

ISHRANA I OBOLELI OD HIV/AIDS-A

Dušica Stojanović^{1,2}, Danica Marković¹ i Gordana Kocić³

Status imunog sistema individue zavisi u velikoj meri od nutritivnog statusa organizma kao i od izbora nutrijenata koji se unose u organizam. Malnutricija i progresija HIV-a usko su povezane, zbog čega je neophodna aktivna saradnja infektologa i lekara nutricioniste. Primećeno je da značajno veći gubitak telesne težine imaju osobe inficirane HIV-om koje primaju antiretroviralnu terapiju, te je kod njih potrebno adekvatno modifikovati ishranu. Oksidativni stres predstavlja važan etiološki faktor u bolestima imunodeficijencije, te antioksidativni agensi (vitamin A, Vitamin E, Vitamin B12 i određeni minerali, kao što su cink i selen) predstavljaju ključni faktor u dijetoterapiji HIV-a. Polifenoli iz zrna kakaa, kao i iz zelenog i crnog čaja (katehini i teaflavini), pored efekata modifikacije toka bolesti, imaju ulogu u prevenciji transmissije bolesti. Kod obolelih je takođe potrebno podstaći rast probiotske crevne flore radi prevencije oportunističkih infekcija. Svi ovi elementi ishrane se već koriste u prevenciji, terapiji i ublažavanju simptoma HIV-a, a dalji razvoj nauke će omogućiti modifikaciju ishrane za svakog bolesnika posebno. *Acta Medica Medianae* 2011;50(3):63-68.

Ključne reči: dijeta, HIV, SIDA, funkcionalna hrana, virusi

Univerzitet u Nišu, Medicinski fakultet, Niš, Srbija¹
Institut za javno zdravlje Niš, Srbija²
Univerzitet u Nišu, Medicinski fakultet, Katedra za biohemiju, Srbija³

Kontakt: Dušica Stojanović
Institut za javno zdravlje Niš, Srbija
Bul. dr Zorana Djindjića 50
18000 Niš, Srbija
E-mail: dusica.stojanovic@medfak.ni.ac.rs

Uvod

Ishrana i unos bioaktivnih nutrijenata u organizam ima važnu ulogu u očuvanju imune homeostaze. Epidemiološke i kliničke studije su ukazale na to da nutritivne deficijencije ometaju imunokompetentnost organizma i povećavaju rizik od infekcija. Ovakva pojava je karakteristična za čitavu populaciju. Važnost statusa ishrane za funkciju imunog sistema ogleda se u tome što primarna malnutricija dovodi do atrofije limfnih organa, T-limfocitne deficijencije, kao i povećane osetljivosti na patogene agense, reaktivaciju viralnih infekcija i razvoj oportunističkih infekcija. Malnutricija se takođe smatra odgovornom za nastanak sekundarnih imunodeficijencija (1, 2, 3).

Bioaktivni nutrijenti mogu imati preventivni efekat u nastajanju kako infekcija tako i tumora, poremećaja gastrointestinalnog trakta i astme. Poremećaj imunog sistema ima znatan udeo u etiologiji ovih bolesti te naučnici istražuju imunostimulatorni efekat nutrijenata (4). U istraživanjima je primećeno da na pravilnu funkciju imunog sistema najveći uticaj imaju: lipidi (masne kiseline, holesterol, liposolubilni

vitamini), glukoza i oligoelementi (cink, gvožđe i bakar) (3). Imuni sistem zahteva visok nivo energije, a kao glavno gorivo za pokretanje i održavanje svoje funkcije na odgovarajućem nivou koristi glukozu (4).

Ishrana i bioaktivni nutrijenti svakodnevno utiču na genetski status individue, što se takođe direktno odražava na status i funkciju imunog sistema. Biološki aktivne komponente u ishrani aktivno utiču na gene koji kodiraju transkripcione faktore, pro-inflamatorne citokine i heat shock proteine, od kojih zavisi efikasnost imunog odgovora. Nepravilnim unosom oslabljen imuni odgovor nije sposoban da odgovori na napad virusa i ostalih patogena (5).

Savremena istraživanja sve više ističu značaj povezivanja farmakologije i ishrane u cilju poboljšanja terapije ovih bolesti, a dalja istraživanja u oblasti nutrigenomike će dati detaljniji uvid u to na koji način će biti moguće ishranu efikasnije koristiti u cilju prevencije oboljenja. U budućnosti, dijetetski i farmakološki režimi, koji se uglavnom koriste danas i koji su uniformni za sve bolesnike neće biti prihvatljivi, dok će biti omogućena nutritivna prevencija sporednih efekata farmakoterapije ili multi-target kombinacija oba načina terapije. Bolesti za koje se veruje da će biti efikasno tretirane ovakvim kombinacijama su: metabolički sindromi, bolesti imunog sistema i infekcija HIV-om (5).

Virusne infekcije predstavljaju značajan globalni problem. Broj obolelih od HIV-a, tuberkuloze i malarije u ugroženim nerazvijenim zemljama svake se godine povećava zbog čega je 2002. godine oformljen Globalni fond za borbu

protiv SIDE, tuberkuloze i malarije, kao i Globalna alijansa za poboljšanje ishrane u ugroženim zemljama. Takođe je sve veći broj obolelih od HIV-a u razvijenim zemljama, pri čemu stručnjaci nepravilnu i nekvalitetnu ishranu smatraju važnim precipitirajućim faktorom (6, 7).

Malnutricija u HIV/AIDS-u i njena prevencija ishranom

Imuni sistem osoba inficiranih HIV-om biva postepeno oslabljivan u toku godina, pa se simptomi razvijaju postepeno. HIV infekcija može da napreduje polako ili rapidno do pojave ranih simptoma infekcije, nakon čega nastaje napredovala HIV infekcija ili AIDS. U slučaju razvijenog AIDS-a, dolazi do pojave oportunističkih infekcija koje se inače ne razvijaju kod zdravih osoba (8).

Ishrana igra važnu ulogu u održavanju imunog sistema i poremećaj u pravilnoj ishrani može doprineti bržoj progresiji, pa čak i smrtnom ishodu obolelih. Kod obolelih od HIV+/AIDS-a teško je izbeći pojavu malnutricije, budući da su simptomi kao što su mučnina, povraćanje, dijareja, lezije u ezofagusu i usnoj duplji, smanjeni apetit, malapsorpcija i lipodistrofija veoma često izraženi. Upravo zbog toga je potrebno malnutriciju detektovati u ranom stadijumu, tretirati je i redovno kontrolisati u cilju poboljšanja metaboličkog odgovora na agresivnu terapiju i smanjenja neželjenih efekata malnutricije. Učinak monitoringa zavisi od tipa i dužine primene terapije, kao i prethodnog statusa ishrane i njegove očuvanosti. Kod osoba obolelih od AIDS-a najvažnije je očuvati telesnu masu (poželjno je i povećanje), prokrvljenost tkiva i mogućnost imunog sistema da dopre do željenih tkiva (8).

Jaka povezanost između malnutricije i HIV+/AIDS-a uočena je pri pojavi prvih epidemija (9, 10). Nedostatak hrane postao je jedan od vodećih razloga za nastanak HIV pandemije širom sveta, kao i važan uzrok progresije bolesti među ljudima koji žive sa HIV infekcijom (11, 12). Studija sprovedena u San Francisku na ispitanicima zaraženim HIV-om, koji su bili beskućnici ili imali privremeno sklonište, pokazala je da nemogućnost stalnog pristupa hrani čini ljudski organizam osetljivijim na dejstvo spoljnih agenasa, kao i na infekcije kao što je HIV (53.6% ispitanika nije imalo stalni pristup hrani, a 32.4% ispitanika koji su bili izuzetno ugroženi u pogledu dostupnosti hrane) (12). U ruralnom delu Južne Afrike postoji statistički značajna razlika u načinu i raznovrsnosti ishrane između dece koja su zaražena HIV-om i zdrave dece. Uočena je manja razlika kada je odojčad u pitanju, jer se ona hrane majčinih mlekom ili formulama mleka, ukoliko su dostupne (13).

Ozbiljna malnutricija kod osoba inficiranih HIV-om usko je povezana sa mortalitetom. Po istraživanjima sprovedenim krajem osamdesetih godina prošlog veka, smrt je nastupala kada bi telesna težina inficirane osobe pala na 66%

idealne telesne težine zdrave osobe istih godina i nutritivnih potreba (9, 10). U svetu se kontinuirano sprovode ispitivanja sa ciljem otkrivanja namirnica (funkcionalna hrana) koje mogu unaprediti zdravstveni status i povećati BMI. U jednom od istraživanja su obolelim od HIV-a davani posebni namazi (paste koje se prave od kikirikija, bogate mastima, otporne na bakterijsku kontaminaciju), dok je kontrolnoj grupi davana mešavina kukuruza i soje. Posmatrane su promene u BMI i slobodna mast u krvi nakon 3.5 meseca, kao i preživljavanje i broj CD4+ ćelija, aktivnost bolesti i reakcija na antiretroviralnu terapiju. Ishrana bolesnika koji su se hranili pastom od kikirikija rezultirala je povećanjem BMI u većoj meri, kao i povećanjem slobodnih masti u krvi i većim obimom nadlaktice nego u kontrolnoj grupi (14). Druga studija je za cilj imala poboljšanje nutritivnog statusa kod bolesnika obolelih od HIV-a uz pomoć proteina surutke. U randomiziranoj studiji su bolesnici unosili putem ishrane: 40g proteina surutke, 20.5g ugljenih hidrata i 4g masti u 280-kalorijskom obroku, dok je druga (kontrolna) grupa uzimala izokaloričnu hranu bez proteina surutke. Proteini surutke nisu povećali masu tela, ali je primećeno značajno povećanje broja CD4+ ćelija u krvi (15).

Značajno veći gubitak u težini imaju bolesnici koji primaju visoko aktivnu antiretroviralnu terapiju (16, 17). Ova terapija interaguje sa ishranom na više načina. Ishrana može da utiče na apsorpciju, metabolizam, distribuciju i ekskreciju lekova i u pozitivnom i u negativnom smislu i obrnuto. Sporedni efekti medikamentozne terapije (promena ukusa, gubitak apetita, povraćanje, dijareja) mogu negativno da utiču na iskoristljivost i apsorpciju hrane. Kombinacija medikamena i određene hrane može da ima za posledicu štetne efekte koji dalje oštećuju zdravlje organizma (18). Danas je uz pomoć adekvatnog dijetetskog savetovanja smanjena incidenca ozbiljne malnutricije u populaciji bolesnika koji primaju antiretroviralnu terapiju. Ozbiljnu malnutriciju i progresiju bolesti je moguće sprečiti u kvalitetno lečenih HIV-inficiranih osoba koje imaju propisanu odgovarajuću dijetu (19). Studije sprovedene na bolesnicima obolelim od HIV-a imale su za cilj procenu uticaja takozvane mediteranske dijeta na progresiju HIV-a kod bolesnika koji primaju terapiju. Rezultati su pokazali pozitivnu korelaciju MedDiet skora i visine HDL- holesterola u krvi, te je zaključeno da mediteranska dijeta smanjuje rizik nastanka kardiovaskularnih bolesti kod ovih bolesnika. Mediteranska dijeta ima uticaja na metabolizam bolesnika ali ove studije nisu dale odgovor na to da li ova dijeta ima uticaja na imunološki sistem, te su potrebna dalja istraživanja (20, 21).

Uticaj antioksidativnih agenasa na progresiju HIV-a

Studije su ukazale na to da su izvesne promene u imunim ćelijama izazvane oksidativnim stresom

dativnim stresom, tj. povišenim nivoom ROS-a (reactive oxygen species). Zaključeno je da oksidacija predstavlja kritični faktor u patogenezi HIV-a, zbog čega se posebna pažnja poklanja adekvatnoj modifikaciji ishrane u cilju unosa antioksidativnih agenasa. U organizmu bolesnika sa razvijenom bolešću, kao i u slučaju nekih asimptomatskih bolesnika, primećen je smanjen nivo antioksidativnih vitamina, totalnog glutathiona i smanjen SH potencijal. Malnutricija i dijareja predstavljaju simptome bolesnika sa razvijenim AIDS-om a smanjen nivo antioksidativnih vitamina i komponenata koje sadrže SH grupu može donekle biti njihova posledica. Nekoliko studija je ukazalo da je deficit vitamina A (jetra, šargarepa, brokoli), beta-karotena (palmirno ulje, mango, šargarepa), vitamina E (orasi, paradajz, suncokretovo ulje), vitamina B12 (meso, jaja, mleko) i određenih minerala (cink, selen) u krvi, kao i snižen antioksidativni status organizma prisutan i kod asimptomatskih bolesnika. Buduća istraživanja bi trebala da daju više podataka o drugim uzrocima deficijencije osim malnutricije i dijareje (8, 22, 23).

Progresija bolesti može se kod pojedinih bolesnika pripisati oksidativnom stresu i apoptozi, koji su posledica povišenog unosa toksičnih pića i hrane, kao i uticaju toksičnih hemikalija, herbicida, alkohola i duvana na organizam. Primećeno je da se kod inficiranih osoba koje intravenski unose narkotike stvara raskorak između unosa hrane i dobijanja na težini bez obzira na režim i kvalitet ishrane. Unos narkotika indukuje smanjenje unosa hrane, pa samim tim i slabljenje imunog sistema, dok nove infekcije povećavaju potrebu organizma za adekvatnom ishranom, čime se povećava diskrepanca između potreba i unosa. Ovakvi podaci ukazuju na to da bi se pored antioksidativne strategije ishrane trebalo ciljati i na protektivne agense, kada je apoptoza ćelija u pitanju, kao i na edukaciju obolelih o smanjenju unosa alkohola, duvana i toksičnih materija (8, 18). Istraživanja su pokazala da su deca majki koje puše izložena karcinogenim elementima putem majčinog mleka, te je potrebno edukovati dojilje čija je odojčad zaražena HIV-om da bi uticaj ovakvih faktora uticao na dalje slabljenje funkcije imunog sistema odojčadi (24, 25).

U organizmu obolelih od HIV-a postoji stalni deficit mikronutrijenata, čak i onda kada je njihov unos u skladu sa preporukama za određenu populacionu grupu. Uzrok ovakve pojave je nedovoljno jasan, ali je sigurno da ima veliki uticaj na varijacije u ozbiljnosti bolesti, hroničnu inflamaciju i reagovanje organizma na terapiju, te je postalo jasno da infekcija virusom HIV-a zahteva poseban režim ishrane u različitim stadijumima bolesti (19). Održavanje normalnog nutritivnog statusa osoba obolelih od HIV-a zahteva konsultacije sa lekarima nutricionistima. Oralnim unosom nutrijenata moguće je zadovoljiti tek nešto manje od dve trećine nutritivnih potreba, te se moraju primeniti enteralna i parenteralna

ishrana. Kod ovakvih osoba se preporučuje pravilno određivanje potreba za unos minerala i vitamina a optimalnu dijetu propisivati isključivo na osnovu laboratorijskih markera. Visoke doze vitamina (A, B1, B2 i folne kiseline, C, E i D), antioksidanata i minerala preporučuju se osobama čiji je organizam kontinuirano izložen infektivnim agensima kao i oksidativnom stresu, te se mogu uzeti u obzir i pri formiranju dijeta za obolele od HIV-a. Postoji strategija po kojoj bi trebalo da se HIV+ bolesnici hrane širokim spektrom makro- i mikronutrijenata. Međutim, postoji otvoreno pitanje o tome kolike je doze vitamina i antioksidanata potrebno preporučiti (8).

Katehini (antioksidans koji se mogu naći u zrnu kaka) i teaflavini (antioksidans iz lista zelenog i crnog čaja) su dve grupe prirodnih polifenola. Najaktivniji i najefektivniji katehini u zelenom čaju je epigallocatechin gallate (EGCG). Pored biomodulativnih osobina EGCG primećene su anti- inflamatorni efekti, kao što su inhibicija alergijskog odgovora tip IV, inhibicija oslobađanja histamina, kao i antioksidativna, antitumorska i antiviralna aktivnost. Istraživanja ukazuju na to da je moguće koristiti ove aktivne supstance kao uspešnu anti-HIV terapiju, putem sprečavanja vezivanja glikoproteina 120 HIV-a za CD4 receptor (23). Još jedna od veoma važnih funkcija primećena je u istraživanju uticaja efektivnih komponenti zelenog čaja (EGCG) na transmisiju HIV-a. Peptidni fragmenti koji potiču od prostatičnih kiselih fosfataza se sekretuju u velikim količinama u semenu tečnost i formiraju amiloidne fibrile. Ove strukture zarobljavaju u sebi HIV viruse i prenose ih direktno do ciljnih ćelija. Dokazano je da EGCG razgrađuju ovakve fibrile, pa samim tim i smanjuju mogućnost prenošenja infekcije (26).

Kada je potreba u mikronutrijentima u pitanju, ispitivana je hipoteza da odbrana od intestinalnih infekcija zavisi od statusa unosa mikronutrijenata. Sprovedeno je randomizirano kontrolno istraživanje, gde je osobama inficiranim HIV-om davana dnevno po jedna tableta koja je u sebi sadržala 15 mikronutrijenata. Praćena je dijareja, respiratorne infekcije, nutritivni status, broj CD+ ćelija i mortalitet. Rezultati su pokazali da je suplementacija rezultirala u samo delimičnoj redukciji ozbiljne dijareje i smanjenju smrtnosti (27).

Sprečavanje oportunističkih infekcija

Kod osoba obolelih od HIV-a postoji stalna opasnost od razvitka oportunističkih infekcija izazvanih patogenima kao što su: Salmonellosis, Listeriosis, Cryptosporidium, Mycosporidiosis, Mycobacterium avium complex (MAC) i Candidiasis. S obzirom na takvu činjenicu, potrebno je pažljivo razmotriti bezbednost hrane, kao i proceniti da li i u kojoj meri hrana promoviše rast korisne crevne flore, a u kojoj meri rast patogenih organizama. Bakterije koje se asimptomatski mogu naći u ljudskom organizmu (E. Coli) mogu se ponašati

kao oportunističke infekcije kod osoba sa kompromitovanim imunim sistemom, kao što su osobe obolele od HIV-a, te se ovakve infekcije mogu sprečiti rutinskim unošenjem mlečnih proizvoda koji u sebi sadrže probiotske kulture koje proizvode mlečnu kiselinu. Bakterije iz roda *Lactobacillus* mogu podržati integritet površine mukoze, poboljšati imuni odgovor i poboljšati proliferaciju bele krvne loze. Dodatak probiotika u vidu nesvarljivih ugljenih hidrata ili oligosaharida hrani ili piću može stimulisati rast probiotske crevne flore (8).

I kod zdrave odojčadi mikrobiološka kontaminacija hrane može predstavljati ozbiljan zdravstveni problem (28, 29). Kada su obolela deca u pitanju, preporučeno je poseban režim ishrane, a sve u cilju izbegavanja slabljenja odbrambenog sistema i patogenih bakterija. Kod ovakve dece preporučuje se izbegavanje sirove ili nedovoljno kuvane hrane kao što su: jaja, meso, morski plodovi, živina i klice. Zabranjen je unos nepasterizovanih mlečnih proizvoda, kao i nepasterizovanih voćnih sokova. Postoji velika opasnost od sekundarne kontaminacije bakterijama (30, 31).

Deca majki obolelih od HIV-a su u opasnosti od transmisije virusa putem majčinog mleka a u isto vreme su izložena bolestima karakterističnim za decu tog uzasta. Ove bolesti mogu biti i fatalne ukoliko se uzme u obzir stanje njihovog imunog sistema. Trenutno se smatra da je najbolje da se deca u siromašnim područjima doje prvih 6 meseci, ukoliko nije moguće bezbedno uvesti program ishrane dece adekvatnom formulom (28). U poslednje vreme došlo je do modifikacija preporuka kada je u pitanju prirodna i veštačka ishrana odojčeta. Istraživanja ukazuju da odojče retko biva zaraženo HIV virusom iz majčinog organizma ukoliko se hrani isključivo majčinim mlekom (32, 33). Češće bivaju zaražena ukoliko se koristi kombinovana ishrana jer strani proteini ili bakterije oštećuju mukozu creva i zatim kroz te lezije dolazi do olakšanog prodora virusa u organizam. Majkama zaraženim HIV-om stoga se preporučuje prirodna ishrana dece i nagli prestanak ukoliko bezbedne alternative postanu dostupne (32). Adekvatna ishrana odojčeta je ključna u postizanju pravilnog razvoja i rasta, te bi žene inficirane HIV-om (posebno u nerazvijenim delovima sveta) trebalo da naglo prekinu dojenje, jedino ukoliko su savetovane od strane stručnjaka na koji način je moguće nadomestiti majčino mleko i ukoliko su im takve metode ishrane stalno i sigurno dostupne (34, 35). Kada su starija deca iz siromašnih zemalja u pitanju, zaključeno je da su podložniji infekciji HIV virusom usled malnutricije. Strategiju prevencije trebalo bi zasnovati isključivo na adekvatnom obezbeđivanju hrane (28, 29).

Oštećeni imuni sistem i oslabljen antioksidativni odgovor, koji su udruženi sa nedovoljnim unosom selena, rezultiraju pogoršanjem HIV infekcije (36). Jedan od efekata selena jeste zaštita integriteta ćelije, što za rezultat ima poboljšanje funkcije imunog sistema i produ-

žavanje životnog veka obolelih od HIV-a. Naime, selen ima mogućnost pojačanja celularnog i humoralnog imuniteta putem povećanja aktivnosti ćelija ubica i citotoksičnih T ćelija (37). Istraživanja u ovoj oblasti daju ohrabrujuće rezultate, jer su i in vitro i in vivo studije pokazale da bi unos selena poboljšao imuni sistem obolelih i produžio im život. Takođe se pokazalo da je smanjen unos selena kod obolelih od HIV-a povezan sa ozbiljnom kardiomiopatijom (37, 38).

Ispitivanja u oblasti funkcionalne hrane daju ohrabrujuće rezultate u pogledu korišćenja hrane koja će uticati na poboljšanje imunološkog statusa organizma. Primećena je sposobnost tanina i drugih polifenola poreklom iz brusnice da sa virusima formiraju neinfektivne komplekse (39). Biološke komponente surutke (laktoferin, beta-laktoglobulin, alfa-laktoglobulin, glikomakropeptid, imunoglobulini) imaju sposobnost poboljšanja imuniteta. Mehanizam dejstva proteina surutke je konverzija amino kiseline cisteina u glutation, koji predstavlja izuzetno aktivan antioksidant. Brojni klinički trajali sprovedeni su u cilju smanjenja progresije virusnih infekcija (HIV, Hepatitis B) i dali izuzetne rezultate. Majčino mleko sadrži odnos surutke/kazeina u odnosu 9:1 do 6:4, zavisno od perioda laktacije, dok formule mleka sadrže iste sastojke u odnosu 6:4 do 4:6 (40, 41). Početkom ovog veka zapažene su izuzetne imunomodulatorne i anti-tumorigene aktivnosti jedne od pečuraka, *Grifola frondosa*, koja raste u Japanu i severoistočnom delu SAD-a. Izučavanjem njenih sposobnosti, došlo se do zaključka da ona sadrži u sebi beta-glukane koji indukuju mitogenost i aktiviraju imune efektorne ćelije, kao što su limfociti, makrofagi i tzv. ćelije ubice (eng. natural killer cells), kao i da stimulišu produkciju citokina i hemokina, kao što su interleukini i tumor nekrosis faktori (42).

Napredak u razumevanju etiologije i terapije HIV-a učinile su HIV infekciju hroničnom bolešću koju je moguće uspešno tretirati. Faktori rizika koji uključuju način života, a posebno način ishrane, ističu se kao važni faktori predispozicije. Modifikacija tretmana infekcije HIV-om je omogućila duži život osobama koje su inficirane. Javljaju se novi problemi koji uključuju izmenu ukusa i promenu apetita kod starijih osoba, kao i poteškoće prilikom nabavke hrane i njene pripreme (32).

Zaključak

Modifikacija i kombinacija farmakoloških preparata i hrane omogućila je da se poboljša prevencija i terapija, kao i da se ublaže simptomi HIV infekcije. Za postizanje adekvatnih rezultata potrebna je saradnja infektologa i lekara nutricioniste. Jak uticaj pojedinih nutritivnih i ne-nutritivnih komponenti hrane na poboljšanje stanja imunog sistema dokazan je u dosadašnjim ispitivanjima, a razvojem novih nauka personalizovane medicine (nutrigenomike i nutrigenetike), očekuje se još ozbiljniji napredak u ovoj sferi.

Literatura

1. Cunningham-Rundles S, McNeeley DF, Moon A. Mechanisms of nutrient modulation of the immune response. *J Allergy Clin Immunol.* 2005 ; 115(6): 1119-28. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
2. Schaible UE, Kaufmann SH. Malnutrition and infection: complex mechanisms and global impacts. *PLoS Med.* 2007 May ; 4(5): e115. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
3. Wolowczuk I, Verwaerde C, Viltart O, Delanoye A, Delacre M, Pot B, et al. Feeding our immune system: impact on metabolism. *Clin Dev Immunol.* 2008 ; 2008: 639803. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Meydani SN, Ha WK. Immunologic effects of yogurt. *Am J Clin Nutr.* 2000 ; 71: 861-72. [[PubMed](#)]
5. Georgiou NA, Garssen J, Witkamp RF. Pharmac-nutrition interface: The gap I narrowing. *Eur J Pharmacol.* 2010 ; Epub ahead of print. [[PubMed](#)]
6. David AM, Mercado SP, Becker D, Edmundo K, Mugisha F. The prevention and control of HIV/AIDS, TB and Vector-borne diseases in informal settlements: challenges, opportunities and insights. *J Urban Health.* 2007 ; 84(3): i65-74. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
7. Višnjić A, Milosavljević N, Stojanović M, Jović S, Jović-Vraneš A, Radulović O, et al. Sexual behavior among University students (Niš, Serbia). *Acta Fac Med Naiss.* 2009 ; 26(3): 121-6.
8. Suttajit M. Advances in nutrition support for quality of life in HIV+/AIDS. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2007 ; 16 Suppl 1: 318-22. [[PubMed](#)]
9. Kotler DP, Tierney AR, Wang J, Pierson RN Jr. Magnitude of body-cell-mass depletion and the timing of death from wasting in AIDS. *Am J Clin Nutr.* 1989 ; 50(3): 444-7. [[PubMed](#)]
10. Ivers LC, Cullen KA, Freedberg KA, Block S, Coates J, Webb P. HIV/AIDS, Undernutrition and Food Insecurity. *Clin Infect Dis.* 2009 ; 49(7): 1096-102. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
11. Weiser SD, Bangsberg DR, Kegeles S, Ragland K, Kushel MB, Frongillo EA. Food insecurity among homeless and marginally housed individuals living with HIV/AIDS in San Francisco. *AIDS Behav.* 2009 Oct ; 13(5): 841-8. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
12. Castleman T, Seumo-Fosso E, Cogill B. Food and nutrition implications of antiretroviral therapy in resource limited settings. Washington, DC: Food and Nutrition Technical Assistance Project. Academy for Educational Development; 2004 (cited 2010 November 16); Available from: http://www.fantaproject.org/downloads/pdfs/tn7_ARVs.pdf.
13. Mpontshane N, Van den Broeck J, Chhagan M, Luabeya KK, Johnson A, Bennish ML. HIV infection is associated with decreased dietary diversity in South African children. *J Nutr.* 2008 ; 138(9): 1705-11. [[PubMed](#)]
14. Ndekha MJ, van Oosterhout JJ, Zijlstra EE, Manary M, Saloojee H, Manary MJ. Supplementary feeding with either ready-to-use fortified spread or corn-soy blend in wasted adults starting antiretroviral therapy in Malawi: randomised, investigator blinded, controlled trial. *BMJ.* 2009 ; 338: b1867. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
15. Sattler FR, Rajicic N, Mulligan K, Yarasheski KE, Koletar SL, Zolopa A et al. Evaluation of high-protein supplementation in weight-stable HIV positive subjects with a history of weight loss: a randomized, double-blind, multicenter trial. *Am J Clin Nutr.* 2008 ; 88(5): 1313-21. [[PubMed](#)]
16. Tang AM. Weight loss, wasting, and survival in HIV-positive patients: current strategies. *AIDS Read.* 2003 ; 13(12): S23-7. [[PubMed](#)]
17. Rollins N. Food insecurity--a risk factor for HIV infection. *PLoS Med.* 2007 October; 4(10): e301. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
18. Glick P. Scaling up HIV voluntary counseling and testing in Africa: what can evaluation studies tell us about potential prevention impacts? *Eval Rev.* 2005 ; 29(4): 331-57. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
19. Hendricks K, Gorbach S. Nutrition Issues in Chronic Drug Users Living With HIV Infection. *Addict Sci Clin Pract.* 2009 ; 5(1): 16-23. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
20. Tsiodras S, Poulia KA, Yannakoulia M, Chimienti SN, Wadhwa S, Karchmer AW, et al. Adherence to Mediterranean diet is favorably associated with metabolic parameters in HIV-positive patients with the highly active antiretroviral therapy-induced metabolic syndrome and lipodystrophy. *Metabolism.* 2009 ; 58(6): 854-9. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
21. Turčinov D, Stanley C, Canchola JA, Rutherford GW, Novotny TE, Begovac J. Dyslipidemia and Adherence to the Mediterranean diet in Croatian HIV-infected Patients during the First Year of Highly Active Antiretroviral Therapy. *Coll Antropol.* 2009 ; 33(2): 423-30. [[PubMed](#)]
22. Baum MK. Role of micronutrients in HIV-infected intravenous drug users. *J Acquir Immune Defic Syndr.* 2000 ; 25(1): S49-52. [[PubMed](#)]
23. Kocic G, Sokolovic D, Jevtovic T, Veljkovic A, Kocic R, Nikolic G et al. Hyperglycemia, oxidative and nitrosative stress affect antiviral, inflammatory and apoptotic signaling of cultured thymocytes. *Redox Report.* 2010 ; 15(4): 179-84. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
24. Stojanović D, Nikić D. The exposure of the foetus and the breast-fed newborn of women smokers to carcinogenic element nickel. *Facta Universitatis.* 2005 ; 12(2): 89-92.
25. Stojanović M, Bojanić V, Mušović D, Milošević Z, Stojanović D, Višnjić A, et al. Maternal smoking during pregnancy and socioeconomic factors as predictors of low birth weight in term pregnancies in Nis. *Vojnosanit Pregl.* 2010 ; 67(2): 145-50. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
26. Hauber I, Hohenberg H, Holstermann B, Hunstein W, Hauber J. The main green tea polyphenol epigallocatechin-3-gallate counteracts semen-mediated enhancement of HIV infection. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2009 ; 106(22): 9033-8. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
27. Kelly P, Katubulushi M, Todd J, Banda R, Yambayamba V, Fwoloshi M, et al. Micronutrient supplementation has limited effects on intestinal infectious disease and mortality in a Zambian population of mixed HIV status: a cluster randomized trial. *Am J Clin Nutr.* 2008 ; 88(4): 1010-7. [[PubMed](#)]
28. Coutoudis A, Coovadia HM, Wilfert CM. HIV, infant feeding and more perils for poor people: new WHO guidelines encourage review of formula milk policies. *Bull World Health Organ.* 2008 ; 86(3): 210-4. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
29. Thurstans S, Kerac M, Maleta K, Banda T, Nesbitt A. HIV prevalence in severely malnourished children admitted to nutrition rehabilitation units in Malawi: geographical & seasonal variations a cross-sectional study. *BMC Pediatr.* 2008 ; 8:22. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
30. Mofenson LM, Brady MT, Danner SP, Dominguez KL, Hazra R, Handelsman E, et al. Guidelines for the Prevention and Treatment of Opportunistic Infections among HIV-exposed and HIV-infected children: recommendations from CDC, the National Institutes of Health, the HIV Medicine Association of the

- Infectious Diseases Society of America, the Pediatric Infectious Diseases Society, and the American Academy of Pediatrics. MMWR Recomm Rep. 2009 ; 58(RR-11): 1-166. [[PubMed](#)]
31. Saloojee H, De Maayer T, Garenne ML, Kahn K. What's new? Investigating risk factors for severe childhood malnutrition in a high HIV prevalence South African setting. Scand J Public Health Suppl. 2007 ; 69: 96-106. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
 32. Friis H. International nutrition and health. Dan Med Bull. 2007 ; 54: 55-7. [[PubMed](#)]
 33. Van der Horst C, Chasela C, Ahmed Y, Hoffman I, Hosseinipour M, Knight R et al. Modifications of a large HIV prevention clinical trial to fit changing realities: A case study of the Breastfeeding, Antiretroviral, and Nutrition (BAN) Protocol in Lilongwe, Malawi. Contemp Clin Trials. 2009 ; 30(1): 24-33. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
 34. Becquet R, Leroy V, Ekouevi DK, Viho I, Castetbon K, Fassinou P et al. Complementary feeding adequacy in relation to nutritional status among early weaned breastfed children who are born to HIV infected mothers: ANRS 1201/1202 Ditrane Plus, Abidjan, Cote d'Ivoire. Pediatrics. 2006 ; 117(4): e701-10. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
 35. Sadoh WE, Sadoh AE, Adeniran KA, Abulimhen-Iyoha BI. Infant-feeding practices among HIV-infected mothers in an HIV-treatment programme. J Health Popul Nutr. 2008 ; 26(4): 463-7. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
 36. Akaike T. Role of free radicals in viral pathogenesis and mutation. Rev Med Virol. 2001 ; 11(2): 87-101. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
 37. Verma S, Molina Y, Lo YY, Cropp B, Nakano C, Yanagihara R, et al. In vitro effects of selenium deficiency on West Nile virus replication and cytopathogenicity. Virol J. 2008 ; 5: 66. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
 38. Stojanović D, Višnjić A, Mitrović V, Stojanović M. Risk factors for the occurrence of cardiovascular system diseases in students. Vojnosanit Pregl. 2009 ; 66(6): 453-8. [Article in Serbian] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
 39. Vatter DA, Ghaedian R, Shetty K. Enhancing health benefits of berries through phenolic antioxidant enrichment: focus on cranberry. Asia Pac J Clin Nutr. 2005 ; 14(2): 120-30. [[PubMed](#)]
 40. Lönnerdal B. Nutritional and physiologic significance of human milk proteins. Am J Clin Nutr. 2003 ; 77(6): 1537S-1543S. [[PubMed](#)]
 41. Ben XM. Nutritional management of newborn infants: Practical guidelines. World J Gastroenterol. 2008 ; 14(40): 6133-9. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
 42. Konno S. Synergistic potentiation of D-fraction with vitamin C as possible alternative approach for cancer therapy. International Journal of General Medicine. 2009 ; 2: 91-108. [[PubMed](#)]

NUTRITION AND PATIENTS WITH HIV/AIDS

Dušica Stojanović, Danica Marković and Gordana Kocić

Immune status of an individual depends on the organism's nutritional status as well as on the choice of nutrients that enter the body. Malnutrition and HIV progression are closely linked and require an active cooperation between infectious disease physicians and nutritionist. It has been noticed that patients with HIV that receive antiretroviral therapy have a significantly greater loss of body weight, and therefore need an adequate diet modification. Oxidative stress represents an important etiological factor in diseases of immune deficiency, so that antioxidant agents (Vitamin A, Vitamin E, Vitamin B12 and certain minerals, such as zinc and selenium) are crucial factors in HIV dietotherapy. Polyphenols from cocoa beans as well as from green and black tea (catechins and teaflavins) have an important role in disease progress modification as well as disease transmission prevention. The patients also need their probiotic intestinal flora to be encouraged to grow properly in order to prevent opportunistic infections. All of these nutrition elements are already in use in prevention, therapy and alleviation of HIV symptoms, and further science development will make a personal diet modification for each patient possible. *Acta Medica Medianae* 2011; 50(3):63-68.

Key words: diet, HIV, AIDS, functional food, viruses