

19.0. Utószó – avagy mi történt a könyvkiadás óta

Úgy véltem hasznos, ha a harmadik kiadásban röviden reflektálok néhány dologra, amelyek a 2021-es megjelenés óta történtek.

Először is szeretném elmondani, hogy sok hálás olvasói vélemény jutott el hozzám, és voltak élményszámba menő személyes találkozások is, amikor teljesen ismeretlen emberek jöttek oda megköszönni a Vitaminiparban olvasottakat.

Mind a találkozásokra, mind az írott véleményekre hálával gondolok és köszönöm mindenkinek.

A pozitív visszacsatolások mellett merőben új nézőpontokat is kaptam, amelyek közül úgy döntöttem kettővel foglalkozom.

1. Kutatóként miért formulázok lehetőség szerint egyedi összetételű termékeket?
2. Miért ajánlok aktív formájú vitaminokat? Mire alapozom a szakmai véleményem?

19.1. Egyedi termékek, avagy az igazi kutatói megközelítés

Elsőre teljesen meglepett az az olvasói vélemény, miszerint a hozzám köthető termékek azért egyediek összetételben, mert így jobban eladhatóak. Bevallom ez a nézőpont soha nem jutott eszembe.

A saját létkarakterem egyik legfőbb örömforrása az ismeretlent fürkésző rész, amely mindig jobbat szeretne alkotni a már meglévónél. Amit más már megcsinált, számomra az a kiindulópont. Ha sikerül minőségjavítást elérni, valami előremutatóbbat alkotni, akkor abból termék lehet, ha nem, akkor nem. Ez a dolgokhoz való hozzáállásom egyik fő jellemzője. Úgy vélem ezt hívják klasszikus kutatói megközelítésnek, amibe az is beletartozik, hogy a próbálkozások akár 90%-a kudarcra végződik.

A hozzám köthető termékek tehát azért egyediek, mert ellenkező esetben elveszne az egésznek a lényege: a számomra elérhető legjobb tudás szerint valami új, a meglévónél jobb termék megalkotásának öröme! Számomra a termékfejlesztés arról szól, hogy valami jobb jön létre.

MEGJEGYZÉS

A WiseTree Naturals (WTN) kínálatában is van néhány termék, amihez nincs érdemi hozzáadott szellemi tudás, és ezeket nem is tudom termékfejlesztésként értelmezni. Ezek csak azért vannak, mert szerintünk jó minőséget képviselnek.

A szakmai céloom valójában nem az egyedi, hanem a kiváló minőségű termékek fejlesztése, majd gyártása.

1. Ennek a folyamatnak pedig csak a legelső lépése a szakirodalom-kutatás. Egyik sarokpontja a hiteles, gyakorlatban is működő forrásokra történő építkezés. Ez az egyik kulcs. Hiába olvas el valaki lelkesen minden szakirodalmat, ami szembejön egy-egy témával kapcsolatban, attól még nem lesz valós a tudása. Az elmélet valóssá akkor válik, ha az illető le is ellenőrzi a cikkeiben olvassottakat, és neki is hasonló eredmények jönnek ki.

Ezen a ponton szokott „lefeküdni a tehen”, mert ellenőrzést csak a legelvetemültebbek csinálnak.

2. A termékfejlesztés második lépése saját labortesztek tervezése és elvégzése. Itt kerülnek kiválasztásra az alapanyagok, a csomagolóanyagok, a lehetséges gyártástechnológiák, gyártási körülmények stb.
3. Ezt követi az előállított termék gyakorlati tesztelése, lehetőség szerint minél többször.
4. A legtöbb esetben a visszacsatolások, eredmények kiértékelése után módosításokra, finomhangolásra van szükség, és a kör addig tér vissza a második ponthoz, amíg a gyakorlati teszteredmények kiválóak nem lesznek.

Ezt a folyamatot (1-4) követik a méretnöveléses próbagyártások, ahol szintén vannak buktatók és megoldandó problémák. Elvégre pl. 100 g anyagot lehűteni egészen máshogy kell és lehet műszakilag, mint 1000 kg-ot ugyanabból.

Napjainkban sok étrend-kiegészítő márka (cég) termékfejlesztésként adja el a fogyasztóknak a következőket:

- Az étrend-kiegészítő gyártó cég megvesz valamilyen kész porterméket 25 kg-os kiszerelésben és ezt 300 grammonként zacskókba porciózza szét. Ugyanezt lehet tenni illóolajokkal, sima növényi olajokkal stb.
- Az étrend-kiegészítő gyártó cég keres egy beszállító céget, aki (szerinte) jó minőségű alapanyagot árul, majd megveszi az alapanyagot és a hozzáadott értéke mindösszesen az, hogy ezt lekapszulázza. A termék természetesen saját logóval kerül piacra. Ilyen termék pl. a lágyszélatin kapszulába csomagolt halolaj.
- Az étrend-kiegészítő márkát képviselő cég keres egy valódi gyártót, aki hajlandó eladni neki a saját termékét az étrend-kiegészítő márka csomagolásában (pl. private label, leggyakrabban Kínából). A „híres emberek” nevével fémjelzett márkák szinte mind így készülnek.

Természetesen a fenti tevékenységek egyike sem termékfejlesztés, akkor sem, ha az emberekkel ezt el lehet hitetni. A fenti tevékenységeket beszerzésnek hívjuk és egy jó beszerző alapfeladatai közé tartozik, hogy jó minőségű alapanyagokat találjon a termékekhez.

Egy valódi kutató legfőbb ismérve, hogy kételkedik! A szakcikknek valóságtartalmától kezdve mindenben, amit más evidenciaként fogad el, különben nem tudna új, előremutató dolgokat létrehozni. A kutató feladata tehát, hogy valami újat, jobbat hozzon létre egy már meglévőnél. Az más kérdés, ha valaki nem tud újat létrehozni, akkor tudományos ködöt kell kialakítani, mert a fogyasztók úgysem tudják átlátni.

MEGJEGYZÉS

Érdekes módon már eleve a termékfejlesztés szó is hordozza magában a helyes értelmezést, mégpedig, hogy egy meglévő terméket, annak valamely meghatározó tulajdonságait előremutató módon feljavítjuk a folyamat során. Porok vagy illóolajok kis tasakokba/üvegekbe való kiporciózása, majd kb. tízszeres áron való értékesítése nem minősül műszaki fejlesztésnek az én szótáramban.

19.2. Aktív vagy nem aktív vitaminok?

Voltak olyan olvasói vélemények, amelyek hiányolták a könyvből azt, hogy nem indokoltam meg részletesen, miért ajánlok aktív formájú vitaminokat, holott a szakirodalom sok esetben ettől eltérően

fogalmaz. És igen, a cikkek egy része valóban azt állítja, hogy az inaktívák és aktívák ugyanolyan mechanizmus szerint szívódnak fel, tehát az aktívák nem hordozhatnak előnyt az inaktívákhoz képest. Ráadásul az aktívák drágábbak, ezért a fogyasztók rosszabbul járnak a végén.

FONTOS

Aktív formának (a könyvben) azt a molekulát nevezem, amiből vagy azonnal, vagy a lehető leg-rövidebb úton jön létre az adott vitamin koenzim-, kofaktor formája, ami egyébként a szervezet végső célja.

Inaktív forma minden egyéb molekula, amelynek különböző hosszúságú biokémiai konverzió kell átesnie ahhoz, hogy a koenzimforma kialakuljon belőle. Ez viszont előnytelenebb a szervezetnek.

Megjegyzés

Egyébként a mai napig nem azt állítom, hogy az inaktív vitaminformák rosszak (és nem szívódnak fel, vagy nem hasznosulnak), hanem azt, hogy az aktívák jobbak. Egyszerűen azért, mert a szervezetnek nem, vagy csak kevesebb átalakítást kell végeznie, hogy elérje az ún. koenzim formákat. Magyarul az aktív formákkal a szervezet hatékonyabban éri el végcélját.

19.2.1. Tartalmi korlátok és érdektelenség

Könnyű belátni, hogy a tartalmat illetően minden könyszerzőnek meg kell húznia a határokat. Az ilyen típusú témák szinte végtelenek, egy könyv pedig nagyon is véges. Ráadásul a tudomány konstans változása miatt semmi nem tekinthető állandónak és egyetemesnek. Ez volt az egyik oka annak, hogy nem részleteztem bizonyos háttérinformációkat.

Továbbra is úgy gondolom, hogy a *Vitaminipar* olvasói csoportjába tartozó, átlagos fogyasztóknak (de az érdeklődő szakembereknek is) teljesen felesleges információ ezeknek a háttérkutatásoknak a részletezése, mert befogadhatatlanul nagyra nőne ezekkel a részekkel a könyv terjedeleme. Ugyanakkor minden olyan olvasó elvesztené az érdeklődését, aki nem kíváncsi ilyen mélységekre, és a végén olyan érdekesítő lenne az egész könyv, mint a Szent Gráit őrző kereszteslovag egy napja (azaz dög unalmas / a szerk.).

A célom egyértelműen az volt, hogy egy olyan információhalmazt adjak át, amely gyakorlati tanácsokat ad, és amely segítségével igenis bárki megkérdőjelezheti saját „étrend-kiegészítővel kapcsolatos hitrendszerét”, amelyek jellemzően a különböző gyártói kommunikációk hatására alakultak ki (és formálódnak a mai napig). Mert jól tudjuk: „egyetlen gyártó sem ismer kompromisszumot, és szívügye a termékminőség” – a kommunikációja szerint legalábbis! Valójában ez csak egy üres látványtechnikai tűzijáték. De ugyanilyen üres frázis az is, hogy a gyártók a legújabb tudományos eredmények szempontjai szerint fejlesztik a termékeiket.

Persze, ha a fogyasztók érvényes tudás birtokában vannak, az azt is eredményezheti, hogy már nem mindent hisznek el, így a vitaminyártók ezután több kérdést kapnak. Jogosan. Ezeket pedig illik a gyártóknak megválaszolni, ami fáradságos és sokszor kihívást jelent, de ennyi tisztelettel tartoznak a fogyasztóiknak.

A *Vitaminiparban* található információk egy része saját tapasztalat, a másik része szakirodalom-kutatás és elemzés eredménye. Ezeknek az eredője többek között az, hogy az aktív formájú vitaminokat preferálok és ajánlom az inaktívák helyett. Azt nem állítom, hogy az inaktív vitaminformák nem hasznosulnak, viszont kisebb hatásfokkal, mint az aktívák.

MIÉRT ÉRDEMES LEELLENŐRIZNI AKÁR A LEKTORÁLT SZAKIRODALMI FORRÁSOKAT IS?

Fontosnak tartom kiemelni, hogy a szakirodalom-kutatás nem arról szól, hogy keresünk egy cikket, elolvassuk és igaznak fogadjuk el a tartalmát. Ha valami tudományosan van tálalva (a fogyasztók számára) az nagyon megtévesztő (is) tud lenni, ugyanis a szakirodalom öncélú felhasználása rendkívül népszerű manapság. Egyszerűen azért, mert a szakcikkekre való állandó hivatkozás tudományos imázst épít egy adott illetőnek, illetve akár egy cégnek, amelyen keresztül könnyebb megnyerni a fogyasztókat.

Amennyiben valakik folyton-folyvást csak szakcikkekre hivatkoznak, és ehhez nem párosulnak gyakorlati tesztek, kísérletek, és valós kutatói szemlélet elegye (amit az elegendően nagy iskolai végzettség kellene összefogjon), akkor a végén mindez csak egy erősen megkérdőjelezhető, hurkaszagú hitelességet eredményez.

Megjegyzés: a kellően nagy iskolai végzettséget azért tartom fontosnak, mert a szakirodalom-kutatás részleteit és buktatóit (is) többnyire természettudományos posztgraduális-szintű (kiváltképp PhD) szellemi műhelyekben lehet érdemben elsajátítani. Az ezt megelőző képzések során ez a téma egyszerűen súlytalan, és nem is találkoznak vele a hallgatók.

Egy szó, mint száz, a tudományos állítások, illetve cikkek kritikus vizsgálata nem kerülhető meg.

Ráadásul manapság napi szinten pattannak ki ezzel kapcsolatban botrányok. Pl. a 2019-es Nobel-díjas (!) dr. Gregg Semenza-nak visszavonták 4 cikkét manipulált adatok miatt [Retractionwatch 2022]. Egy másik elemzésben pedig azt találták, hogy a legnevesebb orvos-biológiai szaklapok között számoltartott New England Journal of Medicine és Journal of the American Medical Association szakfolyóiratokban (2017 egy részében) a publikált szerzők 81%-a „elfelejtette” lenyilatkozni, hogy milyen pénzeket fogadott el a kutatásokért (pedig ez kötelező lenne). Ez a 118 szerző összesen 7,48 millió dollárt kapott a gyógyszeripari finanszírozóktól [Walia 2022]. A példákat lehetne még sorolni, mert van belőlük bőven, de a következtetés ugyanaz volna: érdemes megvizsgálni a hitelességet.

A szaklektorálási folyamatok közel sem működnek elég hatékonyan. Az okokról hosszasan lehetne írni (akit érdekel az pl. a <https://retractionwatch.com/> oldalon tájékozódhat). Egyébként, ha megkérdezed egy olyan ismerősöd, akinek jelent már meg lektorált tudományos cikke, 99%, hogy ő is azt fogja mondani, amit én.

Mindenki tegye fel magának a kérdést, hogy ha nem működik elég hatékonyan a tudományos publikációk szűrőrendszere (lektorálás), akkor mennyire lehet szó szerint elhinni a tudományos publikációk tartalmát?

Egyébként pedig a mindenkori tudomány egyik fontos alappillére az, hogy meg lehet (sőt kell) kérdőjelezni mindent! Csak ezáltal tud létrejönni egy valóban újabb tudás.

Mivel évekig szaklektorként is tevékenykedtem, tisztában vagyok a folyamatok működésével, hogy miként és minek a hatására torzulhat az egész folyamat, ezért számomra alapvető, hogy nem hiszek el mindent, csak azért, mert egy szakcikkben írták.

Egy városi legenda szerint a kutatók 98%-a teljesen egyetért azzal, aki szaporozálja őket. Mindenki töprengjen el rajta, hogy ennek napjainkban lehet-e, és ha igen, mekkora a valószínűsége!

19.2.2. Aktív vagy nem aktív vitaminok? Így gondolkozok

Nem szoktam a véka alá rejtteni abbéli véleményemet, hogy a gyakorlati tapasztalatot jellemzően az írott tudomány fölé helyezem, mert szerintem nem az a lényeg, hogy valami tudományos, hanem működik-e a gyakorlatban vagy sem?

Mellesleg, ha a tudományosság lenne a lényeg a való életben, akkor a munkaerőpiacon egy frissen végzett diplomás mérnök sokkal jobb fizetést kapna, mint egy 20 év tapasztalattal rendelkező, hiszen az utóbbinak már megkophattak a tudományos ismeretei, viszont annál nagyobb, és gazdagabb a gyakorlati tapasztalata.

Fontos megjegyzésnek tartom, hogy nem vagyok tévedhetetlen, nekem sincs meg a Bölcsek Köve, ezért a könyvben biztos vannak pontatlanságok (mint minden más könyvben is), de kulcskérdésekben mindig igyekszem kritikusán elemezni a rendelkezésre álló tudományos adatokat. Nem fogadok el egyetemes igazságnak valamit csak azért, mert egy lektorált szakirodalmi cikk tartalmazza.

A kérdésre tehát, hogy miért az aktív vitaminformákat ajánlom kétféle megközelítést (direkt és indirekt) mutatok be, ahol a B₁- és B₂-vitaminokat használom példának.

19.2.3. Miért ajánlok aktív B-vitaminokat? – indirekt megközelítés

Természetesen a bioaktív vitaminok használatát nem én találtam ki, és nem is azért javaslom ezeket, mert ezzel, a piacon látszólag, egyedi termékeket tudnék alkotni.

Világszerte számos olyan étrend-kiegészítőt lehet vásárolni, amelyekben bioaktív vitaminformákat alkalmaznak. Kétségtelen, hogy ezekkel a termékekkel leggyakrabban gyógyhatásokat szeretnének elérni az alkotóik. Elsősorban nem az a célközönségük, akik a saját egészséggondozásukat egy placebo-pirula lenyelésével szeretnék letudni.

Azt érdemes tudni ezekről a bioaktív vitaminformákról, hogy drága alapanyagok, ezért a gyártók ritkán használják őket. A gyakorlati, gyógyítási tapasztalatok viszont rendkívül jók velük kapcsolatban, ezért számos kiváló szakemberhez köthető termékcsalád alkalmazza ezeket. A teljesség igénye nélkül néhány külföldi márkát:

- Ancient Nutrition
- Doctor's Best
- Gaia Herbs
- Life Extension
- Metabolics
- Now Foods
- Protocol for Life Balance
- Pure Encapsulations
- Thorne
- Wellness Resources

A fenti márkák egyes termékei időnként évtizedeken átívelő, folyamatos gyakorlati tesztelésen esnek át, amely során folyamatosan finomítják az összetételeiket. Vajon véletlen, hogy a gyakorlati szakemberek aktív formájú vitaminokat ajánlanak?

Ahogy a Thorne nevű amerikai cég egyik gyógyítással foglalkozó szakembere, Tom Malterre is mondja, őt nem a szakkikkek érdeklík igazán, hanem a páciensek problémáinak megoldása. Tökéletesen egyetértek vele.

A bioaktív B-vitaminok használata Magyarországon nem igazán terjedt el (véltetően a fogyasztók érzékenysége miatt). Inaktív formákkal olcsóbb termékek állíthatóak elő, amelyeknek könnyebben szavaznak bizalmat a fogyasztók, és gazdasági szempontból több nyereség is érhető el ezeken a termékeken (mert sokkal többet lehet eladni).

Mindezek alapján azt gondolom, hogy ez már önmagában elegendő bizonyíték, hogy a bioaktív vitaminok jól működnek, és nem önkényesen, a világon nem egyedülállóan én döntöttem úgy, hogy ezeket ajánlom. Persze azt is gondolhatja bárki, hogy a fenti külföldi gyártók és mögöttük álló szakemberek mindegyike szakmailag inkompetens, egyúttal rossz és feleslegesen drága anyagokat alkalmaz.

19.2.4. Miért ajánlok aktív B₁-vitamint inaktív helyett? – direkt megközelítés

Konkrét kritika érkezett azon nézőpontommal kapcsolatban, hogy miért az aktív B-vitaminokat részesítem előnyben (az általam fejlesztett termékekben), hiszen azok csak feleslegesen növelik a végfelhasználói árat, és az inaktív formájúak ugyanolyan jók (vagy egyes esetekben még jobbak). Ez a kritikus hang különböző szakirodalmi forrásokkal igyekezett igazolni saját álláspontját. Ennek következményeként szeretném felvázolni én is a saját álláspontomat, illetve igyekszek rávilágítani arra, hogy a kritikusom által beidézett szakkikket miért nem tekintem hiteles forrásoknak.

A szakirodalmi források egy része azt állítja, hogy a B₁-vitamin csak inaktív formában (szabad tiamin) szívódik fel, majd a szervezet ebből szintetizálja az aktív formát, a tiamin-pirofoszfátot.

Először is józan ésszel végiggondolva elég furcsa, hogy az állati eredetű táplálékban már eleve kb. 80–85%-ban jelenlévő, az emberi szervezet számára „kész”, vagyis aktív B₁-vitaminformát (tiamin-pirofoszfát) [Cabalero 2003] a szervezet lebontja, majd újra felépíti. Merthogy a szervezet nem szereti pazarolni az erőforrásait.

A direkt megközelítésben három különböző forrás elemzésén keresztül mutatom be a saját gondolatmenetemet. Mindegyik azt állítja, hogy csak az inaktív forma szívódik fel a szervezetünkben.

- I. hivatkozás: [Dhir 2019]
- II. hivatkozás: [Yoshii 2019]
- III. hivatkozás: [EFSA 2008]

FŐ KÉRDÉS, AMIRE A VÁLASZT KERESSÜK:

A B₁-vitamin aktív formája (tiamin-pirofoszfát) valóban csak inaktív formában (szabad tiamin) szívódik fel? Ha igen, akkor az aktívna nincs semmi előnye az inaktívhoz képest. Ráadásul sokkal drágább is, ami a fogyasztóknak felesleges költsége.

Akinek van benne gyakorlata az tudja, hogy a szakirodalomkutatás nem arról szól, hogy elolvassunk egy cikket (leggyakrabban azt, amit az internetes keresőírás elsőnek felhozott) és azt igaznak fogadjuk el, hiszen nem ismerjük a mögöttes érdekeket, a kutatói alaposágot stb. Kulcskérdésekben vizsgálódnunk kell. Ráadásul a felszívódási mechanizmusok kérdésében nem szabad elfogadni a legfrissebb, összefoglaló típusú szakkikkeket, hanem vissza kell fejteni a hivatkozási láncokat az eredeti kutatási anyagokig. Az egyszerűbb érthetőség és átláthatóság kedvéért ábrázoltam is ezeket (*E1. ábra* – [Dhir 2019, Yoshii 2019, EFSA 2008]).

Az I. hivatkozásban azt állítják, hogy a tiamin-pirofoszfát szabad tiaminná alakul felszívódás előtt. A cikk [Dhir 2019] írói diákok, aminek hatására nálam már kigyulladt a piros lámpa, mert ez alapján a hitelesség, pontosság már megkérdőjelezhető. Egy egyetemi hallgató ugyanis még nagyon törekeny a kutatás-fejlesztésben, nagyon könnyen hibázik, kis rutinnal rendelkezik, hiszen még hallgató.

Ráadásul ez nem egy kísérleteken alapuló, kutatásról szóló cikk, hanem csak egy összefoglaló típusú szakkikk, ami a B₁-vitamin téma egy részét próbálta körüljárni. Ezen felül fontos megjegyzés, hogy a hivatkozásokat bizonytalanul használják a szerzők, időnként nem egyértelmű, hogy mikor mire hivatkoznak. Ezt a cikket én eleve félretettem volna, de most leástam a hivatkozási láncot az eredeti kutatási anyagokig. Ezt két szálon kellett megtenni, amelyek végül elvezettek az eredeti kutatásokhoz: [Sklan 1977] és [Gastaldi 1988] (*E1. ábra*). Ezek rejtik a megoldást.

[Sklan 1977]: 6 db patkánykísérletet végeztek, és ami a lényeg, hogy a kérdéses tiamin-pirofoszfát molekulát nem is vizsgálták, tehát ebből nyilvánvalóan nem lehet megállapítani a tiamin-pirofoszfát felszívódási mechanizmusát.

[Gastaldi 1988]: szintén patkánykísérletet végeztek, és a kérdéses tiamin-pirofoszfát molekulát itt sem vizsgálták. Ez tehát ugyanúgy zsákutca a fő kérdést illetően, mint az előző.

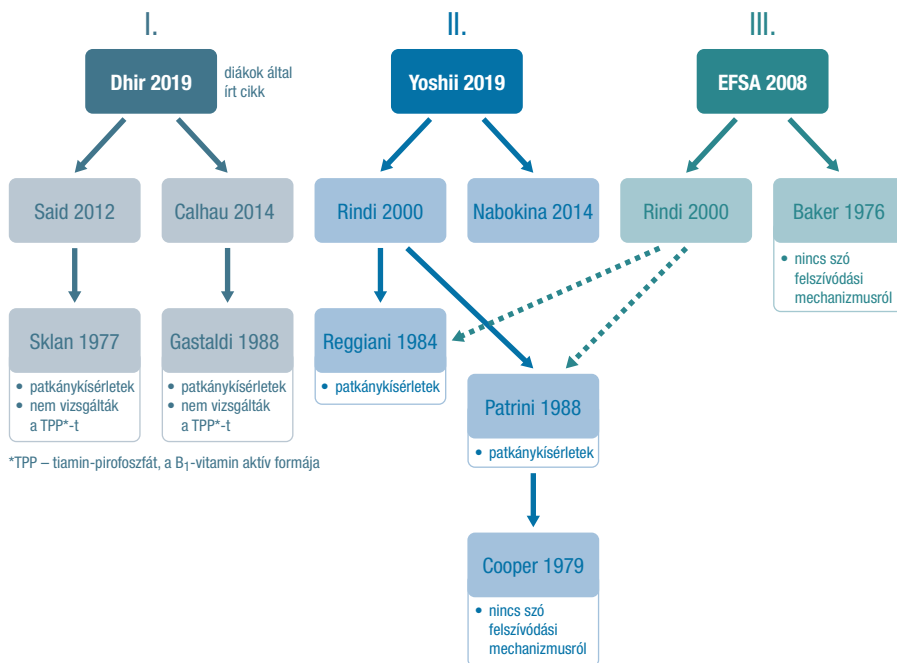
Ugyanilyen módszerrel vizsgáltam végig a másik két fő forrást, amelyek ugyanazt állítják, mint az I. forrásként használt cikk [Dhir 2019], és amelyek mögött szintén hivatkozási láncok állnak (*E1. ábra* – [Yoshii 2019] és [EFSA 2008]). A végső kutatási anyagok, illetve következtetések a következők:

[Reggiani 1984]: patkánykísérlet és a kérdéses tiamin-pirofoszfát molekulát nem vizsgálták (sima tiamint és tiamin-monofoszfátot használtak).

[Cooper 1979]: a B₁-vitamin felszívódási mechanizmusát nem is tárgyalja.

Érdekeség, hogy ebben a hivatkozási láncban (ami [Yoshii 2019]-el kezdődik) az egyik forrás megemlíti, hogy a vastagbélben lévő mikróbák által termelt tiamin-pirofoszfát nem bomlik le, hanem speciális transzporter molekulák segítségével közvetlenül felszívódik (*E1. ábra* – [Nabokina 2014]). Ha ez igaz, akkor tiamin-pirofoszfát felszívódik közvetlenül és nem bomlik le szabad tiaminná. Ez [Nabokina 2014] persze nyilván nem elegendően alátámasztott bizonyíték a mechanizmusra.

Továbbra is az a szakmai véleményem, hogy nincs erős bizonyíték semmire, arra sem, hogy a tiamin-pirofoszfát közvetlenül felszívódna.



E1. ábra B₁-vitamin felszívódásáról szóló szakirodalmi cikkek hivatkozási láncolata.

A hivatkozási láncok elemzése tehát egyértelműen azt mutatta, hogy ha az eredeti kutatásokig visszamegy valaki, akkor kiderül, hogy nincs tudományos bizonyíték arra vonatkozóan, hogy a tiamin-pirofoszfát ugyanolyan mechanizmussal szívódna fel, vagy bármi miatt rosszabb lenne, mint a szabad tiamin.

Mivel léteznek gyakorlati, gyógyítási tapasztalatok, amelyek nagyon is kedvező képet mutatnak a tiamin-pirofoszfát használatával kapcsolatban, ezért szerintem maga a felszívódási mechanizmus kérdésköre itt kvázi irreleváns. Azt lehet állítani, hogy emberek esetében jelenleg még ismeretlen a B₁-vitamin pontos felszívódási mechanizmusa.

19.2.5. Miért ajánlok aktív B₂-vitamint inaktív helyett? – direkt megközelítés

A B₂-vitammal kapcsolatban ugyanaz a hang hasonlóképpen kritikát fogalmazott meg és ugyanúgy szakirodalmi cikkekkel támasztotta alá véleményét. Hasonlóan a B₁-vitaminhoz, itt is a hivatkozott cikkek mélyére ástam, hogy a szakmailag releváns tartalom láthatóvá váljon. Ebben az esetben négy forrást kellett kielemezni, amelyek mindegyike azt mondja, hogy a B₂-vitamin csak inaktív (szabad riboflavin) formában szívódik fel. A saját gondolatmenetemet ezen 4 forrás elemzésén keresztül mutatom be.

I. hivatkozás: [Yoshii 2019]

II. hivatkozás: [Balasubramaniam 2020]

III. hivatkozás: [Mosegaard 2020]

IV. hivatkozás: [Balasubramaniam 2019]

FŐ KÉRDÉS, AMIRE A VÁLASZT KERESSÜK:

A B₂-vitamin aktív formája (riboflavin-5'-foszfát) valóban csak inaktív formában (szabad riboflavin) szívódik fel? Ha igen, akkor az aktívnak nincs semmi előnye az inaktívhoz képest. Ráadásul sokkal drágább is, ami a fogyasztóknak felesleges költség.

Jelen esetben szintén hivatkozási láncokról van szó (mert a fő források nem konkrét, kísérleti eredményeket elemző cikkek, hanem összefoglalók), amelyeken végig kellett menni az eredeti kutatási anyagokat tartalmazó forrásokig. Nagyon gyakori, hogy hiba csúszik a sokszor évtizedeken keresztül átívelő kutatási anyagok értelmezésébe, akár idézésébe, és így a kutatási eredmények félreértelmezve és félremagyarázottnak kerülnek átélésre az új cikkekbe, és az arra hivatkozó még újabb cikkekbe. Ráadásul az is ismeretlen, hogy az eredeti cikkeket milyen tudományos igényességgel és milyen érdekektől vezérelve írták meg (megpíszkálva a szerzők háttérét, tudományos ösztöndíjait, finanszírozó partnereit, gyakran kiderülhet, hogy különböző cégérdekek állnak a háttérben).

A könnyebb érthetőség kedvéért a hivatkozási láncokat ábrázoltam (*E2. és E3. ábrák*), amelyeken látható, hogy meglehetősen kusza hivatkozás-halmazról van szó. Csak a lényegét (eredeti, valódi kísérleti munkákat) elemezve a következő megállapításokat lehet tenni (a könnyebb átláthatóság kedvéért az egészet két ábrán tüntettem fel (*E2. és E3. ábrák*)).

Az I. hivatkozás [Yoshii 2019] mögött lévő eredeti kutatások (*E2. ábra*):

[Pinto 2006]: egy összefoglaló cikk, amelyben nincs megadva semmilyen kutatási forrás, ezért így zsákutcának tekinthető (*E2. ábra*).

[Said 1993]: a kísérletben nyúlbeleket használtak és nem vizsgálták a riboflavin-5'-foszfátot. Így ez esetben se lehetséges ennek a felszívódási mechanizmusáról megállapításokat tenni (*E2. ábra*).

[Akiyama 1982]: műszeres vizsgálatok kb. 3 patkányból származó szerveken, amelyek alapján (szerintem) nem lehet emberekre érvényes következtetéseket levonni (*E2. ábra*).

[Daniel 1983-I]: a kísérleteket patkánybélen végezték in vitro (azaz kvázi petricsészében). Vélelmezik, hogy a riboflavin-5'-foszfát felhasadhat felszívódás előtt (*E2. ábra*).

[Daniel 1983-II]: ezt a cikket nem lehetett beszerezni (hivatkozási hibáról van szó). A címegezés miatt megegyezik ezzel a cikkel: [Daniel 1983-I] (*E2. ábra*).

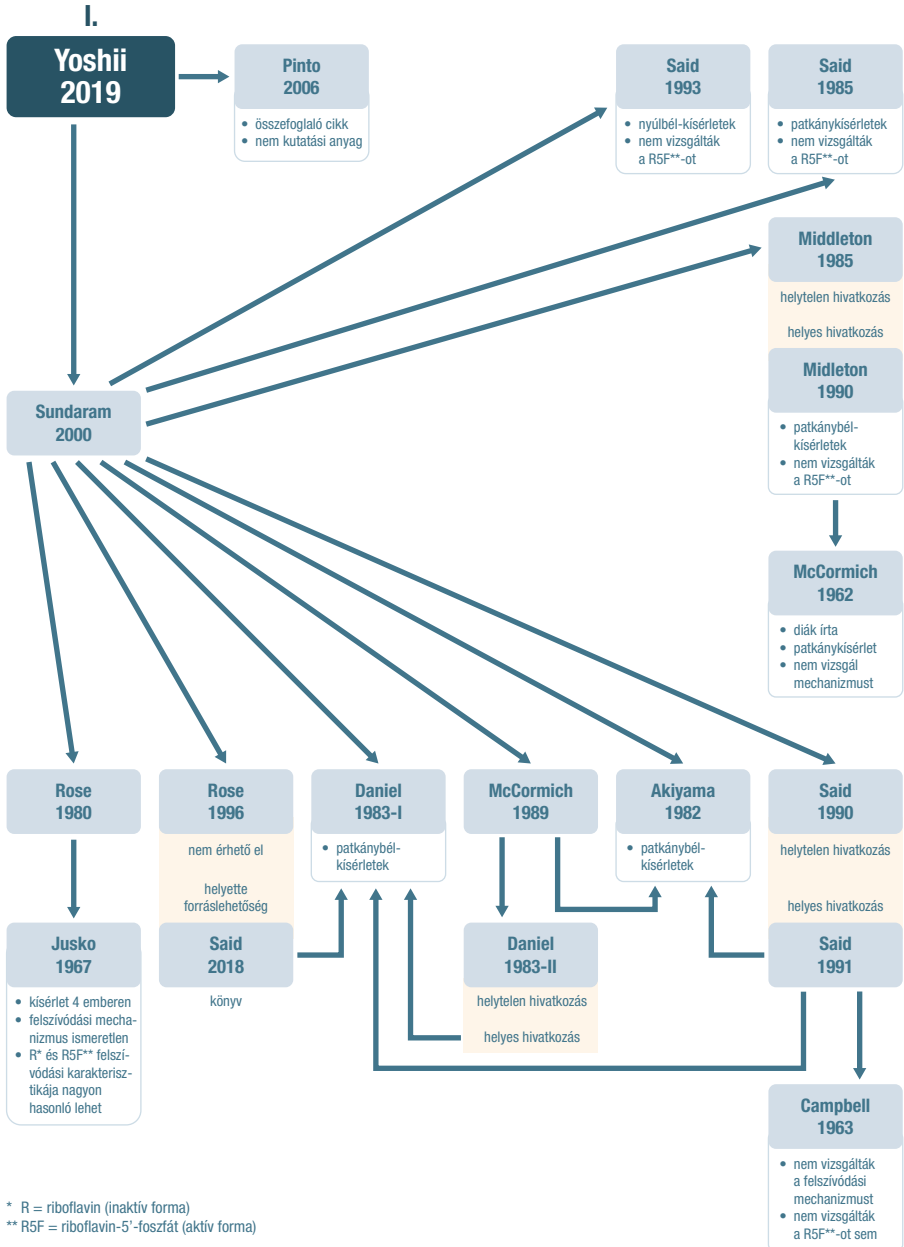
[McCormick 1962]: a cikk szerzője egy diák, aki patkánymájon kísérletezett, és felszívódási mechanizmust egyáltalán nem tárgyalt (*E2. ábra*).

[Rose 1996]: maga a szakcikk [Rose 1996] teljes terjedelmében nem érhető el, de egy másik forrásban, hasonló szöveggörnyezetben hivatkoznak rá [Said 2018]. A könyvből lehet folytatni a hivatkozási lánc feltárását, ahol a végpont [Daniel 1983-I].

[Jusko 1967]: megállapítják, hogy a felszívódás karakterisztikája a riboflavin-5'-foszfátnak és a riboflavin-nak nagyon hasonló. Mivel összesen 4 emberen végezték a kísérletet, ezért ebből nagy általánosítást azért nem illik csinálni. A pontos felszívódási mechanizmus továbbra sem ismert (*E2. ábra*).

[Campbell 1963]: egyetlen szóval sem említik a riboflavin-5'-foszfátot, nem vizsgáltak semmilyen felszívódási mechanizmust. A cikk maga egyébként tele van patkánykísérleti adatokkal (E2. ábra).

[Said 1985]: patkánykísérleteket végeztek és egyáltalán nem vizsgálták a riboflavin-5'-foszfátot (így annak felszívódási mechanizmusáról sem lehetett semmilyen megállapítást tenni) (E2. ábra).



E2. ábra A B₂-vitamin felszívódásáról szóló szakirodalmi cikkek hivatkozási láncolata

I. hivatkozás [Yoshi 2019] alapján.

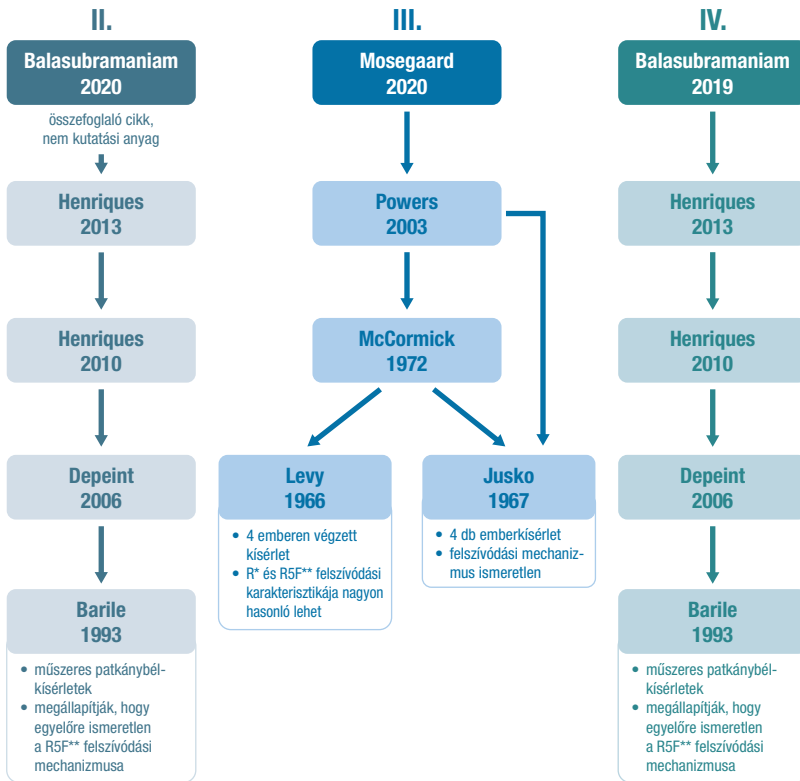
Az II-IV. hivatkozások [Balasubramaniam 2020, Mosegaard 2020, Balasubramaniam 2019] mögött lévő eredeti kutatások (E3. ábra):

Megjegyzés: a Balasubramaniam által jegyzett források gyarkorlatilag megegyezőek [Balasubramaniam 2019, Balasubramaniam 2020 – E3. ábra], ami nem ismeretlen a gyakorlatban. A tudományos életben ugyanis főleg a cikkek száma számít, nem pedig a minősége (a nagy impakt faktorú szaklapokban [pl. Nature] történő publikálás kivétel ezalól). Ezért bevált módszer, hogy „futószalagon” készülnek a cikkek sok átfedéssel.

[Barile 1993]: műszeres (kromatográfias) kísérletek parkányszervekkel. Külön kiemelik, hogy nem tudják a riboflavin-5'-foszfát milyen mechanizmussal szívódik fel (E3. ábra).

[Levy 1966]: megállapítják, hogy a riboflavin-5'-foszfát hasonló mechanizmussal szívódhat fel, mint a sima riboflavin, de erre még kísérleteket kell(ene) végezni. Összesen 4 emberen végezték a kísérleteket (E3. ábra).

[Jusko 1967]: ez a forrás megegyezik azzal, amit az előző ábránál már részletesebben tárgyaltam (E2. ábra).



* R = riboflavin (inaktív forma)

** R5F = riboflavin-5'-foszfát (aktív forma)

E3. ábra B2-vitamin felszívódásáról szóló szakirodalmi cikkek hivatkozási láncolata II-IV. hivatkozások [Balasubramaniam 2020, Mosegaard 2020, Balasubramaniam 2019] alapján.

Ha ezt egész kusza hivatkozás-halmazt (*E2. és E3. ábrák*) lekrisztályosítjuk, és csak azokat a végső kutatási cikkeket vesszük figyelembe, amelyekben egyáltalán együtt vizsgálták a riboflavin-5'-foszfátot és a felszívódási mechanizmust, akkor a következőket kell mérlegelni:

1. Patkányszerveken végzett műszeres vizsgálatok, in vitro (azaz kvázi petricsésében) amelyek alapján a kutatók vélelmezik, hogy a riboflavin-5'-foszfát felszívódás előtt riboflavinra bomolhat [Akiyama 1982, Daniel 1983-I]. A cikkeken egyáltalán nem érintik pl. az ismételhetségi hibahatár kérdéskörét, ami alapján a méréseket érdemben nem is lehet értékelni.

2. Összesen 4 emberen végzett humánkísérlet, amelyben arra a megállapításra jutottak, hogy a riboflavin-5'-foszfát és a riboflavin hasonló módon szívódhat fel egy speciális transzportfolyamat során [Jusko 1967, Levy 1966]. Ismételhetségi hibahatárról itt sincs szó, tehát ezek az eredmények is erősen kétségesek megbízhatóság szempontjából.

Megjegyzés: *Jusko és Levy kollegák voltak, és ugyanabból a kutatási anyagból két cikket írtak [Jusko 1967, Levy 1966].*

Mindezek alapján a B₂-vitamin felszívódási mechanizmusáról összességében azt a megállapítás vonható le, hogy a jelzett cikkek egyike sem bizonyította hitelt érdemlően, hogy a riboflavin-5'-foszfát biztosan szabad riboflavinként szívódik-e fel. A pontos felszívódási mechanizmus továbbra is ismeretlen. A riboflavin-5'-foszfáttal kapcsolatos nagyon pozitív, gyakorlati, gyógyítási tapasztalatok viszont választ adnak arra a kérdésre, hogy melyik formát érdemes választani. Az aktívát.

A fentiek alapján azt hiszem könnyű belátni, hogy az ilyen típusú gondolatmenet nemhogy a fogyasztókat, de a témára fogékony szakembereket sem érdekli túlságosan. Ezért nem tartalmaz a *Vitaminipar* ilyen típusú információkat, hanem csak a végkövetkeztéseimet, mégpedig, hogy **az aktív (koenzim) vitaminformákat érdemes előnyben részesíteni.**

Ez az én szakmai véleményem, amit a szakirodalom kritikus elemzésén keresztül alkottam meg, illetve figyelembe vettem hiteles, gyógyítást végző szakemberek tapasztalatait és a saját kísérleti eredményeinket is.

Véleményem szerint nem az a kulcs, hogy mindent el kell olvasni (mert azt nem lehet), hanem, hogy gondosan kell szelektálni a hiteles és a nem hiteles források között. **Napjainkban nem (csak) a tudás hiánya a probléma, hanem a tudás illúziója is!**

Fontos végszónak gondolom, hogy hitem szerint az intelligens emberek tisztelik az eltérő tudományos véleményt, pláne mivel mi emberek csakis véleményt fogalmazhatunk meg, a nagybetűs igazságot egyikünk sem tudja. Az emberek által megalkotott tudomány sem, mert az is nagyon sérülékeny. Ráadásul, ha nem kérdőjeleznék meg folyton a már meglévő, akár „kőbe vésettnek vélt” tudományos tényeket, akkor még mindig azt gondolnánk, hogy a Föld körül kering a Nap (ptolemaioszi világkép).

Kedves Olvasó, ha ezek után még mindig úgy véled, hogy jobb inaktív, de olcsó vitaminformákat szedni akkor az a te szabad döntésed (ami már a fentiek alapján talán tudatosabban születik meg benned, mintsem csak egy hitrendszer alapján). Bármilyen is a döntésed én azt teljesen tiszteletben tartom, hiszen a tiéd!

*Dr. Bíró Szabolcs
Budapest, 2023 márciusa*

19.3. Felhasznált irodalom

Az utószóban a következő szakirodalmi forrásokat használtam fel:

- [Akiyama 1982] – Akiyama, T., Selhub, J., and Rosenberg, I. H.: *FMN phosphatase and FAD pyrophosphatase in rat intestine brush border: role in intestinal absorption of dietary riboflavin*, *J. Nutr.*, 112, 263–268, 02, 1982.
- [Baker 1976] – Baker, H., and Frank, O.: *Absorption, utilization and clinical effectiveness of allithiamines compared to water-soluble thiamines*, *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, 22, 63–68, 08, 1976.
- [Barile 1993] – Barile, M., Passarella, S., Bertoldi, A., et al.: *Flavin adenine dinucleotide synthesis in isolated rat liver mitochondria caused by imported flavin mononucleotide*, *Arch. Biochem. Biophys.*, 305, 442–447, 1993.
- [Balasubramaniam 2019] – Balasubramaniam, S., Christodoulou, J., Rahman, S.: *Disorders of riboflavin metabolism*, *J. Inher. Metab. Dis.*, 42, 4, 608–619, 11, 03, 2019.
- [Balasubramaniam 2020] – Balasubramaniam, S., Yapito-Lee, J.: *Riboflavin metabolism: role in mitochondrial function*, *J. Transl. Genet. Genom.*, 4, 285–306, 2020.
- [Campbell 1963] – Campbell, J. A., Morrison, C. A.: *Some factors affecting the absorption of vitamins*, *Am. J. Clin. Nutr.*, 12, 162–169, 1963.
- [Cabalero 2003] – Cabalero, B.: *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition, Thiamine - Properties and Determination*, ISBN: 9780122270550, 2003.
- [Calhau 2014] – Calhau, C., Faria, A., Keating, E., et al.: Chapter 39 – *Interaction of polyphenols with the intestinal and placental absorption of some nutrients and other compounds*, in: Watson RR, Preedy VR, Zibadi S, editors. *Polyphenols in human health and disease*, San Diego: Academic Press, 523–36, 2014.
- [Cooper 1979] – Cooper, J. R., Pincus, J. H.: *The role of thiamine in the nervous tissue*, *Neurochem. Res.*, 4, 223–229, 04, 1979.
- [Daniel 1983-I] – Daniel, H., Binninger, E., Rehner, G.: *Hydrolysis of FMN and FAD by alkaline phosphatase of the intestinal brush-border membrane*, *Int. J. Vitam. Nutr. Res.*, 53, 109–114, 1983.
- [Daniel 1983-II] – Daniel, H., Wille, and Rehner, G.: *Hydrolysis of FMN and FAD by alkaline phosphatase of the intestinal brush-border membrane*, *Irrt. J. Vittrn. Ntr. Res.*, 53, 109–114, 1983.
Ez a hivatkozás vélhetőleg helytelen, de az biztos, hogy nem lehet beszerezni. Ilyen hibák előfordulnak a gyakorlatban. A címazonosság alapján vélhetően a helyes forrás ez a cikk: [Daniel 1983-I]
- [Depeint 2006] – Depeint, F., Bruce, W. R., Shangari, N., et al.: *Mitochondrial function and toxicity: role of the B vitamin family on mitochondrial energy metabolism*, *Chem. Biol. Interact.*, 163, 1–2, 94–112, 2006.
- [Dhir 2019] – Dhir, S., Tarasenko M., Napoli, E., et al.: *Neurological, Psychiatric, and Biochemical Aspects of Thiamine Deficiency in Children and Adults*, *Front. Psychiatry*, 04, 10:207, 2019.
- [EFSA 2008] – Aguilar, F., Charrondiere, U. R., Dusemund, B. et al.: *Benfotiamine, thiamine monophosphate chloride and thiamine pyrophosphate chloride, as sources of vitamin B1 added for nutritional purposes to food supplements*, *The EFSA Journal*, 864, 1–31, 2008.
- [Gastaldi 1988] – Gastaldi, G., Casirola, D., Patrini, C., et al.: *Intestinal transport of thiamin and thiamin monophosphate in rat everted jejunal sacs: a comparative study using some potential inhibitors*, *Arch. Int. Physiol. Biochim.*, 96, 5, 223–30, 1988.
- [Henriques 2010] – Henriques, B. J., Olsen, R., K., Bross, P., et al.: *Emerging roles for riboflavin in functional rescue of mitochondrial b-oxidation flavoenzymes*, *Current Medicinal Chemistry*, 17, 3842–3854, 2010.
- [Henriques 2013] – Henriques, B. J., Rodrigues, J., V., Gomes, C. M.: *Riboflavin and b-oxidation flavoenzymes*. In: *Preedy VR, editor: B vitamins and folate: chemistry, analysis, function and effects (Food and nutritional components in focus series No. 4)*, Cambridge: The Royal Society of Chemistry Publishing, 611–30, 2013.
- [Jusko 1967] – Jusko, W. I., Levy, G.: *Absorption, metabolism and excretion of riboflavin-5'-phosphate in man*, *J. Pharm. Sci.*, 56, 58–62, 1967.
- [Levy 1966] – Levy, G., and Jusko, W. J.: *Factors affecting the absorption of riboflavin in man*, *J. Pharm. Sci.*, 55, 285–289, 1966.
- [McCormick 1962] – McCormick, D. B.: *The intracellular localization, partial purification, and properties of flavokinase from rat liver*, *Biol. Chem.*, 237, 959–962, 1962.
- [McCormick 1972] – McCormick, D. B.: *The fate of riboflavin in the mammal*, *Nutr. Rev.*, 30, 75–9., 1972.
- [McCormick 1989] – McCormick, D. B.: *Two interconnected B vitamins: riboflavin and pyridoxine*, *Physiol. Rev.*, 69, 1170–1198, 1989.
- [Middleton 1985] – Middleton, H. M.: *Uptake of riboflavin by rat intestinal mucosa in vitro*, *J. Nutr.*, 120, 588–593, 1985.
Ez a hivatkozás helytelen, mert nem 1985 a publikációs időpont, hanem 1990 (ilyen hibák előfordulnak a gyakorlatban). Helyesen:
[Middleton 1990] – Middleton, H. M.: *Uptake of riboflavin by rat intestinal mucosa in vitro*, *J. Nutr.*, 120, 6, 588–593, 1990.
- [Mosegaard 2020] – Mosegaard, S., Dipace, G., Bross, P., et al.: *Riboflavin Deficiency- Implications for General Human Health and Inborn Errors of Metabolism*, *Int. J. Mol. Sci.*, 21, 11, 3847, 28, 05, 2020.
- [Nabokina 2014] – Nabokina, S. M., Inoue, K., Subramanian, V., S., et al.: *Molecular identification and functional characterization of the human colonic thiamine pyrophosphate transporter*, *J. Biol. Chem.*, 289, 4405–4416, 14, 02, 2014.
- [Patrini 1988] – Patrini, C., Reggiani, C., Laforeza, V., e al.: *Blood-brain transport of thiamine monophosphate in the rat: A kinetic study in vivo*, *J. Neuro-chem.*, 50, 90–93, 01, 1988.
- [Pinto 2006] – Pinto, J. T., and Zempleni, J.: *Riboflavin*, *Adv. Nutr.*, 7, 973–975, 2016.
- [Powers 2003] – Powers, H. J.: *Riboflavin (vitamin B-2) and health*, *Am. J. Clin. Nutr.*, 77, 1352–1360, 2003.
- [Retractionwatch 2022] – Anon: *Nobel Prize winner Gregg Semenza retracts four papers*, 03, 09, 2022.
<https://retractionwatch.com/2022/09/03/nobel-prize-winner-gregg-semenza-retracts-four-papers/>
- [Reggiani 1984] – Reggiani, C., Patrini, C., Rindi, G.: *Nervous tissue thiamine metabolism III vivo: Transport of thiamine and thiamine monophosphate from plasma to different brain regions of the rat*, *Brain Res.*, 293, 319–327, 02, 1984.
- [Rindi 2000] – Rindi, G. and Laforeza U.: *Thiamin Intestinal Transport and Related Issues: Recent Aspects*, *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 224, 246–255, 09, 2000.
- [Rose 1996] – Rose, R., C.: *Intestinal absorption of water-soluble vitamins*, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 212, 191–198, 1996.
- [Rose 1980] – Rose, R., C.: *Water-soluble vitamin absorption in intestine*, *Annu. Rev. Physiol.*, 42, 157–171, 1980.
- [Said 1985] – Said, H. M., Ghishan, F., K., Greene, H., L., et al.: *Developmental maturation of riboflavin intestinal transport in the rat*, *Pediatr. Res.*, 19, 1175–1178, 1985.
- [Said 1990] – Said, H. M., and Arianas, P.: *Mechanism of riboflavin in transport in human intestinal brush border membrane vesicles*, *Gastroenterology*, 100, 82–88, 1990.
Ez a hivatkozás helytelen, mert nem 1990 a publikációs időpont, hanem 1991 (ilyen hibák előfordulnak a gyakorlatban). Helyesen:
[Said 1991] – Said, H. M., and Arianas, P.: *Transport of riboflavin in human intestinal brush border membrane vesicles*, *Gastroenterology*, 100, 1, 82–88, 01, 1991.
- [Said 1993] – Said, H. M., Mohammadkhani, R., McCloud, E.: *Mechanism of Transport of Riboflavin in Rabbit Intestinal Brush Border Membrane Vesicles*, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 202, 4, 428–34, 04, 1993.
- [Said 2012] – Said, H., Nexo, E.: *Physiology of the Gastrointestinal Tract (Fifth Edition)*, 2, 1711–1756, 2012.
- [Said 2018] – Said, H. M.: *Physiology of the Gastrointestinal Tract*, Sixth Edition, ISBN: 9780128099544, 1–2, 2018.
- [Sklan 1977] – Sklan, D., Trostler, N.: *Site and extent of thiamin absorption in the rat*, *J. Nutr.*, 107, 3, 353–6, 1977.
- [Sundaram 2000] – Sundaram, U.: *Regulation 785 of intestinal vitamin B2 absorption. Focus on "Riboflavin uptake by human-derived colonic epithelial NCM460 cells"*, *Cell Physiol.*, 278, 268–269, 2000.
- [Walia 2022] – Walia, A.: *New Analysis Reveals How Much Big Pharma Controls "The Science"*, *The Pulse*, 10, 03, 2022.
<https://thepulse.one/2022/03/10/new-analysis-reveals-how-much-big-pharma-controls-the-science/>
- [Yoshii 2019] – Yoshii, K., Hosomi, K., Sawane, K., et al.: *Metabolism of Dietary and Microbial Vitamin B Family in the Regulation of Host Immunity*, *Front Nutr.*, 6, 48, 17, 04, 2019.
- [Yoshii 2019] – Yoshii, K., Hosomi, K., Sawane, K., et al.: *Metabolism of Dietary and Microbial Vitamin B Family in the Regulation of Host Immunity*, *Front Nutr.*, 6, 48, 17, 04, 2019.