

În majoritatea cazurilor când survin reacții adverse sau cazuri letale, responsabilitatea o poartă medicul care putea să nu știe de utilizarea preparatelor respective. Pentru a evita astfel de situații, medicul din sport trebuie să îndeplinească cartă suportului farmacologic, în care sunt înregistrate toate prescrierile sale. În cazul în care sportivul a folosit de sine stătător preparatele interzise, el poate fi sancționat prin interzicerea participării, discutarea și disqualificarea din sport [8, 9].

Bibliografie

1. World Anti-Doping Agency. *The 2015 Prohibited List International Standards, 2015*.
2. Гридин Л.А. и др. *Методы исследования и фармакологической коррекции физической работоспособности человека*. Под ред. академика РАН И.Б. Ушакова. М.: Медицина, 2007, 104 с.
3. Дидур М.Д. *Недопинговые фармакологические средства спортивной медицины*. Пособие для врачей спортивной медицины и студентов факультетов спортивной медицины. Санкт-Петербург, 2003, 31 с.
4. Кукес В.Г., Городецкий В.В. *Спортивная фармакология. Достижения, проблемы, перспективы*. В: Спортивная медицина. Наука и практика, 2010, № 1, с. 12-15.
5. Кулиненков Д.О., Кулиненков О.С. *Справочник фармакологии спорта. Лекарственные препараты спорта*. Справочное пособие, 4-е изд., перераб. и допол. М.: Советский спорт, 2012, 464 с.
6. Маркова Г.А. *Спортивная медицина*. Москва: Советский спорт, 2003, 480 с.
7. Олейник С.А. и др. *Спортивная фармакология и диетология*. М.: Диалектика, 2008, 256 с.
8. Сейфулла Р.Д. *Спортивная фармакология*. Справочник. М.: ИПК Московская правда, 1999, 120 с.
9. Сейфулла Р.Д. и др. *Фармакология спорта*. Киев: Олимпийская литература, 2010, 640 с.

Nicolae Bacinschi,

e-mail: bacinschi.nicolae@gmail.com
tel. 022205414

PARTICULARITĂȚI DE INTERACȚIUNE A VITAMINELOR ȘI MINERALELOR

Victor GHICAVÎI, Vadim GAVRILUȚA, Gheorghe GUȘUILĂ,
Catedra Farmacologie și Farmacologie Clinică, USMF Nicolae Testemițanu

Summary

The peculiarity of the interaction of vitamins and minerals

The knowledge of synergistic and antagonistic effects between vitamins and minerals, is absolutely necessary, and allow their rational combination. This will avoid unwanted interactions between them and substantially increase their effectiveness. The study related to the rational choice of vitamin and mineral complexes for periods of rehabilitation and training of athletes, will allow more rapid their rehabilitation, as well as achieving maximum efficiency.

Keywords: vitamins, minerals, interactions, athletes

Резюме

Особенности взаимодействия витаминов и минералов

Знания синергетических и антагонистических эффектов витаминов между ними и с минералами, абсолютно необходимо и позволяют их рациональный выбор с разработкой обоснованных комбинированных препаратов. Это позволит избежать нежелательных взаимодействий между ними и увеличит их эффективность. А исследования, связанные с рациональным выбором витаминно-минеральных комплексов для периодов реабилитации и подготовки спортсменов, приведёт к более быстрой их реабилитации, а также к достижению максимальной работоспособности.

Ключевые слова: витамины, минералы, взаимодействия, спортсмены

Vitaminele și mineralele sunt componenții indispensabili care, interacționând între ei, contribuie la evoluția stabilă a majorității proceselor biochimice din organismul uman.

Actualmente sunt bine determinate cantitățile necesare de vitamine și minerale în funcție de activitățile efectuate și produsele în care ele se conțin. La fel sunt bine descrise mecanismele și funcțiile lor în organismul uman [10].

Majoritatea vitaminelor și mineralelor nu sunt sintetizate de organismul uman, din aceste considerente el le obține din alimentele și apa ingerată. În condițiile unei alimentații raționale și unei activități obișnuite, organismul suplinește rezervele de vitamine și minerale din alimentele folosite, i-ar în cazul unor afecțiuni ale organismului sau al unei activități fizice intense, cum ar fi, de exemplu, practicarea sportului, rezervele de vitamine nu pot fi suplinite numai din alimentele utilizate și în aceste condiții este absolut necesar un adaos de preparate vitaminice și minerale.

Actualmente, pe piața farmaceutică sunt o mulțime de produse mono- și policomponente în care sunt asociate aproape toate tipurile de vitamine și toată gama de macro- și microelemente. Ar fi suficient să le utilizăm și să activăm în continuare, însă este absolut greșit să nu luăm în considerație interacțiunile lor și efec-

tele sinergice sau antagoniste posibile, deoarece cu certitudine vitaminele și mineralele pot să aducă organismului atât beneficiu, cât și daune.

La utilizarea asociată a câtorva preparate, substanțele biologice active din componența lor, interacționând între ele, manifestă un efect final, care se deosebește de efectul în cazul utilizării separate a aceluiași substanțe, iar în cazul unei asocieri corect selectate se poate obține efect maxim de la fiecare vitamină și mineral utilizat. Din aceste considerente, este absolut necesar să cunoaștem interacțiunile dintre vitamine și minerale, pentru a le asocia corect și a evita cel puțin antagonizarea lor.

Interacțiunile dintre vitamine și minerale pot fi de tip fizic, chimic, farmacocinetic și/sau farmacodinamic. Interacțiunile de tip *fizic* și *chimic* sunt posibile chiar în timpul păstrării lor în ambalajul comun. Cele de tip *farmacocinetic* se vor realiza la contactul dintre vitamine și minerale în lumenul intestinal la nivel de absorbție, metabolizare sau eliminare a lor. Aceste tipuri de interacțiuni nu tot timpul sunt bine-venite și se pot întâlni în cazul preparatelor vitaminice combinate, îndeosebi al celor lichide [1, 2].

Interacțiunile de tip *farmacodinamic* se realizează la nivel de mecanisme și efecte, atunci când prin mecanismul de acțiune și efectul farmacologic al unei vitamine sau mineral vădit se va majora sau micșora acțiunea alteia, sau chiar a ei proprii, în utilizarea asociată a lor.

Interacțiunile farmaceutice sunt rezultatul reacțiilor fizico-chimice dintre componenții asocierii. Astfel, tiamina se oxidează sub acțiunea riboflavinei și ambele vitamine pot cădea în precipitat în caz de asociere. Nicotinamida intensifică interacțiunea dintre tiamină și riboflavină, cianocobalamină și tiamină. Tiamina ameliorează asimilarea acidului pantotenic, iar acidul pantotenic favorizează utilizarea de către celule a acidului ascorbic [3]. Tiamina protejează acidul ascorbic și favorizează utilizarea acestuia de către sistemele enzimatice ale organismului.

Riboflavina este necesară pentru transformarea triptofanului în acid nicotinic. Biotina este sinergică riboflavinei, piridoxinei, acidului nicotinic, retinolului. Riboflavina intensifică dezintegrarea aerobă a acidului ascorbic. Acidul ascorbic în soluție diminuează timpul de înjumătățire al tiaminei. Ergocalciferolul se supune unui proces de formare a izomerilor sub influența acidului ascorbic și a tiaminei [4].

Acidul folic joacă un rol foarte important în sinteza purinelor, pirimidinelor, carnitinei, creatininei, adrenalinei etc. Pentru ca să își poată îndeplini funcțiile sale, acidul folic trebuie să fie sub formă redusă tetrahidrofolică, iar aceasta se obține și se menține cu ajutorul acidului ascorbic. Acidul folic se distruge sub acțiunea tiaminei.

Acidul ascorbic protejează tocoferolul și beta-carotenul de acțiunea nocivă a radicalilor liberi. El este un protector al reductazei acidului folic, participă în distribuirea și acumularea fierului. Dozele nictermale mari de acid ascorbic diminuează asimilarea cianocobalamină din alimente sau suplimentele alimentare.

Insuficiența în rațiunea alimentară a tocoferolului contribuie la dezvoltarea hipovitaminozei A. Tocofrolul în doze mari (500 mg) crește absorbția retinolului (în doza 60 mg) și diminuează toxicitatea lui. În caz de exces al tocoferolului și retinolului, în organism se reduce absorbția vitaminei K. Acțiunea antioxidantă a tocoferolului este potențată la asocierea cu acidul ascorbic, cu retinolul și flavonoizii [5].

Interacțiunile chimice dintre vitamine sunt mai pronunțate în formele medicamentoase lichide, comparativ cu cele solide. Interacțiunile pot fi evitate mai ușor prin diminuarea cantității de apă, liofilizarea preparatelor și utilizarea formelor farmaceutice solide, care se prepară sub formă stratificată sau se efectuează separarea vitaminelor prin metoda capsulării acestora.

În organismul uman au fost depistate 81 de elemente naturale, 36 dintre ele au importanță clinică, iar 15 sunt esențiale. Diminuarea concentrației în organism a acestora sau lipsa lor se manifestă prin anumite simptome clinice. Toate elementele pătrund în organism din mediul extern [8].

Includerea microelementelor în preparatele vitaminice de asemenea poate influența negativ stabilitatea complexelor vitaminice, deoarece unele din ele sunt metale grele care catalizează degradarea oxidativă a unor vitamine. Chiar și cantitățile neînsemnate a ionilor de fier, cupru, magneziu, cobalt, nichel, cadmiu, plumb catalizează oxidarea multor vitamine. Sunt sensibile către aceste elemente riboflavina, acidul folic, rutozidul, acidul ascorbic, ergocalciferolul, retinolul. Este cunoscută acțiunea negativă a cuprului asupra acidului ascorbic, a fierului asupra tocoferolului [6, 7].

În componența complexelor vitaminice frecvent se includ microelementele: fier, cupru, iod, mangan, seleniu, zinc și macroelementele calciu, fosfor, magneziu. Unele pot interacționa între ele la nivelul absorbției, altele se pot afla în relații antagoniste la nivelul receptorilor [9].

Calciul se află în relații competitive la nivelul absorbției cu fierul, magneziul, cuprul, plumbul. Cuprul se află în competiție la nivelul absorbției cu zincul, manganul, cadmiul, calciul. Fosfații dereglează absorbția calciului, magneziului, cuprului, plumbului. Fierul se află în competiție la nivelul absorbției cu fosfații, zincul, cuprul, cadmiul, plumbul. Cadmiul concurează la nivelul absorbției practic cu toate

macro- și microelementele mai frecvent incluse în complexe de vitamine și macro-, microelemente. Absorbția cadmiului este inhibată de către calciu, cupru, seleniu, zinc.

La nivelul receptorilor, interacțiunile acestor elemente se manifestă prin antagonism. Surplusul de cadmiu duce la deficit de calciu, cupru, zinc, seleniu.

Astfel, se poate conchide că **utilizarea concomitentă a tuturor elementelor necesare într-un comprimat nu este rațională**. Divizarea dozei nictemerale a elementelor necesare organismului și administrarea lor separată în prize diferite pe parcursul nictemerului va permite de a evita interacțiunile nedorite și a intensifica efectele lor benefice.

Actualmente se cunosc cu certitudine un șir de interacțiuni sinergice ale vitaminelor și microelementelor, de care trebuie de ținut cont la elaborarea unor complexe de vitamine și minerale necesare pentru administrare în anumite stări fiziologice și pentru tratamentul unor patologii.

În practica medicală se utilizează pe larg administrarea concomitentă a cianocobalaminei și a acidului folic cu preparatele fierului, ceea ce duce la ameliorarea hematopoiezei. Absorbția fierului crește la asocierea cu acid ascorbic, retinol, cupru, fluor. Riboflavina este necesară pentru asimilarea fierului, deci deficitul riboflavinei în rația alimentară diminuează asimilarea fierului. Acidul ascorbic interacționează direct cu fierul, îi crește absorbția, favorizează acumularea în organism și crește eficacitatea lui. Calciul, magneziul în caz de asociere cu fierul îi reduce absorbția.

Administrarea concomitentă a calciului și a ergocalciferolului într-un complex manifestă sinergism, deoarece favorizează fixarea calciului și a fosfaților în țesutul osos. Asimilarea calciului crește în caz de asociere cu ergocalciferolul, menadiona, piridoxina, cianocobalamina, magneziul. Calciul favorizează absorbția cianocobalaminei.

Sub influența fierului, tiaminei, acidului ascorbic, cuprului, cianocobalamina devine inactivă. Ergocalciferolul favorizează asimilarea fosforului. Excesul de magneziu și calciu duce la deficit de fosfor în organism. Calciul și fierul diminuează asimilarea manganului. Calciul inhibă absorbția fierului și a zincului în caz de utilizare concomitentă. Cuprul și zincul se antagonizează reciproc, surplusul unuia în alimente inhibă absorbția celuilalt [11, 12].

Cunoașterea interacțiunilor sinergice și antagonistice ale vitaminelor între ele și cu mineralele permite elaborarea preparatelor combinate. Însă, în unele cazuri, preparatele vitaminice combinate conțin aproape toată gama de vitamine, macro- și microelemente. Se face impresia că acestea sunt pur

și simplu concentrate într-o formă medicamentoasă și „fie ce o fi”.

Așadar, considerăm că selectarea efectelor și interacțiunilor sinergice a vitaminelor cu micro- și macroelementele și elaborarea formelor medicamentoase în care doza nictemeră a lor să fie repartizată în câteva comprimate care se vor administra în prize separate pe parcursul zilei, ținând cont și de aspectele cronofarmacologice ale biodisponibilității acestora, este un domeniu de cercetare destul de important și actual, mai ales pentru medicina sportivă.

Bibliografie

1. Sandström B. *Micronutrient interactions: effects on absorption and bioavailability*. In: Br. J. Nutr., 2001 May; nr. 85 Suppl. 2, p. 181-185.
2. *Drugs and vitamins can interact with each other, and certain foods can interact with vitamins*. 6 aug. 2015 support@lucidvitamins.com /www.explorevitamins.co.uk/how-drugs/.
3. Sean R. Lynch, M.D. *Interaction of Iron with Other Nutrients*. In: Nutrition Reviews, 1997, v. 55, 4, april, p. 102-110.
4. Madigan S.M., Tracey F., Mc Nulty H. et al. *Riboflavin and vitamin B6 intakes and status and biochemical response to riboflavin supplementation in free-living elderly people*. In: Am. J. Clin. Nutr., 1998, v. 68, nr. 2, p. 389-395.
5. Martin A., Janigian D., Shukitt Hale B. et al. *Effect of vitamin E intake on levels of vitamins E and C in the central nervous system and peripheral tissues: implications for health recommendations*. In: Brain. Res., 1999, nr. 845, p. 50-59.
6. Блинков И.Л., Стародубцев А.К., Сулейманов С.Ш., Ших Е.В. *Микроэлементы: Краткая клиническая энциклопедия*. Хабаровск, 2004, 210 с.
7. *Витамины и минеральные вещества. Полная энциклопедия*. (Сост. Т.П. Емельянова), СПб; ИД «Весь», 2001, 368 с.
8. Горбачев В.В., Горбачева В.Н. *Витамины. Микро- и макроэлементы*. Справочник. Минск: «Книжный Дом», 2002.
9. Кукес В.Г., Тутельян В.А. *Витамины и микроэлементы в клинической фармакологии*. Москва: Палея-М, 2001, 489 с.
10. Кукес В.Г., Фисенко В.П. *Метаболизм лекарственных средств*. Москва, 2001, 176 с.
11. Ших Е.В. *Витаминный статус и его восстановление с помощью фармакологической коррекции витаминными препаратами*. Диссерт. докт. мед. наук, Москва, 2002, 264 с.
12. Ших Е.В. *Клинико-фармакологические аспекты применения витаминных препаратов в клинике внутренних болезней*. В.: МЗ РФ. Ведомости Научного центра экспертизы и государственного контроля лекарственных средств, 2001, № 1 (5), с. 46-52.

Vadim Gavriluța,

vadim.gavriluta@usmf.md

tel. 022205414