

LIPOFILNI VITAMINI

- Pomembni za zdravje kože, izgled (KI)
- Vitamin A - retinol + derivati
- Vitamin D (steroidna struktura, po definiciji ni vitamin)
- Vitamin E
- Vitamin K
- Snovi, ki jih rabimo, a jih telo ne zna samo sintetizirati ali pa ne v zadostni količini – moramo jih vnašati (mikrohranila)
- A in E ne nastajata v telesu, D in K tudi v telesu
- VLOGA: hormonska vloga, sodelovanje v encimskih reakcijah AO

VITAMIN A

- Retinol + estri
- Sinonimi: akseroftol, antikseroftalmijski vitamin (od tod črka A)
- Retinoidi je skupno ime za naravne oblike vitamina A, karotenoide in sintezne analoge, brez vitaminske aktivnosti
- Retinoidi: - retinojska kislina – edina aktivna oblika, nastane z oksidacijo retinola (ima tako močno delovanje, da je prepovedana v KI; tretinoin
 - retinal - v očesu (aldehid; retinaldehid) – ime po nahajališču (retina, očesna mrežnica)
- Oblika provitamina A – karotenoidi, rumena, oranžna in rdeča barvila v rastlinah
- Aktivna oblika je samo retinojska kislina (retinoidi se pretvorijo v njo in takrat delujejo)
- Vitamina A je veliko v jetrih polarnih živali (medvedi, psi), znane so zastrupitve polarnih raziskovalcev – vnetje cele kože, vseh tkiv, luščenje, rdečina, jetra trpijo ☐ smrt
- Je lahko toksičen za celice (KI - nizke koncentracija, večje v dermatologiji – nadzor dermatologa), teratogen (retinol in retinojska kislina – strupeno za plod)
- Povzroča rdečico, pekoč občutek – draži
- Zelo nestabilno, danes posebni dostavni sistemi (mikrokapsule, mikrogobice, mikrospore ...), da se poveča obstojnost in pa naredimo derivate – retinil palmitat/acetat/propionat (potrebna encimska pretvorba), polnimo v brezračne vsebnike, dodajamo AO ...
- Delovanje prek retinoidnih receptorjev
- KAS izbora za (trdovratne) akne, zavira nastajanje gub, spodbudi obnovo kože, zabriše brazgotine (dolga terapija, jih NE odstrani);
- Vpliva na življenjski cikel celic (se hitreje menjajo generacije), ob nanosu koža postane rdeča, celice se hitro množijo in koža se hitro obnovi (postane bolj občutljiva na sonce – zaščita! Odsvetuje se zdravljenje poleti)

- VLOGA: indukcija in nadzor diferenciacije epitelnih celic (deluje direktno na celične cikle), protitumorno, proti aknam, ihtiozi, luskavici, zavira nastanek gub, beljenje sončnih peg – antiage, zmanjša brazgotine (pospeši tvorbo celic v normalne)

VITAMIN D

- Fiziološko aktivna oblika = kalcitriol
- Holekalciferol – vitamin D3 (fiziološka oblika)
- Vitamin D1, D2, D4, D5 – se morajo v telesu pretvoriti v D3
- Ne bi smel biti vitamin (ker nastaja v telesu, pod vplivom sončne svetlobe), ampak hormon - hormonsko pomemben (hormonu podobna molekula)
- Ima močno delovanje – če ga je preveč, lahko pride do kalcinacije tkiv (poapnenje)
- Nastaja v koži pod vplivom sončne svetlobe
- VLOGA: Uravnava absorpcijo Ca in P (lahko pride do rahitisa, osteoporoze), protitumorno, imunomodulator, rast las (pomanjkanje lahko povzroči izpadanje), tudi antidepresivno
- Lahko toksičen
- **Opisana VLOGA kalcitriola v KI:**
- vpliva na diferenciacijo in rast keratinocitov – pomembno v zdravljenju psoriaze
- stimulira nastanek antimikrobnih peptidov – učinek se kaže pri vnetnih procesih v primerih nevrodermatitisa
- stimulira samoobrambo kože pred UVB sevanjem
- veliko študij opisuje repigmentacijo v primerih vitiliga
- v kozmetiki je glavna uporaba zaščitna funkcija kože na račun stimuliranja keratinizacije

Trska (*Gadus morhua*)

- S Atlantik, olje iz jeter
- Olje iz polenovke (trske) je bogat z vitaminom D (zato so ga dajali otrokom – proti rahitisu)
- Vgrajevanje olja trske v KI je težavno, zaradi neprijetnega vonja (tudi okus); lahko vgradimo izvleček, ne smemo pa čistega vitamina D
- 0,0065% (65 ppm) retinilpalmitata – vitamin A
0,0003 % (3 ppm) holekalciferola – vitamin D

VITAMIN E

- D- α -tokoferol + estri
- Je kiralna molekula
- Aktivna je prosta oblika, estri se morajo razgraditi
- Kot ester je bolj stabilen, a ne deluje, dokler se ne cepi z esterazami; ni pa dobro v KI vgraditi samo tokoferil acetata (kot AO), saj ne zaščiti izdelka! Deluje šele na koži
- V naravi so prisotni tudi drugi tokoferoli (β , γ , δ), najpogostejši pa je α -tokoferol
- Je reducent, v določenih pogojih v organizmu deluje kot AO
- Eden najpomembnejših fizioloških lipofilnih AO
- Zaradi lipofilnosti se kopiči v celičnih membranah
- Močnejši je AO in vivo, kot pa sintezni racemat
- V sledovih prisoten v oljih (0,5%)
- SINERGIZEM Z VITAMINOM C (askorbinsko kislino) – vitamin E oksidira (AO), vitamin C ga regenerira (reducira) nazaj v aktivno obliko, njega pa regenerira sistem GSH (glutation); sistem omogoča zaščito lipidne in hidrofilne faze KI
- Če ga je premalo je več radikalov, poškodb tkiva, neplodnosti
- Prevelike količine vitamina E (15%, kot je bilo enkrat na trgu) povzročajo vnetje in takrat deluje kot prooksidant (se spremeni ravnotežje oksido-redukcijskih procesov – spremeni Fe^{3+} ki je stabilen, v Fe^{2+} , ki pospeši radikalske reakcije)
- Vgrajuje se ga od 0,5-5%
- VLOGA: stabilizator, AO

Pšenica (*Triticum aestivum*):

- trave, Z Azija, pšenični kalčki
- izolacija iz olja pšeničnih kalčkov (ker je olje zelo viskozno, lepljivo, se raje pridobiva sintezno)
- 0,09-0,21% D- α -tokoferola

VITAMIN K

- Filokinon / fitomenadion – vitamin K1
- Vit. K2 in K3 sodelujeta pri sintezi faktorjev strjevanja krvi
- K1, K2, K3 nastajajo v črevesju; komenzali!
- Ohranja elastičnost kože

- Zavira nastajanje gub
- Zavira staranje kože (ni dokazov)
- Zmanjšuje zabuhlost in temno obarvanost
(naj bi preprečeval nastanek temnih madežev na koži, pod očmi, a za to ni znanstvenega dokaza)
- Dovoljen je le v oksidirani obliki?
- Čisti vit. K draži kožo in je prepovedan v KI
- Ljudje, ki se jim kri preveč strjuje, morajo jemati zdravila in se izogibat zeleni zelenjavi (brokoli, solata)

Brokoli (*Brassica oleracea*)

- križnice, Sredozemlje, zel
- Dober AO, protitumorsko, velika vsebnost vitamina K, zelo zdrav (tudi Fe)
- 8 ppm filokinona