

# 1. Witaminy-ogólne informacje

Witaminy należą do grupy organicznych związków chemicznych, ich budowa jest zróżnicowana. Są to związki drobnocząsteczkowe, niezbędne to prawidłowego funkcjonowania żywego organizmu. Witaminy są egzogenne, co oznacza, że organizm ich nie syntetyzuje lub nie syntetyzuje ich w wystarczającej ilości, dlatego też powinny być one dostarczane w niewielkich ilościach wraz z pokarmem. Stopień zapotrzebowania i zawartości witamin w organizmie człowieka określamy w trzech kategoriach:

- \*nadmiar- hiperwitaminoza,
- \*niedobór- hipowitaminoza,
- \*zupełny brak lub bardzo silny niedobór to awitaminoza.

Dlatego kluczową kwestią w utrzymaniu prawidłowego poziomu witamin w organizmie jest zbalansowana dieta, odpowiadająca na indywidualne potrzeby danej osoby.

Witaminy możemy podzielić na dwie główne grupy:

1. Witaminy rozpuszczalne w wodzie
2. Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach

## Ad 1- Witaminy rozpuszczalne w wodzie

Witaminy rozpuszczalne w wodzie stanowią najliczniejszą grupę witamin.

Oznaczają się łatwą wchłanianością, nie są toksyczne- ich nadmiar jest wydalany przez nerki.

Do tej grupy witamin należą:

- WITAMINA C (Kwas askorbinowy)
- WITAMINA B1 (Tiamina, Aneuryna)
- WITAMINA B2 (Ryboflawina)
- WITAMINA B3 (Witamina PP)
- WITAMINA B5 (Kwas pantotenowy)
- WITAMINA B6 (Pirydoksyna)
- WITAMINA B7 (Witamina H)
- WITAMINA B9 (Kwas foliowy)
- WITAMINA B12 (Kobalamina)

## Ad 2 – Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach

Jest to mniej liczna grupa witamin, ich wchłanianość jest zależna od występowania soli kwasów żółciowych.

Do tej grupy witamin należą:

- WITAMINA A (Retinol)
- WITAMINA D ( D2-ergokalcyferol, D3-cholekalcyferol)

- WITAMINA E (Tokoferol)
- WITAMINA K (Filochinon)

## 2. Witaminy rozpuszczalne w wodzie

### a) Witamina C (kwas askorbinowy)

Witamina C powstaje jako produkt przemiany glukozy, W pierwszej kolejności na drodze redukcji przez  $\text{NADPH}+\text{H}^+$  kwas glukuronowy przekształca się w kwas gulonowy, który ulega odwodornieniu i dehydratacji czego wynikiem jest powstanie kwasu askorbinowego.

Człowiek nie posiada zdolności do biosyntezy kwasu askorbinowego, dlatego też musi dostarczać go wraz z pokarmem, dobrym, powszechnie dostępnym źródłem pokarmowym bogatym w witaminę C są owoce i warzywa. Zapotrzebowanie na witaminę C wynosi około 60mg na dobę. Niedobór witaminy C objawia się po 2-3 miesiącach, skutkuje spadkiem odporności organizmu, a w skrajnych przypadkach prowadzi do skorbutu- choroby objawiającej się: nadmiernym zrogowaceniem naskórka, pojawiającymi się wybroczynami, suchością spojówek i błony śluzowej jamy ustnej, zanikiem dziąseł i wypadaniem zębów.

Dzięki właściwościom kwasu askorbinowego, jego odpowiednie stężenie w organizmie niesie za sobą szereg pozytywnych skutków i umożliwia jego prawidłowe funkcjonowanie:

- \*Ma silne właściwości redukcyjne, dzięki czemu skutecznie „zwalcza” reaktywne formy tlenu. Podczas tej reakcji utlenia się do nieaktywnego kwasu dehydroaskorbinowego.
- \*Przeciwdziała procesowi peroksydacji lipidów.
- \*Zapobiega przekształcaniu azotanów w kancerogenne nitrozoaminy.
- \*Działa ochronnie na różne - podatne na utlenianie - grupy funkcyjne białek enzymatycznych.
- \*Utrzymuje na niskim stopniu utlenienia niektóre jony metali, niezbędne do funkcji katalitycznych białek enzymatycznych. Na przykład zapobiega utlenianiu jonu  $\text{Fe}^{2+}$ .

Ponadto według niektórych źródeł i przesłanek mówi się, że wysokie dawki witaminy C zmniejszają częstość występowania choroby wieńcowej, obniżają stężenie cholesterolu we krwi, łagodzą przebieg i skracają czas trwania niektórych chorób infekcyjnych, a nawet przeciwdziałają rozwojowi pewnych chorób nowotworowych.

## **b) Witamina B<sub>3</sub> - niacyna**

Witamina B<sub>3</sub> jest kwasem nikotynowym, bądź jego amidem, który to jest częścią składową NAD i NADP, jest obecny zarówno w pożywieniu jak i w organizmie człowieka, dlatego też Witamina B<sub>3</sub> nie jest typową witaminą, od większości witamin odróżnia ją fakt, że może ona być syntetyzowana w organizmie człowieka jako metabolit tryptofanu, który to jednak jest związkiem endogennym a jego przemiana do kwasu nikotynowego nie jest wystarczająco wydajna.

Średnie zapotrzebowanie człowieka na niacynę to 15-20mg, z czego około połowa może być wynikiem przemiany tryptofanu, resztę należy dostarczyć drogą pokarmową, czego dobrym źródłem są m.in.: drożdże, mięso, orzechy ziemne i nasiona roślin strączkowych. Podane źródła pokarmowe zawierają niacynę w postaci NAD i NADP, które są hydrolizowane w przewodzie pokarmowym. Wolna niacyna i wolny niacyamid ponownie wbudowują się w tkankach w NAD i NADP, po ówczesnym zaabsorbowaniu (wolnej niacyny i wolnego niacyamidu) w jelicie cienkim

Witamina B<sub>3</sub> łączy i rozkłada kwasy tłuszczowe, węglowodany i aminokwasy, a także reguluje poziom cholesterolu, poprzez obniżanie frakcji LDL i trójglicerydów, Jej niedobór w diecie prowadzi do zespołu chorobowego zwanego pelagrą, która objawia się: uczuciem znużenia, brakiem apetytu, zaburzeniami procesu trawienia i motoryki jelit oraz zmianami zapalnymi w jamie ustnej i w skórze

### **3. Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach**

#### **a) Witamina K- filochinon**

Witamina K to związek dwupierścieniowy, jeden z pierścieni ma charakter aromatyczny natomiast drugi chinonowy z kilkoma podstawnikami: m.in. metylowym oraz długim łańcuchem poliizoprenoidowym.

Dobowe zapotrzebowanie na witaminę K to około 60-80µg, a głównym źródłem pokarmowym tej witaminy są warzywa. Witamina K jest również syntetyzowana przez florę jelitową saprofitującą w jelicie cieńkim. Po wchłonięciu do krwi wchodzi skład lipoprotein osocza- głównie chylomikronów, a następnie jest transportowana do tkanek, w których jej zasoby są niewielkie (od 50 do 100µg), co odróżnia witaminę K od większości witamin rozpuszczalnych w tłuszczach oraz sprawia, że objawy jej niedoboru dają o sobie znać wcześniej niż w przypadku większości witamin.

Z uwagi na to, że witamina K uczestniczy w enzymatycznej karboksylacji reszt glutaminianu w trakcie posttranslacyjnej modyfikacji protrombiny i kilku innych osoczowych czynników krzepnięcia (w wyniku reakcji do reszty glutaminianu przy węglu γ wprowadzana jest dodatkowa grupa karboksylowa) jedynym lecz poważnym objawem jej niedoboru jest zmniejszona krzepliwość krwi. Stan ten charakterystyczny jest przede wszystkim dla noworodków z uwagi na niemożność przyjmowania na tym etapie życia pokarmów bogatych w witaminę K, a jej zawartość w mleku matki jest niewystarczająca, a także brak flory bakteryjnej w przewodzie pokarmowym

#### **b) Witamina D- cholekalcyferol**

Witamina D jest zaliczana do związków egzogennych, jednak możliwe jest jej syntetyzowanie również przez skórę człowieka w wyniku

oddziaływania promieni słonecznych, w ilościach zaspokajających zapotrzebowanie tkanek.

Występuje pod dwoma postaciami:

\*Ergokalcyferol- Witamina D<sub>2</sub>

\*Cholekalcyferol- Witamina D<sub>3</sub>

Cholekalcyferol na drodze fotochemicznej powstaje z 7-dehydrocholesterolu, obecnego w niewielkich ilościach we wszystkich tkankach organizmu

Powstały w skórze cholekalcyferol trafia do krwi, gdzie tworzy kompleks ze swoistym białkiem osoczym co umożliwia transport witaminy D<sub>3</sub> pomiędzy narządami. W nerkach i wątrobie ulega dwukrotnej hydroksylacji (pobudza ją m.in. parathormon) przy C<sup>1</sup> i C<sup>25</sup> co skutkuje powstaniem dihydroksycholekarcyferolu czyli kalcytriolu.

Kalcytriol posiada cechy hormonu, jego receptor mieści się w jądrze komórkowym, Kalcytriol przy działaniu parathormonu podwyższa stężenie jonów Ca<sup>2+</sup> w osoczu, natomiast w jelicie pobudza absorbcję tego jonu oraz fosforanu BEZ UŻYCIA PARATHORMONU, w kościach pobudza funkcje osteoklastów i ponowne wchłanianie wapnia i fosforanu

Niedobór witaminy D u dzieci jest powodem krzywicy, natomiast u dorosłych może powodować osteomalację lub osteoporozę. Możliwa jest profilaktyka w przeciwdziałaniu ww. schorzeń poprzez podawanie niewielkich dawek cholekalcyferolu, a także spożywanie produktów takich jak: żółtka jaj, oraz ryby morskie oraz tranu- tłuszczu pochodzącego z wątroby dorsza.

Hiperwitaminoza witaminy D również może powodować niekorzystne zmiany takie jak: Hiperkalcemia (nadmierne stężenie jonów Ca<sup>2+</sup> w osoczu), Hiperkalciuria (nadmierne wydalanie Ca<sup>2+</sup> z moczem) oraz zwapnienia tkanek miękkich

**Kacper Sławiński - 41216**  
**grupa 17, lekarski rok I**