą. Kremzlių proteoglikanai (dar vadinami agrekanais) yra didelės molekulinės masės ir turi būdingą butelių šepečio struktūrą, kurioje chondroitino sulfato ir keratano sulfato glikozaminoglikano grandinės jungiasi prie baltymo šerdies. Agrekanai sulaiko savyje daug vandens, įsiterpia į kolageno fibrilių tinklą ir suteikia kremzlei lankstumo, elastingumo bei atsparumo spaudimui. Sveikame sąnaryje kolagenas sudaro apie 60 % kremzlės sausos masės, proteoglikanai sudaro 25–35 %, o ne kolageno baltymai ir glikoproteinai – likusius 15–20 %. Sąnario kremzlės komponentų optimalus procentinis santykis ir nepakitusi struktūrinė tvarka ir užtikrina geras mechanines šio audinio savybes.

Kremzlės medžiagų apykaita

Normali kremzlės funkcija yra nulemta nuolatinio kitimo tarp slėgio padidėjimo ir slėgio sumažėjimo sąnario viduje. Nors kremzlės neturi nervų, kraujagyslių ir limfagyslių, šis besikeičiantis slėgis sukelia siurbimo veiksmą, kuris leidžia maistinėms medžiagoms patekti į kremzlę, o iš jos pašalinti medžiagų apykaitos atliekas.

Medžiagų apykaitai kremzlėje įtakos turi daug veiksnių:

- Gerai veikiantys reguliavimo mechanizmai. Manoma, kad kremzlės medžiagų apykaitą reguliuojant dalyvauja ne viena medžiaga, tame tarpe citokinai, augimo faktoriai, kolageno fragmentai, vitaminai bei mineralai.
- Fizinis aktyvumas taip pat gali turėti skirtingą poveikį kremzlės metabolizmui. Per didelis krūvis ar nuolatinis stresas gali prisidėti prie nepageidautinų pokyčių. Kita vertus, jei sąnarys nejudrus, ar smarkiai sumažėja jo apkrova, tai sumažina ir chondroicitų aktyvumą, todėl tarpląstelinės medžiagos išskiriama mažiau. Norint palaikyti sveiką sąnario kremzlę, svarbu palaikyti optimalią fizinio krūvio pusiausvyrą, neperkrauti sąnarių, bet ir neduoti jiems „tinginiauti“, kad kremzlinio audinio skilimas neviršytų sintezės.

- Svarbu visiems kremzlės komponentams gauti pakankamai sintetinti reikalingų molekulių ir jas tinkamai pasisavinti. Todėl reikalinga tinkama mityba, užtikrinanti, kad sąnarių kremzlių sintezei nepritrūks jokių medžiagų.

Kolagenas yra pagrindinis ir gausiausiai aptinkamas jungiamojo audinio tarpląstelinės medžiagos struktūrinis baltymas, kurį sudaro amino rūgštys. Hidrolizuotas kolagenas yra suskaldomas į mažus peptidus ir turi daug mažesnę molekulinę masę, palyginti su natūraliu kolagenu. Vartojant per burną, hidrolizuotas kolagenas iš žarnyno absorbuojamas į kraują tiek mažų kolageno peptidų, tiek laisvųjų aminorūgščių pavidalu.

Chondroitino sulfatas yra vienas iš pagrindinių kompleksinių heteropolisacharidų, priklausančių glikozaminoglikanų klasei. Chondroitino sulfato gausu visuose žinduolių ir žmogaus jungiamuosiuose audiniuose, ypač kremzlėse, odoje, kraujagyslėse, raiščiuose ir sausgyslėse.

Gliukozaminas yra aminosacharidas, sintetinamas iš gliukozės, glikoproteinų ir glikozaminoglikanų. Gliukozamino yra beveik visuose žmogaus kūno audiniuose, ypač jungiamuosiuose audiniuose, o didžiausia koncentracija yra kremzlėse. Ištirta, kad vartojant gliukozamino sulfato pavidalu, žmogaus organizmas greitai absorbuoja apie 90 % gliukozamino.

Hialurono rūgštis yra didelės molekulinės masės glikozaminoglikanas, viena hidrofiliškiausių (vandenį mėgstančių) molekulių gamtoje. Kūne hialurono rūgštis aptinkama jungiamuosiuose audiniuose, taip pat ir kremzliniame audinyje.

Vitaminas C (askorbo rūgštis) yra unikali savo poveikiu maistinė medžiaga, reikalinga organizmui kaip antioksidantas ir daugelio fermentinių reakcijų kofaktorius. Vitaminas C žmogaus organizme nėra sintetinamas, todėl svarbu užtikrinti, kad jo nepritrūktų. Vaisius ir daržoves sandėliuojant, vitamino C kiekis juose palaipsniui mažėja, taip pat didelė dalis šio vitamino suyra termiškai apdorojant maistą, todėl priklausomai nuo sezonų kaitos ir mitybos visavertiškumo, vitamino C gali prireikti vartoti papildomai. Askorbo rūgšties poreikis padidėja, kai organizmui tenka funkcionuoti padidintu krūviu (pavyzdžiui, intensyviai sportuojant, ar patiriant didelę įtampą). Taip pat pastebėta, kad daugiau vitamino C reikia rūkantiems žmonėms.

Yra žinoma, kad vitaminas C dalyvauja daugelyje biocheminių reakcijų kaip elektronų donoras ir kofermentas įvairiems fermentams, taip pat ir fermentams dioksigenazėms, kurie padeda stabilizuoti kolageno molekulės struktūrą. Normali kolageno sintezė svarbi daugeliui organizmo audinių, nes daugumoje jų (kauluose, kremzlėse, sausgyslėse, kraujagyslėse, dantenose, odoje) yra kolageno.

Vitaminas D₃ (cholecalciferolis) yra riebaluose tirpus vitaminas, kuris sintetinamas žmogaus odoje, epidermio gilesniuose sluoksniuose, veikiant ultravioletiniams (UV-B) saulės spinduliams. Mokslininkai ištyrė, kad žiemą šio vitamino nepakanka daugiau kaip 80 % mūsų platumos gyventojų. Net ir vasarą daliai žmonių vitamino D sintezė organizme nebūna pakankama. Vitamino D gaunama ir iš augalinės bei gyvulinės kilmės maisto produktų, tačiau natūraliai maisto produktuose jo kiekiai nėra dideli.

Vitaminas D dalyvauja daugybėje organizme vykstančių procesų ir atlieka daug funkcijų, iš kurių viena svarbiausių yra palaikyti tinkamą kalcio ir fosforo koncentraciją organizme. Ši pusiausvyra svarbi ir ląstelėse vykstantiems procesams, ir kaulų mineralizavimui, ir nervų bei raumenų funkcijai. Vitaminas D padeda palaikyti normalią kaulų bei dantų būklę. Yra žinoma, kad tam tikras vitamino D kiekis būtinas efektyviai kalcio absorbcijai ir normalių kalcio ir fosforo koncentracijų palaikymui, kas savo ruožtu būtina normaliam kaulų bei dantų mineralizavimui užtikrinti. Jei organizme nebūtų vitamino D, būtų pasisavinama tik apie 15 % kalcio ir apie 60 %

fosforo. Taip pat nustatyta, kad vitaminas D padeda palaikyti normalią raumenų funkciją. Organizme trūkstant vitamino D, raumenys silpsta.

Literatūros šaltiniai:

1. Benito-Ruiz P, Camacho-Zambrano MM, Carrillo-Arcentales JN, Mestanza-Peralta MA, Vallejo-Flores CA, Vargas-López SV, Villacís-Tamayo RA, Zurita-Gavilanes LA. A randomized controlled trial on the efficacy and safety of a food ingredient, collagen hydrolysate, for improving joint comfort. *Int J Food Sci Nutr.* 2009;60 Suppl 2:99-113.
2. Bischoff-Ferrari HA, Giovannucci E, Willett WC, Dietrich T, Dawson-Hughes B. Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes. *Am J Clin Nutr.* 2006 Jul;84(1):18-28.
3. Cranney A, Weiler HA, O'Donnell S, Puil L. Summary of evidence-based review on vitamin D efficacy and safety in relation to bone health. *Am J Clin Nutr.* 2008 Aug;88(2):513S-519S.
4. Dahmer S, Schiller RM. Glucosamine. *Am Fam Physician.* 2008 Aug 15;78(4):471-6.
5. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on Dietary Reference Values for vitamin C. *EFSA Journal* 2013;11(11):3418.
6. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to vitamin C and protection of DNA, proteins and lipids from oxidative damage (ID 129, 138, 143, 148), antioxidant function of lutein (ID 146), maintenance of vision (ID 141, 142), collagen formation (ID 130, 131, 136, 137, 149), function of the nervous system (ID 133), function of the immune system (ID 134), function of the immune system during and after extreme physical exercise (ID 144), non-haem iron absorption (ID 132, 147), energy yielding metabolism (ID 135), and relief in case of irritation in the upper respiratory tract (ID 1714, 1715) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006 on request from the European Commission. *EFSA Journal* 2009; 7(9):1226.
7. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to vitamin D and maintenance of bone and teeth (ID 150, 151, 158), absorption and utilisation of calcium and phosphorus and maintenance of normal blood calcium concentrations (ID 152, 157), cell division (ID 153), and thyroid function (ID 156) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006 on request from the European Commission. *EFSA Journal* 2009; 7(9):1227.
8. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to vitamin D and normal function of the immune system and inflammatory response (ID 154, 159), maintenance of normal muscle function (ID 155) and maintenance of normal cardiovascular function (ID 159) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA Journal* 2010; 8(2):1468.
9. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on the Tolerable Upper Intake Level of vitamin D. *EFSA Journal* 2012;10(7):2813.
10. Gómez-Guillén C, Giménez B, López-Caballero ME, Montero MP. Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: A review. *Food Hydrocolloids*, 2011, 25(8): 1813-1827.
11. Grosso G, Bei R, Mistretta A, Marventano S, Calabrese G, Masuelli L, Giganti MG, Modesti A, Galvano F, Gazzolo D. Effects of vitamin C on health: a review of evidence. *Front Biosci (Landmark Ed).* 2013 Jun 1;18(3):1017-29.
12. Henrotin Y, Marty M, Mobasheri A. What is the current status of chondroitin sulfate and glucosamine for the treatment of knee osteoarthritis? *Maturitas.* 2014 Jul;78(3):184-7.
13. Holick MF. Vitamin D Deficiency. *The New England Journal of Medicine.* 2007; 357:266-81.

14. Iozzo RV, Schaefer L. Proteoglycan form and function: A comprehensive nomenclature of proteoglycans. *Matrix Biol.* 2015 Mar;42:11-55.
15. Iqbal, K., Khan, A., & Khattak, M. M. A. K. Biological significance of ascorbic acid (Vitamin C) in human health—a review. *Pakistan Journal of Nutrition*, 2004, 3(1): 5-13.
16. Kull Jr M, Kallikorm R, Tamm A, Lember M. Seasonal variance of 25-(OH) vitamin D in the general population of Estonia, a Northern European country. *BMC Public Health*. 2009 Jan 19;9:22.
17. Pludowski P. et al. Practical guidelines for the supplementation of vitamin D and treatment of deficits in Central Europe. *Endocrinologia Polska* 2013; 64(4):319-327.
18. Volpi N. Chondroitin Sulfate Safety and Quality. *Molecules*. 2019 Apr 12;24(8):1447.