



COPPER TRIPEPTIDE-1

MD Charlene DeHaven
Clinical Director, INNOVATIVE SKINCARE®

MÄÄRITELMÄ

Copper tripeptide-1 on pieni proteiini, joka koostuu kolmesta aminohaposta (proteiinin rakennuspalikasta), glysiinistä, histidiinistä ja lysiinistä yhdistettynä tietyssä geometrisessä rakenteessa ihmiskehelle tärkeään mineraaliin, kupariin. Sitä kutsutaan joskus nimellä GHK-Cu indikoiden sen kaikkien neljän molekyylin kemikaalisia symboleja. Nämä kolme aminohappoa vetävät hyvin innokkaasti puoleensa kuparia ja ne esiintyvätkin usein yhdessä tämän mineraalin kanssa biologisissa systeemeissä. Ihmiskehossa Copper tripeptide-1:ä saattaa esiintyä sekä kupariin yhdistettynä tai ilman, mutta kupariin yhdistettynä se on hyödyllisempää. Vuodesta 1973 lähtien, jolloin Copper tripeptide-1:n havaittiin muuttavan vanhojen maksasolujen käyttäytymistä nuorien solujen tavoin, on löydetty lisääntyvissä määrin tieteellistä todistusaineistoa tämän kiehtovan ainesosan turvallisuuteen ja hyödyllisiin vaikutuksiin liittyen.

SIJAINTI IHMISKEHOSSA

Kaikentyyppisissä vahingoittuneissa kudoksissa esiintyy Copper tripeptide-1:ä joka toimii signaloivana agenttina korjaus- ja uudistusprosesseissa auttaen vahingoittuneita kudoksia palautumaan normaaliin vahingoittumaan toimintaan. Copper tripeptide-1 löydettiin alun perin ihmisplasmasta – veren nestemäisestä osasta joka ei sisällä verisoluja ja sillä todettiin olevan hyödyllisiä vaikutuksia maksasoluihin. Pian sitä löydettiin myös syljistä, virtsasta ja kollageenista ja sen jälkeen huomattiin, että sillä on tärkeä merkitys kaikkien kudostyyppien korjaamisessa ja ylläpitämisessä. Copper tripeptide-1 on bioidenttinen tarkoittaen sitä, että sillä on täsmälleen sama kemikaalinen molekyylistruktuuri kuin ihmiskehossa luonnostaan. Koska sen molekyylikoko on erittäin pieni, se kykenee liikkumaan helposti kudoksen sisällä ja solujen ympärillä. Suuri osa sen eduista liittyy sen kykyyn sitoa ja kuljettaa tehokkaasti kupari-

ioneita. Copper tripeptide-1 kuuluu suureen kuparia sisältävien entsyymien perheeseen jotka auttavat kudosten korjaamisessa, tulehduksissa, aineenvaihdunnassa ja elintärkeiden molekyyläristen rakenteiden synteeseissä.

TOIMINNOT

Copper tripeptide-1 kuuluu niiden molekyylien ryhmään jotka astuvat esiin tapaturman sattuessa ja tulevat kehon avuksi kun seuraavat prosessit aktivoituvat.

Haavojen parantuminen

Copper tripeptide-1:llä on erittäin laajasti tieteellisesti todettu olennainen rooli haavojen parantumisen kiihdyttäjänä. Copper tripeptide-1:ä alkaa erittyä aina kun mikä tahansa kudus vahingoittuu ja se signaloi käynnistymään parantumisprosessia. Tutkimuksissa on todettu, että siitä on hyötyä useisiin eri haavatyyppisiin, kuten leikkaushaavoihin, laser-hoitojen jälkeen, iskemiaan, palovammoihin, ihonsiirtoihin, hiusten siirtoihin ja diabeettisiin haavoihin. Diabeettiset haavaumat parantuvat kolme kertaa nopeammin Copper tripeptide-1:n läsnäollessa. Myös arpikudoksen uudistumisaika nopeutuu.

Kudosten uudelleenmuotoutuminen

Lisäksi Copper tripeptide-1 on aktiivinen paitsi ensivaiheen parantumisessa myös kudokseen uudelleenmuodostumisessa jossa vahingoittunut kudus palautuu takaisin normaaliin rakenteeseensa ja toimintaansa. Se lisää keratinosyyttien uudiskasvua ja normaalia kollageenisynteesiä, paksuntaa ihoa, lisää ihon elastisuutta ja kiinteyttä, auttaa ryppyihin, uv-valon aiheuttamiin vaurioihin, epätasaiseen ihonväriin, kirkastaa ihoa ja kiinteyttää suojaavia rakenneproteiineja. Dekoriinin vaikutusten kautta vahingoittuneessa kudoksessa sijaitseva kollageeni alkaa järjestäytyä oikeaan järjestykseen ennemmin kuin epäjärjestykseen. Dermiksen tukirakenteet kollageeni I, kollageeni III ja glykosaminoglykaanit mukaan lukien lisääntyvät Copper tripeptide-1:n läsnäollessa kun normaalikudoserakenne muotoutuu uudelleen vahingon jälkeen. Arpea muodostavat prosessit minimoituvat ja proteiinisynteesi kasvaa vaikuttaen suoraan fibroblasteihin. Copper tripeptide-1 taistelee myös maksasolujen toksiineja vastaan. Se parantaa tekonivelten kiinnittymisvauvuutta ja uuden luun muodostumista nivelen ja luonnonnivelen välille. Se myös edistää kaikäntyyppisten ruoansulatusjärjestelmän haavaumien parantumista, myös ärsyneen paksusuolen toisen asteen haavaumia.

Taistelee syöpää vastaan ja korjaa DNA:ta

Copper tripeptide-1:llä on vahvoja syöpää vastaan taistelevia vaikutuksia, osittain dekoriinin välityksellä. Se suojaaa DNA:ta

säteilyn aiheuttamilta vaurioilta, mukaan lukien syöpähoitojen säteilyltä ja ihon ennenaikaiselta, auringon aiheuttamalta ikääntymiseltä. Syöpäsolulinjat kuolivat Copper tripeptide-1:n läsnäollessa tutkimuksessa jossa syöpää hoidettiin, mutta terveet solut säilyivät hengissä ja voimistuivat. Tämä ainesosa ei siis ole vain biologisesti turvallinen vaan suojaa antava ainesosa.

Estää kantasolujen ikääntymistä

Yhdistämällä integrinejä ja p63:a, Copper tripeptide-1 edistää kantasolujen selviytymistä epidermiksen alaosassa. Tämän vuoksi on nähtävissä, että sillä voi olla merkittävä rooli ikääntymistä estävänä tekijänä ja itse asiassa sillä on osoitettu olevan ikääntymistä estäviä ominaisuuksia useissa eri kudostyypeissä. Säteily vahingoittaa vakavasti DNA:ta ja vanhentaa, mutta säteilylle altistuneet fibroblastit pystyvät Copper tripeptide-1:n läsnäollessa palautumaan normaaliin toimintaansa.

Tulehduksia estävät ja antioksidanttiset vaikutukset

Copper tripeptide-1 käynnistää monia kehon tärkeitä antioksidanttisia järjestelmiä, kuten superoksididismutaasin toiminnan. C-vitamiinin ja muiden antioksidanttien tasot nousevat parantuissa haavoissa. Sillä on todettu olevan vahvoja tulehduksia estäviä vaikutuksia haavojen parantuaessa, auringonsäteilyn aiheuttamissa vahingoissa ja rypyn häivyttämisessä.

Mikrobeja vastaan taistelevat vaikutukset

Copper tripeptide-1 vähentää haavan tai uudelleenmuotoutuvan kudoksen infektioriskiä. Kyseessä on osittain ferritiinin ionien purkautumisen estämisestä, pro-oksianttisesta toiminnosta.

Hermosolujen ylläpito

Copper tripeptide-1:lla on nähty olevan mahdollinen hoitava rooli ikääntymiseen liittyvässä neurologisessa ja kognitiivisessa taantumisessa. Se parantaa hermosolun viejähaarakkeen pärjäämistä ja ylläpitää hermojen toimintaa.

VIITTEET

Pickart L. Published studies on tissue and skin remodeling copper-peptides: copper peptide studies on skin renewal, wound healing, and hair growth. Skinbiology.com. 2014.

Choi HR, Kang YA, Ryoo SJ, Shin JW, Na JI, Huh CH, Park KC. Stem cell recovering effect of copper-free GHK in skin. J Pept Sci. 2012 Nov. 18(11):685-90.

Pickart L, Vasquez-Soltero JM, Margolina A. The human tripeptide GHK-Cu in prevention of oxidative stress and degenerative conditions of aging: implications for cognitive health. Oxid Med Cell Longev. 2012. 2012:324832.

Matalka LE, Ford A, Unlap MT. The tripeptide, GHK, induces programmed cell death in SH-SY5Y neuroblastoma cells. J Biotechnol Biomater. 2012. 2:144.

Hong Y, Downey T, Eu KW, Koh PK, Cheah PY. A 'metastasis-prone' signature for early-stage mismatch-repair proficient sporadic colorectal cancer patients and its implications for possible therapeutics. ClinExp Metastasis. 2010 Feb 9. (Epub ahead of print).

Gorouhi F, Maibach HI. Role of topical peptides in preventing and treating aged skin. Int J Cosmet Sci. 2009. 31:327-45.

Pickart L. The human tripeptide GHK (glycyl-L-histidyl-L-lysine), the copper switch and the treatment of the degenerative conditions of aging. Anti-Aging Therapeutics Volume XI. Klatz R, Goldman R (eds). American Academy of Medicine:Chicago IL. 2009. 301-3012.

Kang YA, Choi HR, Na JI, Huh CH, Kim MJ, Youn SW, Kim KH, Park KC. Copper-GHK increases integrin expression and p63 positivity by keratinocytes. Arch Dermatol Res. 2009 Apr. 301(4):301-6.

Pickart L. The human tri-peptide GHK and tissue remodeling. J BiomaterSciPolym Ed. 2008. 19(8):969-88.

Huang PJ, Huang YC, Su MJ, Yang TY, Huang JR, Jiang CP. In vitro observations on the influence of copper peptide aids for the LED photoirradiation of fibroblast collagen synthesis. Photomed Laser Surg. 2007 Jun. 25(3):183-90.

Miller TR, Wagner JD, Baack BR, Eisbach KJ. Effects of topical copper tripeptide complex on CO2 laser-resurfaced skin. Arch Facial Plast Surg. 2006 Jul-Aug. 8(4):252-9.

Finkley MB, Apa Y, Bhandarkar S. Copper peptide and skin. Cosmeceuticals and Active Cosmetics, 2nd edition. Eisner P, Maibach HI (eds). 2005. Marcel Dekker:New York. 549-63.

Dart AJ, Dowling BA, Smith CL. Topical treatments in equine wound management. Vet Clin North Am Equine Pract. 2005 Apr. 21(1):77-89.

Bevan D, Gherardi E, Fan TP, Edwards D, Warn R. Diverse and potent activities of HGF/SF in skin wound repair. J Pathol. 2004 Jul. 203(3):831-8.

Kinsella MG, Bressler SL, Wight TN. The regulated synthesis of versican, decorin, and biglycan: extracellular matrix proteoglycans that influence cellular phenotype. *Crit Rev Eukaryot Gene Expr.* 2004. 14(3):203-34.

Canappo SO Jr, Farese JP, Schultz GS, Gowda S, Ishak AM, Swaim SF, Vangilder J, Lee-Ambrose L, Martin FG. The effect of topical tripeptide-copper complex on healing of ischemic open wounds. *Vet Surg.* 2003 Nov-Dec. 32(6):515-23.

Leyden J, Stephens T, Finkey MB, Appa Y, Barkovic S. Skin care benefits of copper peptide containing facial cream. *Amer Academy Dermat Meeting.* 2002 Feb. Abstract P68, P69.

Simeon A, Wegrowski Y, Bontemps Y, Maquart FX. Expression of glycosaminoglycans and small proteoglycans in wounds: modulation by the tripeptide-copper complex glycy-L-histidyl-L-lysine-Cu(2+). *J Invest Dermatol.* 2000 Dec. 115(6):962-8.

Simeon A, Emonard H, Hornebeck W, Maquart FX. The tripeptide-copper complex glycy-L-histidyl-L-lysine-Cu2+ stimulates matrix metalloproteinase-2 expression by fibroblast cultures. *Life Sci.* 2000 Sep 22. 67(18):2257-65.

Simeon A, Monier F, Emonard H, Gillery P, Birembaut P, Hornebeck W, Maquart FX. Expression and activation of matrix metalloproteinases in wounds: modulation by the tripeptide-copper complex glycy-L-histidyl-L-lysine-Cu2+. *J Invest Dermatol.* 1999 Jun. 112(6):957-64.

Mulder GT. The role of tissue engineering in wound care. *J Wound Care.* 1999 Jan. 8(1):21-4.

Abdulghani AA, Sherr S, Shirin S, Solodkina G, Tapia EM, Gottlieb AB. Effects of topical creams containing vitamin C, a copper-binding peptide cream and melatonin compared with tretinoin on the ultrastructure of normal skin – a pilot clinical, histologic, and ultrastructural study. *Disease Manag Clin Outcomes.* 1998. 1:136-41.

Mulder GD, Patt LM, Sanders L, Rosenstock J, Altman MI, Hanley ME, Duncan GW. Enhanced healing of ulcers in patients with diabetes by topical treatment with glycy-L-histidyl-L-lysine copper. *Wound Repair Regen.* 1994 Oct. 2(4):259-69.

Matsumoto K, Tajima H, Hamanoue M, Kohno S, Kinoshita T, Nakamura T. Identification and characterization of "injurin", an inducer of expression of the gene for hepatocyte growth factor. *Proc Natl Acad Sci USA.* 1992 May 1. 89(9):3800-4.

Wegrowski Y, Maquart FX, Borel JP. Stimulation of sulfated glycosaminoglycan synthesis by the tripeptide-copper complex glycy-L-histidyl-L-lysine-Cu2+. *Life Sci.* 1992. 51(13):1049-56.

Miller DM, DeSilva D, Pickart L, Aust SD. Effects of

glycy-L-histidyl-L-lysyl chelated Cu(II) on ferritin dependent lipid peroxidation. *Adv Exp Med Biol.* 1990. 264:79-84.

West MD, Pereira-Smith OM, Smith JR. Replicative senescence of human skin fibroblasts correlates with a loss of regulation and overexpression of collagenase activity. *Exp Cell Res.* 1989 Sep. 184(1):138-47.

Maquart FX, Pickart L, Laurent M, Gillery P, Monboisse JC, Borel JP. Stimulation of collagen synthesis in fibroblast cultures by the tripeptide-copper complex glycy-L-histidyl-L-lysine-Cu2+. *FEBS Lett.* 1988 Oct 10. 238(2):343-6.