

612.664.1:632.95
612.664.1:546.81

Izvorni znanstveni članak
Primljeno: 15. studenog 2006.
Prihvaćeno: 17. prosinca 2006.

BIOETIKA I OKOLIŠ

Strane kemijske tvari u majčinom mlijeku

Aleksandra Frković i Ana Alebić-Juretić
Zavod za javno zdravstvo Rijeka

Zavod za javno zdravstvo
Krešimirova 52a
51000 RIJEKA

Sažetak

Mnogi pokazatelji ukazuju na to da je svijet u krizi zbog brzog porasta populacije i popratnog rasta potrošnje energije iz prirodnih izvora. Tako se sve više iscrpljuju prirodna bogatstva s neizbježnim štetnim posljedicama na okoliš, a istovremeno dolazi do porasta otpadnih tvari i onečišćenja zemlje. Kriza okoliša pridonijela je stvaranju bioetike okoliša koja se temelji na preispitivanju ljudskih stavova i vrijednosti koje utječu na osobno ponašanje i politiku pojedinih država prema prirodi. Ekološka bioetika vrši zamjenu ograničenog, jedностранog antropocentrizma sveobuhvatnim ekocentrizmom. Majčino mlijeko jedinstvena je sastava i najbolja hrana za dijete. No, putem majčinog mlijeka dojenčad je izložena i stranim kemijskim tvarima iz okoliša o čemu su u svijetu i kod nas učinjena brojna istraživanja.. S bioetičkog stajališta o tome se manje raspravlja vjerojatno zato što se u većini ispitivanih uzoraka majčinog mlijeka, kako u razvijenim zemljama tako i u nas, sadržaj toksičnih metala (olovo, kadmij) nalazi unutar studija Sojetske zdravstvene organizacije, a sadržaj organokloriranih pesticida je u konstantnom padu. Međutim to ne znači da pitanje stranih kemijskih tvari u majčinom mlijeku ne potiče daljnje medicinske i bioetičke dileme.

Ključne riječi: bioetika, majčino mlijeko, okoliš, strane kemijske tvari

UVODNO

Početakom šezdesetih godina prošlog stoljeća znanstvenici s mnogih strana svijeta ukazali su na to da su ljudi i druga živa bića izloženi velikim opasnostima, radi štetnih produkata i otpadnih tvari industrijske civilizacije. Iako se negativni učinci onečišćenja okoliša na ljudsko zdravlje ne mogu poricati, postojanje i veličina opasnosti u odnosu na određene procese i produkte često je kontroverzna. Smatra se da je jedan od razloga te kontroverznosti snažna materijalna zainteresiranost pojedinaca koji ne priznaju da njihova industrija može izazvati oštećenje zdravlja. Tako npr. nuklearna industrija ne priznaje da nizak stupanj radijacije može izazvati rak; duhanska industrija poriče povezanost između pasivnog pušenja cigareta i raka, a industrijska proizvodnja pesticida poriče štetnost svojih produkata za ljudsko zdravlje. Drugi razlog je u tome što je teško utvrditi uzročnu povezanost između određenih tvari i oštećenja zdravlja, jer industrijski moćnici zapošljavaju kompetentne znanstvenike koji osporavaju potraživanja zbog zagađenja okoliša i njegovog utjecaja na ljudsko zdravlje. Niti na osnovu epidemioloških studija, uspoređujući stopu oboljenja u jednoj populaciji s drugom u odnosu na stopu izloženosti, ne može se uvijek dokazati utjecaj onečišćenja okoliša na ljudsko zdravlje. Problem je u veličini uzorka jer nije

lako dokazati povezanost oboljenja s onečišćenjem na populaciji manjoj od 1 000 000 stanovnika. Kod nas se takovo istraživanje može napraviti samo u Zagrebu. Teško je utvrditi povezanost između sumnjivih toksina (nepoznatog ili mogućeg rizika) i neke bolesti ili smrti, jer u normalnim uvjetima ljudi su stalno izloženi mnogim sumnjivim toksinima različitog intenziteta u različitom vremenskom trajanju, tako da je teško procijeniti učinak samo jedne tvari.

Potreba za rješavanjem sve brojnijih ekoloških problema odnosno krize okoliša prema Callicotu (Callicot, 1995) pridonijela je stvaranju *etike okoliša* koja se temelji na preispitivanju ljudskih stavova i vrijednosti koje utječu na osobno ponašanje i politiku pojedinih vlada prema prirodi. Glavni pristupi ekološkoj etici su: «antropocentrizam» ili pristup usmjeren na čovjeka, «biocentrizam» ili pristup usredotočen na život, i «ekocentrizam» ili pristup usredotočen na ekosistem. Moralni pluralizam u bioetici okoliša daje podršku svim tim pristupima i primjenjuje bilo koji od njih ovisno o okolnostima koje to zahtijevaju (Callicot, 1995).

Suvremeni bioetički diskurs proširuje razumijevanje života i okoliša od klasičnog sadržaja i disciplina bioetike na njezine prave dimenzije (Cifrić, 2000). Tako bioetička paradigma postaje paradigma života u kojoj se prava svakog života (bios rights) moraju nužno uvažavati kao osnova čovjekovih prava (human rights).

Brojne medicinske i fiziološke studije izrazito su podržale obnovljeno zanimanje za dojenje i dale mu prednost radi sastava majčinog mlijeka i njegovih imunoloških svojstava. Dojenje nije samo u interesu zdravlja djeteta nego i majke jer smanjuje rizik za nastanak karcinoma jajnika i dojke. Ono omogućava važan psihofizički doživljaj s pozitivnim odrazom na psihofizičku stabilnost majke i djeteta. Sve dobrobiti prehrane majčinim mlijekom su još značajnije kada je riječ o rizičnoj i bolesnoj novorođenčadi jer za njih majčino mlijeko nije samo hrana već i lijek. Prehrana takve djece majčinim mlijekom treba biti sastavni dio protokola intenzivne njege i terapije (Frković i sur., 2003).

U majčinom mlijeku su u najpovoljnijem omjeru zastupljena tri organska sastojka: *proteini*, *šećeri* i *masti*, ali i neophodni vitamini, minerali i oligoelementi. Više od stotinjak aktivnih enzima, kao i još mnogi ne posve ispitani sastojci u majčinom mlijeku čine ga najprihvatljivijim u odnosu na mlijeka drugih vrsta. Osim toga, majčino mlijeko lako je dostupno, ima odgovarajuću temperaturu, a s ekonomskog aspekta je besplatno. (Grgurić, 1993; Dražančić i sur., 2000; Zakanj i sur., 2002).

U razvijenim zemljama razina uobičajenih stranih kemijskih tvari u hrani gotovo je uvijek unutar granica preporučenih od Svjetske zdravstvene organizacije. Dojenčad kao posebno rizična populacija izložena je stranim kemijskim tvarima u majčinom mlijeku, koje ne podliježu nikakvoj kontroli. U svijetu i kod nas učinjena su brojna istraživanja stranih kemijskih tvari u majčinom mlijeku kao što su lipofilni organoklorirani spojevi (OCC), poliklorirani bifenili (PCB), dioksini, toksični metali, organska otapala.

Cilj ovoga rada je razmotriti pitanje prisutnosti stranih kemijskih tvari u majčinom mlijeku sa stajališta bioetike okoliša.

STRANE KEMIJSKE TVARI U MAJČINOM MLIJEKU

Metali

Majčino mlijeko normalno sadrži tragove većine metala, kao što su esencijalni elementi poput selena i cinka ili toksične metale poput olova, kadmija i žive (Mandić i sur., 1995; Frković i sur., 1996; Frković i sur., 1997; Dorea, 2004). Sadržaj metala u majčinom mlijeku najbolje pokazuje kolika je izloženost majke i djeteta. Na području sjevernog Jadrana glavni izvor metala kao što su olovo i kadmij je promet, kao i dvije termoelektrane i to jedna na mazut locirana u istočnom predgrađu Rijeke, te druga na ugljen na istarskom poluotoku (Plomin). Osim toga izvor metala u zraku je antikorozivna zaštita brodova koja se provodi u četiri brodogradilišta na području regije. Unatoč tome, koncentracije olova i kadmija u lebdećim česticama na području sjevernog Jadrana u posljednjih 10 godina bile su ispod nacionalnih normi za te metale (Alebić, 1996; 2005). Zbog prelaska na bezolovni benzin, koncentracije olova u lebdećim česticama u centru Rijeke pale su 10 puta u odnosu na maksimalne vrijednosti iz 1997. i 1998. god (Alebić, 2005).

U majčinom mlijeku prisutni su organski i anorganski spojevi metala ali oni nisu vezani za majčinu mast. U usporedbi s odraslima, kinetika metala kod novorođenčadi je specifična zbog veće gastrointestinalne resorpcije, slabije renalne ekskrecije te manje efikasne krvno moždane barijere. U novorođenačkom razdoblju središnji živčani sistem brzo se razvija i vrlo je osjetljiv na metale. Mala tjelesna težina novorođenčeta a povećano uzimanje hrane po kilogramu dovodi do akumulacije veće koncentracije metala u tkivima (Oskarsson i sur., 1998).

Živa i olovo od važnosti su za javno zdravstvo radi toksičnih učinaka na vulnerable fetuse, trudnice i dojilje te zbog široke rasprostranjenosti u okolišu (Dorea, 2004). Da bi se smanjila izloženost majke živi i olovu, neophodno je dati smjernice glede tih metala i okoliša, te utvrditi koji je njihov utjecaj na humani organizam. Premda su živa i olovo raspršeni u okolišu, na izloženost i rizičnost za dojenčad primarno utječu majčine prehrambene navike, karakteristike metala i interakcije s nutrijcijskim statusom. Živa se uglavnom nađe u proteinskim matricama sirovog mesa (osobito ribe, školjke), dok se olovo uglavnom nalazi u koštanim strukturama. Olovo pohranjeno u kostima ima duži poluživot nego živin monometil iz riba. Iako se oba metala nađu u majčinom mlijeku, uobičajena prehrana dojilja ne izlaže dojenče zdravstvenim opasnostima jer je veća opasnost za dijete pri hranjenju sa zamjenama za majčino mlijeko.

Količina olova u majčinom mlijeku općenito je niža u odnosu na sadržaj u dječjoj hrani. U industrijskim zemljama koncentracija olova u majčinom mlijeku kreće se u rasponu od 5-20 µg/l, dok u područjima izrazitog zagađenja olovom, ova koncentracija može biti i 20 puta viša (Sonawane, 1995). O sadržaju kadmija u majčinom mlijeku manje je podataka koji pokazuju velike razlike. Smatra se da je prosječna koncentracija kadmija <2µg/l, premda se mogu naći i deset puta više koncentracije.

Do istraživanja koja su proveli Gundacker i sur. (2002) podatci o sadržaju olova i žive u majčinom mlijeku u austrijskoj populaciji bili su rijetki i manjkavi. O utjecaju načina života majke na sadržaj olova i žive u mlijeku nije bilo dostupnih podataka. Autori su ispitali sadržaj tih metala u uzorcima mlijeka zdravih majki iz Beča (urbana sredina), Linza (industrijska sredina) i Tullna (ruralna sredina). Sa sadržajem metala u majčinom mlijeku znakovito je povezano prebivalište (živa, olovo), prijevremeni porodi (živa), prehrana ribom (olovo) i žitaricama (živa), dodatno uzimanje vitamina (živa) i pušenje (olovo). Prema tim istraživanjima teoretske opasnosti za dojenče zbog sadržaja žive i olova u mlijeku zdravih majki mogu se isključiti jer vrijednosti tih metala nisu premašile kritičnu razinu.

Od 1984. godine u Finskoj je umjetnim gnojivima dodavan natrijev selenat. Kantol i Vartianinen (2001) ispitali su kako se to odrazilo na sadržaj selena, cinka, bakra i kadmija u majčinom mlijeku tijekom 1984. i od 1993. do 1995. godine. Analizirali su 257 uzoraka majčinog mlijeka sakupljenog četiri tjedna nakon poroda u jednoj urbanoj sredini (Helsinki) i jednom ruralnom području (Kuopio), gdje su u stijenama nađene povišene vrijednosti bakra. Dobivenim rezultatima je potvrđeno da je dodavanje selena umjetnim gnojivima doprinijelo povišenju njegovog sadržaja u majčinom mlijeku i da je moguće da se to odražava na smanjene vrijednosti cinka, bakra i kadmija. U ispitivanjima 1987. godine cink je bio u pozitivnoj korelaciji s bakrom, a bakar je bio u obrnutoj korelaciji s majčinom dobi. U razdoblju od 1993. do 1995. godine selen je bio u pozitivnoj korelaciji s bakrom. Područje gdje je majka živjela odrazilo se na sadržaj bakra u mlijeku.

Mogući endogeni izvor olova u majčinom mlijeku je oslobađanje olova pohranjenog u majčinim koštanim spremištima. U 310 uzoraka majčinog mlijeka u Mexico Cityju, mjesec dana nakon poroda, Ettinger i sur. (2004) ispitali su razinu olova u majčinom mlijeku i usporedili s razinom olova u krvi i u kostima. Majčina dob, godine života provedene u ispitivanom gradu, upotreba keramike s olovnom glazurom, što sve pridonosi izloženosti i kumuliranju olova, nisu bili znakoviti čimbenici za njegovu razinu u majčinom mlijeku.

Da Costa i sur. (2005). ukazuju da su zubne plombe koje sadrže živu primarni izvor anorganske živine kontaminacije ljudi. Istražili su koncentraciju žive u majčinom mlijeku za vrijeme prvog mjeseca nakon poroda u odnosu na broj amalgamskih plombi. Koeficijent korelacije bio je znakovit između sadržaja žive u majčinom mlijeku i broja amalgamskih plombi.

Japanski znanstvenici su ispitali odnos između majčine izloženosti kadmiju i ishoda trudnoće, te sadržaj kadmija u 57 uzoraka urina i majčinog mlijeka (Nishijo i sur., 2002). Utvrdili su veću učestalost prijevremenih poroda kod majki koje su imale povišene vrijednosti kadmija u urinu ($>ili=2nmol/mmol$ kreatina). Kadmij u majčinom mlijeku znakovito je bio povišen u slučajevima kada je nađena povišena vrijednost kadmija u urinu. Očito je da se putem majčina mlijeka kadmij prenosi u sljedeću generaciju. Honda i sur. (2003) u svome istraživanju željeli su razjasniti utjecaj izloženosti kadmija na elemente nužne za fetalni rast (kalcij, magnezij, natrij, kalij, fosfor, bakar, cink). Ustanovili su da je koncentracija kadmija u majčinom

mlijeku u korelaciji s koncentracijom kadmija u urinu. Pozitivna korelacija nađena je između bakra i kalcija, bakra i magnezija te cinka i magnezija u majčinom mlijeku. Koncentracija kadmija u majčinom mlijeku pokazuje obrnuti odnos s koncentracijom kalcija. Koncentracija kadmija u majčinom mlijeku pomno odražava sadržaj kadmija u tijelu, čiji porast u majčinom mlijeku vjerojatno da utječe na sekreciju kalcija.

Utvrđivanjem razine ukupnih proteina, metalotionina (MT), albumina i laktoferina u humanom mlijeku utvrđeno je da ono može biti smanjene nutritivne vrijednosti u majki pušačica (Milnerowicz i Chmarek, 2005). Tako je utvrđeno da je razina kadmija četiri puta viša u mlijeku pušačica, a koncentracija ukupnih proteina je niža. Nije utvrđena znakovita razlika između albumina i laktoferina; razina metalotionina dvostruko je niža, a utvrđena je i obrnuta korelacija između metalotionina i sadržaja kadmija.

U jednom našem ispitivanju sadržaja metala u uzorcima majčina mlijeka s područja sjevernog Jadrana utvrdili smo da se vrijednosti olova i kadmija kreću unutar raspona studije Svjetske zdravstvene organizacije (Frković i sur., 1997). Nešto povišene vrijednosti kadmija nađene su u mlijeku majki pušačica, ali razlika nije bila statistički značajna u odnosu na majke koje nisu pušile.

Organoklorirani spojevi

Najviše istraživanja humanog mlijeka bilo je usmjereno na ispitivanje sadržaja i raspona perzistentnih organokloriranih spojeva (Krauthacker, 1995). U tu grupu spojeva ubrajaju se organoklorirani pesticidi i njihovi metaboliti ili izomeri, poliklorirani bifenili (PCB) te poliklorirani dibenzo-para-dioksini (PCDD) i poliklorirani dibenzofurani (PCDF). Dok su organoklorirani pesticidi i poliklorirani bifenili bili široko primjenjivani i još se ograničeno primjenjuju u poljoprivrednim područjima, PCDD i PCDF nisu nikada imali primjenu već su neželjeni kontaminanti pesticida, polikloriranih bifenila i nastaju iz istih pod raznim uvjetima a najčešće u procesima nekontroliranih spaljivanja (Krauthacker, 1995).

Organoklorirani spojevi najčešće se koriste u poljoprivrednim područjima. Topivi su u masti te se akumuliraju u masnom tkivu. Usprkos opadanju od 70 do 90% u posljednjih 20 godina, mnogi organoklorirani spojevi za koje se pretpostavlja da su karcinogeni i teratogeni, još se nalaze u našoj biosferi i akumuliraju se u hranidbenim lancima. Za razliku od sve rjeđe primjene organokloriranih pesticida, u posljednja tri desetljeća sve se češće primjenjuju neki drugi pesticidi. Ostaci pesticida koji se nalaze u živežnim namirnicama u svom ukupnom djelovanju nisu do kraja istraženi. Osobito je neistraženo njihovo djelovanje u mogućim kombinacijama s raznim lijekovima. Organoklorirani spojevi prenatalno se prenose od majke ka plodu, a putem majčinog mlijeka radi povišenog sadržaja lipida izlučuju se iz organizma. Tako je dojenčad izložena različitim organokloriranim spojevima što potvrđuju i najnovije studije s raznih strana svijeta.

U odnosu na industrijski razvijene zemlje, u zemljama u razvoju poliklorirani bifenili (PCB) nalaze se u majčinom mlijeku ispod granice detekcije. Na razinu organokloriranih spojeva u majčinom mlijeku, između ostalih faktora utječe okoliš, dob majke, težina, broj poroda, ishrana, pušenje i sadržaj mliječne masti. Prema jednoj studiji žene koje su jele više od 100 g ribe ili više od 700 g mesa tjedno imale su povišene vrijednosti organokloriranih spojeva u majčinom mlijeku (Schade i Heinzow, 1998).

Tajimi i sur. (2005) istražili su odnos između sadržaja dioksina u majčinom mlijeku, kod majki s prebivalištem u Tokiju, i udaljenosti najbliže spalionice smeća, koja je bila najveći izvor dioksina. Analizirali su uzorke mlijeka od 240 majki mjesec dana nakon poroda. Iako su spaljivanja smeća bila najveći izvor dioksina u Japanu, za vrijeme provođenja te studije nije nađen očiti odnos u udaljenosti između prebivališta majke i najbliže spalionice otpada. Autori ukazuju na činjenicu da u ovoj njihovoj studiji nije uzeto u obzir više značajnih faktora, kao smjer vjetra, razina emitiranog dioksina iz svake spalionice, razina onečišćenja okoliša s dioksinom i srednje vrijeme koje su majke provele kod kuće svaki dan.

Koncentracija dioksina i srodnih spojeva ispitivana je u uzorcima mlijeka majki koje žive u blizini otvorenih odlagališta smeća u azijskim zemljama u razvoju (Indija, Kambodža, Vijetnam, Filipini) (Kuniusue i sur., 2004). Nađena je znakovito povišena vrijednost dioksina u uzorcima majčina mlijeka u Indiji u odnosu na uzorke iz drugih ispitivanih zemalja. Vrijednost dioksina u majčinu mlijeku smanjivala se s brojem poroda. Povišena koncentracija dioksina nađena je i u kravljem mlijeku u blizini odlagališta smeća. Tijekom 2003. godine Sudaryanto i sur. (2005) analizirali su uzorke mlijeka na organoklorirane spojeve i poliklorirane bifenile prvotkinja koje žive u Penangu (Malezija). Organoklorirani spojevi i poliklorirani bifenili ustanovljeni su u svim uzorcima majčinog mlijeka. U odnosu na ispitivanja u drugim zemljama vrijednosti DDT i HCH (lindan, γ -izomer heksakloheksan) bile su iste ili nešto povišene. Dioksini i njima srodni spojevi otkriveni su u nešto višim vrijednostima nego u ostalim zemljama u razvoju ali te povišene vrijednosti su bile ipak izrazito niže nego u industrijski razvijenim zemljama.

Lackmann i sur. (2005) u svome radu željeli su ispitati povećava li dojenje sadržaj organokloriranih spojeva u krvi djece tijekom prvih šest mjeseci života (Hamburg, Dusseldorf). Nakon informiranog pristanka (*informed consent*) roditelja uzeti su uzorci krvi kod 10 djece hranjene majčinim mlijekom i 10 djece na umjetnoj prehrani. U ispitivanim skupinama djece nije bilo razlike s obzirom na spol, gestacijsku dob, porodnu težinu, starost majke i pušenje roditelja. Već u dobi od šest tjedana sadržaj organokloriranih spojeva bio je znakovito viši u djece hranjene majčinim mlijekom, što je još više došlo do izražaja u dobi od 6 mjeseci. Autori su na osnovu dobivenih rezultata zaključili da bi pri davanju preporuka za dojenje trebalo preispitati mogućnost umjetne prehrane.

Prva istraživanja sadržaja organokloriranih spojeva u majčinom mlijeku u Hrvatskoj provedena su sredinom sedamdesetih godina. U sljedećim desetljećima opažen je pad koncentracije organokloriranih spojeva i polikloriranih bifenila u

uzorcima majčina mlijeka. Tako je sadržaj organokloriranih pesticida u majčinom mlijeku u našim ispitivanjima u drugoj polovici devedesetih godina s područja sjevernog Jadrana deset do pedeset puta niži od prethodnih studija. To je posljedica zabrane upotrebe DDT u Hrvatskoj od 1972. godine (Frković i Alebić Juretić, 2001). Nakon toga je zabranjena upotreba svih kloriranih pesticida, osim što se još neko vrijeme koristio lindan visoke čistoće te endosulfan. Za razliku od izrazitog pada organokloriranih spojeva u našim ispitivanjima majčina mlijeka, vrijednost polikloriranih bifenila u prvom ispitivanju je bila u porastu, a pri sljedećem ispitivanju u blagom padu. U to vrijeme porast polikloriranih bifenila zabilježen je i u nekim drugim zemljama.

RASPRAVA

Za opstanak čovjeka, za njegovo zdravlje, presudan je okoliš. Današnji interes za okoliš odraz je zabrinutosti što čovjek narušava prirodne procese radi poboljšanja kvalitete života ili samo održavanja postojećeg. U članku *Ekoetika* Koprek (1996) raspravlja o različnostima stavova i o utemeljenju eko-etike, odnosno bioetike okoliša. Naglašava da trebamo uvidjeti da u velikoj mjeri ovisimo i o drugim organizmima, te tako priznati njihov doprinos za nas ukoliko respektiramo njihove interese i potrebe.

Pred više od tri desetljeća, kada je onečišćenje okoliša dostiglo vrhunac, naglašeno se javila potreba za neophodnošću etike, kao kriterija za ocjenu znanstvenih istraživanja i drugih čovjekovih aktivnosti u suglasnosti s istinskim ljudskim i društvenim potrebama (Donev, 2005). Ekološka etika – etika vrline ne vodi samo dopuni sadašnjih etičkih spoznaja i djelatnosti ljudi već vrši zamjenu ograničenog, jednostranog antropocentrizma širokostranim ekocentrizmom. Priroda se ne može štititi, a životni se okoliš ne može spašavati ako to ne postane dio etičkih vrijednosti svih i svakoga pojedinca (Donev, 2005). Matulić (2001) ukazuje na činjenicu da bi bilo sasvim krivo misliti da su ekološki, ekosustavni i zagađivački problemi isključivo tehnološke, industrijske, političke i društvene naravi, oni su prije svega etičke naravi, jer u pozadini svakog djelovanja stoje intencionalnost i odgovornost.

Na etička iskušenja u donošenju odluka o ljudskom životu i o životu uopće utječe globalno pogoršanje života na zemlji, dosadašnja postignuća i mogućnosti znanosti i tehnike, te porast svijesti o njihovim mogućim i iracionalnim posljedicama (Cifrić, 2000). Hösle (1996:64) smatra da se središnji problem današnjice – ekološku krizu može riješiti razmatranjem etičke problematike na globalnoj razini isključivo u povezanosti s drugim disciplinama praktične filozofije – politikom i ekonomijom te drugim filozofskim i van-filozofskim područjima. O potrebi da se svaki pojedinačni problem mora promatrati u globalnom kontekstu govori i Jurić (2000) razmatrajući pitanje principa očuvanja života i problem odgovornosti. Svako rješenje i njemu pripadajuće djelovanje na mikro-razini, svoje će posljedice izgledno imati na makro-razini.

Lambert i sur. (2003) razmatrali su etičke perspektive javnog zdravstva i zdravstvene ekologije po pitanju poticanja autonomije i «prava znati» (right to know). S deontološkog stajališta «pravo znati» znači da je dužnost priopćiti sve o rizicima u javnom zdravstvu i uzeti u obzir načela prevencije, predostrožnosti i ekološke pravde. Poticanje autonomije kroz uzajamno poštivanje odnosa znači «pravo znati» i promicati prethodno navedena načela.

Znanstvena istraživanja u zdravstvenoj ekologiji obuhvaćaju široko područje istraživačkih tema, analize uzoraka i empirijskih metodologija (Sharp, 2003). Istraživanja javnog zdravstva zainteresirana su za razumijevanje učinaka okoliša u kome ljudi žive i rade. Istraživači zdravstvene ekologije na osnovu etičkih i socijalnih smjernica izvješćuju o temama studija, primijenjenim metodama u ispitivanju tih tema, priopćavaju rezultate istraživanja javnosti i uključuju znanstvene stručnjake u osmišljavanje politike okoliša i stvaranje državnih propisa.

Majčino mlijeko je prirodna i najbolja hrana za novorođenče. Uz to što osigurava prehrabene potrebe, majčino mlijeko ima brojne imunološke, razvojne, psihološke, ekonomske i praktične prednosti. Pretpostavlja se da je dojenje povezano s prevencijom nekih zdravstvenih problema u odraslih kao što su dijabetes i koronarna srčana bolest (Pronczuk i sur., 2002). Iako Svjetska zdravstvena organizacija snažno podupire dojenje, ipak ukazuje na zabrinutost znanstvenika, zdravstvenih djelatnika, ekologa i majki o mogućim rizicima radi nalaza otrovnih i zaraznih tvari u majčinom mlijeku. Prema Pronczuku i sur. (2002) glavni uzročnici zaraznih bolesti u majčinom mlijeku su tuberkuloza, hepatitis B i humani imunodeficientni virus, a od kemijskih uzročnika najveću opasnost predstavljaju trajni zagađivači i duhan. Ti autori smatraju da u slučaju visokog stupnja zagađenja iz kemijskih izvora, s istovremenim bakterijskim zagađenjem, izbor između zagađenog mlijeka i zamjena za majčino mlijeko nije jednostavan. Pri tome se informirani izbor (*informed choice*) osniva na procjeni poznatih i nepoznatih rizika umjetne prehrane naspram nepoznatih ali mogućih rizika zbog kemijskog zagađenja majčina mlijeka. Znanstvenici snažno podupiru preporuke Svjetske zdravstvene organizacije da se djeca do 6 mjeseci života hrane isključivo majčinim mlijekom, a da se do druge godine života uz majčino mlijeko dodaje i druga hrana.

Sa strane Svjetske udruge za perinatalnu medicinu te sa strane hrvatskih perinatologa dane su etičke smjernice kako bi se majčinstvo moglo odvijati u povoljnim tjelesnim, psihičkim i društvenim uvjetima kako za majku tako i za dijete. U Barcelonskoj deklaraciji o pravima majke i novorođenčeta (2001) i u Rezoluciji XX. Perinatalnih dana «Ante Dražančić» «Za zaštitu materinstva i djece i humanije rađanje» (2003) ističe se da se dojenje mora promicati i olakšavati. Kad majka ne može dojiti zbog osobnih, fizičkih ili psiholoških razloga, valja omogućiti pravilnu umjetnu prehranu.

Pitanje umjetne prehrane novorođenčadi dovodi do brojnih etičkih rasprava, te među ostalim može dovesti do sukoba interesa između promicanja dojenja i komercijalnih interesa proizvođača zamjena za majčino mlijeko. Nakon 1981. godine kada je Svjetska zdravstvena organizacija usvojila Internacionalni kodeks o načinu

prodaje zamjena za majčino mlijeko te daljnjih rezolucija i uputstava, u mnogim zemljama doneseni su odgovarajući zakoni i uredbe o načinu ponašanja proizvođača mliječnih proizvoda koji se upotrebljavaju u prehrani dojenčadi. Iako se o stranim kemijskim tvarima iz okoliša u majčinom mlijeku s bioetičkog stajališta manje raspravlja nego o umjetnoj prehrani, vjerojatno zato što se u većini ispitivanih uzoraka iz razvijenih zemalja te tvari nalaze unutar studija Svjetske zdravstvene organizacije, to ne znači da taj problem ne potiče određene medicinske i bioetičke dileme.

ZAKLJUČAK

Kriza okoliša pridonijela je stvaranju bioetike okoliša koja se temelji na preispitivanju ljudskih stavova i vrijednosti koje utječu na osobno ponašanje i politiku pojedinih država prema prirodi. Najbolja hrana za novorođenče je majčino mlijeko koje je jedinstvenog sastava. No, putem majčinog mlijeka novorođenče je izloženo stranim kemijskim tvarima iz okoliša o čemu se malo raspravlja. Prema našem mišljenju moguća su dva razloga tome: 1. u razvijenim zemljama gdje postoji informiranost i svijest o takvoj opasnosti, toksične tvari u mlijeku pokazuju općenito trend pada, zbog poduzetih mjera u smanjenju onečišćenja okoliša, i 2. u zemljama u razvoju, gdje uz loše higijenske uvjete postoji i nedostatak hrane, problem prisutnosti toksičnih tvari u majčinom mlijeku čini se manje važnim.

Na kraju zaključujemo da u cilju što većeg poboljšanja kvalitete majčinog mlijeka potrebna su daljnja istraživanja zagađenja, utjecajem na javnost kako bi se postalo svjesno problema vezanih uz ekologiju. Uz javno zdravstvena, opće društvena i bioetička nastojanja u očuvanju okoliša neophodno je poboljšanje kvalitete života i prehrane te podizanje razine svijesti o štetnosti pušenja.

LITERATURA

- Alebić-Juretić, A. (1996). Airborne Metal Concentrations in the Northern Adriatic Region (Croatia). *Fresenius Environmental Bulletin*, 5(1-2):113-118
- Alebić-Juretić, A (2005). Policiklički aromatski ugljikovodici i metali u ukupnim lebdećim česticama sakupljenim u Rijeci, 1982-2004. U: Šega, K. (ur.), **Četvrti hrvatski znanstveno-stručni skup «Zaštita zraka '05»**, Zadar, 12-16.09.2005., Zbornik radova,(str.185-189.)
- Callicot, J.B. (1995). Environmenthal ethics. Overview. U: Reich, W. T. (ur.), **Encyclopedia of Bioethics**, vol. 1-5 (str. 676-684). New York: Simon&Schuster MacMillan –Prentice Hall International.

- Cifrić, I. (2000). Bios i ethos – okoliš u bioetičkoj paradigmi. U: Čović, A (ur). **Izazovi bioetike.** (str. 169-181) Zagreb: Pergamena. Hrvatsko filozofsko društvo.
- Da Costa, S.L, Malm, O, Dorea, J.G. (2005). **Breast-milk mercury concentrations and amalgam surface in mothers from Brasilia, Brazil.** *Biological Trace Element Research*, 106(2):145-151.
- Donev, D. (2005). Ekološka etika – etika vrline ili etika opstanka. U: Jurić, H (ur). **4. Lošinjski dani bioetike.** (str. 47-48) Zagreb: Grafo Mark.
- Dorea, J.G. (2004). Mercury and lead during breast feeding. **British Journal of Nutrition** 92(1):21-40.
- Dražančić, A, Letica-Protega, N, Zakanj, Z, Grgurić, J. (2000). **Trudnoća i dojenje.** Zagreb: Graf-HIS d. o. o.
- Ettinger A.S, Tellez-Rojo M.M, Amarasiriwardena C, Gonzalez-Cosio, T, Peterson, K.E, Aro, A, Hu, H, Hernandez-Avila, M. (2004). Levels of lead in breast milk and their relation to maternal blood and bone lead levels at one month postpartum. **Environmental Health Perspectives**, 112(8):926-931.
- Frković, A, Međugorac, B, Alebić- Juretić, A.(1996). Zinc levels in human milk and umbilical cord blood. **Science of the Total Environment**, 192(2):207-212.
- Frković, A, Kraš, M, Alebić- Juretić, A. (1997). Lead and cadmium content in human milk from the Northern Adriatic Area of Croatia. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, 58(1):16-21.
- Frković A, Alebić-Juretić A.(2001). Majčino mlijeko i strane kemijske tvari. **Gynaecologia et Perinatologia**, 10(3):121-127.
- Frković, A, Dujmović, A, Tomašić- Martinis, E.(2003). Prehrana majčinim mlijekom rizične novorođenčadi. **Gynaecologia et Perinatologia**, 12(2):45-50.
- Grgurić, J. (ur.). (1993). **Dojenje.** Zagreb: Zrinski d.d.
- Gundacker C, Pietschnig B, Wittmann K.J, Lischka, A, Salzer, H, Hohenauer, L, Schuster, E. (2002). **Lead and mercury in breast milk.** *Pediatrics*, 110(5):873-878.
- Honda R, Tawara K, Nishijo M, Nakagawa, H, Tanebe, K, Saito, S. (2003). Cadmium exposure and trace elements in human breast milk. **Toxicology**, 186(3):255-259.
- Hösle V. (1996). **Filozofija ekološke krize: moskovska predavanja.** (str. 64). Zagreb: Targa.
- Jurić H. (2000). Princip očuvanja života i problem odgovornosti. U: Čović, A (ur). **Izazovi bioetike.** (str. 141-147). Zagreb: Pergamena. Hrvatsko filozofsko društvo.
- Kantol, M, Vartiainen, T. (2001). Changes in selenium, zinc, copper and cadmium contents in human milk during the time when selenium has been supplemented to fertilizers in Finland. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, 15(1):11-17.

- Koprek, I. (1996). Ekoetika: Različnost stavova i utemeljenje eko-etike. **Filozofska istraživanja**, 16(1):13-18.
- Krauthacker B. (1995). Perzistentna organoklorirana zagađivala u mlijeku dojilja sakupljenom u Hrvatskoj. (str. 49-54). Zbornik radova: **Škodljive tvari u namirnicama i predmetima opće uporabe**. 15.-17. studeni 1995. godine. Stubičke Toplice: Hrvatsko farmaceutsko društvo. Sekcija za zdravstvenu ekologiju.
- Kunisue, T, Watanabe, M, Iwata, H, Subramanian, A, Monirith, I, Minh, T.B, Baburajendran, R, Tana, T.S, Viet, P.H, Prudente, M, Tanabe, S. (2004). Dioxins and related compounds in human breast milk collected around open dumping sites in Asian developing countries: bovine milk as a potential source. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, 47(3):414-426.
- Lackmann, G.M, Schaller, K.H, Angerer, J. (2005). Lactational transfer of presumed carcinogenic and teratogenic organochlorine compounds within the first six months of life. **Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie**, 209(5):186-191.
- Lambert, T.W, Soskolne, C.L, Bergum, V, Howell, J, Dossetor, J.B. (2003). Ethical Perspectives for Public and Environmental Health: Fostering Autonomy and the Right to Know. **Environmental Health Perspectives**, 111(2):133-137.
- Mandić, Z, Mandić, M.L, Grgić, J, Hasenay, D, Grgić, Z. (1995). Selenium content of breast milk. **Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung**, 201(3):209-212.
- Matulić, T. (2001). **Bioetika**.(str. 298). Zagreb: Glas Koncila.
- Milnerowicz, H, Chmarek, M. (2005). Influence of smoking on metallothionein level and other proteins binding essential metals in human milk. **Acta Paediatrica**, 94(4):402-406.
- Nishijo, M, Nakagawa, H, Honda, R, Tanebe, K, Saito, S, Teranishi, H, Tawara, K. (2002). Effects of maternal exposure to cadmium on pregnancy outcome and breast milk. **Occupational and Environmental Medicine**, 59(6):394-396.
- Oskarsson, A, Palminger-Hallen, I, Sundberg, J, Petersson Grawe, K. (1998). Risk assessment in relation to neonatal metal exposure. **Analyst**, 123(1):19-23.
- Pronczuk, J, Akre, J, Moy, G, Vallenias, C. (2002). Global perspectives in breast milk contamination: infectious and toxic hazards. **Environmental Health Perspectives**, 110(6):A349-351.
- Rezolucija XX. Perinatalnih dana «Ante Dražančić» «Za zaštitu materinstva i djece i humanije radanje». (2003). **Gynaecologia et Perinatologia**, 12(4):183-184.
- Schade, G, Heinzow, B. (1998). Organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in human milk of mothers living in northern Germany: current extent of contamination, time trend from 1986 to 1997 and factors that influence the levels of contamination. **Science of the Total Environment**, 215(1-2):31-39.
- Sharp, R.R. (2003). Ethical Issues in Environmental Health Research. **Environmental Health Perspectives**, 111(14):1786-1788.

- Sonawane, B.R. (1995). Chemical Contaminants in Human Milk: An Overview **Environmental Health Perspectives**, 103(Suppl 6):197-205.
- Sudaryanto, A, Kunisue, T, Tanabe, S, Niida, M, Hashim, H. (2005). Persistent organochlorine compounds in human breast milk from mothers living in Penang and Kedah, Malaysia. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, 49(3):429-437.
- Tajimi, M, Uehara, R, Watanabe, M, Oki, I, Ojima, T, Nakamura, Y. (2005). Correlation coefficients between the dioxin levels in mother's milk and the distances to the nearest waste incinerator which was the largest source of dioxins from each mother's place of residence in Tokyo, Japan. **Chemosphere**, 61(9):1256-1262.
- World Association of Perinatal Medicine. (2001.) Declaration of Barcelona on the rights of mother and newborn. (str. 4-6). **World Congress of Perinatal Medicine, 2001 Sep 23-7. Barcelona**: World Association of Perinatal Medicine.
- World Health Organization. (1981). **International Code of Marketing of Breast-milk Substitutes**. Geneva: World Health Organization.
- Zakanj, Z, Grgurić, J, Bošnjak, J. (2002). Utjecaj laktoferina, kalcija, vitamina C i laktoze na apsorpciju željeza u dojenčadi na prirodnoj prehrani. **Gynaecologia et Perinatalogia**, 11(2):80-84.

BIOETHICS AND ENVIRONMENT EXTRANEOUS CHEMICAL SUBSTANCES IN MOTHER'S MILK

Aleksandra Frković i Ana Alebić-Juretić
Public Health Institute Rijeka

Summary

There are many indications that our World is in crisis due to a quick growth of population and side-growth of energy consumption from natural resources. In that way, natural resources are more and more used up, with the inevitable harmful effects on the environment, and in the same time, the Earth pollution and number of toxic substances are increasing. The environmental crisis has contributed to the creation of bioethics of environment, based on reanalyzing human opinions and values which affect personal behaviour and politics of certain states towards the Nature. Ecological bioethics replaces the limited one-sided anthropo-centrism with comprehensive eco-centrism. Mother's milk is of unique content and therefore the best possible nourishment for a child. However, through mother's milk babies are exposed to extraneous chemical substances from the environment; on this subject numerous researches have been done in the World, as well as in Croatia. This subject is less discussed from bioethical point of view, probably because in most of the researched samples of mother's milk, in developed countries as well as in Croatia, the content of toxic metals is in The study of World Health Organization and the content of organic-chloride pesticides is in constant fall. In any case this does not implicate that the question of extraneous chemical

Key words: bioethics, mother's milk, environment, extraneous chemical substances

BIOETHIK UND UMWELT CHEMISCHE FREMDSTOFFE IN DER MUTTERMILCH

Aleksandra Frković und Ana Alebić-Juretić
Institut für öffentliches Gesundheitswesen, Rijeka

Zusammenfassung

Viele Indikatoren weisen darauf hin, dass die Welt sich wegen eines schnellen Bevölkerungszuwachses und des darauf beruhenden Energieverbrauches aus eigenen Energieträgern in einer Krise befindet. Die Naturressourcen werden immer mehr ausgebeutet, die Folge davon sind unvermeidbare Umweltschäden, gleichzeitig steigt die Menge der Abfallstoffe und die Umweltverschmutzung nimmt zu. Die ökologische Krise hat zur Schaffung einer Bioethik der Umwelt beigetragen, die auf Überprüfung der Stellungnahmen basiert und auf Werten, die das persönliche Verhalten und die Politik einzelner Staaten der Natur gegenüber beeinflussen. Die ökologische Bioethik ersetzt den beschränkten, einseitigen Anthropozentrismus durch einen allumfassenden Ökozentrismus.

Die Muttermilch hat eine einzigartige Zusammensetzung und ist die beste Kindernahrung. Jedoch gelangen durch Muttermilch zu Säuglingen auch chemische Fremdstoffe aus der Umwelt; dazu sind in der Welt und bei uns zahlreiche Untersuchungen durchgeführt worden. Vom bioethischen Standpunkt her wird darüber weniger diskutiert, wahrscheinlich deshalb, weil in den meisten Proben von Muttermilch, sowohl in den entwickelten Ländern als auch bei uns, sich der Gehalt von toxischen Metallen (Blei, Kadmium) in den von der Weltgesundheitsorganisation gesetzten Grenzen hält, und der Gehalt von Organochlor-Pestiziden konstant fällt. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Frage der chemischen Fremdstoffe in der Muttermilch kein weiteres medizinisches und bioethisches Dilemma eröffnet.

Schlüsselwörter: Bioethik, Muttermilch, Umwelt, chemische Fremdstoffe