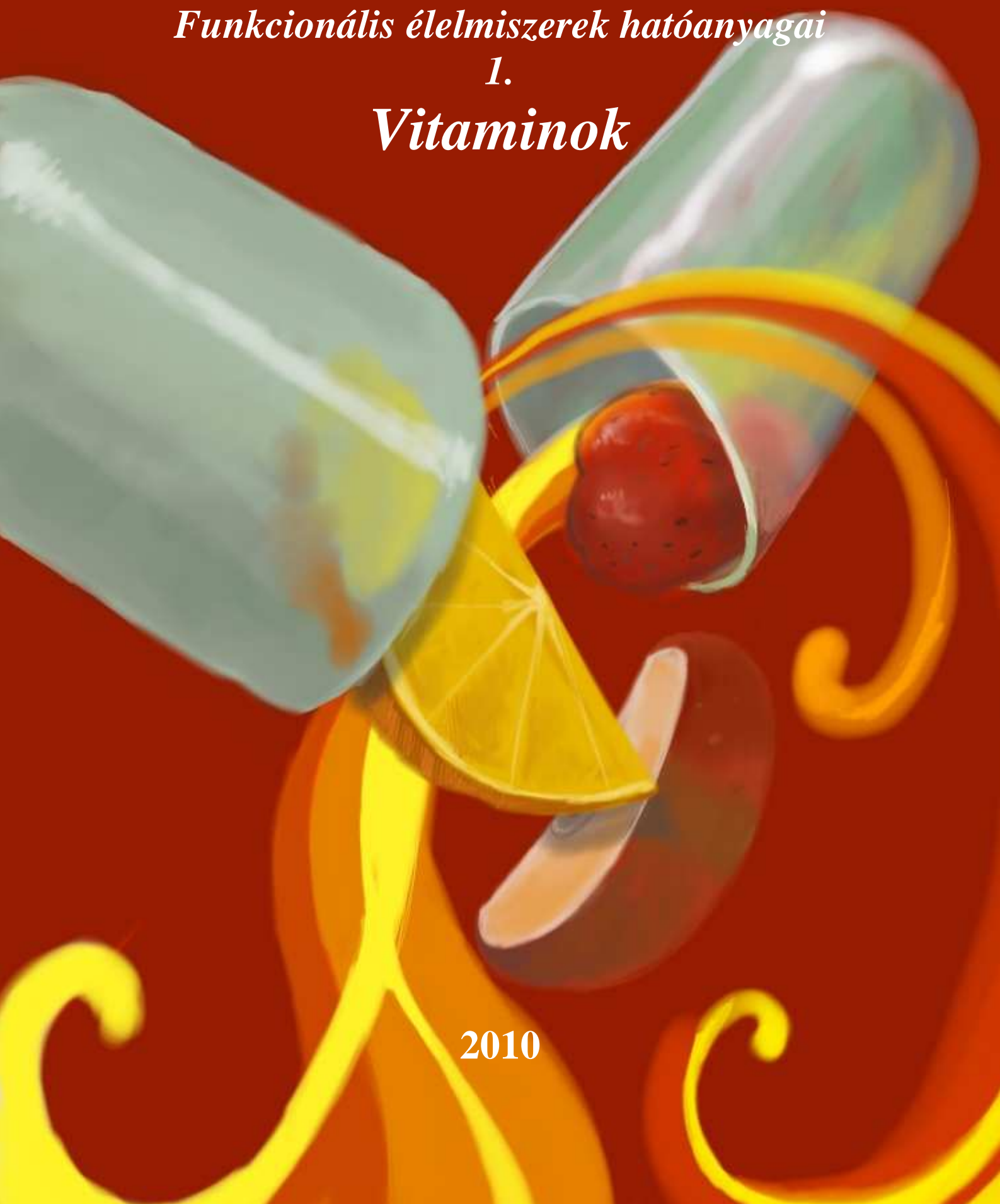


Dr. Prokisch József

Funkcionális élelmiszerek hatóanyagai

1.

Vitaminok



2010

Sorozatszerkesztő:

Dr. Prokisch József
egyetemi docens
Debreceni Egyetem,
Bio- és Környezetenergetikai Tanszék
NanoFood laboratórium

Nyomdai munkák:

Center-Print Kft. 4025 Debrecen, Nyugati u. 5-7.

ISBN 978-963-88881-1-2

Cimlap- és hátlapkép:

Prokisch Dani: Vitaminok 1-2

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	4
VITAMINOK	7
ZSÍRBAN OLDÓDÓ VITAMINOK	14
<i>A</i> -vitamin: retinol.....	14
<i>D</i> -vitamin: kalciferol.....	18
<i>E</i> -vitamin: tokoferolok.....	24
<i>K</i> -vitamin.....	28
<i>F</i> -vitamin: linolsav.....	30
VÍZOLDHATÓ VITAMINOK	33
<i>B</i> ₁ -vitamin: tiamin.....	33
<i>B</i> ₂ -vitamin: riboflavin.....	35
<i>B</i> ₃ -vitamin: nikotinsav-amid.....	36
<i>B</i> ₄ -vitamin: folsav (<i>M</i> vitamin).....	37
<i>B</i> ₅ -vitamin: pantoténsav.....	38
<i>B</i> ₆ -vitamin: piridoxin.....	39
<i>B</i> ₇ -vitamin (<i>H</i> -vitamin): biotin.....	40
<i>B</i> ₈ -vitamin: kolin.....	41
<i>B</i> ₉ -vitamin: inozit.....	42
<i>B</i> ₁₀ -vitamin: para-amino-benzoésav, PABA.....	43
<i>B</i> ₁₁ -vitamin: folát.....	44
<i>B</i> ₁₂ -vitamin: ciano-kobolamin.....	45
<i>B</i> ₁₃ -vitamin: Orotsav.....	47
<i>B</i> ₁₄ -vitamin: pterin-foszfát.....	48
<i>B</i> ₁₅ -vitamin: pangámsav.....	48
<i>B</i> ₁₆ -vitamin: dimetil-glicin (<i>DMG</i>).....	49
<i>B</i> ₁₇ -vitamin: amigdalin, laetril.....	50
További <i>B</i> -vitaminok: <i>B</i> ₂₀ , <i>B</i> ₂₂ , <i>B</i> _h , <i>B</i> _m , <i>B</i> _p , <i>B</i> _t , <i>B</i> _v , <i>B</i> _w , <i>B</i> _x	52
<i>C</i> -vitamin: <i>L</i> -aszkorbinsav.....	52
<i>L</i> -vitamin: antranil sav.....	55
<i>U</i> -vitamin: <i>S</i> -metil-metionin.....	55
VITAMINHIÁNY (AVITAMINÓZIS) ÉS ALTERNATÍV VITAMINSZEMLÉLET	56

Bevezetés

Életünk számos területét törvények szabályozzák. Az élelmiszerek, étrendkiegészítők előállítását, forgalmazását, címkézését, reklámozhatóságát és a hozzá kapcsolódó fogalmakat az Élelmiszerkönyv, a 2003. évi, az élelmiszerekről szóló LXXXII. törvény, a 37/2004. (IV. 26.) az étrend-kiegészítőkről szóló ESzCsM rendelet és más jogszabályok sora szabályozza. Abban valamennyi törvény egyetért, hogy az élelmiszereket és a gyógyszereket szigorúan elkülöníti, szankcióval fenyeget minden élelmiszer előállítót, aki azt meri állítani, hogy az általa előállított élelmiszer bármilyen betegséget megelőz vagy gyógyít. Meglepő módon igaz ez az étrendkiegészítőkre is. Könyvünk címe ellentétes lenne az érvényes jogszabályokkal? Nem gyógyíthat egy élelmiszer? Nem előzhet meg betegséget? A tudomány, a hagyomány és a józan ész nem korlátozható teljes mértékben jogszabályokkal. Az orvosok, természetgyógyászok ugyanakkor elismerik az étrend és az étrendkiegészítő készítmények kiemelkedő szerepét az egyes betegségek megelőzésében, kezelésében és esetenként a gyógyításában is. Tudjuk, hogy a savanyúkáposzta megelőzi a skorbut kialakulását, a szelén adagolás megelőzi a szívelfajulással járó Keshan betegséget, a lizin elpusztítja a herpesz vírust.

A forgalmazók hihetetlen energiával és ötletességgel igyekeznek az érvényes törvényeket kijátszani és eljuttatni az üzenetet a fogyasztóhoz, hogy a termékük valamilyen betegség kezelésére vagy megelőzésére alkalmas. A Fogyasztóvédelmi Hivatal, a OÉTI és a Versenyhivatal eközben vadászik azokra a gyártókra, akik a törvény ellenére állítják, hogy termékük gyógyít. Valóban fontos, hogy ne csapjanak be bennünket, mint fogyasztókat és ne mondhassák minden bizonyíték nélkül a forgalmazók egy élelmiszerről, hogy az gyógyhatású. Különösen fontos, hogy ne közvetítsenek olyan üzenetet a fogyasztók felé, hogy orvosok helyett dietetikusokhoz forduljanak betegségeikre gyógyírt keresve, s a gyógyszerek helyett élelmiszerekkel kezeljék betegségüket.

A bizottságok és törvények egyértelműen leszögezik, hogy egy élelmiszer vagy egy étrendkiegészítő nem sugallhatja, hogy a kiegyensúlyozott és változatos étrend nem alkalmas az egészség megőrzésére. A kiegyensúlyozott és változatos étrend meghatározásával viszont minden bizottság az adósunk marad, a kiegyensúlyozott étrend csak egy megfoghatatlan fogalom marad, ami mögé a törvényhozók menekülhetnek. Változatos és kiegyensúlyozott az étrendünk? A modern élelmiszertermelő mezőgazdaság által tömegméretben előállított élelmiszeralapanyag alkalmas-e a szervezet optimális működésének biztosításához?

600 000 évvel ezelőtt az ember evolúciós őse még csak egy rovarévlő emlős volt. Az azóta eltelt évezredek alatt, az emberré válás során az étrendünk drámaian megváltozott. Az evolúció képes szinte bármilyen étrendhez alkalmazkodni, ha van elég ideje hozzá. Az ember fogazata és emésztőrendszere alapján mindenevlő emlős. Az elmúlt ezer generációra visszatekintve feltételezzük, hogy az étrendben történt változás az utóbbi ötven év élelmiszeriparának és nagyüzemi mezőgazdaságának köszönhetően drámai változást hozott. A nagyobb termékek és az élelmiszeripar technológia fejlődése megváltoztatja az élelmiszerek összetételét. A búza termésátlagát a műtrágyák és megfelelő technológia alkalmazásával adott területen majdnem tízszeresére tudjuk növelni, ezzel azonban kémiai összetétele is jelentősen megváltozik. A növényekben a fehérjetartalom növelése sokkal nehezebb, mint a szénhidrátartalomé. Ezért a mai búzában a szénhidrátok a fehérjéhez képest jóval nagyobb arányban vannak. Az éghajlat és az időjárás is jelentős különbséget eredményez. Franciaországban a búza 1 hektáron 8-9, Magyarországon 5-6 tonnát terem. A hazai búza azért értékes nyugateurópa számára, mert nálunk a kevesebb termésben is ugyanannyi fehérje

van, mint az ő nagyobb termésükben, azaz a fehérjetartalma jóval nagyobb, így lisztje sokkal jobb minőségű a kenyérsütéshez.

A feldolgozási technológia is hatással van az élelmiszerek fogyasztási értékére. Ázsiában az újkorban az addig ismeretlen betegség a beri-beri az angolok által behozott jó rizshántolási technológia eredményeként alakult ki.

Jól tudjuk, hogy a fehér lisztek mikroelem-, vitamin- és rosttartalma jóval alacsonyabb, mint a teljes kiőrlésű liszteké. Általános jelenséggé vált az iparilag feldolgozott élelmiszeralapanyagokra, hogy nőtt a szénhidrát és a zsír aránya a fehérje és rost rovására és ezzel együtt csökkent a hasznos mikroelem, vitamin és rosttartalmuk. Ezek a változások speciális megbetegedések tömeges megjelenésével járnak. A csökkent rostfogyasztás a vastagbél-daganatok, a szelénhiány a szívbetegségek, a kalciumhiány a csontritkulás előfordulási gyakoriságát növeli. Olyan betegségek váltak népbetegséggé, amelyek az antropológusok szerint az őskorban ismeretlenek voltak. Általánosságban megállapíthatjuk, hogy étrendünket Magyarországon a szükségesnél nagyobb zsír és szénhidrát formában történő energiabevitel, alacsony mikroelem, rost és vitaminbevitel jellemzi. Veszélyezteteti-e étrendünk az egészségünket? Mit jelent akkor a kiegyensúlyozott étrend? A kiegyensúlyozott étrend olyan idea, amely csak a törvényhozók tudatában létezik, s esetenként az adott országban rendelkezésre álló alapanyagokból csaknem lehetetlen összeállítani. Ahol a talaj szelénhiányos, ott nagyon nehéz olyan étrendet beállítani, ami elegendő szelént biztosít a fogyasztóknak.

Az új élelmiszer alapanyagok minőségének, összetételének emberekre gyakorolt hatásának vizsgálatával, értékelésével már Justus von Liebig, a mezőgazdasági kémia megalapítója 150 évvel ezelőtt foglalkozott. Megvizsgálta, például, hogy az amerikai kontinensről behozott új növények milyen hatással voltak Európa lakosaira. A századokon keresztül vezetett sorozási nyilvántartás és feljegyzések alapján megállapította, hogy burgonya elterjedése jelentős hatással volt a népességre. A krumpli a búzához képest ugyanazon a területen tízszer annyit terem, tízszer annyi energiát szolgáltat, tízszer annyi embernek ad ételmet, viszont a fehérje-szénhidrát arány sokkal kisebb benne. Ennek eredményeként a népesség Európában elkezdett nőni, az emberek nem éheztek, viszont a szénhidrát dúsabb és fehérjében szegényebb étrend azt eredményezte, hogy az átlagos testmagasság folyamatosan csökkent a sorozási adatok szerint.

A huszadik század elejére a gazdag amerikai családokban a fehérjében, húsban gazdag étrend azt eredményezte, hogy a csemeték magasabbak lettek a szüleiknél, elérték a genetikailag elérhető maximumot. A fejlett gazdaságokban a középosztály számára ez a huszadik század végére vált elérhetővé, ma Magyarországon vagyunk szemtanúi annak, hogy a gyermekek magasabbak a szüleiknél, s a generációk közötti különbség szembetűnő. A magassági maximumok megközelítése azt jelenti, hogy az elfogyasztott fehérje mennyisége elegendő, de a modern élelmiszereket jellemző alacsony fehérje-szénhidrát, fehérje-zsír arány miatt az elegendő fehérje elfogyasztásához túlzott mennyiségű zsírt és szénhidrátot kell fogyasztani, így az elhízás népbetegséggé vált.

Mi lehet a megoldás? Hogyan kerülhetjük el a népbetegségeket, a rákot, a szívbetegségeket, a csontritkulást? A válasz csak a tudás, a tudomány, a tudatos élelmiszertermelés, tudatos táplálkozás, olyan új élelmiszerek előállítás, amelyek gyógyító, betegségmegelőző hatással bírnak és ha más megoldás nincs, akkor étrendkiegészítő készítmények fogyasztása akkor, amikor a szervezetünkől is extra teljesítményt várunk. Az utóbbi években elérte az agrár- és élelmiszeripar, hogy a fejlett országokban elegendő élelmiszer áll rendelkezésünkre, s mivel a népesség sem nő jelentősen, nincsenek mennyiségi problémák. A minőség és az egészséges élelmiszer iránti igény létrehozta az élelmiszerek új kategóriáját a funkcionális élelmiszereket.

Paracelsus óta tudjuk, hogy minden mérge, nincsen semmi mérge nélkül. Csak a dózis határozza meg, hogy egy anyag gyógyszer vagy mérge. Ne higgyük el, hogy a természetes anyagok, az élelmiszerek, a gyógynövények nem lehetnek veszélyesek és mellékhatások nélkül gyógyítanak. Ezeknél az anyagoknál is fontos, hogy az elfogyasztott mennyiségeket ésszerű határok között tartsuk.

Ez a könyv az első kötete annak a sorozatnak, amely az étrendkiegészítők és a funkcionális élelmiszerek hatóanyagairól, azok hatásáról szól. Célja, hogy segítse az egészségtudatos táplálkozási szokások kialakítását, megismertesse az egyes hatóanyagok előfordulását az élelmiszerekben, bemutassa azt, hogy kinek, mikor különösen célszerű fogyasztania az adott élelmiszert és mit várhat a fogyasztástól.

A sorozat kötetei a következők:

1. Vitaminok
2. Ásványi elemek (makro- és mikroelemek)
3. Esszenciális aminosavak és zsírsavak
4. Egyéb anyagok

Vitaminok

Vitaminnak nevezzük azokat a szerves anyagokat, amelyek szükségesek az emberi és állati szervezet egészsége és teljesítőképesége fenntartásához és amelyeket a táplálékkal együtt kell a szervezetbe bevinni. Már néhány milligramm is elegendő ahhoz, hogy segítségével szabályozni lehessen a tápanyagok, szénhidrátok, zsírok, fehérjék és ásványi anyagok értékesítését. Minden egyes vitamin különleges feladatot lát el, ezt a feladatot egy másik vitamin nem tudja hasonló módon ellátni. A vitaminkutatás kezdetén a vitaminokat még együtt vizsgálták az enzimekkel és a hormonokkal, minthogy mindhárom hatóanyagcsoportok egy közös tulajdonság jellemzi: igen kis mennyiségek nagy fiziológiás hatást fejtenek ki.

Az emberi szervezetbe a vitaminokat a táplálékkal kell bevinni, közülük egyesek kémiaiilag hozzájuk hasonló szerkezetű anyagból, az **elővitaminokból** (*provitaminok*) képződnek. A vitaminban hiányos táplálkozás esetén kóros tünetek jelentkezhetnek: enyhébb esetben a vitaminszegénység (*hipovitaminózis*); súlyosabb esetben vitaminhiány (*avitaminózis*) léphet fel. Ugyanakkor túlzott bevitelük is káros lehet, ilyenkor **hipervitaminózis** jelentkezhet (pl. vitamintabletták mértéktelen szedése esetén), s ez szintén súlyos betegségi tünetekkel járhat (kivéve a C-vitamint).

Az étrend összeállításánál nem csak arra kell törekedni, hogy a táplálék nyersanyaga vitaminban gazdag legyen, hanem figyelemmel kell lenni arra is, hogy az ételek elkészítése során - főleg a hevítés hatására - a vitaminok 10-50 százalékáig is elbomolhat, átalakulhat, elveszhet. Az egészséges szervezet működéséhez azonban nemcsak vitaminokra, hanem ásványi anyagokra, kofaktorokra és nyomelemekre is szükség van.

A vitaminokat oldhatóságuk alapján két nagy csoportra oszthatjuk:

Zsírban oldódó vitaminok,

Vízben oldódó vitaminok.

A két csoport tagjai között aligha van vegyi rokonság, de a vízben oldódó B- és C-vitaminok között sem találunk ilyet. A szervezet számára azonban mindkettő szükséges, a szervezet védekező mechanizmusát erősítik. A vitaminok élettani hatására leginkább hiányuk (az avitaminózis) esetén fellépő betegségekből következethetünk.

Az 1910-es években jutott el a tudomány odáig, hogy az évszázados tapasztalatokat összegezze. A tápláléknak az energiát szolgáltató tápanyagokon, az ásványi sókon és a vízen kívül egyéb járulékos anyagokat is kell tartalmaznia. Ezeket az anyagokat Kazimierz Funk lengyel biokémikus nevezte el vitaminoknak 1912-ben.



Kazimierz Funk (1884-1967)

Kazimierz Funk lengyel biokémikus volt, nevéhez fűződik a vitamin koncepciójának első kidolgozása, a vegyületeket ő nevezte először vital amin-nak vagy vitaminoknak, az élet aminjainak. Funk 1884-ben Varsóban született, édesapja jónevű bőrgyógyász volt. Tanulmányait Berlinben és Svájcban folytatta, végül a berni egyetemen 1904-ben doktorált szerves kémiából. Egyetem után először a párizsi Pasteur Intézetben dolgozott, majd Berlinben kutatott. Később a londoni Lister Intézetben végzett laboratóriumi kísérleteket. 1915-ben az Egyesült Államokba költözött, ahol 1920-ban megkapta az amerikai állampolgárságot. Később visszatért szülőhazájába, Lengyelországba, de mivel akkoriban, 1927-ben politikailag túlságosan instabilnak találta, Párizsban telepedett le, ahol saját kutatóintézetet alapított Casa Biochemica néven. 1939-ben, a II. világháború kitörése után azután végleg az USA-ba költözött. 1940-ben megalapította a Funk Alapítvány az Orvosi Kutatásokért elnevezésű alapítványt. 1967-ben, 83 évesen, New Yorkban halt meg.

A holland Christiaan Eijkman egyik tanulmányában Funk azt olvasta, hogy azok az emberek, akik barna rizst fogyasztanak rendszeresen, kevésbé fogékonyak a beri-beri betegségre, mint azok, akik a teljes kiőrlésű gabonát alkalmazzák. Hozzálatott, hogy elkülönítse azt az anyagot, amely miatt ez a fejlemény megfigyelhető. 1912-ben sikerrel járt, és mivel az anyag egy aminó-csoportot tartalmazott, elnevezte vita amine-nak (vitamin). Évekkel később kialakult elnevezési rendszerben ez a vitamin lett a B1 (Thiamin). Funk hipotézist állított fel arra, hogy további gyakori betegségek gyógyítása is lehetséges lesz vitaminok segítségével. A szóvégi "e" betűt később elhagyták, amikor felfedezték a kutatók, hogy a vitaminok nem szükségszerűen csak nitrogéntartalmú aminók lehetnek. Későbbi kutatásai során további fontos tápanyagok létezését vetítette előre, amelyek az idők során a B1, B2, C, és D vitaminok lettek. 1936-ban meghatározta a thiamin molekula struktúráját, és elsőnek izolálta a nikotinsavat (niacin vagy B3 vitamin). Funk kutatásokat folytatott még a hormonok, a cukorbetegség, a fekélyek és a rák biokémiájával kapcsolatban is.

Kísérleti úton megállapították, hogy a patkányok zavartalan fejlődéséhez legalább két ilyen anyagra van szükség. Az egyik zsírban vagy zsírolószerekben, a másik pedig vízben oldódik. Ekkor nevezték el az elsőt **A-**, a másodikat **B-vitaminnak**.

A vízben oldódó vitaminról kiderült, hogy a skorbutra hatástalan – tehát kell lennie egy harmadik vízben oldódó anyagnak is. Ezt nevezték el C-vitaminnak. Majd az **A-vitamin**ról állapították meg, hogy két vitamin keveréke. A csukamájolaj több órán át 100 °C-on tartva elveszti szaruhártyafekély (xeroftalmia) gyógyító hatását, de az angolkorra még így is hatásos, ezért ezt **D-vitaminnak** nevezték el. Később a harmadik zsírban oldódó anyagot **E-**

vitaminnak nevezték, majd a **K-vitamin** következett. Ezzel majdnem egy időben felfedezték, hogy a **B-vitamin** sem egységes, így jutottak a **B₁-vitamin**, majd később a hevítési kísérletek után a **B₂**-, **B₆**-, és **B₁₂-vitaminok** felfedezéséhez. Találtak még más alkotórészeket is, amelyek kémiai szerkezetét már ismerték, ezeket kémiai nevekkel látták el (pl.: biotin, nikotinsav, pantoténsav), de emellett **B-komplexen** belüli számmal is (sőt, egyeseket több jelöléssel is, pl. biotin: **B₇-vitamin**, **H-vitamin**). Később természetesen a többi vitamin szerkezetét is meghatározták.

A vitaminok kutatása számos kutatónak hozott Nobel-díjat. Magyarországon a legismertebb természetesen Szent-Györgyi Albert:



Szent-Györgyi (Budapest, 1893. szeptember 16. – Woods Hall, Massachusetts, 1986. október 22.) a 30-as években izolálta a C-vitamint és 1936-ban a P-vitamint. Munkásságát 1937-ben orvosi és élettani Nobel-díjjal ismerték el. Az egyetlen magyar tudós, aki magyarországi tudományos tevékenységéért kapta ezt a magas kitüntetést. Magyarországon tudományos munkásságát 1937-ben Corvin-koszorú kitüntetéssel ismerték el.

Szent-Györgyi Budapesten, a Lónyai utcai Református Gimnáziumban érettségizett, majd a pesti Tudományegyetem orvosi karára nyert felvételt. Egyetemi tanulmányai alatt kitört az I. világháború és katonai szolgálatot kellett teljesítenie. Medikus katonarvosként sebesült katonákat mentett meg élete kockáztatásával, amiért megkapta az Ezüst Vitézségi érmet. A háború borzalmait látva átlötte a karját, hogy hazakerülhessen.

1917-ben megkapta a diplomáját. Pozsonyban kapott állást a Farmakológiai Laboratóriumban, de néhány hónap múlva távoznia kellett a trianoni békeszerződés miatt. A következő évtizedben tanulmányutakkal töltötte el. Prágában, Berlinben, Hamburgban, Londonban és Cambridge tudományegyetemein kutatott. Figyelme a kémia és az élettan felé fordult. Első komolyabb tanulmánya a sejtlégzés mechanizmusáról felkeltette a tudományos szakma érdeklődését. Kísérletsorozattal igazolta az oxidáció-redukció elektronátadási folyamatát.

Cambridge-i tartózkodása alatt megszerezte a kémiai doktorátust. 1930-ban Klebelsberg Kunó kultuszminiszter hívására hazatért Magyarországra, és átvette a szegedi biokémiai tanszék vezetését. A Groningenben elkezdett, de Magyarországon folytatott sejtlélegzéssel kapcsolatos kutatásai során fedezte fel, hogy a fumársav katalitikus hatást fejt ki a mechanizmus egyik lépcsőjén. Ezen az úton végigmenve jutott el a C-vitamin izolálásához.

Még Groningenben megfigyelte egy jellegzetes oxidációs folyamat reakciós késését, amely valamilyen redukáló anyag meglétére utal. Cambridge-ben észrevette, hogy ez a redukáló anyag a mellékvesekéregben és a citrusfélékben egyaránt előfordul, de ahhoz, hogy a kémiai felépítését is megvizsgálhassa, csak nagyon kis mennyiségben sikerült előállítania. Az is ismerté vált, hogy az emberi sejtek szüksége van erre az anyagra, de csak növények és állatok tudják előállítani. Mivel cukorjellegű vegyület volt Szent-Györgyi először az ignose (nem ismerem cukor) nevet adta neki, de a tudományos lap szerkesztője, ahol ezt publikálni akarta, nem fogadta el ezt az elnevezést, így a hat szénatomra utaló hexuron-sav névre keresztelte. Felismerte, hogy a szegedi zöldpaprika sokkal többet tartalmaz ebből az anyagból, mint a citrusféle gyümölcsök, így nagy mennyiségű előállítását sikerült véghezvinnie. A korábbi grammnyi mennyiség helyett egyszeriben kilónyi állt a rendelkezésére. Felfedezték, hogy gyógyítani lehet vele a skorbutot (tengerimalacokon kísérletezett sikeresen Szent-Györgyi), vagyis a hexuron-sav azonos a C-vitaminnal. Ekkor keresztelte el véglegesen aszkorbin-sav névre.

1937-ben kapta meg a Nobel-díjat „...a biológiai égésfolyamatok, különösképpen a C-vitamin és a fumársavkatalízis szerepének terén tett felfedezéseiért” indoklással. A Magyar Tudományos Akadémia 1938-ban rendes tagjai sorába választotta. A szegedi egyetem rektora lett, ahol az izommozgás biokémiájával kezdett foglalkozni. Szent-Györgyi ezen a téren is Nobel-díjjal értékelt munkával egyenértékű eredményeket ért el, melyek közül a legfontosabbak a mechanikai izommozgás fehérjekémiai hátterének feltárását tekintik.

A II. világháborúban Szent-Györgyi Albertet a Kállay-kormány Isztambulba küldte. A titkos diplomáciai küldetés célja Magyarország háborúból való kiugrásának előkészítése volt. A tárgyalásokat lefolytatta, a kiugrási kísérlet mégis meghiúsult, mivel a németek megtudták Szent-Györgyi útjának tervét, ezért a 1944. március 19-i német megszálláskor illegalitásba vonult. Hitler személyesen adott parancsot az elfogatására. Az utolsó pillanatokban sikerült őt kicsempészni a svéd nagykövetségről, ahonnan a már szovjet hadsereg által ellenőrzött területre került.

A háború befejezése után nekiállt az Akadémia újjászervezéséhez, de munkája kudarcba fulladt a konzervatív akadémikusok ellenállása miatt. Létrehozta az Új Természettudományi Akadémiát. Végül a két akadémiát a kormány összevonta, Szent-Györgyit felkérték elnökének, de maga helyett Kodály Zoltánt javasolta.

1947-ben Szent-Györgyi a svájci Alpokban töltött néhány hetet, mikor értesült róla, hogy barátját, Zilahy Lajost letartóztatták. Arra az elhatározásra jutott, hogy nem tér vissza Magyarországra. Letelepedett az Egyesült Államokban. Példáját számos tudós és művész követte.

A National Institute of Health tudományos munkatársa lett. Később létrehozták számára a Woods Hole-i Marine Biological Laboratoryban az Institute for Muscle Research (Izomkutató Intézet) részlegét, ahol folytathatta a Szegeden megkezdett kutatásait.

A vietnami háború ellen felemelte szavát, élesen bírálva az amerikai kormányt. Az Őrült majom címen kiadott könyvét, amelyben a civilizáció túlélési esélyeivel foglalkozott, máig az egyik legfontosabb háborúellenes művek közé sorolják. Élete utolsó két évtizedét a rákkutatásnak szentelte. Vitalitása és életkedve élete végéig megmaradt. Kilencvenhárom évesen hunyt el Woods Hole-ban. Az Atlanti-óceán partján lévő házának kertjében temették el.

Szent-Györgyi előbb Szegedre vitte a Nobel-díj érmét, majd a világháború kezdetén a Magyar Nemzeti Múzeum megvásárolta tőle; a plakett a mai napig ott látható (Szent-Györgyi a

múzeumtól kapott összeget az akkoriban kitört finn–orosz háború finnországi szenvedőinek ajánlotta fel).

Másik híres holland orvos, aki a vitaminokkal kapcsolatos munkájáért 1929-ben Christian Eijkman.



Eijkman börtönorvos volt Holland Batavia egyik börtönében. Munkája során felfedezte, hogy azok között, akik barnarizst kapnak, nem tör kis az akkor rettegettnek tartott beriberi betegség. Ez egy bőrbetegség, amiben akkor sokan meghaltak és semmivel sem tudták gyógyítani. Tizennégy elmélet látott már napvilágot, de egyik sem adott magyarázatot a keletkezés okára. Eijkman a tizenötödikkal (gyakorlati tapasztalat), hogy a magburoknak és a rizsszem csírájának ismeretlen összetevője a már kitört betegséget is meg tudja gyógyítani. Eijkman felfedezése eleinte nem talált kedvező fogadtatásra, sőt felháborodás és gúny támadt személye körül. Egy olyan betegség, amely annyira baktériumok által okozott kór jegyeit viseli magán, a rizsszem fényezésének köszönhető? A felfedezésnek még tíz évig kellett várni magára, hogy elismerjék és rájöjjenek, hogy valóban, a barna héjban ott lapul a B vitamin, aminek a hiánya okozza a beriberit. Eijkman 1929-ben, 71 éves korában Nobel-díjat kapott felfedezéséért.

Edward Adalbert Doisy (1893. nov. 13. Hume, Illinois, USA - 1986. okt. 23. St. Louis, Missouri), amerikai biokémikus; 1943-ban Henrik Dammal megosztott orvosi-élettani Nobel-díjat kapott a vérzékenységellenes hatású K-vitamin felfedezéséért (1939). Doisy és munkatársai elkülönítették a vitamin egy változatát, a K₂-vitamint is, továbbá több nemi hormont: az ösztrot (theelin, 1929; az első ösztrogén hormon, amelyet kristályosítottak), az ösztriolt (theelol, 1930) és az ösztradiolt (dihydrotheelin, 1935).



Edward Adalbert Doisy és Henrik Dam a K-vitamin felfedezői

Doisy az Illinoisi Egyetemen szerzett diplomát, majd a Harvard Egyetemen doktori fokozatot (1920). St. Louisban (Missouri állam) a Washington Egyetem orvostudományi karán (1919–23), később a St. Louis-i Egyetemen oktatott (1923–65; nyugalmazott professzorként 1965–86). Éveken át dolgozott Edgar Allen embriológussal; olyan mintaelemző módszereket fejlesztettek ki, amelyek megkönnyítették a nemi hormonokkal kapcsolatos kutatásokat. Annak a munkának elismeréseképpen, amelyet Doisy a vitaminok, antibiotikumok, hormonok, valamint a vér kémhatását kiegyenlítő rendszerek terén végzett, a St. Louis-i Egyetem 1955-ben róla nevezte el biokémiai tanszékét.

A magyar rendeletek szerint az alábbi vegyületek használhatók étrend-kiegészítő készítményekben:

1. A-vitamin

retinol
retinil-acetát
retinil-palmitát
béta-karotin

2. D-vitamin

kolekalciferol
ergokalciferol

3. E-vitamin

D-alfa-tokoferol
DL-alfa-tokoferol
D-alfa-tokoferil-acetát
DL-alfa-tokoferil-acetát
D-alfa-tokoferil-hidroszukcinát

4. K-vitamin

fillokinon (fitomenadion)

5. B₁-vitamin

tiamin-hidroklorid
tiamin-mononitrát

6. *B₂-vitamin*
 riboflavin
 riboflavin-5'-foszfát nátriumsója
7. *Niacin*
 nikotinsav
 nikotinsavamid
8. *Pantoténsav*
 kalcium-D-pantotenát
 nátrium-D-pantotenát
 dexpanthenol
9. *B₆-vitamin*
 piridoxin-hidroklorid
 piridoxin-5'-foszfát
10. *Folsav*
 pteroilmonoglutaminsav
11. *B₁₂-vitamin*
 cianokobalamin
12. *Biotin*
 D-biotin
13. *C-vitamin*
 L-aszorbinsav
 nátrium-L-aszorbát
 kalcium-L-aszorbát
 kálium-L-aszorbát
 L-aszkorbil-6-palmitát

A hivatalos ajánlott napi dózisek (RDI) a Magyar Élelmiszerkönyv szerint vitaminokból az alábbiak:

A-vitamin (retinol ekvivalensben kifejezve)	800 µg
D-vitamin (kolekalciferol)	5 µg
E-vitamin (tokoferol)	10 mg
C-vitamin (aszorbinsav)	60 mg
B ₁ -vitamin (tiamin)	1,4 mg
B ₂ -vitamin (riboflavin)	1,6 mg
Niacin	18 mg
B ₆ -vitamin (piridoxin)	2 mg
Folsav	200 µg
B ₁₂ -vitamin	1 µg
Biotin	0,15 mg
Pantoténsav	6 mg

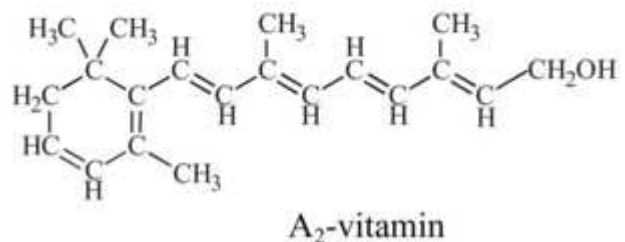
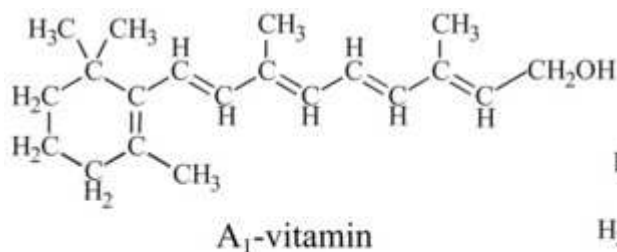
Zsírban oldódó vitaminok

A zsírban oldódó vitaminok élettani hatása ismert, de a sejtek metabolizmusában kifejtett biológiai hatásuk még nem minden részletében tisztázott. Hiányuk esetén egyes állati szövetekben az enzimek aktivitása csökken vagy növekszik; feltételezések szerint a zsírolldható vitaminok egyes fehérjék bioszintézisét szabályozzák. A zsírolldható vitaminokat a szervezet tárolni tudja, ezért a velük kapcsolatos avitaminózis ritkábban fordul elő, a hipervitaminózis veszélye azonban elsősorban az A- és D-vitaminnál nagyobb.

A-vitamin: retinol

A-vitamin hiányában szürkületi vakság vagy farkasvakság alakul ki, mivel csökken a szem sötétséghez való alkalmazkodási készsége. Hiányában a hámsejtek fokozottan elszarusodnak, a bőrfelület kiszárad, ezért **hámvédő vitaminnak** is nevezik, amely a bőr és a nyálkahártya ép állapotban tartásához szükséges, és védi a szervezetet az itt behatoló kórokozókkal szemben. Az A-vitamin hiányának legsúlyosabb tünete a vakság, ami a szem szaruhártyájának kiszáradása következtében lép fel. A szervezet számára növekedési tényező, mert hiánya fiatal korban lassítja a csontok növekedését. Hipervitaminózisa hajhullást, hámlással járó bőrgyulladást és végtagfájdalmakat okoz. Hazai viszonyok között ilyen igen ritkán fordul elő, mert ételmiszereink A-vitamin-tartalma alacsony, provitaminjainak felszívódása pedig rossz hatásfokú.

Kémiai szerkezetét tekintve két, különböző A-vitamint ismerünk: a tengeri halak májából származó A₁-vitamint és az édesvízi halak májában található A₂-vitamint. A két vegyület mindössze egy kettős kötéssel különbözik egymástól, ennek ellenére az A₂-vitamin élettani hatása csak mintegy 30–40%-a az A₁-vitaminénak. Az A-vitaminok valójában 20 szénatomos telítetlen alkoholok, amelyek β-jonon-gyűrűt és a hozzá kapcsolódó izoprénegből álló oldalláncot tartalmaznak, amelynek végén egy alkoholos hidroxilcsoport található. Az alkoholos hidroxilcsoport oxidációjával A-vitamin-aldehidet és A-vitamin-savat is elő lehet állítani. A biológiailag aktív molekulák közül az aldehid gyakorlatilag egyenértékű az eredeti vitaminnal, a sav viszont csak korlátozottan hasznosul a szervezetben. Az A-vitamin alkoholos hidroxilcsoportja gyakran észterképzést képez valamelyik zsírsavval (palmitinsav), aminek során az észter megtartja, esetleg felülmúlja az A-vitaminok biológiai hatását.



Az A₁-vitamin (retinol) oldalláncának négy kettős kötése 16 geometriai cisz- és transz-izomer keletkezését teszi lehetővé. Az A₁-vitaminban a kettős kötéshez kapcsolódó szubsztituensek mind transz-helyzetűek, ezért a molekula nyújtott és egy síkban helyezkedik el. A-vitamin

csak az állati termékekben található, elsősorban a tengeri halakban és azok májában, a tejben, a vajban, a tojássárgájában, a vesében, a tüdőben és májban fordul elő. Növényekben csak az A-vitamin provitaminjai fordulnak elő. A₁-vitamin mintegy 12 karotinoid típusú vegyületből keletkezhet, amelyek közül α-, β- és γ-karotin, továbbá kriptoxantin a legfontosabbak. A karotinok szénhidrogének, tapasztalati képletük C₄₀H₅₆, a kriptoxantiné C₄₀H₅₆O, és mindegyik tartalmazza az A₁-vitaminokra jellemző β-jonon-gyűrűt. A provitaminokból a karotináz enzim segítségével képződik A₁-vitamin. Az átalakulás legjobb hatásfokkal a β-karotinból történik, ugyanis ebből teljesen szimmetrikus szerkezete miatt két molekula A-vitamin szintetizálódik. A többi provitamin csak mintegy feleannyi A₁-vitamint szolgáltat. Az ember napi A-vitamin-szükséglete 0,8–1,5 mg A-vitamin, illetve 5–9 mg β-karotin. Élelmiszereink közül rendkívül sok A-vitamint tartalmaz a csukamájolaj, a csirke-, liba- és sertésmáj, és jelentős lehet a tojás, valamint a tej és a tejtermékek A-vitamin-tartalma is. β-karotinból sokat tartalmaz a sárgarépa, a rebarbara és a paraj.

Az A-vitaminok és provitaminjaik a hővel szemben ellenállóak, levegőn melegítve azonban oxidálódnak és biológiai aktivitásukat fokozatosan elveszítik. Az élelmiszer zsírsavainak avasodása és az olajok hidrogénezéses keményítése a vitamintartalom teljes inaktiválódásához vezet. Az A-vitamin, de különösen a karotinok hasznosítása zsírok jelenlétében nagyobb hatásfokú. Az emberi szervezetben a karotinoidok enzimes úton átalakulnak A-vitaminná, és A₁-vitamin zsírsavészterként a májban raktározódnak. Az ember májában átlagosan 240–540 mg retinol található, ami a szükségletnek megfelelően szabad állapotba jut vissza a vérbe. A vérben egy hidrofil fehérjéhez kapcsolódva komplexként szállítódik. A normális vérplazma A₁-vitamin-tartalma 500–800 µg/dm³, ami ha 150–200 µg/dm³-re csökken, hipovitaminózis léphet fel.

Az ókorban már az egyiptomiak és a görögök is felismerték, hogy egyes táplálékok elfogyasztásának gyógyító hatása van az éjszaka jelentkező látászavarra, de az A-vitamint mégsem tudták azonosítani egészen 1913-ig. Az 1800-as években több kutatócsoport is igazolta, hogy a farkasvakság csukamájolaj fogyasztásával kezelhető. Kémiai szerkezetét először Paul Karrer írta le.

Az A-vitamin zsírban oldódó vitamin lévén a májban raktározódik. Egy felnőtt ember szervezete kb. 1-2 évre elegendő mennyiséget képes tárolni megfelelő A-vitamin-ellátottság esetén. Az éjszakai vakságot, más néven farkasvakságot az A-vitamin hiánya okozza. E hiányállapot következtében csökken a purpurin nevű fehérje termelése, mely jelentős szerepet játszik a látásfunkciók terén. A hosszú ideje fennálló súlyos vitaminhiány igen káros hatással lehet az éjszakai látás képességére.

A táplálékkal bevitt retinol (A-vitamin) gyakorlatilag teljesen felszívódik. A provitaminok vitaminná történő átalakítása során a béta-karotin kb. egyhatoda, az egyéb karotinoknak csupán az egytizede alakul át retinollá. Mivel a karotinok fontos szerepet töltenek be a szükséglet kielégítésében, bevezették a retinolekvivalens fogalmát. A retinol-ekvivalens a hasonló kémiai szerkezetű, azonos biológiai hatású vegyületek közös neve. A legfontosabb A-vitamin hatású vegyületek: a retinol, retinal, és provitaminok: alfa-, béta- és gamma-karotin, egyéb karotinoidok. Biológiaiilag a legaktívabb a béta-karotin.

A karotinoidok elnevezés a sárgarépa latin nevéből ered. Eddig kb. 600-féle karotinoidot azonosítottak, amelyek közül a természetben leggyakrabban és legnagyobb mennyiségben a béta-karotin fordul elő. A karotinoidok szoros értelemben nem tekinthetők vitaminnak, de sokuk szolgál az A-vitamin előanyagaként. Az emberi szervezet a béta-karotinból tud legkönnyebben A-vitamint előállítani.

Ma már egyre inkább a figyelem középpontjába kerülnek más karotinoidok is, mint például a lutein, a zeaxanthin, a likopén és a kriptoxantin. A karotinoidok biológiaiilag nagyon

sokoldalúan működnek szervezetünkben, előnyös hatásuk ezért több betegség megelőzésében is fontos lehet.

A szem retináján sárgafoltok nevezett terület nagy mennyiségben tartalmaz luteint és zeaxanthint. Ezen karotinoidok segítségével szűrődik ki a káros kék fény, amely nagy mennyiségben károsítja a retinát és a sárgafoltot. Minél nagyobb a pigmentsűrűség, azaz a lutein- és a zeaxanthintartalom, annál nagyobb a szem védelme.

A karotinoidok hatástalanítani tudják az UV-sugárzás hatására keletkezett szabadgyököket is, így elősegítik bőrünk védelmét a napsugárzással szemben.

Daganatos betegségek széles körében végeztek tanulmányokat az egyes karotinoidok preventív hatásának kimutatására. Feltételezhető, hogy a karotinoidoknak hatásuk van a sejtek differenciálódására és burjánzására. Mivel a daganatképződés alapvetően a sejtek életműködésének osztódási zavara, ezért a sejtek retinoidtartalma befolyásolhatja a daganatképződésre való hajlamát. Azaz a karotinoidok gátolhatják a daganatsejtek burjánzását, de az egyes daganattípusoknál más-más vegyület bizonyult hatásosnak.

A béta-karotinnal végzett vizsgálatok szélsőséges eredményeket hoztak. Míg egyesek arról számoltak be, hogy a béta-karotinban gazdag zöldségeket és gyümölcsöket fogyasztók körében a tüdőrák előfordulása ritkább volt, addig más nagy intervenció vizsgálatok eredményei szerint a dohányzók körében a béta-karotin- kiegészítés mellett magasabb kockázati arány állt fenn ugyanezen daganatféleségnél.

Egyes tanulmányok alapján feltételezik, hogy van összefüggés a szérumlikopénszint és a prosztaták kialakulásának kockázata között. Egy amerikai vizsgálat arról számolt be, hogy a legmagasabb likopénszinttel rendelkező alanyoknál a prosztaták előfordulása 85%-kal volt ritkább a legalacsonyabb likopénszintű csoporttal szemben.

Kínában végzett vizsgálatok arról számoltak be, hogy magasabb összkarotinoid- és kriptoxantinszint mellett a tüdőrák kockázata alacsonyabb volt.

Az 1980-es években az Egyesült Államok Nemzeti Rákkutatási intézete a Finn Nemzeti Közegészségügyi intézettel együtt 29133 résztvevővel végzett CARET elnevezésű kísérletben vizsgálta a retinol és a β -karotin tüdőrák előfordulási valószínűségére gyakorolt hatását, azt várták, hogy az A-vitamin csökkenteni fogja a rákos megbetegedések gyakoriságát. A kísérletet 12 év után, a tervezettnél hamarabb abbahagyták, mert kiderült, hogy az A-vitamint szedő és dohányzó csoportban 28%-kal gyakoribb lett a tüdőrák előfordulási aránya, mint a kontroll csoportban. **Kiderült, hogy a dohányzók számára az A-vitamin szedése jelentősen növeli a tüdőrák előfordulásának kockázatát.**

Az egyes karotinoidok forrásai is nagyrészt fedik egymást. Béta-karotin legnagyobb mennyiségben a sárga/narancssárga/sötétzöld zöldségekben és gyümölcsökben fordul elő. Ilyen például a kelkáposzta, a sárgarépa, a spenót, a tök, a sárgabarack, a sárgadinnye és az őszibarack. Ezek béta-karotin-tartalma 3-17 mg/100 g. Lutein- és zeaxanthinforrásai a kelkáposzta, a tök, a spenót, az endívia, a zeller. A narancs, a mandarin, az őszibarack és a papaya kriptoxantinban gazdag.

Az A-vitamin szükségletet a dietetikusok szerint a vegyes táplálkozás fedezi. A szükséglet növekedésével kell számolni a zsíremésztés, felszívódás zavarai, vagy számos idegen anyag, gyógyszer fogyasztása esetén. Veszélyeztetettek a tejterméket, májat, zöldségeket nem, vagy csekély mennyiségben fogyasztók (pl. vegetáriánusok). A fejlett országokban ma már ritkán fordul elő súlyos A-vitamin-hiány, amit szürkületi vakság (farkasvakság), szemszárazság és szaruhártya-lágyulás jellemez. Megjegyzendő azonban, hogy Ázsia, Afrika és Dél-Amerika kiterjedt területein a gyermekkori vakság egyik leggyakoribb oka ma is az A-vitamin-hiány.

Magyarországi felmérések szerint hazánkban az A-vitamin-bevitel a szükséglet körül mozog, sokszor kicsivel alatta van, vagy éppen csak fedezi azt. A kicsivel a szükséglet alatti bevitel ún. határérték-hiányállapotot okoz, ami csak laboratóriumi módszerekkel mutatható ki, de az életműködéseket - ha minimális mértékben is - de már zavarja

A túlzott A-vitamin bevitel súlyos toxikus tüneteket okoz.

Az **A-vitamin hiánya** a korai szakaszában az ún. farkasvakságot okozza, amikor szürkületben, vagy gyenge világítás esetén látászavar következik be. Az A-vitamin nélkülözhetetlen a szemideghártya (retina) fényérzékeny anyagának, a látóbíbornak a felépítésében. Nevét is innen kapta. Jellemző még az A-vitamin hiányra a hámszövet-, könnymirigy-elsorvadása, a verejték- és faggyúmirigyek megbetegedése, a bőr kiszáradása, a szőrzet és a hajszálak törékenysége, kihullása. Gyermeknél a csontosodási folyamat sérülése következtében növekedési zavar is bekövetkezhet.

A felnőtt ember napi szükséglete kb. 1,5 mg, terhesség és a szoptatás ideje alatt 2,0-2,5 mg. Túladagolás esetén hipervitaminózis: sárgás bőrszín, hajhullás, bőrgyulladás stb. léphet fel.

A-vitamint a máj, vese, szív, tojássárgája, tengeri halak, tej és tejtermékek tartalmazzák, A-provitaminokat: a répában, parajban, kajsziarackban, kelkáposztában, sárgadinnyében, sütőtökben, paradicsomban, pirospaprikában találunk.

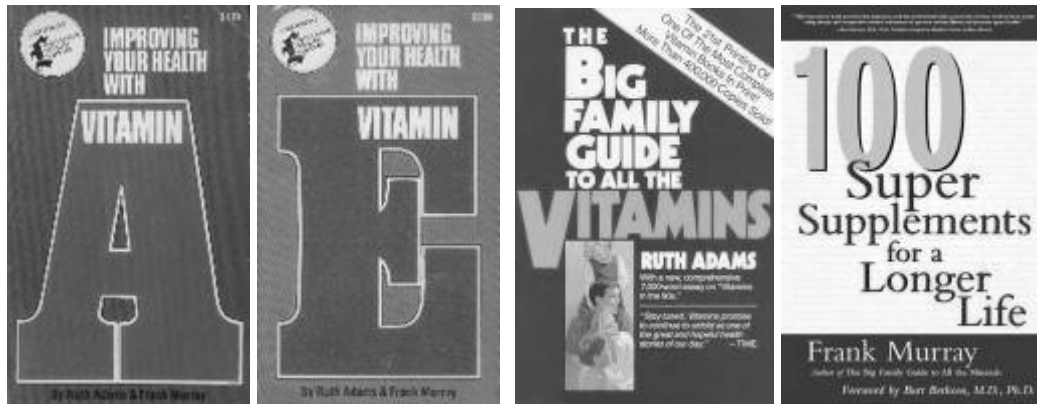
Az A-vitamin (retinol formában) jellemző mennyisége 100 g élelmiszerben:

gabonafélék,	
hüvelyesek és őrleményeik, kenyerek, péksütemények:	nyomokban
száraztésztaiban:	0-0,04 µg
sajtos, túrós sütemények:	5-50 µg
zöldség, gyümölcs:	0-0,01 µg
vaj, margarinfélesek:	250-650 µg
húsok, húsiipari termékek:	0,3-70 µg
májak, májkészítmények:	1500-11600 µg
szív, vese és készítmények:	5-500 µg
halak:	10-60 µg
tej:	30-100 µg
tojás:	350-600 µg

Az A-provitamin (karotin formában) jellemző mennyisége 100g élelmiszerben:

gabonafélék, hüvelyesek és őrleményeik, kenyerek,	
péksütemények:	0-1,5 mg
száraztésztaiban:	0-0,04 mg
sajtos, túrós sütemények:	0 mg
zöldség, gyümölcs:	0,1-12 mg (felső érték a sárgarépa)
vaj, margarinfélesek:	0,2-0,5 mg
húsok, húsiipari termékek:	nem jellemző
halak:	0,5-2 mg
tej:	0,005-0,1 mg
tojás:	0,5-1,2 mg

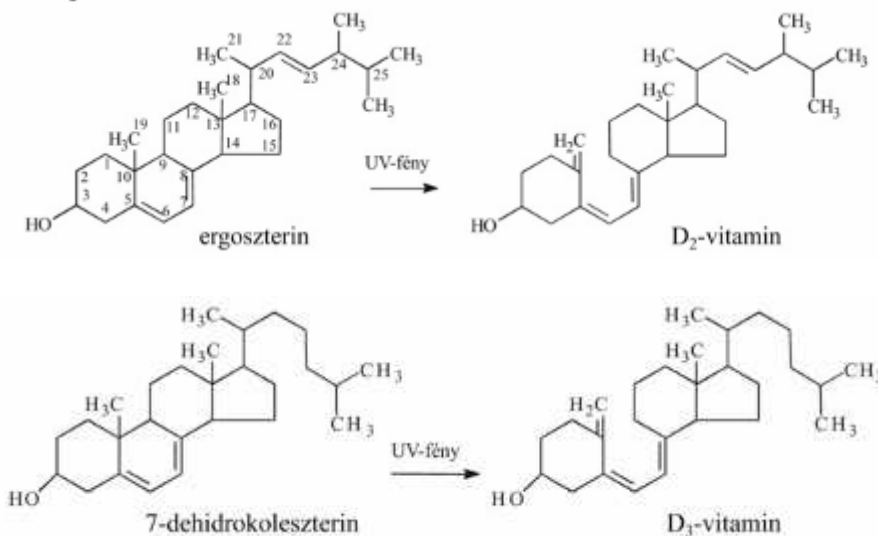
Az amerikai Ruth Adams és Frank Murray hívta fel a figyelmet a nagy mennyiségű A-vitamin szükségességére. Szerintük a szennyezések és a nem természetes életkörülmények (permetezőanyagok, nehézfémek, más mérgező anyagok, ételadalékok, nitrátok, ételallergia, stb.) miatt szervezetünk több A-vitamint igényel, mint amennyit felvesszünk.



Még egy egészséges ember is csak nehezen tudja biztosítani a megfelelő mennyiséget. A táplálékkal felvett béta karotin egyharmada szívódik csak fel és annak is csak a fele válik A-vitaminná. Igen jelentős mennyiségű sárgarépa, zöld leveles saláta, csukamáj olaj, tojássárgája tudja csak pótolni. A májkrémekben, májban is van jelentős mennyiség.

Vitaminhiányos felnőtteknél napi akár 15.000 - 20.000 IU, lehetőleg természetes kivonatú A-vitamin is szedhető, 100 mg E-vitaminnal, valamint C-, D-vitaminokkal, B-vitaminok teljes skálájával kombinálva, de vassal együtt szedni nem ajánlatos, mert a vastabletta az E-vitamin hatását megakadályozza. Az ennél nagyobb mennyiségű A-vitamin fejfájást okozhat.

D-vitamin: kalciferol



A D-vitamin (kalciferol) a kalcium és a foszfor felszívódását és a csontokba való beépülését szabályozza. D-vitamin hiányában az angolkórnak (rachitis) nevezett tünetcsoport alakul ki a rosszul táplált és napfényhiányban élő gyermekeknél. Ennek során a csont kalciumtartalma 66% kalcium-foszfátról és kalcium-karbonátról 18%-ra csökkenhet, ennek következtében a beteg csontjai megpuhulnak és a test súlya alatt elgörbülnek. A rachitises gyermekek növekedése sem normális: fejlődésükben visszamaradnak, kis termetűek lesznek. D-vitamin

adagolásával ez a probléma megelőzhető, illetve a már jelentkező elváltozások megfelelő arányú kalcium- és foszforbevitellel részben vagy teljesen kiküszöbölhetők.

A D-vitamin túladagolása hipervitaminózist okoz, aminek következtében a csontok törékennyé válnak, magasabb lesz a vér kalciumszintje és idősebbekben meggyorsul az érfalak elmeszesedése. Napfényben eleget tartózkodó felnőtteknek nincs szükségük D-vitamin kiegészítésre. A D-vitaminok a növényi eredetű ergoszterin és az állati eredetű 7-dehidrokoleszterin provitaminokból keletkeznek az ibolyántúli sugarak hatására. Az ergoszterin nagyobb mennyiségben található az élesztőben, egyes gombákban és az anyarozsban. Belőle besugárzás hatására D₂-vitamin (ergokalciferol) keletkezik. A mértéktelen besugárzás inaktíválja a vitamint, sőt toxikus szterinek is keletkezhetnek a besugárzás során.

A 7-dehidrokoleszterin szteránvázas vegyület, ami a bőr alatti zsírban lévő koleszterin kísérőjeként található meg. Napfény vagy mesterséges besugárzás hatására D₃-vitaminná (kolekalciferollá) alakul. A D₃-vitamin csak a molekula oldalláncának felépítésében különbözik a D₂-vitaminétól. A természetben előforduló D-vitaminok többsége D₃-vitamin, ugyanis D₂-vitamint csak néhány halmájolajféleségekben sikerült kimutatni. Az emberi szervezetben a D₂- és a D₃-vitamin biológiai értéke azonos. A májban és a vesében a mellékpajzsmirigy hormonjainak hatására különböző hidroxilszármazékokká alakulnak át, amelyek hatékonyan vesznek részt a felszívódásban, a csontosodásban és az anyagcsere szabályozásában.

A huszadik század elején ismert volt az angolkór, a rachitis nevű betegség kezelésének módja, a csukamájolaj. Az angolkór; a gyorsan növekvő szervezet kalcium- és foszforanyagcserejének mélyreható zavara, melyet a D-vitamin hiánya okoz. Mivel a kalcium és a foszfor a csontképzés elengedhetetlen alkotóeleme, a rachitis legszembeszökőbb tünetei a csontok puhaságának következményei, a hiányállapot azonban egyéb eltérésekben is megnyilvánul: pl. az izomzat lazaságában és egyidejűleg fokozott ingerlékenységében, légúti betegségekre való hajlamban. Korai tünet a tarkó táján észlelhető benyomható lágy koponyacsont, a koponyacsontok puhasága; ugyanezen a területen fokozott izzadást is lehet észlelni, de ez magában véve még nem jelent rachitist. Ha a koponyacsont hosszabb időn át puha, a tartósan hanyatt fekvő fiatal csecsemő feje hátul ellapul. A kezeletlen rachitis később a mellkas alakváltozásaihoz, pókhashoz, görbe lábakhoz, a medence deformálódásához vezet. A fogzás rendtlené válhat, az izomzat feltűnően petyhüdt, a csecsemő étvágytalan, rosszkedvű, nem szívesen mozog. Súlyos esetben a kalciumhiány görcsöket is képes okozni (spasmophilia). A súlyos rachitis a megelőzés eredményeként ma már ritka lett; nem látni rachitis következtében nyomorékká vált embereket, akik egész életükön át hordták a megelőzhető baj következményeinek keresztjét.



A D-vitaminhiány által kiváltott angolkór, rachitis

A rachitist a D-vitamin hiánya okozza. A vitamin vagy (az egyébként meglehetősen kis D-vitamin-tartalmú) táplálékból ered vagy a bőrben keletkezik napfény hatására. A D-vitamin a tápcsatornából a zsírokkal együtt szívódik fel (ugyanis zsíroldékony), ezért tartós táplálkozási, emésztési vagy felszívódási zavarok fokozzák a rachitisre való hajlamot.

A nagyvárosokban a napfény alig fejtheti ki D-vitamin-képző hatását a nagyfokú légszennyeződés miatt; a szennyező anyagok éppen azokat a sugarakat szűrik ki, amelyek a leghatékonyabban befolyásolják a bőrbeli folyamatokat.

A rachitis megelőzését a csecsemőtanácsadó irányítja. Kevés olyan betegség van, amelynek megelőzése olyan könnyű volna és amely különben olyan súlyos következményeket okoz.

A D-vitamin, a **kalciferol** egy gyűjtőnév. Több azonos biológiai hatású, de kémiaiilag egymástól különböző anyagot jelölnek vele. Először a csukamájolajról állapították meg, hogy gyógyítja az angolkórt, majd a napfénnel besugárzott táplálékról is megállapították ugyanezt. Az utóbbiból kristály formájában előállított anyagot **D₁-vitaminnak** nevezték el, mely kalciferolt és lumiszterint tartalmaz. Az erősebb hatású kalciferol a **D₂-vitamin** nevet kapta. A további kutatások még egy anyagot fedeztek fel, a 7-dehidrokoleszterint, amely a bőrben ultraibolya sugárzás hatására, **D₃-vitaminná** alakul. Az állati eredetű élelmiszerek D₃- és D₂-vitamint, a növényi eredetűek D₂-vitamint tartalmaznak.

D1 vitamin: az ergokalciferol és lumisterol 1:1 arányú elegye

D2 vitamin: ergokalciferol vagy kalciferol (ergoszterolból keletkezik)

D3 vitamin: kolekalciferol (7-dehidroxikoleszterinből keletkezik a bőrben napfény hatására).

D4 vitamin: dihidro-tachiszterin

D5 vitamin: sitokalciferol (7-dehidroszterolból keletkezik)

A D-vitamin-hatású vegyületek szteroidszármazékok. Táplálkozás-élettani szempontból a D₂- (ergokalciferol) és a D₃- (kolekalciferol) vitamin jelentős. Biológiai hatásukat tekintve aktívabb a D₃-vitamin, amely a bőrben az ultraibolya sugárzás hatására keletkezik, előanyagából a 7-dehidrokoleszterinből. Ez előbb a májban, majd a vesében alakul tovább, az aktív 1,25-dihidroxi-D-vitaminná (kalcitriollá).

A D-vitamin elősegíti a kalcium és foszfor felszívódását a bélcsatornából, és közvetlenül befolyásolja a csontképződést.

A szervezetbe kerülő egyes idegen anyagok (ólom, kadmium), valamint egyes gyógyszerek növelik a vitaminszükségletet. A legbősegebb kalciferol-források, a halmájolajok, máj, tojás, tej és tejtermékek, de egyes élelmiszereket (pl. gyermektápszereket, tejtermékeket, margarinokat) is D-vitaminnal dúsítanak.

Hiánya gyermekekben angolkórt, felnőttekben csontlágulást okozhat, de az általános tüneteken túl a **vesekőképződés** veszélye is fennáll.

Az D-vitamin (kalciferol formában) jellemző mennyisége 100 g élelmiszerben:

gabonafélék, hüvelyesek és örleményeik, kenyerek,	
péksütemények:	nem jellemző
száraztésztaokban:	0-0,4 µg
zöldség, gyümölcs:	nem jellemző
vaj, margarinféleségek:	0,5-7,5 µg
húsok, húsipari termékek:	1-4 µg
halak:	0,5-10 µg
tej:	0,05-0,3 µg
tojás:	5-25 µg

Természetes D-vitamin forrásnak tekinthetők a halmájolaj, vaj, tojássárgája, máj, tejtermékek, hús és a hal.

A magyar lakosság a csökkent tojás és az elhanyagolható mennyiségű hal és halolajfogyasztás miatt viszonylagos D-vitamin hiányban szenved és ezért ma az egyik legnagyobb egészségügyi problémánk a csonttritkulás az osteoporosis. D vitamin nélkül a kalcium nem szívódik föl. A szervezetnek szüksége van a kalciumra az izomműködéshez is. Tehát hiába iszunk sok tejet és veszünk föl sok kalciumot, ha nincs mellette D vitamin, nem kerül be a szervezetbe, ezért a szervezet el fogja venni a csontokból a kalciumot, kialakul a csonttritkulás, hiszen működnie kell. Ez egy nagyon komoly probléma, Hiszen D vitamin nélkül a kalciumnak csak az ötöde, 20 százaléka szívódik föl és csak D vitamin segítségével fog rendszeren fölszívódni. Az egész életen tartó csonttritkulás elsődleges megelőzése kalcium és D vitamin pótlással, megfelelő pótlással, lényegesen táplálkozási vagy ha ez nem megy akkor külső ilyen tartalmú készítményekkel oldandó meg. Ma már a kutatások szerint a mediterrán térségben is van D vitamin hiány. A nyári meg a téli hónapokban a D vitaminszint változásából kiderült, hogy a téli hónapokban az csak 30 százalékkal kevesebb. Messze nincs olyan nagy jelentősége a napozásnak a D-vitamin szükséglet biztosításban, mint korábban gondolták. Marad a táplálék, illetve maradnak az étrend-kiegészítők. A D vitamin zsírolékony vitamin. Az étrendkiegészítőben a D-vitamin szintetikus formában van és ha nem gondoskodnak arról, hogy mellette legyen kellő zsír is, sőt a kellő zsír mellé, kellő epemennyiség is kell, ugyanoda a bélbe, hogy az fölszívódják, és hatásos legyen.



A csonttrikulás szoros kapcsolatban van a hormonális változásokkal, a D-vitaminhiánnyal és a kalciumbevitellel

A "csonttrikulás" kifejezés főként a nőket érintő, súlyossá vált formában akár mozgásképtelenséget is előidéző betegség. Életkorral együtt járó csonttömeg-csökkenésről van szó, amelyet azonban bizonyos életmódbeli változásokkal és táplálkozási szokásokkal kedvezően lehet befolyásolni. Míg a gondtalan gyermek- és ifjúkorban a csontfelépítés az uralkodó állapot, életünk második felétől (35 éves kortól) ez a folyamat a visszájára fordul, és a csonttömeg leépülése válik jellemzővé. A csonttrikulás (osteoporosis) napjaink betegsége, mert: magasabb életkort érünk meg. Időszámításunk kezdetén 35-40 évig éltek az emberek, ez idő alatt a csontszövet tartóssága megfelelő volt; az ember kiegyenesedett testtartást vett fel. A gerincoszlop és a csontváz máig sem tudott megbarátkozni a terhelésváltozással. A négy lábú állatok általában nem szenvednek az osteoporosis tüneteitől; kényelmesebbé vált az életünk, keveset mozgunk. A közlekedési eszközök és a nehéz fizikai munkát kiváltó gépek megfosztanak bennünket a mozgás szükséges mennyiségétől. A csonttrikulás kisebb-nagyobb mértékben szinte mindenkit érint, aki megfelelően magas életkort ér el. Kezdetére jellemző, hogy a beteg hosszú éveken át panaszmentes, nem észleli a lappangva zajló folyamatot. Az első tünetek leggyakrabban bizonytalan jellegű hát- és gerinctáji fájdalmak formájában jelentkeznek; az osteoporosis gyanúját veti fel, ha a fájdalom ágynyugalomra erősödik, mozgásra pedig enyhül. Szintén jellemző a hátrahajlásakor fokozottan jelentkező háti fájdalom, Akár törés is. Ez a kezdetben csupán enyhe panaszokat okozó megbetegedés később súlyos tünetekkel jár, fokozódik a fájdalom, és a törést szenvedett betegek akár rokkanttá is válhatnak. Magyarországon a csonttrikulás következtében kialakuló combnyaktörések száma évenként 15 000; több nő hal meg combnyaktörés szövődményei következtében, mint mell-, méhnyak- és méhtestrák miatt. Ha a csonttömeg jelentősen megfogyatkozott, már kis sérülés is törést okozhat. A betegségben szenvedők 90%-a nő, aminek oka a változás korában beálló hormonális változásokban keresendő. Ha a petefészekben csaknem teljesen megszűnik a tüszőhormon-termelés, akkor a csontlebontható folyamatok felgyorsulnak. Emellett a nők azért is veszélyeztetettek, mert a terhesség alatt a magzat csontjainak egészséges fejlődéséhez is nagy mennyiségű kalciumra van szükség, s a terhes nő gyakran figyelmen kívül hagyja a szervezet megnövekedett kalciumigényét. Nagyobb a csonttrikulás rizikója azokban a nőkben, akik vékonyak, fiús testalkatúak; a klimax előtt eltávolították petefészküket; a fehér, illetve az ázsiai rasszhoz tartoznak. Mérsékelten veszélyeztetettek azok, akik kalciumszegény étrenden élnek, fokozott mennyiségű alkoholt fogyasztanak és dohányoznak. Szintén veszélyesek a radikális, helytelen fogyókúrák. Ma már sokféle fogyókúra program közül választhatunk, ügyelni kell arra, hogy a szervezet hozzájusson a számára szükséges vitaminokhoz, nyomelemekhez. Megkülönböztethetünk elsődleges és másodlagos csonttrikulást, aszerint, hogy ismert-e a kórfolyamat lényege vagy sem. Elsődleges osteoporosisról beszélünk akkor, ha maga a betegség a lényeg, és oka többnyire ismeretlen. Ilyen pl. az időskori csonttrikulás

vagy a férfiak idős kor előtti, ismeretlen eredetű csontritkulása, de szintén ide tartozik a - szerencsére nagyon ritka - fiatalkori osteoporosis. Szokás ide sorolni a nőkben a klimax után kialakuló csontritkulást, bár ennek oka már jórészt ismeretes. A másodlagos csontritkulás kategóriájába tartozik az egyéb bántalom következtében kialakuló osteoporosis. A cukorbetegség, az idült vesebetegség, alkoholizmus, tartósan szedett szteroid hormonkészítmények, valamint néhány szintén hosszasan szedett gyógyszer (pl. epilepszia elleni szerek, heparin és származékai) másodlagos csontritkulást okozhatnak. Másféle felosztása is létezik a betegségnek. I. típusú a csontritkulás akkor, ha döntően a csont belső állománya károsodik (ennek oka elsősorban a tüszőhormon-hiány, ide tartozik a klimax után kialakult csontritkulás); II. típusú, ha a csont teljes állományának megkevesbedéséről van szó, ami főleg időskorban fordul elő, és jellegzetes tünete a csípőtáji törés.

Igaz, hogy a csontritkulás genetikai alapokon is létrejöhet, mégsem kényszerülünk arra, hogy tétlenül szemléljük kialakulását. Mint minden betegséget, az osteoporosist is inkább megelőznünk kell, előrehaladott formájában ugyanis már nehezen gyógyítható. Ha erősítjük izmainkat, akkor a közvetlenül alatta lévő csontokat olyan mechanikus inger éri, melynek hatására javul a csontszövet vérellátása, valamint a csontfelépítésért felelős sejtek is aktivizálódnak. A mozgásszegény életmód tehát nemcsak az izomzat sorvadásához, összeeséséhez vezet, hanem a csontleépítés folyamata is felgyorsul. A sérült csontokra azonban nem minden tornagyakorlat hat kedvezően, szakember véleményét kell kikérnünk, mielőtt bármilyen gyakorlathoz hozzáfognánk.

Törekedjünk arra, hogy még fiatal korban kialakítsuk a maximális csonttömeget. A kalcium a csontok épsége szempontjából létfontosságú anyag, ezért a kalciumbevitelnek el kell érnie a napi 1000-1500 mg-ot. Napi egy liter tej, 10 dkg sajt (különösen az Ementáli és a Parmezán), egy-egy kefir vagy túró fogyasztásával már el is értük a kívánatos mennyiséget, de ha a táplálék nem fedezi a szükségletet, a kereskedelemben kapható kalciumpótló készítmények fogyasztása is indokolt.

A K- és D-vitamin jelenléte szintén nélkülözhetetlen a csontok egészsége szempontjából, ez utóbbi teszi lehetővé a kalcium felszívódását a belekből.

Ha felmerül az osteoporosis gyanúja, először azt kell meghatározni - a szokásos fizikális vizsgálatot követően és egyéb csontanyagcsere-betegségek kizárása után -, hogy a csontok ásványianyag-tartalma milyen mértékben csökkent.

A csontritkulás fennállására korábban hagyományos röntgenfelvételekkel derítettek fényt, ennek azonban nagy hátránya, hogy csak akkor mutat kóros elváltozást, ha a betegség már jelentősen előrehaladott állapotban van. A korai diagnózis felállításához ma igen korszerű csontsűrűségmérő készülékekkel rendelkezünk, melyek hazánkban is országsszerte igénybe vehetők. Segítségükkel nemcsak az osteoporosis fennállására következtethetünk, hanem pontosan kimutatható az is, hogy a vizsgált csont milyen állapotban van, milyen az ásványianyag-tartalma, az ún. sűrűsége.

Ha már fennáll a betegség, a kezelés alapját a megfelelő mennyiségű kalciumpótlás képezi. A változás korában lévő nőknél - ha nincs ellenjavallat - a kalciumpótlás mellett ún. hormonpótló kezelés lehetséges, aminek hatására csökken a csontlebontási folyamat. Jelenleg tablettás illetve bőrtapaszos formában alkalmazható e kezelés, de hamarosan újabb megoldások is megjelennek, ilyen pl. a bőrre kenhető zselé. A hormonpótló kezelés hatására csökken a csonttörés kockázata is, de számottevő eredményt csak tartós szedés esetén várhatunk (8-10 év!). A kezelés alkalmazása során rendszeres ellenőrző emlővizsgálaton kell részt venni.

Azoknak, akik nem kívánnak élni a hormonkezelés kínálta lehetőségekkel, további kezelési eljárások ajánlhatók. A csontlebontási folyamatokat gátolja a pajzsmirigy C sejtek által termelt kalcitonin hormon is gátolja, melyet injekció vagy orrpermet formájában alkalmaznak.

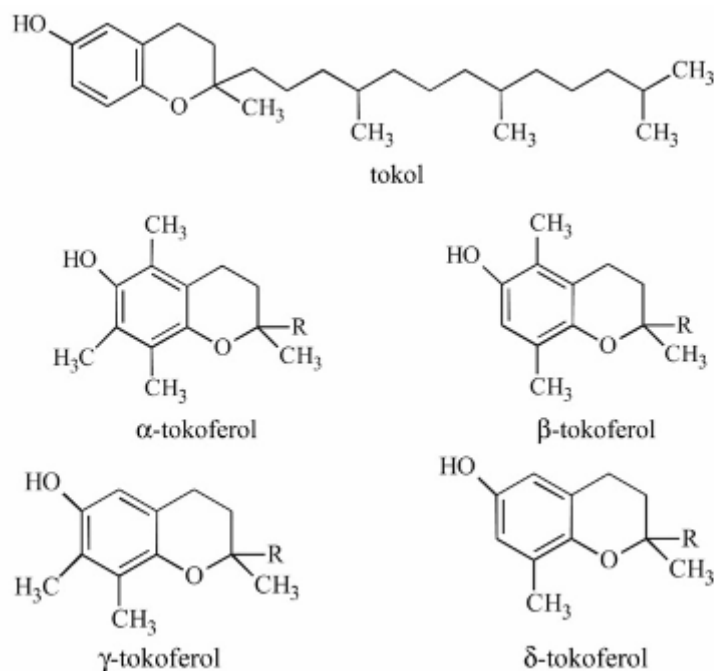
Kiváló csontlebontást gátló terápiás lehetőség az ún. biszfoszfonátok, amelyek a kalcitoninnál jóval hatékonyabbak, s tartós kezelés esetén a csonttömeget is növelik. Az eljárás hátránya, hogy nagyon drága.

Ha bebizonyosodik, hogy a szervezetben nem elegendő a D-vitamin mennyisége sem, azt szintén pótolni kell. E terápia alkalmazása során figyelembe kell venni a veseműködés minőségét is, előzményben szereplő vesekő vagy annak megléte a D-vitamin kezelés ellenjavallatát képezi.

Napjainkban a kiváló diagnosztikai módszereknek köszönhetően már időben felfigyelhetünk az osteoporosis első jeleire. Ne feledjük, hogy bár a betegség genetikai örökség is lehet, mégis sokat tehetünk annak érdekében, hogy elkerüljük.

Az ember D-vitamin-szükséglete 20 éves korig napi 10 µg, felnőttknél, a terhes és szoptató anyák kivételével napi 5 µg. A pontos igényt felmérni azért nehéz, mert a szervezetben a bőrfelületen napfény hatására állandóan képződik vitamin. Gyermekeknek és terhes anyáknak szükségük van mesterséges D-vitamin készítményekre, mert a napsugárzás hatására nem tud bennük elegendő vitamin szintetizálódni. A halmájolaj kivételével az élelmiszerek csak csekély mennyiségű D-vitamint tartalmaznak. Jelentős mennyiségű D-vitamin van a kaviárban és a lazacban, a vajban, a csirke-, liba-, sertés-, marha- és borjúmájban. Mindennapi élelmiszereinkben elsősorban a provitaminok találhatóak meg, melyekből legtöbbet a tej, a vaj, a máj és a tojássárgája tartalmaz.

E-vitamin: tokoferolok



Tokoferolok

Az E-vitaminok (tokoferolok, tokotrienolok) antioxidáns hatású vegyületek, az esszenciális zsírsavakat és a membránlipideket védik az oxidációtól. Gyulladásgátló, illetve -mérséklő

hatásuk is van, csökkentik a véredények permeabilitását és befolyásolják a kollagén képződését. Emberen E-avitaminózt vagy -hipovitaminózt nem mutattak ki, a hiánytünetek azonban sok állaton jól megfigyelhetők. Hatására meddőség, vérszegénység és izomsorvadás lép fel, és az anyagcserében is zavarok keletkeznek. A tokoferolok kémiaiilag egy oxigéntartalmú kettős heterogyűrűből (kromángyűrű) és egy fitil-oldalláncból állnak. Az aromás kromángyűrűn egy hidroxilcsoport és egy metilcsoport található, az alapvegyület a tokol (2-metil-2-alkil-6-hidroxi-kromán). Az egyes változatok a kromángyűrűn lévő mellékcsoportok számában és elhelyezésében különböznek egymástól. Az élelmezés során az α -, β -, γ - és a δ -tokoferolnak van gyakorlati jelentősége.

A tokoferolokhoz hasonló szerkezetű vegyületek a tokotrienolok, amelyek oldalláncában három kettős kötés található. Biológiaiilag legaktívabb a három metilcsoportot tartalmazó α -tokoferol; a két metilcsoportos β - és γ -tokoferol hatása ennek csak 30–50%-a, az egy metilcsoportot tartalmazó δ -tokoferolé pedig mindössze 1–3%. A tokotrienolok vitaminhatása kisebb a megfelelő tokoferolokénál. A tokoferolok sárgás színű olajok, amelyek csak zsírokban és zsíroldó szerekben oldódnak. Oxidatív hatásra érzékeny, redukáló tulajdonságú vegyületek, ezért levegőn és napfényen biológiai aktivitásukat elvesztve bomlanak. A tokoferolok antioxidánsként használhatók, mert képesek gátolni a zsírsavak autooxidációját, jelenlétük késlelteti a zsírok avasodását. A legnagyobb antioxidáns hatással a γ - és a δ -tokoferol rendelkezik.

Az E-vitamin fiatal tagja a vitaminok családjának, hiszen története csak a XX. század elejére nyúlik vissza. 1911-ben Hart és munkatársai állatkísérleteik alapján írtak először az antisterilitás faktorról. 1922-ben Evans és Bishop számoltak be egy, a patkányok szaporodásához nélkülözhetetlen vegyületről, amelyet aztán 1936-ban búzacsírából is izoláltak. Kémiai szerkezetének leírása 1943-ban Fernholz nevéhez fűződik. A vitamin az ábécé sorrendnek megfelelően az E-vitamin elnevezést kapta. Az antioxidáns hatását feltételező első teória szintén állatkísérletek alapján 1945-ben született meg. A szervezetünkben betöltött pontos szerepét mind a mai napig vizsgálják.

Az E-vitaminról eddig legtöbbünk azt tudta, hogy a férfiak "védőszentje", a prosztatatarák ellenszere, egy amerikai tanulmány szerint azonban az E-vitamin egyértelműen pozitív befolyással van az idegrendszerünkre, ezen belül pedig az agy emlékező teljesítményére is.

Az E-vitamin, mivel védi idegsejtjeinket a szervezetben állandóan keletkező és a sejtjeinkre pusztító hatású, rákkeltő szabadgyököktől, fontos megelőző szerepet tölt be, de olyan, már kezdődő vagy kialakult betegségeknél, mint az Alzheimer-kór, a Parkinson-kór vagy cukorbetegség által előidézett szem-elváltozások - is kimondottan javító hatású.

A természetes E-vitamint a szervezetünk jobban hasznosítja, mint a tablettákban lévő mesterségesen előállítottat. Előbbinek a legfőbb természetes forrásai: hidegen sajtolt növényi olajok, búzacsíra, teljes gabonamagvak, korpás búzaliszt, spenót, brokkoli, kelbimbó, szójabab, tojás.

Az E-vitamin különösen a férfiak számára nélkülözhetetlen, mert azok, akiknek a nagyapjuk vagy az apjuk is prosztatatarákban szenvedett, fokozatosan veszélyeztetettek. Ezért a szakemberek szerint negyven éves kortól kezdve - megelőzésként napi 400 mg E-vitamint kellene fogyasztanunk, és lehetőleg kevés, szinte semmi állati eredetű zsírt.

A hamburgi egyetem urológiai klinikájának professzora, Hartwig Hulland szerint ezzel megelőzhetővé válna a prosztatatarák, sőt kezdeti stádiumban a már kialakult tumor növekedését is fékezni lehet. Mivel ez a betegség a férfiak körében az egyik leggyakoribb megbetegedés, ezért az orvosok szerint fontos volna, hogy 50 év felett, minden férfi rendszeresen járjon el szűrővizsgálatra.

A prosztatvédő táplálékok közé a növényi olajokat, egyes margarínokat, a csonthéjas gyümölcsöket, az olajos magvakat, a búzacsírákat, illetve a búzacsíra és tökmagolajat sorolják elsősorban. De fontos volna fogyasztani különböző halféléket is, mint a makrélát, hering, szardínia vagy az édesvízihalak közül, a busa.

Ajánlatos volna napi 1,5-2 liter folyadékot is inni, mindenekelőtt enyhe víz-hajtóteákat (petrezselyem- vagy zeller-tea) és csak kevés igazi teát, kávét vagy alkoholt.

Az E-vitamin túladagolása nem okoz mérgezést, és szükség esetén szedhető tablettákban vagy kapszulákban is. Számos E-vitamin hatású vegyület ismert, így az alfa-, béta-, gamma-, és delta-tokoferol, valamint a szintetikus úton előállított észter-származékok, pl. tokoferol-acetát.

Az emberben a tokoferol hatása kevésbé ismert, hiánya nem okoz jellemző tüneteket. A tokoferolok könnyen oxidálódnak, miközben antioxidáns hatást fejtenek ki, így megakadályozzák a többszörösen telítetlen zsírsavak oxidációját. Biológiailag a D-alfa-tokoferol a leghatásosabb.

A vegyes táplálék E-vitamin tartalma nagymértékben függ az elfogyasztott zsír mennyiségétől és minőségétől (állati zsír, vagy növényi olaj). A többszörösen telítetlen zsírsavakban gazdag étrend mellett nagyobb az E-vitamin szükséglet. 1 g többszörösen telítetlen zsírsav, 0,5-0,8 mg-al növeli a tokoferolszükségletet.

Embernél nem fordulnak elő hiánytünetek, mert a normális vegyes étrend tartalmazza, illetve az egészséges szervezet ezekből képes előállítani a neki szükséges mennyiséget.

E-vitaminban gazdagok a növényi olajok, zöldnövények, gabonamagvak, de főleg a csíráztatott magvakból nyert olajok.

Az E-vitamin (tokoferol formában) jellemző mennyisége 100 g élelmiszerben:

gabonafélék, hüvelyesek és örleményeik, kenyerek, péksütemények:	0,1-12 mg
száraztésztaokban:	0-0,6 mg
sajtos, túrós sütemények:	0,05-1 mg
diós, mákos sütemények:	0,3-3 mg
zöldség, gyümölcs:	0-3 mg
vaj, margarinféleségek, szalonna, növényi olaj:	0,5-84 mg
húsok, húsipari termékek:	0,5-2,5 mg
halak:	0,2-3,5 mg
tej:	0,1-1,6 mg
túrók, sajtok:	0-1 mg
tojás:	0,5-1,5 mg

A tokoferol, egy zsírolékony vegyület, amely a májban a zsírszövetekben, a szívben, az izmokban, a herékben, a méhben, a vérben valamint a mellékvesékben és az agyalapi mirigyben raktározódik. Az E-vitamin hatása nyolcféle tokoferol-izomérnek tulajdonítható, amelyeket alfa-, béta-, gamma-, delta-, epsilon-, zéta-, éta- és théta-tokoferolnak neveznek. A leghatásosabb az alfa-tokoferol, a többi ennek csak bizonyos százalékát teszi ki. A természetes élelmiszerek a különböző tokoferol-izoméreket változó arányban tartalmazzák, ez magyarázza az eltérő E-vitamin-aktivitásukat. Az E-vitamint korábban a tömege alapján mérték, de a fentiek miatt a biológiai aktivitást jobban kifejező nemzetközi egység (NE) használatára tértek át. 1 mg szintetikus előállított dl-alfa-tokoferol 1,1 NE E-vitaminnak, 1 mg a természetben előforduló d-alfa-tokoferol 1,49 NE E-vitaminnak felel meg. Az E-vitamin egy erőteljes antioxidáns, amely a sejt öregedését lassítja le, és rendszeres szedésével fiatalosak maradhatunk. Meggátolja a telítetlen zsírokat, továbbá az A-vitamint, a szelént, a két

kéntartalmú aminosav (metionin, cisztein), valamint a C-vitamin oxidációját a szervezetben. Fokozza az A-vitamin hatását. Csökkenti a vérnyomást és megelőzi az érrendszeri betegségek kialakulását. Az E-vitamin több oxigént juttat a szervezetbe, növeli az állóképességet és gyorsítja a regenerálódást. Rendszeres szedésével elkerülhetjük az izomgyulladást, sérülést és az érzékenységet. Az E-vitamin szedése fiatalos, egészséges külsőt biztosít. A javasolt napi felvétel felnőttek számára 8-10 NE. A szervezetbe naponta bekerülő E-vitamin 60-70%-a kiürül a széklettel. Ellentétben a többi zsírolékony vitaminnal, az E-vitamin akár csak a B- és C-vitaminok, aránylag rövid ideig marad meg a szervezetben. Fontos az értágító és alvadásgátló hatása. Az E-vitamin szedésekor minden 200 NE E-vitamin mellé 25 µg szelént javasolt adagolni.

A tökmag azon kívül hogy kiváló nassolnivaló, egészségünk szempontjából is egyértelműen hasznos a fogyasztása. Külföldön is sok helyen kedvelt csemege, és ismertek áldásos hatásai is, de már a mi népi gyógyászatunkban is használták. Talán a legjobb a marhatökmag, melyet rögtön pirítva lehet rácsálni.

Esszenciális zsírtartalma vértisztító hatással rendelkezik, ezért felettébb hasznos a köszvény ellen, és ezért fokozza az A-vitamin felszívódását is. Régen, mikor az emberek még fogyasztották a tökmagot, nem ismerték a prosztatagyulladás és megnagyobbodás problémáját. Mostanában, hogy ez az „eledel” hiányzik az étrendünkől, az említett bajok eléggé elterjedtek. A telítetlen zsírsavak megelőzik az elhízást, csökken az agyér-elmeszesedés kockázata is.

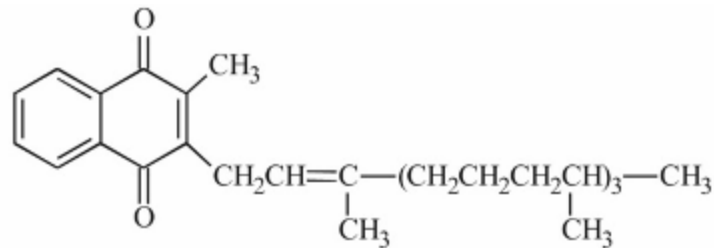
A magokból készült tökmagolaj magas telítetlen és többszörösen telítetlen zsírsavtartalmának köszönhetően növeli testi és szellemi teljesítményünket, érdemes kipróbálni prosztatagyulladás ellenében is, és természetes E-vitamint is tartalmaz.

A tökmag olaját nem csak szabadforgalmú gyógyszerként, de a népi gyógyászatban is gyakran alkalmazzák, hiszen sok előnyös, terápiás hatással rendelkezik. Gyógyászati szempontból a héj nélküli magvakból nyert olaj a legjelentősebb, ha élettani és orvosi szempontból nézzük, a hideg sajtolással előkészített formája az első.

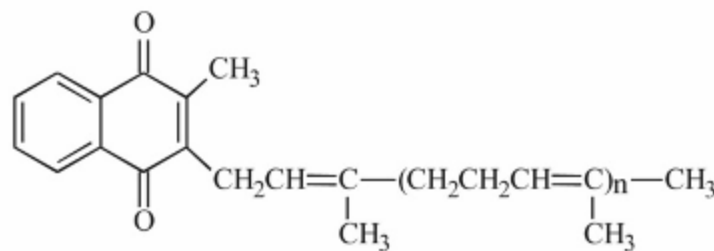
A kíméletes sajtolás útján forgalmazott tökmagolajat több téren is sikerrel használják az orvosok. Ezek az agyi keringés megfelelő állapotának megőrzése, a koleszterinszint csökkenése, a szívinfarktus megelőzése illetve a jóindulatú prosztatagyulladás megnagyobbodás megelőzése és panaszainak enyhítése.

Az ember E-vitamin-szükséglete napi 5–15 mg, és feltételezések szerint az étellekkel elfogyasztott többszörösen telítetlen zsírsavak mennyisége arányosan növeli az E-vitamin-szükségletet. Az emberi táplálék általában elegendő mennyiségű E-vitamint tartalmaz. Különösen sok van belőle a hüvelyesek magvaiban, a gabonamagvak csíraolajában, a vajban és a levélzöldegekben.

K-vitamin



K₁-vitamin (2-metil-3-fítill-1,4-naftokinon)



K₂-vitamin (2-metil-3-difarnezil-1,4-naftokinon)

K₁ és K₂ vitamin

A K-vitamin gyűjtőmegnevezés adott szerkezetű zsírolldható vitaminokra. A K-vitamin a természetben két formában fordul elő: K₁-vitamin (fillokinon), amit a zöld növények, valamint a K₂-vitamin (menakinon), melyet baktériumok szintetizálnak. A természetes K-vitaminok csak zsírban, a mesterségesen előállított származékok vízben is oldódhatnak.

Az ember K-vitamin szükségletét a táplálék K₁-vitaminja és a bélbaktériumok által előállított K₂-vitamin kb. fele-fele arányban fedezi. Normális bélflóra és vegyes táplálkozás esetén a szervezet K-vitamin ellátottsága megfelelő. A K-vitamin 10-70%-a szívódik fel.

Felnőttekben a hosszantartó antibiotikus kezelés és a csökkent K-vitamin bevitel hiánytüneteket okozhat. Gyermekeknél és koraszülöttekben a bélbaktériumok csekély száma miatt előfordulhat K-vitamin hiányon alapuló vérzékenység.

K-vitaminforrások: brokkoli, fejes saláta, káposzta, paraj, tejtermékek, és máj.

A K-vitamin levegővel és nedvességgel szemben ellenálló, fény és 100 °C fölé történő hevítés (sütés) hatására elbomlik, ellenáll híg savaknak, lúgok és redukálószerrel elbontják. A szervezetben nem rektározódik, nagyobb adagok a lépbe és a májba kerülnek. A növényi vagy bakteriális eredetű K-vitamin a bélbaktériumok közvetítésével az állati testre specifikus és tulajdonképpen aktív K₂-vitaminná alakul. Fontos szerepe van a protrombin és más alvadástényezők bioszintézisében.

A K-vitamin epe jelenlétében szívódik fel a bélcsatornából, majd a májba kerül, ahol nagy része hasznosul, majd vízdékonnyá alakul át, így az epével és a vízzel kiürül a szervezetből. A májban csak kis mennyisége rektározódik (2%), így hiány esetén ez a raktár hamar kiürül. Ha valaki hosszán tartó antibiotikus kezelésben részesül, a bélbaktériumok egy része elpusztulhat, így a szervezetben lévő K-vitamin-termelés csökkenhet. Csecsemőknél, koraszülötteknél előfordulhat K-vitamin-hiány miatt kialakuló vérzékenység, ugyanis emésztőrendszerükben a bélbaktériumok száma alacsony, és a K-vitamin az anyatejbe nem választódik ki.



K-vitamin hiány következtében kialakult bőrelváltozások

A K-vitamin nélkülözhetetlen a véralvadási faktorok képződéséhez, valamint a csontképzéshez. Hiányának oka általában zsírfelszívódási zavar, májbetegség, véralvadásgátló vagy antibiotikum terápia.

A vérzékenység kialakítása rágcsálókban az alapja a leghatásosabb rágcsálóirtó szereknek. Ezek hatóanyaga a kumirin, vagy ahhoz hasonló szerkezetű vegyületek. Ezeket különböző formációjú csalétekben alkalmazzák (gabona-alapú csalétek, porozószerkezetek, paraffinos korongok, tasakolt pépek), ezek hatékonysága között csak kvantitatív különbség van, mert hatásmechanizmusuk azonos: az emésztőcsatornába jutva és onnan felszívódva a májban a K-vitamin felhasználását, ezáltal a véralvadáshoz nélkülözhetetlen protrombin-képződést gátolják, emellett az érrendszert is károsítják.

Következmény: a vérerek (főként a kapillárisok) már minimális mechanikai hatásokra is sérülnek, a vért átengedik, s mivel a véralvadás is rossz, a test legkülönbözőbb részein, gyakran a természetes testnyílásokon (száj,- orr,- hüvely,- végbél) keresztül vérzések keletkeznek, az állat egyszerűen elvérzik. Súlyosabb esetekben a testüregekben is vér halmozódhat fel (mell-és hasüreg). Egyszeri adagként a patkány és a háziállatok is viszonylag sokat elviselnek, de pár napon át folyamatosan etetve igen kis mennyiségük is mérgezőt okoz.

A kumarin egyébként a természetben is előfordul, egy értékes takarmánynövény, a fehér virágú somkóró illatos anyaga. A somkóró kellő időben kaszálva (amikor 30-40 cm magas) és gondosan szárítva a pillangósokhoz hasonló takarmányértékű, de ha már 1 m magas, a szára elfásul, s ha ilyenkor lekaszálva befülled, penészedik, a kumarin mérgező vegyületté, dikumarollá alakul át (szarvasmarhák somkórómérgezése).

F-vitamin: linolsav

A linolsav volt az első telítetlen zsírsav, melynek esszencialitását 1929-ben Burr és munkatársai állatkísérletekben igazolták. A patkányokon végzett vizsgálatok során az $\omega 6$ típusú telítetlen zsírsavak hiánya a következő tünetekkel járt: növekedésbeli visszamaradás, bőrgyulladás, bőrön keresztüli fokozott vízvesztés, véres vizelet, elzsírosodó máj, a szaporodási képesség csökkenése.

A klinikai gyakorlatban az esszenciáliszsírsav-hiány legfontosabb tünetei a bőrgyulladás és az elhúzódó sebgyógyulás. Az 1990-es évek elején jelentek meg az első olyan vizsgálati eredmények melyek egyértelműen igazolták: az $\omega 3$ típusú zsírsavak nélkülözhetetlenek a megfelelő látáshoz és az idegrendszer optimális fejlődéséhez!

Az esszenciális telítetlenzsírsav-hiány egy másik jellegzetessége, hogy két olyan zsírsavtípus az $\omega 7$ és $\omega 9$ típusú képződik, melyek mennyisége az egészséges szervezetben elenyésző. A két zsírsav kimutatásával lehet a legbiztosabban diagnosztizálni az esszenciális telítetlen zsírsavak hiányát.

A telítetlen zsírsavak bevitele biztosítja a sejtmembránok megfelelő rugalmasságát, csökkenti a koleszterinszintet, valamint kiindulási anyagnak szolgál a szervezet működését szabályozó molekulák sejten belüli képződéséhez.

A sejtmembránok rugalmassága az egész szervezetre kiható tulajdonság, az anyagcsere egyensúlyának meghatározó tényezője. Mértékétől függ a sejtekbe áramló, illetve onnan eltávozó molekulák típusa és mennyisége. Táplálékunk bevitele kihat a sejtmembránok szerkezetére.

A CLA, konjugált linolsav, a linolsav több izomerének összefoglaló neve. (Az izomerek olyan molekulák, melyeknek alkotói ugyanazok, azonban az atomok térbeli szerkezete, elhelyezkedése más. Emiatt az eltérő izomerek más biológiai hatással rendelkezhetnek, vagy hatástalanok is lehetnek.) A CLA tehát nem egyetlen anyag neve. A CLA izomereknek – ellentétben a sima linolsavval – mindig vannak konjugált láncok.

Ezek az izomerek tehát zsírsavak, így természetesen tápanyagok. Legfőbb forrásaik az állati élelmiszerek, hús, tojás, és leginkább a tejtermékek. A növényi olajokban jóval kevesebb van, mégis a napraforgóolaj linolsav tartalmát kihasználva általában (speciális kezelés után) ebből vonják ki a konjugált linolsavat.

A CLA sok lehetséges előnnyel bír, ám ezek közül kevés igazolt egyértelműen. Ilyen előnyök a rákellenes hatás, a diabéteszt megelőző és vércukorszint-csökkentő hatás, a plazma lipid szintjének csökkentése, illetve a testösszetételt két irányból pozitívan módosító hatás (testzsír-csökkenés, zsírmentes testtömeg növekedés).

A CLA hatásmechanizmusa egyik esetben sem tisztázott. A legjobban bizonyított talán a rákellenes hatása a két legtöbbet vizsgált izomernek (cis-9, trans-11 és trans-10, cis-12 – ezentúl általában ezt a két izomert értjük CLA alatt). Bár nem tudni, pontosan miért rákellenes a CLA, de úgy tűnik, hogy sok esetben a rákkeltő anyagokkal lép közvetlen reakcióba, csökkentve ezzel rákkeltő potenciájukat. A kutatások szerint a CLA minden stádiumban mérsékli a tumorképződést, így használható megelőzésre és a tumor növekedésének mérséklésére is esetlegesen.

Egy ideig azt gondolták, hogy talán a rákellenes hatás abból következik, hogy a CLA antioxidáns anyag, azonban már biztosan kijelenthetjük, hogy nem mutat antioxidáns tevékenységet, ezt több vizsgálat is egyértelműen megerősítette.

A CLA pozitív hatása cukorbetegség esetén már vitatottabb. Több vizsgálat is igazolta, hogy növeli az inzulinérzékenységet, és csökkenti a vércukorszintet. Egy vizsgálat szerint ráadásul a vércukorszint-csökkenés annak a következménye, hogy több glikogént tárol CLA hatására a szervezet az izmokban, ami testépítőknek igen előnyös lenne. (A króm-pikolinát és a CLA fokozzák a glikogén raktározást) Ebben az esetben a CLA hasonlítana az ALA-hoz, azonban utóbbi hatása embereken sokkal jobban igazolt. Állatkísérletek esetén ugyanis a CLA valamennyi felsorolt előnye szignifikánsan mutatkozott meg, kevés azonban az embereken végzett tanulmány, és jóval kevésbé tűnnek az eredmények egyértelműnek, mint az állatoknál. Mindenesetre úgy gondolják, hogy a vércukorszint-csökkentő hatásnak köze van ahhoz, hogy a CLA némileg aktiválja a nuclear receptorok csoportjába tartozó peroxisoma proliferátor aktivált receptorok (PPAR) különböző altípusait, melyek befolyással bírnak a szénhidrát- és zsírsanyagcserére.

Ugyanennek a tulajdonságnak tudják be, hogy (legalábbis megintcsak állatoknál egyértelműen) a CLA csökkenti a vér triglicerid szintjét, sőt, talán a koleszterinét is.

Láthatjuk tehát, hogy a CLA alkalmazása indokolt lehet a rák megelőzésére, illetve rákos betegeknel, a 2-es típusú diabetes kezelésében, sőt, talán szívbetegek esetén is a plazma lipid szintjének csökkentése miatt, azonban mi a helyzet a sportolókkal?

Már 1994-ben is több kísérlet igazolta állatokon, például patkányokon, hogy a CLA képes a testzsír csökkentésére, méghozzá úgy, hogy közben növeli valamelyest a zsírszövet tömeget. Ekkoriban a CLA-t egy új növekedési faktornak gondolták. Azóta kiderült az is, hogy a CLA testzsír-csökkentő hatását kétféleképpen éri el: mérsékli ugyanis nemcsak a zsírszövet méretét, de a számát is. (A CLA és guarana kombináció hatása a testösszetételre, a zsírszövet méretére és számára) 2004-ben végeztek azonban egy kísérletet, ahol két dologban is eltértek a szokásos gyakorlattól: egyrészt, nem növekvő, hanem kifejlett állatokkal próbálkoztak, másrészt kiegészítették a patkányok napirendjét rendszeres edzéssel is. Az eredmény teljesen negatív lett, a CLA egyik testkompozíciót előnyösen befolyásoló hatása sem jelentkezett. Az igazán érdekesek persze az embereken készített tanulmányok számunkra. Először két 2003-as összefoglaló tanulmány lényegét ismertetném, melyek tisztázni próbálták a CLA hatásosságát az addig elvégzett kísérletek alapján. Mindkét tanulmány kiemeli, hogy az állatkísérletek esetén a CLA nagyon hatásosnak bizonyult, legyen szó egérről, patkányról, hörcsögről vagy malacról. Azonban az egyik összefoglaló szerint embereken egyáltalán nem jelentős a CLA hatása, ha van egyáltalán, méghozzá egyik sem: sem a zsírszövetet nem segíti jelentősen, sem pedig az izomépítést. A másik összefoglaló 8 embereken végzett tanulmányt ítélt hitelesnek (elég nagy esetszám, kontrollcsoport, stb.), ebből pedig 4-ben jelentkeztek a CLA pozitív hatásai, ám azt rögtön hozzátesszi, hogy a mutatók alig haladták meg a száolási hibahatárokat, vagyis az eredmény épphogy szignifikáns lett, azaz: a pozitív eredménnyel végződött vizsgálatok is csak minimális változásokat észleltek. Ugyanezt hangsúlyozza ki egy 2004-es áttekintés is, ami összesen két tanulmányt értékelt jelentősnek azok közül, melyek igazolták a CLA hatásait, ám kiemeli szintén, hogy a változások ezekben az esetekben is csekélyek. Ugyanakkor ez az áttekintés rámutat a kutatások azon hibájára, hogy mind az étkezést, mind a testmozgást ad libitum jelleggel kezelték.

Ezek alapján már egészen egyértelmű lenne a helyzet, azonban két komoly, és az összefoglalásoknál frissebb vizsgálatot is folytattak a témában. Az egyikben egy évig kezeltek túlsúlyos, egészséges embereket CLA-val, edzés és megszabott diéta nélkül, és a kiegészítés a CLA mindkét testkompozíciót javító hatása esetében pozitív lett. Ebben az esetben sem lehet drasztikus eredményekről beszélni, viszont edzés és diéta nélkül valószínűleg nincs olyan természetes kiegészítő, ami ugrásszerű eredményeket produkálna. Egy másik tanulmány, melynek most, 2005 áprilisában lett vége, a CLA két éves hatását vizsgálta, és szintén enyhe,

de szignifikáns zsírvesztést regisztráltak a kontrollcsoporthoz képest. Ráadásul, a vizsglat hosszánál fogva úgy tűnik, kijelenthető, hogy a CLA biztonságos kiegészítő. Egy másik – igaz, nem embereken végzett – kutatás, ami egészen friss (2005 májusi) edző elhízott egereken vizsgálta a konjugált linolsav izomereinek hatását, és meggyőző eredménnyel zárult.

Az igazi gond a kutatásokkal, hogy leginkább edzés és diéta nélkül végezték őket, illetve edzetlen túlsúlyos embereken. Úgy tűnik, hogyha nem is drasztikus módon, de ezeknek az embereknek valóban segített a CLA. Ami már rosszabb hír, hogy az egyetlen minket igazán érintő vizsgálat, amit sikerült felkutatni, és amit kifejezetten nehéztáplálékkal végeztek, edzés és diéta mellett, eredménytelennek mutatkozott. A 2002-es vizsgálat sem erő-, vagy izomtömegnövekedést, sem pedig testzsírvesztést nem tudott regisztrálni edzett emberek esetén edzés és diéta mellett. Mivel ez a vizsgálat 2002-es, megkerestük levélben a tanulmány vezetőjét, Richard Kreidert, hogy az utóbbi 3 évben talált-e valamit, ami miatt javasolná testépítőknek a CLA extra bevitelét. Válaszát erre a kérdésre szó szerint idézzük: „No.. there may be some benefit for weight loss but it doesn't appear to influence muscle mass or strength.” A CLA tehát eléggé ellentmondásos anyagnak tűnik, ami bizonyos esetekben javítja a testkompozíciót (inkább zsírégetés, mint izomépítés révén), de csak kis mértékben.

A CLA antikarcinogén anyag, a rák minden stádiumában előnyös lehet a fogyasztása, ideértve a megelőzést is. Mérsékli a vércukorszintet, és hasznos lehet 2-es típusú diabates esetén. A konjugált linolsav egyes esetekben csökkentette a vér triglicerid- és koleszterinszintjét.

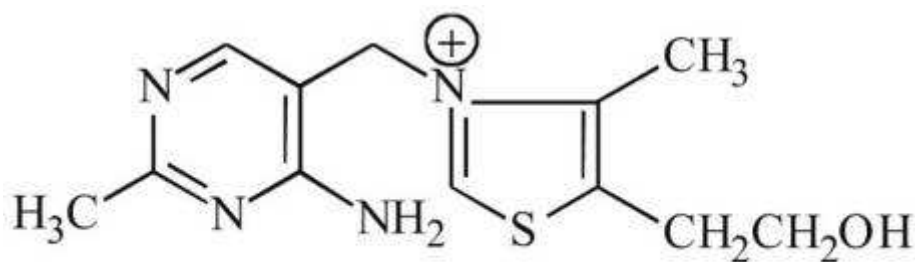
A CLA termékek általában a már említett két izomer keverékét tartalmazzák. Az átlagos adag napi 1-2 gramm, azonban a legtöbb kísérletnél (amik közül igen sok még így sem találta hatásosnak) legalább 3 grammot használtak naponta. Legfőbb természetes forrása az állati eredetű élelmiszerek: húсок, tojás és leginkább a tej és tejtermékek.

Vízoldható vitaminok

A vízoldható vitaminok közül legkorábban a beriberi kialakulását megelőző B-vitamint és a skorbut ellenszerét, a C-vitamint ismerték meg. Kiderült, hogy a B-vitaminnak tartott anyag nem egységes, hanem több, biológiailag aktív komponens elegye. Ezeket az alkotórészeket alsó indexbe tett számokkal különböztették meg egymástól; a később megismert vitaminhatású anyagokat azonban már kémiai szerkezetük alapján nevezték el. Ezért ma a B-vitamincsoport komponenseinek egy részét számindexszel (B1-, B2-, B6-, B12-vitamin) jelöljük, az újabban megismert vitaminokat pedig a kémiai nevükön (pantoténsav, folsav stb.) tárgyaljuk. A B-vitamincsoport tagjaira jellemző, hogy az élesztőben csaknem valamennyi előfordul. Biokémiai szempontból jellemző rájuk, hogy nagyobb részük a biológiai oxidációt katalizáló enzimek koenzimjeinek alkotórészei. A vízben oldódó vitaminok feleslegét a szervezet a vizelettel kiválasztja, ezek nem raktározódnak, hanem rendszeresen fel kell vennünk a táplálékkal. Nincsenek provitaminjaik, és jellemző rájuk, hogy a hiánytünetek gyorsan lépnek fel. Hipervitaminózisos tünetek a vízoldható vitaminoknál nem lépnek fel, túlzott mértékű fogyasztásuk azonban mégsem ajánlható.

B₁-vitamin: tiamin

A B-vitamincsoport első tagja a B₁-vitamin (tiamin, aneurin), amelynek hiánya a beriberi betegséget okozta Kelet-Ázsia hántolt rizst fogyasztó népei között. Az avitaminózis jellegzetes tünete az ideggyulladás, az izomgyengeség, az álmatlanság, a végtagokon kezdődő és végül az egész szervezetre kiterjedő ödémaképződés, majd bénulások és a szív működés zavara következtében beáll a halál. B₁-vitamin-hiány következtében a szervezet szénhidrát-anyagcseréje felbomlik, mert a közbenső anyagcseretermékek (piroszölősav, tejsav) a szövetekben és a vérben feldúsulnak, ugyanis a piroszölősav lebontásában a B₁-vitamint tartalmazó enzim vesz részt. A B₁-vitamin foszfátokkal kapcsolódva tiaminpirofoszfát (TPP) koenzimet képez, amely több enzim (piroszölősav dekarboxiláz, transzketoláz stb.) prosztetikus csoportja.



B₁-vitamin (tiamin)

A B₁-vitamint szerkezete alapján tiaminnak is nevezik, a molekulában ugyanis egyrészt kén, másrészt aminocsoport található. Antineuritiszes hatása miatt aneurinnak is hívják. A B₁-vitamin molekulájában egy pirimidinyűrűt és egy tiazolgyűrűt egy metilcsoport köt össze. A pirimidinyűrű aminocsoportja és a tiazolgyűrű nitrogénje bázikus természetű. Savanyú oldatokban hőtüro, semleges vagy gyengén lúgos közegben azonban, különösen levegő jelenlétében, hőhatásra bomlik. A B-vitamincsoport leghőérzékenyebb tagja.

A gabonamagvak héja és csírárésze különösen gazdag vitaminforrás, ezért a korpamentes lisztből sült kenyér a barna kenyérral szemben csak nagyon kevés B₁-vitamint tartalmaz. A különböző szövetek, a vese, a máj és az izomszövetek állatfajonként változó mennyiségű B₁-vitamint tartalmaznak. Legnagyobb tiamintartalma az élesztőnek van. Az átlagos táplálkozási étrend alig fedezi a felnőtt ember napi 1,5–2,0 mg tiaminigényét.

Tiamin: vízben jól oldódó, hőre érzékeny vegyület. Jelentős szerepe van a szénhidrát-anyagcserében, miután a piroszőlősav dekarboxilezését végző enzim koenzimje, energiát generál, segíti a szénhidrátok elégetését, valamint létfontosságú szerepet tölt be az idegrendszer, az izmok és a szív normális működésében.

A tiamin-szükséglet a szénhidrátbevitellel függ össze, a gyakorlatban az energiabevittel számolnak. Felnőttek számára 0,125/1000 kJ tiamin bevétele ajánlott, ami legalább 1 mg tiamint jelent naponta. Az idős emberekben a rosszabb tiamin felhasználás miatt 1 mg/nap bevitel javasolt még akkor is, ha energiabevitelük kisebb, mint 8 MJ/nap.

A hiánybetegség a tejsav és a piroszőlősav felhalmozódását okozza a szervezetben, neuraszténias tünetekkel, étvágytalansággal jár, szívgyengeség és keringési elégtelenség léphet fel. Ennek eredménye a fáradtság, a gyengeség, a depresszió, valamint egyes bélrendszeri problémák.

A B₁-vitamin hiánya okozza - főleg a keleti országokban - a *beriberi* nevű betegséget. Felfedezése és gyógyítása Christiaan Eijkmann malájföldi holland katonarvos nevéhez fűződik.



A beriberit izomgyengeség, mozgás koordinációjának hiánya, egyensúlyvesztés, bénulás és neuropátia jellemzi.

Eijkmann idejében ezt a betegséget fertőző eredetűnek gondolták, mert a gyarmatokon tömegesen jelentkezett. A tünetek előterében a perifériás idegek gyulladása áll, amely izomsorvadáshoz, és bénuláshoz vezet. Eijkmann figyelte arra, hogy a fogház udvarán tartott tyúkok, amelyek a fogház lakóihoz hasonló tüneteket mutattak, egyik napról a másikra meggyógyultak. Az ok után kutatva kiderítette, hogy a tyúkok táplálkozását megváltoztatták. Addig a foglyok által is fogyasztott hántolt rizst ették, gyógyulásukat megelőzően pedig, takarékosági okból, az olcsóbb hántolatlan rizst kapták. Eijkmann kísérletet végzett feltevése igazolására, és bebizonyította, hogy a rizs héjában levő anyag a felelős a *beriberi* kialakulásáért. Ezt az anyagot ellenméregnek gondolta. Eijkmann 30 évvel később, amikor Funk felfedezése nyomán, a vitamin fogalmát megismerte a világ, Nobel-díjat kapott.

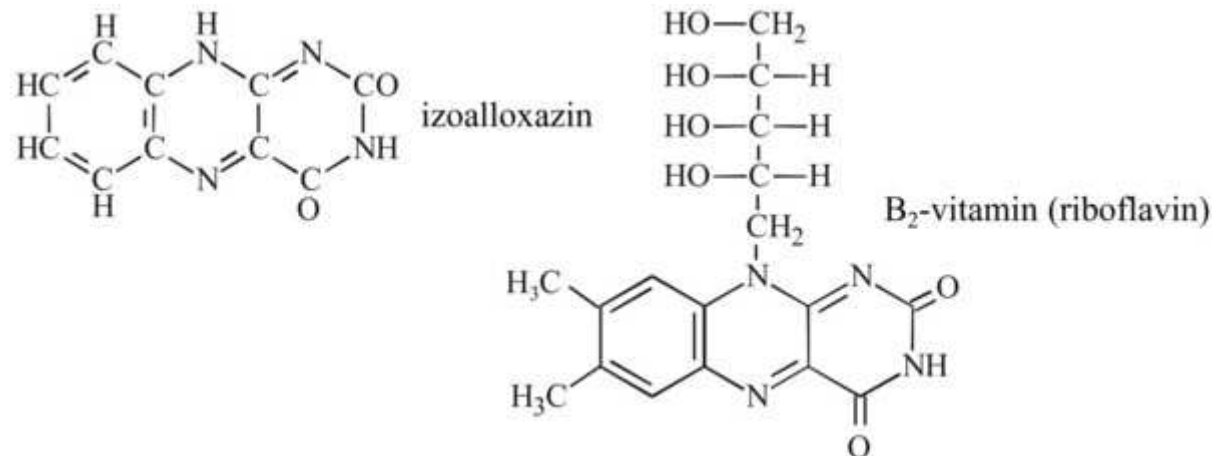
Tiaminban gazdag a máj, a teljes kiőrlésű liszt, a barnakenyér, a hüvelyesek, az élesztő.

Az B1-vitamin (tiamin formában) jellemző mennyisége 100 g élelmiszerben:

gabonafélék, hüvelyesek és őrleményeik, kenyerek, 30-800 µg	
péksütemények, száraztészták:	
zöldség, gyümölcs:	15-300 µg
dió, olajos magvak:	100-2020 µg (felső érték a napraforgó)
vaj, margarinfélesek, olaj, szalonna:	0-30 µg
húsok, húsipari termékek, máj, szív, vese:	80-800 µg
halak:	20-100 µg
tej:	50-180 µg
tojás:	50-150 µg

B₂-vitamin: riboflavin

A B₂-vitamin (riboflavin, laktoflavin) hiánya a száj és a nyelv nyálkahártyáján gyulladós tüneteket és berepedéseket okoz, valamint általános fáradtság és látási zavarok jelentkeznek. A B₂-vitamin növekedési faktornak bizonyult, amelynek hiányában az állat fejlődése megállt, szőrzete kihullt és vérszegénység állt elő. A B₂-vitamin a flavinok csoportjába tartozó színes vegyület. Izoalloxazinvázat tartalmaz, amelynek két szénatomján szubsztituált metilcsoport, a középső gyűrű egyik nitrogénjén pedig egy öt szénatomos cukoralkoholból, a ribitolból származó ribitil-oldallánc található. Mivel a tejben is előfordul, ezért néha laktoflavinnak is nevezik.



A B₂-vitamin hőre nem érzékeny, fényhatásra azonban könnyen bomlik egy fotokémiai reakció során, amely az oldallánc leszakadásával jár és amelynek során biológiailag inaktív alloxazinszármazékok keletkeznek. A riboflavin nagyon elterjedt a növényi és állati szövetekben és a különböző élelmiszerekben. Különösen nagy a B₂-vitamin-tartalma a májnak, a vesének, a halnak, a tojásnak, a tejnek és a különféle zöldségféléknek. A szerkezetben a flavin-mono-nukleotid (FMN) és a flavin-adenin-dinukleotid (FAD) kofaktora, ezért részt vesz a biológiai oxidációs folyamatokban. Ezeket az enzimeket összefoglalóan flavoproteineknek is hívják. Az ember napi B₂-vitamin-szükséglete 1,5–2,0 mg-ra tehető.

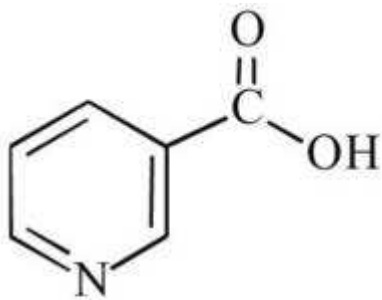
Az enzimek a piroszőlősav, zsírsavak és az aminosavak oxidatív lebontását végzik, fontos szerepet töltenek be a szöveti légzésben és méregtelenítésben. A szervezetünkben a

tápanyagmolekulák végoxidációjában játszik szerepet, a lehasadó hidrogénatomokat felvevő és továbbvivő enzimek alkotó része. Az ember bélflórája is termel riboflavint, ezért hiánytünetek ritkán fordulnak elő. Hosszantartó, széles spektrumú antibiotikum-kezelés azonban elpusztítja a bélflórát, így riboflavin-hiányt idézhet elő. Hiánya az embernél bőrelváltozásokat, szemlencse-elváltozásokat, szemviszketést, szemégést, szemvörösödést, emésztési zavarokat és kirepedt ajkakat okoz. Közrejátszhat az ízületi gyulladás kialakulásában is. Életkortól függetlenül 0,15 mg/1000 kJ riboflavin bevitel ajánlott, idős korban nem lehet kevesebb, mint 1,2 mg/nap.

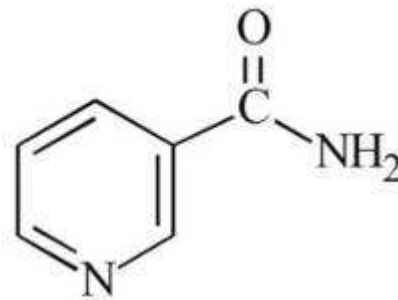
Főbb riboflavin források: tej és tejtermékek, máj, vese, tojás, hüvelyesek.

B₃-vitamin: nikotinsav-amid

A nikotinsav-amid (PP-vitamin, niacin) hiánybetegsége a pellagra, amely elsősorban azoknál jelentkezik, akik kizárólag kukoricából készült ételeket fogyasztanak. Általános fáradtsági tünetekkel kezdődik, később kialakul az emésztőcsatorna működésének zavara, a száj és a nyelv nyálkahártyájának gyulladós berepedése, majd a bőrfelületeken jelentkező érdesség, gyulladás és hámlás. A felsorolt tünetek nikotinsav-amid adagolására elmúlnak, de ezen kívül még triptofán, tiamin és riboflavin bevitele is szükséges a teljes gyógyuláshoz.



nikotinsav
(niacin)



nikotinsav-amid
(niacinamid)



B3 vitamin hiány tünetei és a tünetek alakulása kezelés után

A PP-vitamin kémiai szerkezetét tekintve nikotinsav, amelyet más néven niacinnak is hívunk; a természetes anyagokban pedig a nikotinsav-amidot, a niacin-amidot találjuk meg. Az élő szervezet a nikotinsavat könnyen tudja amidálni. A niacin nagyon elterjedt a természetben, hisz koenzim formájában minden élő sejtben előfordul. Sok található a gabonamagvak

hájában, az élesztőben, a májban, a vesében, az állatok és a halak húsában, a tejben, a tojásban és a zöldségfélékben. A niacin egy része fehérjéhez kötött formában található, ezért a gabonák niacintartalmának ez a része a táplálkozás során nem hasznosul. A nikotinsav-amid a piridinzimok dinukleotid jellegű koenzimjébe (NAD, NADP) épül be. Fontos szerepe van a gyomornedv sósavjának képzésében, a vér koleszterinszintjének csökkentésében, és értágító hatással is rendelkezik. A felnőtt ember napi nikotinsav-amid-szükséglete 10–20 mg.

Nikotinsav, niacin, PP-(Pellegra Preventív) faktor. A niacin a szöveti oxidoredukciós folyamatokban résztvevő koenzimek alkotórésze. Az elfogyasztott táplálék minden 1 MJ energiájára 1,6 mg niacinekivalens-bevitel ajánlott. A szükségletek megállapításánál figyelembe kell venni a triptofánból történő képzést: 60 mg triptofánból 1 mg nikotinamid képződik, az átalakulás piridoxint, tiamint, riboflavint igényel. Ezért a niacin-szükségletet – a triptofánból történő átalakulást figyelembe véve – niacinekivalensben szokták megadni: 1 mg niacinekivalens = 1 mg nikotinsav = 60 mg triptofán. Megjegyzendő, hogy a legtöbb esetben a vitaminkészítményekben a niacin helyett niacin-amidot találunk, mely egyes vélemények szerint a szervezet számára nem kellően helyettesíti a vitamint. A niacin-amidot azért fejlesztették ki, hogy kiküszöböljék az allergén reakciónak hitt bőrvörösödést, amit a niacin okoz, de a niacinamid nem. Lásd a bővebb niacin cikket.

Hiányában bélrendszeri zavarok, fáradékonyság, depresszió, étvágytalanság, fejfájás alakulhat ki.

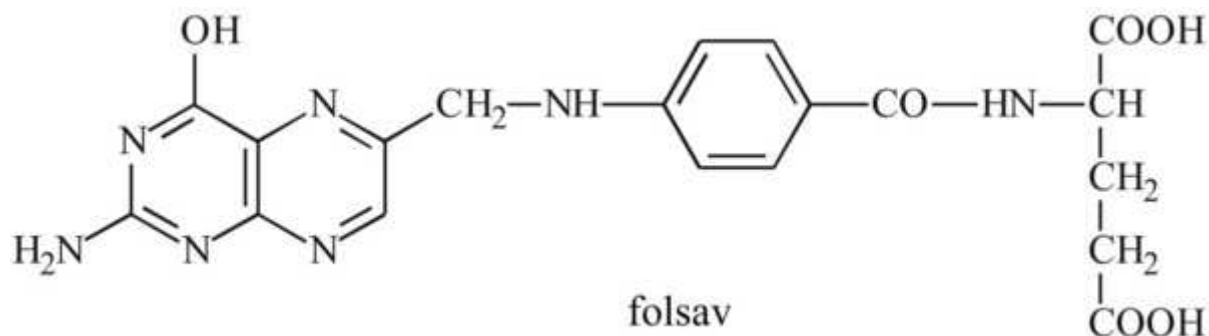
Niacinban gazdag a hús, máj, vese, zöldségfélék és a barnakenyér. Triptofán-forrás: a hús, a növényi fehérjék, kivéve a kukoricát.

A múlt század derekán a kanadai származású, de idős kora ellenére ma is aktív Dr. Abram Hoffer édesanyjának írt fel nagy mennyiségű niacint (B₃-vitamint) szenilitás ellen. Először ő maga is meglepődött a hatalmas javuláson. Nemcsak a szenilitás ellen volt hatásos, de az ízületi gyulladás ellen is, a krónikus neuralgia ellen is, a látás is javult, a koleszterin szint csökkent, az életkedv is feltámadt, az energiaszint megnőtt. Az édesanyja további 21 évet élt igazi szenilitás nélkül, olyannyira rendbejött, hogy két könyvet is írt a gyermekkori farmon felnevelkedett élményeiről. Hoffer ezt a vitaminkúra sikerének könyveli el, ami niacin (B₃-vitamin), C-vitamin és E-vitamin szedéséből állt.

Dr. Hoffer azóta 134 halálos beteget is kezelt vitaminkúrával, statisztikailag igazolni tudja, hogy az általa javasolt módszer nemcsak jelentősen megnöveli az életbenmaradási esélyt, de jelentős javulást is hoz a kortünetekben, életvitelben. Dr. Hoffer a mai napig közel 500 cikket publikált és 15 könyvet írt, a szakma mégse nagyon figyel fel rá, szerinte azért, mert a vitaminokat nem lehet szabadalmaztatni és nem hoznak annyi hasznot, mint a gyógyszerek.

B₄-vitamin: folsav (M vitamin)

A folsav (pteroil-glutaminsav) zöld növények leveleiben fordul elő nagy mennyiségben. Az emberi szervezetben hiánya veszélyes vérszegénységet okoz, a folsav ugyanis a B₁₂-vitaminnal együtt a vörös- és fehérvérsejtek, valamint a vérlemezkék képződésének a szabályozója. Szerepe van az emésztő rendszer nyálkahártyájának kialakításában is. A folsav elnevezést egy olyan vegyületcsoportra alkalmazzák, amelynek alapvegyülete a pteroesav és az ehhez kapcsolódó egy, három vagy hét glutaminsav-molekula. A pteroesav a p-amino-benzoosavnak és a pteridinnek a származéka.



Az ember szokásos étrendje általában elegendő folsavat tartalmaz. Leggazdagabb folsavforrás a máj, a vese, a hús, a különböző gombák, a spárga, a kelbimbó és a levélzöldségek, ezenkívül még a bélflóra is hozzájárul az emberi szervezet normális működéséhez szükséges napi 0,4 mg szükséglethez.

A **folsav**, vízben oldódó vitamin. Nagyon fontos szerepe van a szervezetben, és különösen várandós édesanyáknál, mert a terhesség korai szakaszában a fejlődő embrió gerincét, a velőcsövet lezáró folyamat, csak folsav jelenlétében megy végbe hibátlanul. Ezért várandós édesanyáknak mindenképpen ajánlott a folsav pótlása.

Szerepe van még a fehérvérsejtek, vörösvértestek, vérlemezkék képzésében, az aminosavak, és nukleinsavak anyagcseréjében, de hozzájárul a gyomor-bélrendszer, és a szájnyálkahártya épségéhez is.

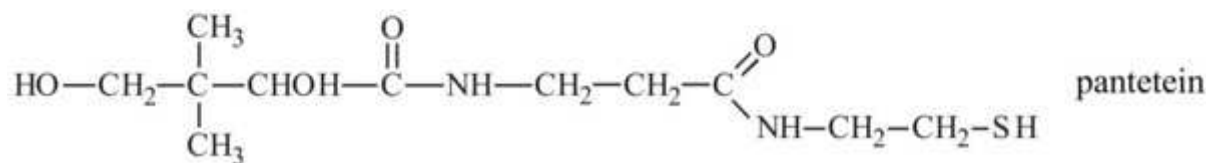
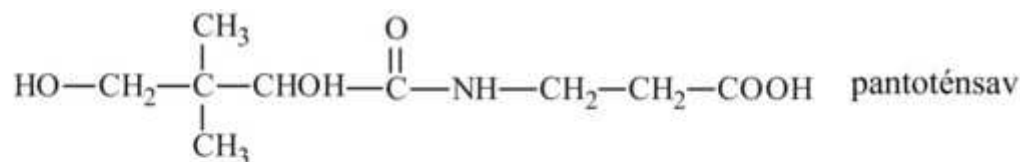
Szükséglet

Érdekeség, hogy a mesterséges készítményekből felszívódása jobb, mint a természetes forrásokból. A szervezet jó folsav-ellátottsága mellett elfedheti a B₁₂-vitamin hiányában kialakuló tüneteket. Ez különösen vegetáriánus táplálkozás esetén lehet veszélyes.

Legjobb folsavforrásaink a máj, a leveles zöldségek (különösen a paraj), a gyümölcsök, és az élesztő. A túl nagy folsavbevitel csökkentheti a cink hasznosulását.

B₅-vitamin: pantoténsav

A pantoténsav-hiánybetegség az emberben fáradékonyságot, nyugtalanságot, izomgörcsöket és emésztési zavarokat okoz. Állatokon avitaminózis gátolja a növekedést és a szaporodást, pellagraszerű elváltozást okoz, valamint bőr alatti vérzések és idegműködési zavarok is jelentkeznek. Élesztőgombák számára növekedési faktor. A pantoténsav tulajdonképpen a pantoinsavnak β-alaninnal képzett peptidje. Savas jellegű, vízben jól oldódó vegyület, amely semleges közegben ellenáll a fénynek és a levegő oxigénjének. Erős savak és lúgok hatására inaktiválódik. A természetben előfordul még a pantotenol, amely a pantoténsavnak megfelelő alkohol, és a pantetein, ami a pantoténsav és cisztein kapcsolódásából származó pantotenil-cisztein dekarboxilezési terméke. Mindkét vegyület pantoténsav-hatású.

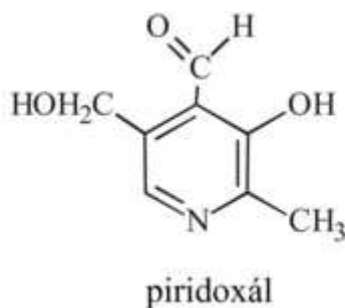
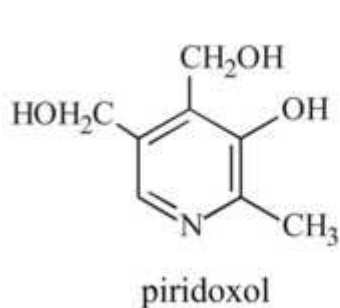


A pantoténsav biológiai hatását a szervezet anyagcseréjében a koenzim-A alkotórészeként tölti be, aminek során az energiaszolgáltató tápanyagok hasznosításának nélkülözhetetlen közreműködője, a zsírok és a szénhidrátok egymásba alakulásának irányítója. A koenzim-A tulajdonképpen a pantetein és az ADP egyesülésével jön létre.

A béta-alanin dihidroxi-dimetil vajsavval acilezett származéka, az intermedier anyagcserében kulcsfontosságú koenzim A alkotórésze. Szerepe van az energiahordozó szénhidrátok lebontásában, zsírsavak szintézisében és bontásában, a különböző szterolok, szteroid-hormonok, porfirinek szintézisében. Emberben valódi hiánytünetek vegyes táplálkozás mellett nem lépnek fel, bár a pantoténsav-szükséglet nem tisztázott kellőképpen. A fizikai erő kifejtés és a stresszhelyzetek növelik a szükségletet. Feltehetően a bélbaktériumok termeltek pantoténsav is hasznosul a szervezetünkben. Az anyatejben kb. 2 mg/l pantoténsav van.

B₆-vitamin: piridoxin

A B₆-vitamin (piridoxin) hipovitaminózis a fehérje-anyagcserében okoz zavarokat. Hiánya a pellagrára emlékeztető tüneteket idéz elő: a száj és a szem kivörösödik, gyulladás lép fel, a bőr cserepes lesz és hámlik, a szőrzet pedig kihullik. A piridoxin elnevezés három, rokon vitaminhatású vegyületet foglal össze: a piridoxolt, a piridoxált és a piridoxamint, amelyek mindegyike szubsztituált piridinszármazék. A piridoxol növényi, a piridoxál és a piridoxamin állati eredetű élelmiszerekben fordul elő foszfátészterként. A foszforsav az ötös helyzetű elsőrendű alkoholos hidroxilcsoporthoz kapcsolódik, ezért a B₆-vitamin tulajdonképpen piridoxál-5-foszfát alakjában fejt ki élettani hatását. B₆-vitamin-forrás a hús, a máj, a tojássárgája, a zöldségek és a hüvelyesek, és a bélben élő baktériumok is termelik. A felnőtt ember napi szükséglete 2–3 mg-ra tehető, idősebb korban azonban a szükséglet nagyobb is lehet. Biológiai szerepe az intermedier aminosav-anyagcserében van, ahol foszforsavészterei különböző enzimek (aminotranszferázok, aminosav dekarboxilázok stb.) koenzimjei. Feleslege inaktív piridoxinsavvá oxidálódik és a szervezetből kiürül.



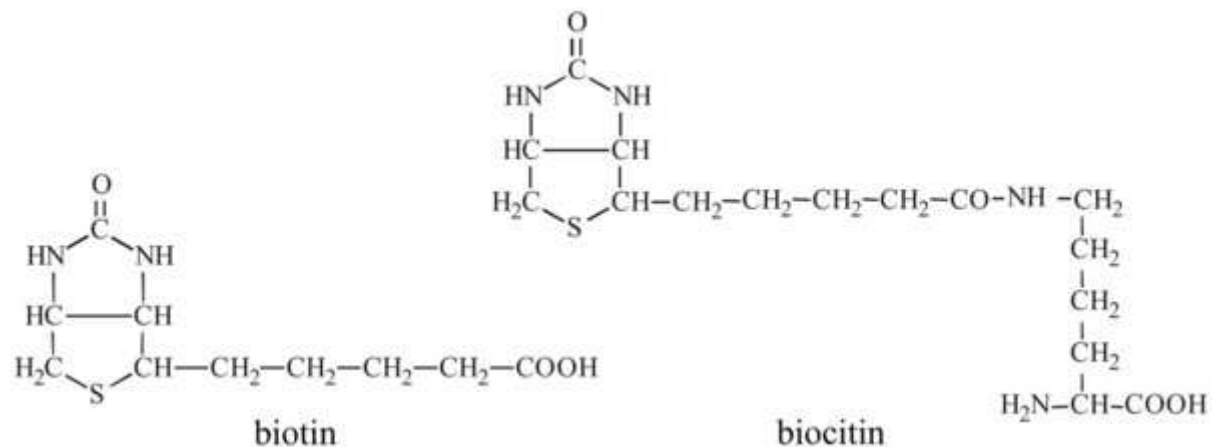
Piridoxin. A piridoxin-koenzimek részt vesznek az aminosav anyagcserében, bevitelük a fehérje-bevitellel arányos kell, hogy legyen, miután a legfőbb feladata az aminosavak átalakítása: 1 g fehérje mellé 0,015-0,02 mg B₂-vitamint rendelnek. A piridoxinnál felszívódási veszteséggel nem kell számolni.

Hiánya ún. *pellegrás* nyelv- és bőrtüneteket, a perifériás idegek gyulladását, vérszegénységgel és idegrendszeri zavarokkal járó epilepsziás görcsöket okozhat, de az úgynevezett „fekete nyelv” kialakulásában is szerepet játszik. További hiánytünetek lehetnek: az ajkak nyálkahártyájának berepedezése, fokozott faggyúmirigy-működés, idegesség, álmatlanság, izomgyengeség, hajhullás, végtaggörcs. B₆-vitamin adását javasolják migrénes fejfájás esetén, a terhesség alatt, de a röntgen-besugárzás és a narkózis után bekövetkező hányások csillapítására is.

Bőséges forrás a máj, hús, tejtermékek, hüvelyesek és az élesztő, kisebb mértékben a tej és a tojás.

B₇-vitamin (H-vitamin): biotin

A biotin (H-vitamin) avitaminózisra étvágytalanságot, bőrgyulladást, a szőrzet kihullását és a bőrfelület elzsírosodását idézi elő. Élesztőgombák számára is fontos növekedési faktor. A biotinmolekula kéntartalmú gyűrűs részből és valeriansav oldalláncból áll. A két öttagú heterogyűrűből álló váz a karbamid és a tiofénygyűrű összekapcsolódásából alakul ki. Biológiaiaktív az aldehid változat, a *biotinál* is, amely képes biotinná oxidálódni. A természetben a lizinnel képzett savamidja, az ugyancsak aktív *biocitin* is megtalálható.



A biotin hőre nem érzékeny, erős savak és lúgok, valamint oxidálószerrek azonban bontják, és fény hatására is lassan inaktíválódik. A biotin a növényekben szabadon fordul elő, az állati szövetekben és a mikroorganizmusokban, továbbá a tejtermékekben viszont fehérjéhez kötött állapotban található. Az ember napi igénye 100–300 µg-ra tehető. Az emberi táplálkozás szempontjából legfontosabb forrás a máj, a vese, a tej, a tojássárgája, a szója, a zöldségfélék, a dió, valamint az élesztő, és a bélflóra is képes biotint szintetizálni. Biológiai funkcióját az enzimek proszitetikus csoportjaként fejtik ki oly módon, hogy az enzimfehérjék peptidláncában lévő lizinrészhez kapcsolódik.

A biotin kéntartalmú vitamin. Számos karboxiláló enzim koenzimje, amelynek reguláló szerepük van a szénhidrát- és lipid-anyagcserében. A biotinszükséglet és a javasolt bevitel megállapítását nehezíti, hogy az ember bélflórája is termeli. Felszívódási vesztesége 50% körül van. A biotin szabad és kötött formában is jelen lehet az élelmiszerekben. Jó

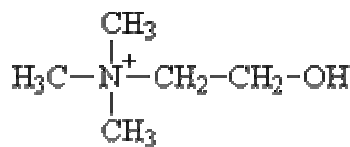
biotinforrás a máj, vese, a tojássárgája, és néhány zöldség. A búza is tartalmaz biotint, de kötött formában, ami felszívódásra nem alkalmas. A hús, a gyümölcsök biotinban szegények.

Hiányakor túlzott kimerültség, álmoság, izomfájdalmak, hajhullás, depresszió, és szürkés bőrszín jelentkezhet. Biotin vagy H-vitamin a szervezet épségét biztosító vitamin. Kulcsszerepet játszik a fehérje, szénhidrát, koleszterin és aminosav anyagcserében. Stabilizálja a vércukorszintet, mert elősegíti a cukor keményítővé alakulását. Segíti a zsírok elégetését.

Belülről erősíti és szépíti a haját és a körmöket, enyhíti a bőrkiütést és az izomfájdalmat. Legjobb biotinforrások a tojássárgája, élesztő, máj, vese, karfiol, paradicsom dió- és mogyorófélek, csokoládé.

A biotin hámszövet védelmi vitaminja, baktériumok, élesztőgombák fontos enzime. Hiánya a hámszövet ellenállását csökkenti, gyulladások lépnek fel, esetenként gerincvelői bántalmakat okoz. Az élesztőkivonat az embernél gátolja az őszülés kialakulását.

B₈-vitamin: kolin



kolin

A B-komplex tagja, lipotróp (zsírokat emulgeáló) hatású. Kolin-klorid, Az inozitollal a B₉ vitaminnal együtt elősegíti a zsírok és a koleszterin felhasználását a szervezetben. elősegíti a zsírsavak felhasználását a szervezetben, véd a máj elzsírosodása ellen, valamint megakadályozza a koleszterin lerakódását az érfalakra. Egyike azon kevés anyagoknak, amelyek át tudnak hatolni a vér-agy gáton, amely többek között megvédi az agyat a napi étrend változásainak hatásaitól. Közvetlenül bejut az agysejtekbe, ahol egy, az emlékeztetést segítő vegyület képződik belőle. Segíti a koleszterin szintézis szabályozását, megkönnyíti az idegimpulzusok haladását, különösen azokat, amelyeket az agy emlékeztetési folyamatában felhasznál. Segít leküzdeni az időskori emlékeztetést (napi 1-5 g-os adagokban). A májban segít a toxikus anyagok és a gyógyszerek méregtelenítésében. Nyugtató hatást fejt ki. Támogatja az Alzheimer-kór kezelését. A kilencvenes évek elejéig úgy gondolták, hogy a kolin nem lényeges tápanyag, pontosabban a szervezet saját maga előállítja azt a 3-4 grammot, melyre naponta szüksége van. A legújabb vélemények ezzel szemben azt hangsúlyozzák, hogy erős mentális és lelki teher alatt a napi szükséglet dupláját is elhasználhatjuk.

Egyfelől részt vesz abban a folyamatban, mely a koleszterint a sejtek számára hasznossá teszi, tehát gátolja annak lerakódásra való hajlamát. Másfelől, az agy anyagcseréje során a kolin acetilkolin idegközvetítő anyaggá alakul. Ha szemléletesebben próbáljuk leírni, az acetilkolin engedi az agyon keresztül-kasul az ötleteket, gondolatokat. Ha a szervezetben nincs elég tartalék kolin, ez a hatás rövidnek bizonyul. Hétköznapi szinten ilyenkor érezzük azt, hogy csak rövid ideig tudunk koncentrálni vagy nem vagyunk képesek tartósan örülni valaminek. Érdekesképpen, a csecsemők agyveleje, mint tudjuk nagyon gyorsan fejlődik, ezért talán nem véletlen, hogy napi anyatej adagjukban annyi a kolin, amennyit egy felnőtt használ fel.

A kolinnak az agyi folyamatokat, az emlékeztetést érintő egyéb hiánytüneteit is leírták az ezzel foglalkozó tudósok. Így, ha koncentrációs nehézségekkel, feledékenységgel, esetleg ingerültséggel vagy fejfájással küzdünk, talán jogosan gyanakodhatunk a kolin hiányára. A kezdődő koncentrációs kihagyásoknak szinte mindig az az oka, hogy a fontos tápanyagokra

elsőként az életben tartó szervek csapnak le, úgymint a szív, a máj, és a vese. Éppen ezért van ilyenkor szükség utánpótlásra tápanyagdús étrend, sok kolin és más bioanyagok formájában.

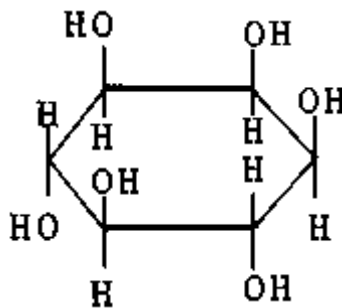
Szervezetünk részben tehát előállítja a kolint, ehhez egyéb anyagok közreműködése szükséges: a metionin és szerin fehérjeanyagok, (ezeket a hús, a sajt, a tojás és a sajt tartalmazza), a folsav (sörélesztő és zöldségek fogyasztásával juthatunk hozzá), és a B₁₂ vitamin (a májban, színhúsban, halban és tejtermékekben található). Kész kolin vitamin nagy koncentrációban a májban, tojássárgájában, sörélesztőben és a búzacsírában van. Egy koncentrált kolinkúrához pedig a legideálisabb a lecitin.

Az ajánlott napi felvételét még nem határozták meg, bár megállapították, hogy a felnőttek átlagos napi étrendje 500-900mg kolint tartalmaz.

Hiányában a máj cirrhosisa és zsíros elfajulása, az artériák megkeményedése és Alzheimer-kór fordulhat elő.

B₉-vitamin: inozit

Az inozit egy ciklikus polialkohol:



Ahhoz, hogy agyunk "jó formában" legyen, több tényező is fontos lehet. Ezek a megfelelő alvás, az ellazulás, megnyugvás és pozitív hangulat. Az inozit egy B-vitamin fajta, melyre az agynak közvetve és közvetlenül is szüksége van. Némely kutatók jelentős hatást tulajdonítanak ennek a vitaminnak, mint nyugtatószernak. Szerintük kiváló altatószer, megszabadít a szorongástól és a feszültségtől, sőt a magas vérnyomást is csökkenti.

Szövetekben, pl. a májban, a vesében glükózból, azaz szénhidrátból keletkezik. A vér útján jut el minden sejtbe. Óriási koncentrációban tárolja a gerincvelő, az agy és az agyfolyadék, mintegy négyszer akkora mennyiségben, mint a vér. Ez az a tartalék, mely erős leterheltség mellett felhasználásra kerül.

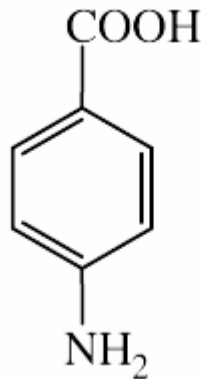
Inozit nélkül működésképtelen volna az agy, a máj, a vese, a pajzsmirigy, a tobozmirigy, a köztiagy és a vérlemezkék. A szervezet nem tud eleget termelni, ezért fontos, hogy a táplálék eleget tartalmazzon.

Inozitot elsősorban a hús, a tej, a gabona, a gyümölcsök, a dió- és főzelékfélék tartalmazzák, de szintetizálódik az agyban, kisebb részt a májban is. Napi adagját illetően még nincsenek pontos javallatok (ugyanaz vonatkozik egyébként a kolinra is) a stressz mértékétől függően 4-8 gramm között változik. A felsorolt táplálékokból a fitáz nevű enzim segítségével szabadítható fel a megfelelő mennyiségű inozit. Erre azonban csak hibátlan bélrendszer képes! Ez utóbbinak pedig alapfeltétele, hogy minden más tápanyag is bekerüljön a szervezetbe. Az alacsony tápanyagtartalmú, félkész ételek fogyasztása nem kedvez e folyamatnak, a koffein pedig kifejezetten pusztítja az inozitot.

A B₈ és a B₉ vitamin, a kolin és az inozit, számos egyéb előnyös tulajdonsága mellett az idegrendszerre, agyunk működésére, a memóriára hat jótékonyan. Mindkettő a lecitin fő

alkotóeleme, pótlásuk tehát lecitinnel is lehetséges. Egyetemi hallgatók vizsga előtti felTáplálékkal máj, tojás, földimogyoró, és búzacsíra formájában juttathatjuk a szervezetbe, de ha szükséges különböző készítményekként is hozzájuthatunk. A granulált lecitinnel például diószerű íze van, így akár az ételek tetejére is szórható vagy italba is belekeverhető.

B₁₀-vitamin: para-amino-benzoésav, PABA



A para-amino-benzoésav azaz PABA (4-aminobenzoésav) egy aminosav, ami azonban nem játszik szerepet a fehérjék felépítésében. Vízben oldódó vegyület, a vékonybélből szívódik fel. Számos fontos funkciója van, például a vörösvértest képzésben, vasanyagcserében. A természetben széleskörben előfordul. A B-vitamin család tagjaként emlegetik, de valójában nem vitamin, és nem is nélkülözhetetlen tápanyag számunkra. A PABA a baktériumok folsav termelésének köztes terméke, a szulfonamid antibiotikumok hasonló szerkezetűek a PABA-hoz, így gátolják a baktériumok életműködését. Emberben ez szerencsére nem okoz zavart. A fibrózus szövetek kóros termelődését, felhalmozódását megelőzheti és kezelheti. A haj ősülését lassíthatja vagy visszafordíthatja B-vitamin komplex készítménnyel és más vitaminokkal, ásványianyagokkal együtt alkalmazva 200 mg körüli dózisban. Hatásosságát a terméketlenség kezelésében feltételezik, de nem vizsgálták még kellően, egyelőre nem zárható ki.

Sclerodermában (a bőr keményedésével járó kollagénbetegség), Peyronie's kór esetén (rostos elváltozás a péniszben, ami görbületet és számos működési zavart okozhat), phemphigus-ban (hólyagképződéssel járó bőrbetegség), dermatomyositisban (a bőr és az alatta lévő izmok gyulladása; sclerodermához társuló izomgyulladás) alkalmazzák. Orvosi kutatások grammos dózisokban használták.

A hajhullás megállítására és ősülés ellen, az ősülés visszafordítására használják és javasolják, de hatásossága még vitatott. Külsőleg alkalmazva véd az UV sugárzás ellen.

Táplálkozással elegendő mennyiségben bevihető. Multivitamin készítményekben 3-25-50 mg körüli adagban található meg. Csak orvosi kontroll mellett lehet 400 mg-nál nagyobb dózisokat alkalmazni.

A B-vitaminokkal együtt erősíti azok hatását. Inozinnal együtt immunerősítő hatású. Természetes forrásai az élesztő, vér, máj, paradicsom, gabonák, húsok.

Nagyobb dózis alkalmazásának mellékhatásaként étvágytalanság, hányás, kiütések jelentkezhetnek. Csökkenti a szulfonamid antibiotikumok hatékonyságát. Grammos dózisban előidézhet májkárosodást és festékhiányos foltok létrejöttét is kiválthatja a bőrben. Nagy mennyiségben gyomor irritációt okozhat, ez esetben kálium sója használható. Több tíz grammos dózisok fogyasztása halált is okozott már.

Ajánlott adagban fogyasztva biztonságos. Szulfonamidok szedése, vagy egyéni érzékenység esetén kerüljük használatát. Terhesség, szoptatás esetén, gyermekkorban, vese- és májbetegségekben ne használjuk. Anorexia, hányinger esetén se szedjük a tünetek rendeződéséig.

B₁₁-vitamin: folát

A folát gyűjtőnév, a csoport alapvegyülete a folsav, mely koenzimként részt vesz néhány aminosav, illetve a nukleinsavak anyagcseréjében. A genetika most tetőző forradalmának köszönhetően kiderült, hogy a folát néhány génhiba ártalmas hatásának a kivédésére is képes. A magzatvédő vitaminok közül a legfontosabb a B₁₁ (természetes formáját folát-nak, a mesterségesen előállítottat folsavnak nevezzük) de a B₁₂-, B₂- és B₆-vitamin védőhatása is igazolt. Az Egészségügyi Világszervezet újabb állásfoglalása szerint az ún. magzatvédő vitaminok az összes súlyos fejlődési rendellenesség minimum egynegyedének-egyharmadának a kivédésére képesek.

A folát gyűjtőnév, a csoport alapvegyülete a folsav, mely koenzimként részt vesz néhány aminosav, illetve a nukleinsavak anyagcseréjében.

Elégtelen bevitele vérszegénységet eredményez. Táplálékból a folsav 90%-a felszívódik. A folsav képzéséhez cianokobalaminra van szükség. Jó folsavellátottság elfedheti a B₁₂-vitamin hiánytüneteit. Ez a veszély, főként a vegetáriánusokat fenyegeti, ezért van fokozottan szükség az ő esetükben a rendszeres orvosi vizsgálatokra. Túlzott bevitele csökkenti a cink felszívódását, a napi ajánlott bevitele 0, 2 mg.

Megtalálható a leveles zöldségekben, mint például a paraj, az élesztőben, a gyümölcsökben és a májban.

folát (vagy folsav, egy vízoldható B-csoportú vitamin) esszenciális tápanyag, ha terhességet veszünk tervbe. Kimutatták, hogy szignifikáns védelmet nyújt az idegpálya hibáinak kockázata ellen /NTD-k, így Spina bifida/ az újszülött csecsemőknél, ha az asszonyok a fogamzást megelőzően és egészen a terhesség első 28 napjáig szedik. Mindazonáltal, nem csak a terhesség az egyetlen alkalom, amikor a folát szerepet játszik az optimális egészség megtartásában. Csekély folát hiány is már kapcsolódhat megnövekedett érrendszeri betegségek és stroke előfordulási kockázatához és feltehetően kapcsolódik bizonyos rákok, nevezetesen vastagbélrák, és időseknél az Alzheimer kór kialakulásához.

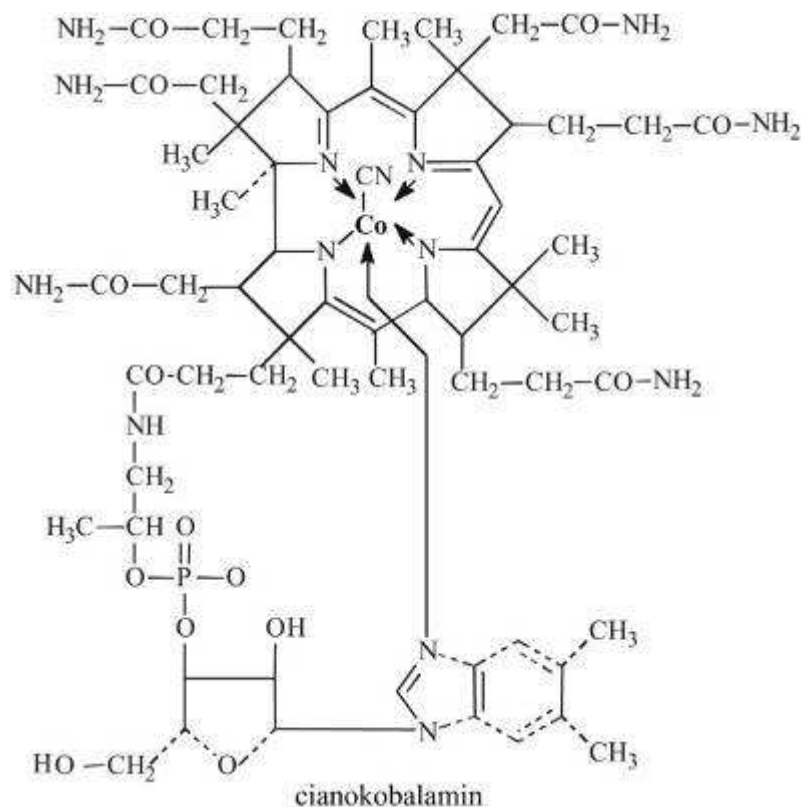
Gazdag étkezési folát forrást nyújtanak a zöldségek, gyümölcsök és bogyók, babok, teljes gabonatermékek és máj. A nyers növények legyenek vagy csak enyhén kezelték, mivel a folát hőre érzékeny. Sok vita folyt Európában arról, hogyan lehet növelni a népesség folát fogyasztását, azzal, hogy növeljék a nagy folát tartalmú élelmiszerek fogyasztását, vagy azzal, ha bizonyos folsavval dúsított élelmiszereket vezetnek be, vagy pedig azzal, hogy folsav kiegészítőket alkalmaznak (fogamzást megelőzően).

A folsav-hiány súlyos hatással lehet a születendő gyermekekre: nyitott gerinc, és ehhez hasonló idegrendszeri fejlődési rendellenességek alakulhatnak ki.

Az USA-ban 1998 óta, minden kenyér és tésztafajtához kötelező folsavat adagolni. Azóta 100 ezer szülésre számítva 28-ról 30-ra esett ezen rendellenességek száma. Az adatok ismeretében a brit egészségügyi hatóságok is fontolják a liszt kötelező folsavasítását. A kutatók szerint ez azért jobb, mint a "magzatvédő" tabletták, mert a terhességek kb. fele ma is tervezetlen, s emiatt a legkritikusabb időszakban sokan nem szednek "magzatvédő" vitaminokat.

B₁₂-vitamin: ciano-kobolamin

Az emberi szervezetben a B₁₂-vitaminra (kobalamin) a normális növekedéshez, az egészséges idegállapothoz és a vérvérvetéshez van szükség. Sok fontos folyamatban (tiaminszintézis, egy szénatomos egységek redukálása, a propionsav metabolizmusa stb.) koenzimként vesz részt, és sok biokémiai folyamatban a folsavval együtt szerepel. Kiseb hiánya idegrendszeri panaszokat, nagymértékű hiánya az ember vészes vérszegénységét okozza. Ennek jellegzetes tünete a vörösvérsejtek számának csökkenése és természetellenes duzzadása, ezenkívül felléphet még étvágytalanság, gyengeség és emésztési panasz is. A B₁₂-vitamin felszívódásához szükség van egy 60 ezer dalton molekulatömegű, a gyomorfallban képződő mukoproteinre, amely felszabadítja az élelmiszerekkel felvett B₁₂-vitamint a fehérjekomplexekből, és elősegíti a megfelelő receptorok kapcsolódását a vékonybélben.



A B₁₂-vitamin szerkezetének alapja a porfirinvázhhoz hasonló korringyűrű, amely a kobaltatom köré épül. A kobaltnak komplex kötéssel 5,6-dimetil-benzimidazol és vagy egy cianid-, vagy egy hidroxil-, vagy egy nitritgyök kapcsolódik. Mindhárom változat vitaminhatású, mert felszívódás után a májban ezek a gyökök egyaránt 5-dezoxiadenozinnal cserélődnek ki, és a kobalamin ebben a formában (adenozilkobalamin) épül be az enzimbe.

A B₁₂-vitamint kizárólag a mikroorganizmusok állítják elő, növényekben nem található, a növényevő állatok szükségletét a belekben lévő mikroorganizmusok termelik meg. Az ember a nagy fehérjetartalmú állati eredetű táplálékkal hozzájut a szükséges B₁₂-vitaminhoz, amelyből napi szükséglete 3–4 µg.

Kobalaminok, a gyomor és a vékonybél nyálkahártyája által kiválasztott glikoproteinhez (intrinsic faktor) kapcsolódva szívódnak fel. Az esetek többségében vitaminhiány akkor lép fel, ha nem képződik a kobalaminokat szállító intrinsic-faktor, így a táplálékban jelen lévő

vitamin nem tud bejutni a szervezetbe. A kobalaminok koenzim formájában kapcsolódnak be a fehérjék, a szénhidrátok és más nitrogéntartalmú anyagok anyagcseréjébe. A kobalaminnak nevezett anyag 4,5%-ban tartalmaz kobaltot, innen származik a neve.

A kobalaminok felszívódási vesztesége elérheti a 75%-ot is. B₁₂-vitamint a növények nem tartalmazzak, a szükségletet csak állati eredetű élelmiszerekkel lehet fedezni. Normális körülmények között a tápláléknak nem kell kobalamin tartalmaznia, mert a bélben naponta 20-szor annyi keletkezik, mint amennyi a táplálékkal kerül a szervezetbe. Innen rendkívül nehezen szívódik fel, a felszívódása csak belső faktor jelenlétében megy végbe, és a bélben képződő mennyiség tizede szívódik csak fel, a többi kiürül a szervezetből. Az ember évi szükséglete kb. 1 mg-ra tehető. Vészes vérszegénységben szenvedő betegnek havonta kb. 100 mg-ot kell kapnia.

A B₁₂-vitamin részt vesz a nukleinsavak felépítésében, befolyásolja a szervezet fehérjeszintézisét, elősegíti az aminosavak fehérjékbe való beépülését és fokozza ezek hasznosítását, de az egész szervezetet érintő hatása van. Az orvosi gyakorlatban a vészes vérszegénység, általános testi leromlás, kimerültség, ideggyulladás, hosszabb betegség utáni lábadozás esetén használják. Az egész szervezetre kiterjedő erősítő, roboráló hatása van.

B₁₂-vitaminnak fontos szerepe van a növekedésben, fejlődésben, a vörösvértestek csontvelőben történő termelődésében, az idegrendszer fejlődésében. A B₁₂-vitaminhiány legismertebb tünete a vészes vérszegénység.

Azon ritka biomolekulák közé tartozik, melyek kobaltot tartalmaznak. Jelenléte létfontosságú a sejtosztódáshoz, ezért hiányában először a gyorsan osztódó és újraképződő sejtek károsodnak, mint például a vörösvérsejtek.

A B₁₂-vitamin a sejt örökítő anyagának, a DNS molekula építőanyagainak előállításához szükséges. Csak az állati eredetű táplálékaink tartalmazzák, de az emberi bélcsatorna normál baktériumflórája is képes előállítani. A tápcsatornából történő felszívódása és hasznosulása egy speciális fehérje, ún. intrinsic faktor jelenlétéhez kötött. A B₁₂-vitamin ezzel a fehérjével egy komplexet alkot, és csak ennek segítségével képes épségben eljutni a vékonybél végső szakaszához, ahonnan felszívódik, és a vérkeringésbe kerül.

B₁₂-vitaminhiány kialakulása Mivel a növények nem tartalmazzak B₁₂-vitamint, a szigorú vegetáriánus étrend, amely egyáltalán nem tartalmaz állati eredetű élelmiszert, B₁₂-vitaminhiányhoz vezethet. Ezért terhesség, szoptatás során, valamint gyermek- és serdülőkorban ez a fajta étrend nem javasolt. A másik oka a B₁₂-vitamin hiányának a felszívódás zavarára vezethető vissza. Mivel a tápcsatornából csak egy bizonyos speciális fehérje segítségével képes felszívódni, ennek hiányában elégséges bevitel mellett is kialakulnak a hiánytünetek.

Mivel a sejtosztódásban van fontos szerepe, először a gyorsan újraképződő sejtekben mutatkoznak a B₁₂-vitaminhiánytünetei, legelőször a vérsejtekben. Jellegzetes vérszegénység alakul ki, ami azt jelenti, hogy kevés vörösvérsejt képződik, és azok sem normálisak. Könnyen széteső nagy sejtek keletkeznek, aminek következtében enyhe sárgaság is kialakulhat. Nemcsak a vörös-, hanem a fehérvérsejtek is károsodnak. Egyéb tünetek főleg az idegrendszerben mutatkoznak: bizsergés a végtagokon, a helyzetértékelés, majd az emlékezés zavara jelentkezik. Általánosságban majd minden sejtben kimutatható a sejtérés károsodása. Amennyiben kideríthető, hogy a vitamin hiánya a felszívódás zavarára vezethető vissza, akkor

izomba adott injekció adásával lehet bejuttatni a szervezetbe. Egyéb esetben normális B12-vitamint tartalmazó étrend vagy vitaminkészítmény szedése elegendő.

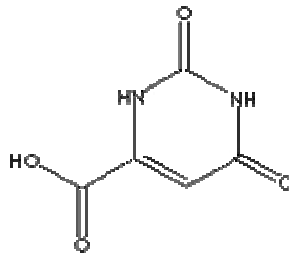


B12 hiánytünet: vörös, dagadt nyelv, seb a szájsarokban

Az erjesztett szója kivételével növényekben nem található B-12 vitamin, azt dúsításként adagolják az élelmiszerekhez. A terhes nők és szoptató anyák mellett minden 55 év feletti embernek illetve a vegetarianizmust szigorúan követőknek szükséges lehet a kiegészítő fogyasztása.

A B₁₂ legbiztonságosabb formája a ciano-kobalamin. Mellékhatása jelenleg nem ismert, a biztonságosan fogyasztható mennyiség felső határa a napi 3mg. Az optimális mennyiség: felnőttek: 5-10 µg/nap, gyerekeknek: 2-20 µg/nap. A hiánytünetei az ekcéma, bőrgyulladás, kimerültség, emlékezetkiesés, vérszegénység, izom ájdalmak, ingerlékenység

B13-vitamin: Orotsav



Az orotsav megvéd bizonyos májműködési zavaroktól és a korai öregedéstől, elősegíti a sclerosis multiplex kezelését. A felnőttek ajánlott adagja 0,003 mg. Hiánytünet egyelőre nem ismert. Megtalálható a gyökérzöldegekben és a tejsavóban.

Az orotsav önmagában is képes növelni és fenntartani az ATP készletet az izomsejtekben, fokozni a glukóz felvételt (jobb glikogén tárolás), valamint felnyomni a ribóz és karnozin termelő folyamatokat sok más egyéb funkció mellett.

A karnozin növelés erős puffer hatást hoz létre, így az izmok teljesítmény csökkenése a savasodás miatt később következik be.

Dr. Rajki Mátyás (BM Központi Kórház és Intézményei, V. Belgyógyászati Osztály, Budapest) „Magnézium-erotát alkalmazásával nyert saját tapasztalatok” című előadásában a Magyar Kardiológusok konferenciáján tartott előadásában az első hazai Mg-erotáttal foglalkozó nyílt klinikai vizsgálat eredményeit összegezte. A vizsgálat célja annak megállapítása volt, vajon Mg-erotát adásával csökkenthető-e az anginás rohamok száma, ill.

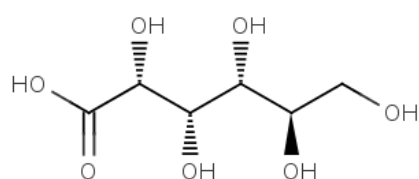
redukálható-e az angina pectoris miatt alkalmazott gyors hatású nitrát származékok mennyisége. A vizsgálatba történő félvétel kritériuma bizonyított, stabil angina pectoris rohamokkal kísért ischaemiás szívbetegség fennállása volt. A vizsgálatból kizárták a jelentősen beszűkült vesefunkciójú betegeket. A gyógykezelést hat héten át napi 3x2 tableta Magnerottal végezték. Az angina pectoris epizódok frekvenciáját, a napi gyors hatású nitrátszükségletet, az artériás vérnyomás változásokat, valamint a beteg és az orvos gyógyszeres kezelésről alkotott véleményét a vizsgálat 1., 8., 22. és 42. napján ellenőrizték. A vizsgálatba bevont 42 beteg (28 férfi és 14 nő) összes anginás rohamának száma 144 volt, ami a 42. napra 83-ra, gyors hatású nitrátszükségletük pedig napi 46,5 mg-ról 22 mg-ra csökkent. A nitrát-igényt a rohamok intenzitásának csökkenése is mérsékelte. A gyógyszert 11 beteg kiválóan, 20 jónak, 7 közepesnek, 4 pedig gyengének ítélte. Mellékhatást nem észleltek. Eredményeik alapján a vizsgálok a gyógyszert alkalmasnak tartják az ischaemiás szívbeteg kezelésére, s a betegek gyors hatású nitrátszükségletének csökkentésére. A magnézium mint természetes szerves Ca-antagonista csökkentheti az organikus Ca-antagonista gyógyszerek szükségletét, ezen interakció és az adjuváns Mg-otát terápia klinikai jelentőségét azonban további prospektív, placebo kontrollált, kettős vak klinikai vizsgálatok hivatottak megerősíteni.

B₁₄-vitamin: pterin-foszfát

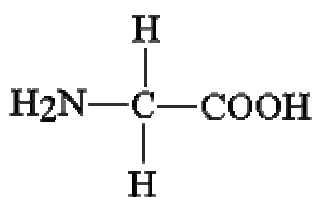
A B₁₄-B₁₇ vegyületek hatásosságát és vitamin jellegét sem igazolták egyelőre. Kevés adat áll rendelkezésre róluk, s az elérhető adatok is nagyon bizonytalanok, nem megbízhatók széleskörűen nem elfogadottak. A B₁₄ vitamin egy kémiaiilag még meg nem határozott, fehérje jellegű anyag, a pterin foszfát, amelyet borból más források szerint emberi vizeletből állítottak elő és vérszegésséget gyógyító és rákmegelőző hatással rendelkezik Earl R. Norris szerint. A későbbi kutatások nem erősítették meg ezeket a tapasztalatokat.

B₁₅-vitamin: pangámsav

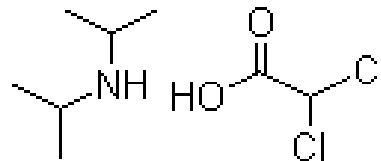
A B₁₅ az egyik legellentmondásosabb vitamin, nem is biztos, hogy nevezhető vitaminnak egyáltalán, mivel hiánya nem okoz hiánytüneteket. A B₁₅-öt és a B₁₇-et a tudományos szakirodalom hamis vitaminoknak tartja, nem fogadja el ezek gyógyító hatását. Ennek ellenére az ilyen néven forgalmazott termékek a piacon vannak, hivatalos engedélyek nélkül terjednek és aranyáron kelnek el. A B₁₅ kémiaiilag glukonsav, glicin és diizopropilammónium-dikloroacetát.



glükonsav



glicin



diizopropilammónium-dikloroacetát

A B₁₅ vitamin „kezeli a fejfájás, az izomfájdalmakat, a nehéz légzést, a növeli a stressztűrő képességet, csökkenti a koleszterinszintet, javítja a keringést, használható csökkent szív és agyműködés esetén”.

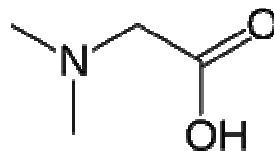
A forgalmazók szerint a B₁₅ vitamin rák természetes ellensége, meghosszabbítja az egészséges sejtek élettartamát. Az egészséges sejteknek is szükségük van rá, mivel olyan

katalizátorokat tartalmaz, amik megvédik őket a káros hatásoktól. Lassítja a rákos sejtek szaporodását, nagyobb dózisban meg is állítja azt.

A B-15 tulajdonképpen kereskedelmi elnevezése több különféle vegyületnek, melyek a szó szoros értelmében nem vitaminok, mivel nem bizonyított, hogy nélkülözhetetlenek a szervezet számára.

Vannak tapasztalatok miszerint jelenléte meghosszabíthatja a sejtek élettartamát. Fáradtság ellen is hatásos lehet. Csökkenti az alkohol- és gyógyszerfüggőség kialakulásának a kockázatát. Egyesek a rák természetes ellenszereként is alkalmazzák Ernst Theodor Krebs kutatásai alapján. Ő különítette el először a B₁₅ vitamint a barackmagból és nevezte el pangámsavnak. Néhány kutatási eredmény arra is utal, hogy mirigy- és idegműködési zavarokra is alkalmazható. A hántolatlan gabona, rizs, tökmag és szezámag tartalmazza számottevő mennyiségben.

B₁₆-vitamin: dimetil-glicin (DMG)



dimetil-glicin

A dimetilglicin (DMG) sokoldalú, gyógyító és egészségmegőrző hatású tápanyag. Felhasználható a jó egészségi állapot fenntartására, a teljesítmény növelésére, valamint azoknak a gyógyulási és regenerációs folyamatoknak a támogatására, melyek számos betegség leküzdéséhez szükségesek. A DMG szerves része az ember és az állatok anyagcseréjének. Mint táplálékkiegészítő, azáltal javítja a fizikai és szellemi teljesítményét, hogy elősegíti a szervezet megfelelő alkalmazkodását a stressz különböző formáihoz, az öregedéshez, az oxigén hiányához, a szabadgyökök okozta károsodáshoz és az immunrendszer meggyengüléséhez.

A DMG támogatja a vérkeringést, a szív és az erek működését is. Javítja a szív oxigénellátását, előnyösen befolyásolja egyes vérparaméterek alakulását, így segít normális határok között tartani a koleszterin- és triglicerid-szintet. A DMG előnyösen befolyásolja a májban zajló anyagcsere-folyamatokat és a méregtelenítést is. Segít megszüntetni a szöveti oxigénhiányt, és az oxigén-felhasználás javítása révén elősegíti a méreganyagok eltávolítását a véráramból. A DMG az agyműködést segítő számos létfontosságú molekula előanyaga, ezért az idegrendszer működésében betöltött szerepe szintén nem elhanyagolható.

A DMG eredményesen vehető igénybe valamennyi bakteriális és vírusos fertőző betegség kiegészítő kezelésére. A szervezet immun-rendszerének támogatásával hozzásegít a mielőbbi felépüléshez.

Macsák immunhiányos betegségeinek (FeLV, Spumavirus, kevert fertőzés) kiegészítő kezelésére alkalmazva a heveny szakasz gyorsabban lezajlott, ezt követően folyamatosan adva az állatok kedélye, étvágya kitűnő lett, testtömegük gyarapodott. Visszaesés nem következett be, az állatok 2/3-a szerológiaiilag is negatívvá vált. Atópiás állatoknál a tünetek enyhíthetők, sok esetben nincs szükség a szervezetre veszélyt jelentő szteroidok alkalmazására. Szezonálisan jelentkező atópia esetén megelőzőként adagolva a tünetek elkerülhetők. Kutyák demodikózisa, pemphigus esetén az immunrendszer támogatásával segíti szervezetet a

gyógyulásban. Macskák idült veseelégtelenségének kiegészítő kezelése során az állatok étvágya normalizálódott, általános állapotuk és kedvük szemmel láthatóan javult, sok esetben a testtömegük is gyarapodott. Az általános javulás a vérparaméterek vizsgálata esetén is kimutatható volt. A DMG növeli az oxigén-felhasználást, jelentős javulást idéz elő cardiopulmonalis elégtelenségben szenvedő betegeknél. Hypoxia során fokozza a szív felé történő oxigénszállítást, javítja a szívizom működését és a coronaria keringést, csökkenti a koleszterin- és a trigliceridszintet. A DMG erőteljes májvédő hatást fejt ki és nagymértékű méregtelenítő kapacitással rendelkezik. Indirekt metil-donorként emeli a glutation májsejten belüli koncentrációját, ezzel az intracellularis antioxidációt támogatja. Számos vizsgálat során a DMG csökkentette cukorbeteg páciensek vércukorszintjét és az elhízást. A neurotranszmitterek egyensúlyának hiánya sok különböző agyi és idegi működészavart okozhat. Mivel a DMG előanyaga számos, az agy működését segítő aminosavnak és aminosavnak (glicin, dimetiletanol-amin), ezáltal hatékonyan támogatja az idegi funkciókat. A DMG segítséget nyújt az immunrendszernek a daganatokkal szemben vívott harcban. Növeli a szervezet által termelt egyes antitumor citokinek (TNF, IL-2 és IL-3) sejtbeli képződését, ezzel megakadályozhatja az áttétek kialakulását. Kutyák emlődaganatának műtéti eltávolítását követően kiegészítésként adagolt DMG hatására az állatok étvágya megnőtt, szőrük kifényesedett, a testtömeg gyarapodása minden esetben látványos volt, a vérparaméterek rendeződtek.

Az N,N-dimetilglicin (DMG) egy tercier aminosav, a glicin dimetilezett formája, amely az anyagcsere természetes szereplője. A szervezetben a DMG egy egyszénatomos transzferciklusban, betainon keresztül kolinból képződik, egy enzimek által szabályozott transzmetilációs reakció eredményeként. A DMG támogatja a szervezetben zajló transzmetilációs folyamatokat.

B₁₇-vitamin: amigalin, laetril

A B₁₇ vitamin vitamin volta nem elfogadott. Alternatív rákgyógyszer, injekció és tabletták a rákos sejtek csökkentésére, megszüntetésére, valamint szaporodásuk megállítására. A története és alkalmazásának jelenlegi virágzása ijesztő a történetének ismeretében.

1830-ban izolálták a vegyületet először és 1850-ben már vizsgálták rákellenes hatását, de akkor elvetették használatát, mert túlzottan toxikusnak találták. Később az USA-ban Ernst T. Krebs és a fia voltak azok, akik majd 100 éven keresztül próbálták elfogadtatni a laetrit, mint rákgyógyszert. A B₁₅ vitamint is ők szabadalmaztatták, de az amerikai gyógyszerészeti hivatal azt sem fogadta el gyógyszerként! Az idősebb Krebs 1970-ben, 94 éves korában halt meg, a laetril felfuttatása az ifjabb Ernst T. Krebs nevéhez fűződik.

A fiatalabb Krebst doktorként hivatkozzák, holott nem volt sem orvosi vagy tudományos doktori címe, sem egyetemi diplomája. Összesen öt különböző főiskola után, mivel mindegyikből kimaradt a természettudományos tárgyakból nyújtott teljesítménye miatt, a Hahnemann Medical College-be járt Philadelphióban orvosnak tanuló, de nem sikerült elvégeznie az iskolát, nem lett orvos és végül a University of Illinoisban kapott főiskolai (BSc) diplomát. 1971-ben egy egyórás laetrilről tartott előadás után az American Christian College, egy evangelista főiskola, melynek nincs természettudományos fakultása, doktori címet adományozott neki. 1962-ben jelentette meg a könyvét a laetril alkalmazásáról a rák gyógyításában, ami ma is az alapját képezi a laetril forgalmazásának. A laetril atyját a szer alkalmazása miatt Kaliforniában elítélték, s 6 hónapot börtönben kellett töltenie. A vállalkozás ezután Mexikóba költözött és oda várta a gyógyulást kereső daganatos betegeket.

Tudományos vizsgálatok eddig csak a készítmény daganatokra kifejtett hatástalanságát és a vegyület toxicitását igazolták. A tudományos bizonyítékokat mellőző állítások általában az alábbi modellt, működési mechanizmust ismertetik:

„A laetril, vagy amigdalín kémiai szerkezetét tekintve cianid- és cukorcsoportot tartalmazó benzaldehid származék. Nagy mennyiségben fordul elő a csonthéjasok magvában, különösen nagy koncentrációban a sárgabarackban található. A daganatölő hatás kiváltója a természetes cianid és a benzaldehid. Ez a két anyag a B₁₇ vitaminban cukormolekulává áll össze, hogy táplálja az egészséges sejteket és a szervezetben kialakult tumorsejteket (CSAK AZOKAT !) pedig alkotórészeire bomolva megölje. A klinikai leírások alapján sokkal hatékonyabb a kemo- és a sugárterápiánál. Használható kemo- és sugárterápia közben, ebben az esetben csökkenti azok káros mellékhatásait is. A B₁₇ vitaminnak nincsenek kellemetlen és káros mellékhatásai. Egy hónap alatt látványos eredményeket lehet vele elérni !

Injekcióba kell beadni, (lehetőleg intravénásan, de muszkulárisan is lehet) mert úgy több hatóanyag jut be a véráramba. Hatékonysága a bevitt dózis nagyságával egyenesen arányos. A tablettás kiszerezést inkább az injekciómentes napokon, vagy alacsony daganati sejtszám esetén célszerű kúraszerűen alkalmazni. Tablettát alkalmazhatunk a kúrák után, fenntartás, megelőzés céljából is! Hatásmechanizmusa: A hatóanyag felszívódik a szervezetben, és a vérárammal eljut a rákos sejtekhez. Ott ebből a veszélytelen cukormolekulából a rákos sejtekből hiányzó rondanáz enzim hiánya miatt erősen toxikus hidrogén-cianid (nitrilozid), és benzaldehid szabadul fel. Mindkét anyag erős citotoxin (sejtméreg), és azonnal pusztítani kezdi a rákos sejtet. E folyamat intenzitását növeli a daganatsejtek erjedés-erjesztéses anyagcseréje és a bennük lévő gliukozidáz-enzim is. Az egészséges sejtek viszont bőven termelnek rondanáz enzimet, így a B₁₇ vitamin itt ártalmatlan benzooesavvá és cianid tiocianáttá bomlik. Tehát az egészséges sejtek tökéletesen védettek, sőt tápanyagként (cukor) használják fel a B₁₇ vitamint”

A rendelkezésünkre álló tudományos igényű vizsgálatok nem igazolják a fenti állításokat, a B₁₇ vitamin a hivatalos álláspont szerint nem tekinthető vitaminnak, használata nem legális Magyarországon.

A laetril használatát javaslók egy összeesküvéselméletet tárnak elénk:

„Aligha meglepő, hogy ezek a szakértők elutasították a rák vitamin-hiánybetegség elméletét. Semmit nem nyerhetnek vele. A rák nélküli világ nem csupán a fizetésüktől fosztaná meg őket, ráadásul még a szakmai presztízsük is csorbát szenvedne. Képzeld csak el, hogy a rák ellenszerét nem kutatólaboratóriumokban fedezik fel, hanem egy gyümölcs magjában, és olyan emberek, akiknek nem függ a falán híres egyetemek diplomája, és nem kaptak állami ösztöndíjat!

A hivatalos orvostudomány nyilatkozott. Azt mondta, a laetril sarlatánság, és „nem bizonyított” hogy a rák ellenszere. De álljunk csak meg egy pillanatra! A legtöbb ember úgy gondolja, a nem bizonyított egyszerűen csak azt jelenti, hogy nincs rá bizonyíték. De hát mi a bizonyíték? Semmiképpen sem egy abszolút fogalom. Ha szigorúan vesszük, nem létezik bizonyíték, csak tények. Ha valaki meggyőzőnek találja a tényeket, „bizonyítéknak” nevezi azokat, a tényeket alátámasztó feltevést pedig „bizonyítottak”. Ha másvalaki ugyanazokat a tényeket nem tartja meggyőzőnek, akkor nem számít bizonyítéknak, a feltevés pedig „nem bizonyított” az ő szemszögéből.

A rák táplálék-hiánybetegség elméletét számos tény támasztja alá – több mint elegendő ahhoz, hogy a legtöbb embert meggyőzze a feltevés helyességéről. Am a bizonyított szó egészen mást jelent az Egyesült Államok Táplálék- és Gyógyszerhivatalának szótárában. A számukra ez is egy szakkifejezés. Amikor egy elméletet bizonyítottnak nyilvánítanak, az csak azt jelenti, hogy

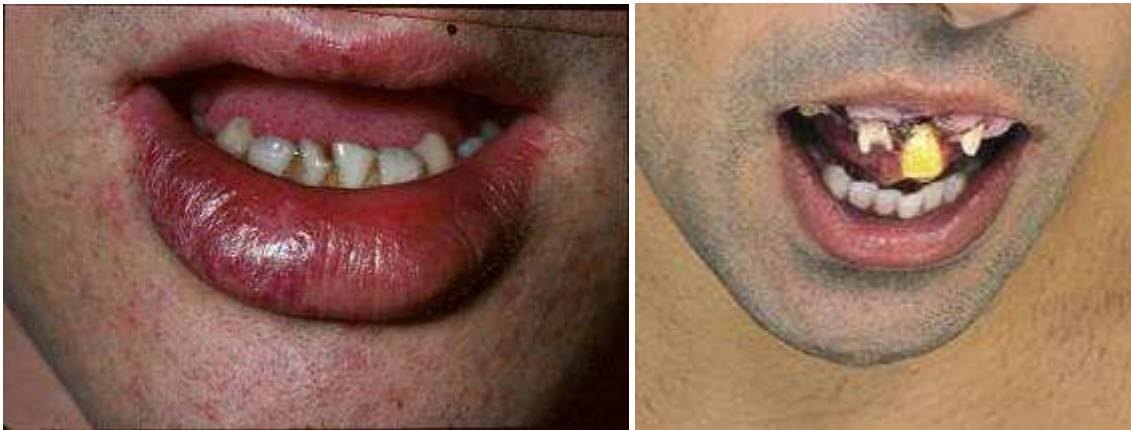
az elmélet szóvivői sikeresen elvégezték a hivatal által támasztott tesztelési protokollt, mely a szer biztonságosságát és hatékonyságát hivatott igazolni. Fontos azonban tudnunk, hogy ezeknek a teszteknek a sikeres lefolytatása – ahogyan azt a szöveg megfogalmazása is sugallja – nem jelenti, hogy a terápia biztonságos és sikeres. Mindössze annyit jelent, hogy a tesztek elvégezték, az eredményeket kiértékelték, és a hivatal jóváhagyta a piaci bevezetést, gyakran a gyászos eredmények ellenére.”

További B-vitaminok: B20, B22, Bh, Bm, Bp, Bt, Bv, Bw, Bx

A B₂₀-vitamin a karnitin, melyet az aminosavak között ismertetünk, a B₂₂ vitaminnak az aloe vera hatóanyagait nevezik, melyeket a funkcionális élelmiszerek között mutatunk be. A B_h a biotin, a B_m az inozit (B₉ vitamin), a B_p a kolin (B₈ vitamin), a B_t a karnitin (B₂₀ vitamin), a B_v a B₆ vitamin, a B_w a nem biotin B₇ vitamin, a B_x a para-aminobenzoésav (B₁₀ vitamin).

C-vitamin: L-askorbinsav

A C-vitamin- (askorbinsav-) hiány okozta skorbut a középkorban félelmetes betegség volt. Tünete a kiszáradt bőr, emésztési zavarok, fogínyorvadás következtében meglazult fogak. Hosszabb időn, (éveken, évtizedeken) keresztül fennálló C-vitamin hiány esetén, (pl. hagyományos táplálkozás), rendkívüli mértékben megemelkedik az szív és érrendszeri kockázatoknak a lehetősége. Például az érelmeszesedés és a szívroham kialakulásának közvetlen visszavezethető oka, - ennek a vitaminnak a hiánya, újabb vizsgálatok azonban kimutatták, hogy a skorbutot a C-vitamin és egyes bioflavonoidok együttes hiánya okozza. Jellemzői az általános gyengeség, a légszomj, a zavart szívműködés, az izom- és csontfájdalmak, a fogíny nagyfokú vérzékenysége, majd a pontszerű bevérzések az alsó végtagokon, amit az vált ki, hogy a hajszálerek könnyen megsérülnek és véráteresztővé válnak. A csontok törékenyek lesznek, az ízületek megduzzadnak, a fogak meglazulnak és kihullanak, a sebek csak rendkívül nehezen gyógyulnak, végül bekövetkezik a halál.



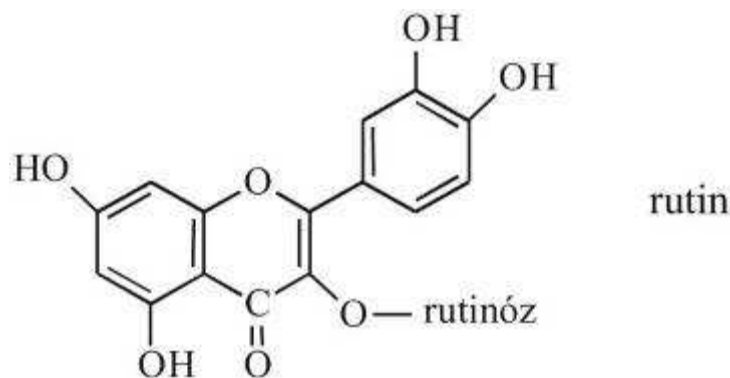
A skorbut tünetei

C-vitamin-hiány miatt ma már csak ún. tavaszi fáradtság alakul ki, amelynek következtében a szervezet ellenálló képessége csökken, és nő a meghűléses betegségekkel szembeni fogékonyság.

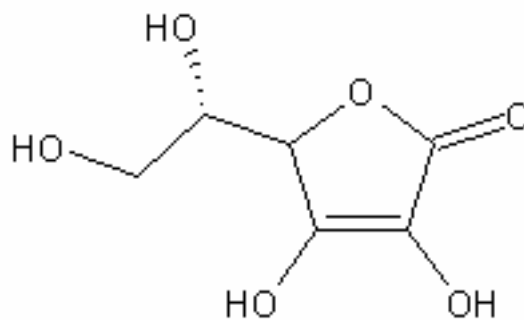
A C-vitamin a glükóz oxidációs termékének, a 2-keto-gulonsavnak L-konfigurációjú laktonja. A 2-keto-gulonsav is vitaminhatású, a D-askorbinsav biológiai hatása viszont jelentéktelen. Az askorbinsavra jellemző a dienolcsoport, amely diketocsoportra oxidálódhat, ezért az

aszorbinsav erős redukálószer; jellemző tulajdonsága, hogy reverzibilisen oxidálódik dehidro-aszorbinsavvá, amellyel redoxrendszert képez. Mindkét forma vitaminhatású, azonban az aszorbinsavat tartjuk értékesebb terméknek. Az aszorbinsav oxidációval diketogulonsavvá alakul, ami oxálsavra és L-treonsavra bomlik, amely átalakulások már irreverzibilisek. Az aszorbinsav nemcsak a levegő oxigénje vagy vegyszerek, hanem egyes enzimek hatására is oxidálódik. A vitamin inaktiválódását melegítés, fény és fémnyomok is katalizálják. Aminosavak jelenlétében az aszorbinsav, a dehidroaszorbinsav és különböző bomlástermékei Maillard-típusú reakciókban barna színű terméké alakulhatnak.

Az aszorbinsav biológiai hatása oxidációs-redukációs képességével függ össze. Az emésztőcsatornában elősegíti a vas és kalcium felszívódását, a sejtek biokémiai folyamataiban a redukált állapot fenntartásával és hidrogéndonorként vesz részt. Közreműködik a kötőszövetek kollagénjének képződésében, a mellékvese hormonjainak szintézisében, a szerotonin nevű szöveti hormon termelésében és a tirozin oxidatív lebontásában.



A felnőtt ember átlagos napi C-vitamin-szükséglete a munkavégzéstől függően mintegy 45–80 mg. A C-vitamin-felesleg a szervezetből távozik ugyan a vizelettel, de túlzott mértékű fogyasztása (a vesekő kialakulása miatt) káros az egészségre.



Aszorbinsav

Aszorbinsav: a hexonsav laktonja. Vízben jól oldódó, erősen redukáló vegyület. Teljesen eloxidált formájában elveszti vitaminhatását. Az aszorbinsav a sejtek biokémiai folyamataiban mint hidrogéndonor vesz részt, ez adja meg elsőrendű biológiai jelentőségét. 85%-a szívódik fel. Elősegíti a vas felszívódását a bélrendszerből. Az aszorbinsavat számos állatfaj szintetizálja, ugyanakkor az ember és néhány állatfaj nem képes erre.

A környezeti stresszhatások, a dohányzás, egyes gyógyszerek, (pl.: orális fogamzásgátlók), lázas állapot, műtéti beavatkozások növelik a szükségességét. A C-vitaminnal jól ellátott anya tejének aszorbinsav-tartalma 30/55 ml/l.

Az egészséges ember napi C-vitamin szükségletét, a helyesen összeállított, és jó konyhatechnikával elkészített ételekkel, még a tél végi és tavaszi hónapokban is fedezni lehet.

Szent-Györgyi Albert az 1930-as években izolálta a C-vitamint, munkásságát 1937-ben orvosi és élettani Nobel-díjjal ismerték el.

Aszkorbinsavban gazdag zöldségfélék: a zöldpaprika, paradicsom, burgonya, saláta, és a káposztafélék: (káposzta, brokkoli, kelbimbó), friss gyümölcsök, (elsősorban a ribizli, a vadrózsa termése: a csipkebogyó, narancs, citrom, grapefruit), télen ezek, vagy az ezekből úgynevezett „hideg” eljárással készült teák, szörpök, borok fogyasztását kell szorgalmazni. A zöldségféléket lehetőleg nyersen, salátának elkészítve, vagy pároltan célszerű fogyasztani. A hosszú áztatás, főzés, vagy a főzővíz kiöntése jelentős aszkorbinsav veszteséget okoz, de kerülni kell a fémedények (vas, réz) használatát és az ételek ismételt felmelegítését is.

Az C-vitamin (aszkorbinsav formában) jellemző mennyisége 100g élelmiszerben:

gabonafélék, hüvelyesek és örleményeik, kenyerek, péksütemények,	0-1 mg
szárzástészta:	
zöldség, gyümölcs:	5-400 mg
vaj, margarinfélesek, zsír, olaj, szalonna:	0 mg
húsok, húsipari termékek, máj, szív, vese:	0-30 mg
halak:	0 mg
tej:	0-5 mg
tojás:	0 mg

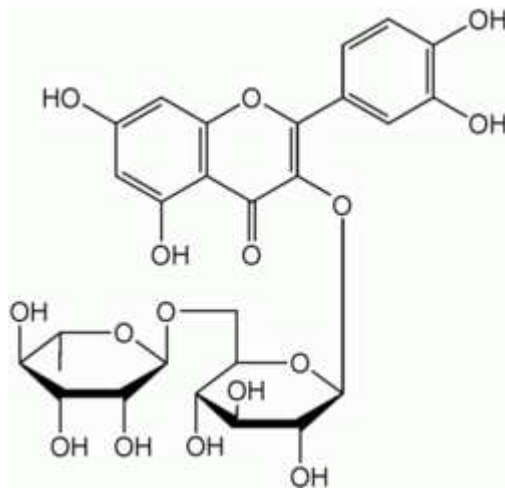
Az élelmiszerekkel (gyümölcsökkel, gyümölcslevekkel, zöldségfélékkel, stb.) bevitt C-vitaminra nem vonatkozik, hogy túlszedése hipervitaminózist okoz, mert a felesleg kiürül a szervezetből. A tabletták formájában bevitt C-vitamin szükségleten túli fogyasztása ennek ellenére is lehet káros (az adalékanyagok miatt).

Dr. Evan Cameron és dr. Linus Pauling nagy mennyiségű C-vitamin kúrát alkalmazott. Napi 10 gramm mennyiség jelentősen megnövelte a halálos betegek életbenmaradási esélyét. Egyes kutatók felhívják a figyelmet a szintetikus előállított C-vitamin számos mellékhatására, ugyanakkor a természetes C-vitamin igen nagy mennyiségben szedhető. Természetesen van egy felső határ, ahol hasmenés léphet fel, de ehhez már igen jelentős mennyiség kell.

Dr. Robert F. Cathcart rámutat, hogy a szervezet számára igényelt és tolerált mennyiség arányosan nő a betegség fokával, igen súlyos betegségeknél akár napi 200 gramm is szükséges, míg ugyanaz a személy egészségesen napi 10-15 grammot tud csak tolerálni hasmenés nélkül.

P-vitamin: rutin

A véredények falának nagy permeabilitását, a vérzékenységet csak aszkorbinsav adagolásával nem lehet megszüntetni. Ehhez szükséges a P-vitaminnak elnevezett, permeabilitást szabályozó vitamin. P-vitamin-hatású anyagok, a bioflavonoid-glikozidok, amelyek közül a **rutin** bizonyult biológiailag legaktívabbnak.



rutin

A **rutin** (más néven *citrin*) a bioflavonoidok közé tartozó sárga festékanyag, a '**flavon**' vegyülete. Egyes vérzékenységgel járó, a skorbuthoz hasonló betegségek tiszta C-vitaminnal nem gyógyíthatók, de citromlé vagy paprikakivonat adására javulnak. A P-vitamint a paprikából sikerült kivonni. Ez az anyag csökkenti a hajszálerek átteresztőképességét (*permeabilitását*), innen az elnevezése is. A P-vitamin segíti a C-vitamin felszívódását és megvédi az oxidációtól, ezenkívül erősíti a hajszálereket. A C-vitamin kísérője, általában ugyanazokban az élelmiszerekben fordul elő. Legbővebben a citrusfélék, a csipkebogyó, az áfonya, a brokkoli, a paradicsom, valamint más gyümölcsök és zöldségek tartalmazzák - elsősorban a gyümölcs húsa gazdag ebben a vitaminban.

Emberben kifejezetten P-vitamin-hiánybetegség vagy túladagolás nem ismert, de feltételezhető, hogy hiányában a C-vitamin felszívódása és felhasználása zavart szenvedhet, éppen ezért tüneteik átfedhetik egymást.

L-vitamin: antranil sav

Az antranilsav a 2-metil-benzoésav észtereit parfümökben használják, festékgyártás köztiterméke és nem hivatalosan nevezik L-vitaminnak. Az L-vitamin szükséges a nők tejtermeléséhez. Az aloe vera egyik hatóanyaga.

U-vitamin: S-metil-metionin

Az U-vitamin (S-metil-metionin) gátolja és gyógyítja a gyomorfekélyt, csökkenti a vérszám zsír- és koleszterinszintjét, lipotróp hatása pedig hasonló a pangaminsavéhoz. Kémiai szerkezetét tekintve a metionin S-atomon metilezett L-konfigurációjú, bázikus jellegű reakcióképes szulfóniumszármazéka. A magasabb rendű növényekben S-adenozil-metioninból képződik. A szervezetben részt vesz a kolin és a keratin szintézisében. Fontos biokémiai metilezőszer, a metionint is helyettesíti. Az U-vitamin a káposztában, a salátában, a

paradicsomban, a zöldhagymában, a retekben, a petrezselyemzöldben, a spárgában és a gyümölcsökben fordul elő.

Az U-vitamin a köztudatban „antiulcus” (gyomorfekély-ellenes) vitaminként van jelen, de hatása ennél lényegesen szerteágazóbb. Aktív metilcsoportjai a szénhidrátokból történő energiaképzésben, illetve a detoxikálási, méregtelenítési folyamatokban játszanak fontos szerepet. Az U-vitamin aktív metilcsoportjai a májsejtekben lezajló anyagcsere folyamatokba bekapcsolódva megakadályozzák a máj zsíros elfajulását. Ezáltal az U-vitamin fontos szerepet játszik az anyagcsere megbetegedések megelőzésében.

A szervezetben termelődő különböző szabadgyökök károsítják a sejtmembránokat, ennek következtében enyhe szövetkárosodás keletkezik. A szervezet válaszreakciója során a sejtekből hisztamin szabadul fel, ami a folyamatot súlyosbítja. Az emésztőcsatornában és a májban az U-vitamin metilálással inaktiválja a hisztamint, ezáltal csökkenti a gyulladásozó folyamatokat. Az U-vitamin kiegészítés hatására növekszik a nyálkahártyák RNS-tartalma, fokozódik a szervezet regenerációs készsége.

A metilcsoportok leadása után az U-vitaminból az egyik legfontosabb esszenciális aminosav, a kéntartalmú metionin keletkezik, amelyet a szervezet ugyancsak hasznosít. A kén fontos szerepet tölt be a haj és köröm megfelelő fejlődésében. A kén szükséges ezenkívül a diszulfidhidak kialakításához, ezért a nukleinsavak, az immunglobulinok szintéziséhez, végső soron a szervezet megfelelő immunválaszához nélkülözhetetlen.

Az U-vitamin jóval hatékonyabb, az S-metil-metionin aktivitása háromszorosa a metioninéknak, ezáltal a májvédő szerepe is lényegesen erőteljesebb. A hasznosulást és metilezőképességet tekintve 1 gram U-vitamin 2-2,5 gram metioninnek felel meg. Az U-vitamin nem raktározódik a szervezetben

Vitaminhiány (avitaminózis) és alternatív vitaminszemlélet

A vitaminról alkotott fogalmunk, az utóbbi évtizedek kutatásainak eredményeivel, tovább módosul, Kiderült egyes vitamin jellegű anyagokról, bár ennek ellenkezőjét gondolhatnánk, hogy más állatfajok számára egyáltalán nem nélkülözhetetlenek. Az emberben a B₁₂- és K-vitamin vitaminhiányos állapotát hiányos étrenddel nem lehet létrehozni, mert a normális bélbaktérium-flóra ezeket képes előállítani. Ha azonban a szervezetben felszívódási zavarok lépnek fel, ha fertőzések következtében, antibiotikumok adagolása, vagy egyes gyógyszerek kölcsönhatásainak következtében elpusztul a bélflóra – kialakulhat a hiánybetegség.

Az alternatív vitaminszemlélet a vitaminokat és ásványi anyagokat nem úgy tekinti, mint olyan anyagokat, melyekből egy minimális mennyiségre szükség van a szervezet rendellenes működésének elkerülésére, hanem úgy tekinti őket, mint a szervezet optimális működéséhez nagy mennyiségben szükséges anyagokat, melyekhez természetes forrásokból a civilizációs körülmények között nem lehet elegendő mennyiségben hozzájutni.

Az alternatív vitaminszemlélet kutatói szerint az RDA (felnőttek számára javasolt napi bevétel) – értékek többszörösére van szükség ahhoz, hogy a szervezet semmilyen körülmények között se szenvedjen hiányt ezen tápanyagokból. Például C-vitaminból, ahol az RDA mennyiség mindössze 60 mg, a téma kutatói minimum 500-1000 mg-ot javasolnak, megemlítve, hogy napi 3-5 g sem túlzás, betegségek esetén pedig még ennek is a többszörösére lehet szükség. A téma kutatói, pl. Dr. Matthias Rath, illetve Dr. Lenkei Gábor (a Cenzúrázott egészség és a Cenzúrázatlan egészség c. könyvek szerzője) többek között olyan Nobel-díjas kutatókra hivatkoznak, mint Szentgyörgyi Albert, vagy Linus Pauling, akik

maguk is a nagy mennyiségű vitaminhasználat mellett érveltek, és dokumentációk szerint fogyasztottak is.

A Dr. Lenkei Gábor által javasolt napi alap vitaminfogyasztás, amely elegendő ahhoz, hogy kimozdítsa a szervezetet a „hiányállapot”-ok valamelyikéből és a „túrhatóan ellátva” állapotába juttassa:

A-vitamin 5000-10000 NE
D-vitamin 400 NE
E-vitamin 400-800 NE
C-vitamin 500-1000 mg
B1-vitamin 300-500 mg
B2-vitamin 50 mg
B3-vitamin 50 mg
B4-vitamin 50 mg
B5-vitamin 50 mg
B6-vitamin 50 mg
Kolin 50 mg
Inozitol 50 mg
PABA 50 mg
B12-vitamin 50 µg
Biotin 50 µg
Folsav 100 µg
Kalcium 500 mg + Kal-Mag ital
Magnézium 250 mg + Kal-Mag ital
Vas 18 mg
Cink 15 mg
Mangán 4 mg
Réz 2 mg
Jód 225 µg
+ 60-70 féle nyomelem

A 2010-ben az Élelmiszerkönyv szerint hivatalos RDA értékek az alábbiak:

A-vitamin 800 µg
D-vitamin 5 µg
E-vitamin 12 mg
K-vitamin 75 µg
C-vitamin 80 mg
B1-vitamin (tiamin) 1,1 mg
B2-vitamin (riboflavin) 1,4 mg
Niacin 16 mg
B6-vitamin (piridoxin) 1,4 mg
Folsav 200 µg
B12-vitamin 2,5 µg
Biotin 50 µg
Pantoténsav 6 mg
Kálium 2000 mg
Klorid 800 mg
Kalcium 800 mg
Foszfor 700 mg
Magnézium 375 mg

Vas 14 mg
Cink 10 mg
Réz 1 mg
Mangán 2 mg
Fluorid 3,5 mg
Szelén 55 µg
Króm 40 µg
Molibdén 50 µg
Jód 150 µg

Dr. Lenkei Gábor nézeteit a hazai hatóságok folyamatosan támadják és nem fogadják el, mivel az nem egyeztethető össze az elfogadott tudományos eredményekkel.

Összehasonlítva a mezőgazdasági tömegtermelés termékeként rendelkezésünkre álló tápanyagokban található vitamintartalommal és ásványi anyag tartalommal, nyilvánvaló, hogy ilyen mennyiségek pusztán táplálékkal nem vihetők be a szervezetbe. Napi 1000 mg C-vitamin napi 1.5 kg paprika, vagy 20 kg alma elfogyasztásával lenne bevihető - hogy csak a legkönnyebben hozzáférhető vitamint említsük. Az élelmiszereink vitamin és ásványi anyag tartalma napjainkban is folyamatosan csökken, az 1966-os sárgarépa vitamintartalma 1990-re a 60%-ra csökkent, az 1990-es tej az 1966-os vitaminmennyiség mindössze 5%-t (!) tartalmazza. (Dr. Márai Géza)

Az alternatív vitaminszemlélet hívei szerint a krónikus betegségek jelentős része és tüneteik (mint a szív-és érrendszeri betegségek, cukorbetegség, csontritkulás, allergia, magas vérnyomás, magas koleszterin szint, depresszió, krónikus emésztő rendszeri betegségek, stb.) valamelyik vitamin vagy ásványi anyag tartós (esetleg évtizedeken át fennálló) elégtelenségének következménye. A szemlélet szerint, ezért a tünetek enyhítésére, vagy megszüntetésére kifejlesztett gyógyszerek nem hozhatnak az ilyen problémákra tartós megoldást, mert csak a tünetet kezelik, és nem a tünet mögött álló valódi okot. Például, ha létezne a szomjúság érzését megszüntető gyógyszer, annak fogyasztása nem akadályozná meg a szomjanhalást, de a probléma egyszerű vízivással kezelhető.

Ellenvetések:

Ezen szemlélet támogatói az elmélet széles körű tudományos elismertségének hiányát a szerintük nem egészség-szemléletű gyógyszer-lobbi marketingtevékenységére vezetik vissza. Tény, hogy Európában és az USA-ban az utóbbi évtizedekben megfigyelhető az a törekvés, hogy törvényi úton a vitaminokat a magánszemélyek által korlátlan mértékben hozzáférhető étrend-kiegészítők kategóriájából, receptre kapható, korlátozott mértékben hozzáférhető gyógyszerre vagy gyógyhatású készítménnyé minősítsék, ami megnehezíti a nagy mennyiségű vitaminokhoz történő egyszerű hozzáférést.

Vitamin-túladagolás és egyéb tévhitek

Az alternatív vitaminszemlélet követői szerint a vitamin túladagolás - mint olyan - nem létezik, a „túladagolási” tüneteket egy vitamin ésszerűtlenül magas dózisának bevitele okozza, ami automatikusan hiányt generál a többi vitaminból és ásványi anyagból. Így a kellő egyensúlyt megtartva, az RDA mennyiségek több tízszerese sem tud „túladagolási” tüneteket előidézni. A nagy mennyiségű C-vitamin fogyasztással kapcsolatban gyakran felmerülő ellenvetés, hogy a C-vitamin fokozza a vesekő képződést. Bár az adat él a köztudatban, ennek forrása ismeretlen, és nem ismert olyan kísérlet sem, amivel ezt igazolták volna. Ugyanakkor elképzelhető, hogy egyes vitaminkészítmények egyéb adalékai vesekő képződést okoznak.

