



Priredila: Maja Rujnić-Sokele

Plastične bočice i bisfenol A – mišljenje jedne mame

O bisfenolu A posljednjih je godinu dana napisano toliko napisa u medijima u Hrvatskoj i svijetu da se čini da o njemu svi sve znaju. No pitanje je koliko je tih napisa znanstveno utemeljeno, a koliko ih je poslužilo samo nepotrebnom sijanju panike i širenju negativnog imidža plastike u javnosti. Nije to ni prvi ni posljednji napad na plastiku i takvi napisi i krive interpretacije periodički se ponavljaju. Bili smo svjedoci napada na PVC, PET boce, kao i na polietilenske vrećice, pa je tako red došao i na polikarbonatne bočice za hranjenje, osobito dojenčadi.

Što je bisfenol A?

Bisfenol A (BPA) je industrijska kemikalija, kemijskog naziva 2,2-bis(4-hidroksifenil)propan, koja je sintetizirana još početkom prošloga stoljeća. No prvi je put primijenjena tek pedesetih godina, kada je razvijen novi plastični materijal, polikarbonat, koji je kao osnovnu gradivnu jedinicu imao upravo bisfenol A. U Europskoj uniji bisfenol A proizvode četiri tvrtke na šest proizvodnih lokacija, ukupno oko 700 000 tona godišnje. BPA se najviše upotrebljava u proizvodnji polikarbonata (71,1 %) i epoksidnih smola (25 %). Manje se rabi u proizvodnji fenolnih smola, nezasićenih poliesterskih smola, poliola/poliuretana i modificiranih poliamida te za proizvodnju prevlaka (unutarnjih zaštitnih slojeva) konzervi, toplinski osjetljivog papira, kapljevina za kočnice te u proizvodnji i preradbi PVC-a.¹

Najvjerojatniji način unosa bisfenola A je oralno, odnosno hranom i pićem u koje je otpuštanjem i migracijom ušao BPA koji se nalazi u ambalaži, s obzirom na to da se polikarbonat rabi za izradbu bočica za hranjenje dojenčadi (slika 1)² te za izradbu tanjura, čaša, vrčeva (slika 2)³, lončića, posuđa za mikrovalne pećnice i spremnika za čuvanje hrane. Upotrebljava se također u proizvodnji epoksidnih i fenolnih smola koje čine unutarnji zaštitni sloj kod konzervi i metalnih poklopaca te presvlaka u spremnicima za čuvanje vode i bačvama za vino. Tako BPA može prijeći u malim količinama u hranu i pića koji se čuvaju u takvim materijalima, a posebno ako je ambalaža koja ga sadržava oštećena.⁴

Polikarbonat se inače primjenjuje i u medicini (među ostalim, dijelovi inkubatora,

dijalizatora te infuzijskih sustava načinjeni su od te vrste plastike), a upravo odlična svojstva tog materijala kao što su krutost, čvrstoća i toplinska postojanost omogućuju sterilizaciju i ponovnu uporabu svih tih komponenata.



SLIKA 1 - PC bočice za hranjenje



SLIKA 2 - PC vrč i čaše

Utjecaj BPA na ljudsko zdravlje

Prema zakonodavstvu EU, kao i u SAD-u i Japanu, dopuštena je uporaba BPA u materijalima koji dolaze u kontakt s hranom. BPA je jedna od brojnih kemikalija koje mogu potencijalno reagirati s hormonskim sustavom čovjeka. Od 1930. je poznato da BPA može oponašati estrogen. Utjecaj na plodnost i reprodukciju te endokrini (hormonski) sustav tema je brojnih rasprava povezanih s izvješćima o utjecaju malih doza BPA na glodavce.⁴ No u ljudskom se tijelu bisfenol A jako brzo pretvara u metabolit, odnosno proizvod metabolizma koji nema nikakav estrogenski utjecaj i izlučuje se putem bubrega, dakle mokraćom iz organizma.⁵

Stajalište Europske unije

U procjeni rizika bisfenola A koju je načinila Europska unija zaključeno je kako su proizvodi temeljeni na BPA sigurni. Procjena rizika načinjena je prema *Uredbi Komisije EU o utvrđivanju načela procjene rizikâ za čovjeka i okoliš od postojećih tvari*, koja je preteča REACH-a, a poznata je kao najstroža znanstvena procjena rizika sigurnosti tvari koja postoji u svijetu.⁶

U obnovljenom izvještaju o procjeni rizika BPA, objavljenome u lipnju 2008.⁷, Europska komisija zaključila je da su proizvodi načinjeni od materijala koji sadržavaju BPA, kao što su polikarbonatna plastika ili epoksidne smole, sigurni za potrošače i okoliš kada se upotrebljavaju prema svojoj namjeni. U procjeni rizika vladini stručnjaci uzeli su u obzir rezultate nekoliko stotina istraživanja koja su objavljena posljednjih godina. Među njima i male istraživačke studije koje nisu slijedile priznate protokole, kao i opsežna, statistički utemeljena istraživanja koja su slijedila priznate međunarodne protokole i norme, kao što je primjerice sustav dobre laboratorijske prakse. Posebna pozornost dana je potencijalno ugroženim dobnim skupinama potrošača kao što su dojenčad i mala djeca.

Posljednji zaključak koji se odnosi na bisfenol A u skladu je sa zaključcima znanstvene procjene drugih zakonodavnih tijela kao što je američka *Uprava za hranu i lijekove (FDA)*⁸ i japansko *Ministarstvo zdravlja, rada i socijalne skrbi*.⁹

Istraživanja utjecaja bisfenola A

Tijekom 2007. *Europska agencija za sigurnost hrane* (e. *European Food Safety Authority*) povećala je dopušteni dnevni unos bisfenola A za čak 5 puta u odnosu na onaj koji je bio predložen 2002., s 10 µg/kg na 50 µg/kg tjelesne mase. Dopušteni dnevni unos (e. *Tolerable Daily Intake, TDI*) određena je količina tvari izražena na tjelesnu masu koja se može unositi u organizam dnevno tijekom cijelog života bez zamjetljivog rizika. Vrijednost od 10 mg/kg određena je uz faktor nesigurnosti 500 (10 za razlike među vrstama, 10 za intraindividualne razlike i 5 za faktor nesigurnosti baze

podataka). Od tada je objavljeno oko 200 znanstvenih radova i studija o tom spoju i njegovoj potencijalnoj opasnosti za ljudsko zdravlje (koji se nisu poklapali u zaključcima) pa je posljednji faktor izbačen jer je provedeno toliko novih istraživanja da ga više nije trebalo uzimati u obzir. No *Europska uprava za sigurnost hrane* nakon pregleda svih tih istraživanja zaključila je sljedeće: ^{4,10,11}

- rezultati mnogih istraživanja na glodavcima ne mogu se ponoviti (nisu reproducibilni) pa se stoga ne mogu smatrati relevantnima za donošenje zaključaka
- bitne su razlike u brzini apsorpcije i izlučivanja BPA između ljudi i glodavaca. Ljudi metaboliziraju i izlučuju BPA brže od glodavaca, što umanjuje važnost rezultata istraživanja o utjecaju malih doza BPA na glodavce u procjeni rizika za ljude.
- rezultati istraživanja dokazuju da su miševi posebno osjetljivi na estrogen. Bisfenol A djeluje kao slab estrogen, što je poznato već godinama, no istraživanja nisu pokazala nikakav štetan utjecaj pri višim dozama bisfenola A, što povećava sigurnost zaključka o neštetnosti bisfenola.

Budući da je ljudska izloženost bisfenolu A znatno ispod dopuštenoga dnevnog unosa, zaključak *Agencije* je da bisfenol A ne predstavlja nikakav rizik za ljudsko zdravlje pri niskim razinama kojima bi ljudi, uključujući dojenčad i djecu, mogli biti izloženi tijekom uporabe proizvoda koji ga sadržavaju. Tako tromjesečna beba mase oko 6 kg, hranjena na bočicu, treba konzumirati više od 4 puta dnevno uobičajenih bočica hrane prije nego li dosegne TDI.⁴

Slučaj – polikarbonatne bočice

Zanimljivo je navesti rezultate zajedničkog istraživanja švicarskih i norveških znanstvenika koji su ispitali PC bočice četiriju proizvođača.¹² Njihov je cilj bio ispitati postoji li rizik izlaganja dojenčadi višim koncentracijama bisfenola A od dopuštenoga dnevnog unosa. Migracijom se ispuštalo najmanje BPA, a veće količine otpuštene su zbog razgradnje polikarbonata. Budući da nema normiranih uvjeta ispitivanja za određivanje otpuštanja razgradnjom polimera, istraženi su najgori mogući scenariji. Pritom su bočice ispitivane pod uvjetima koji nisu uobičajeni za normalnu uporabu, npr. rabljeni su deterdženti više alkalnosti od uobičajenih deterdženata. Sva ispitivanja pokazala su da je i pod ekstremnim uvjetima količina BPA koja se oslobodi iz polikarbonatne bočice mnogo niža od dopuštenoga dnevnog unosa za dojenčad.

Starenjem bočice pojačanim pranjem dolazi do otpuštanja nešto veće količine BPA, no također znatno ispod razina koje bi mogle dovesti do bilo kakve opasnosti za zdravlje. Najgori scenarij, pri kojem se ispuštalo najviše BPA u piće u bočici (oko 500 µg/L), dogodio se kada je bočica u perilici bila koso položena pa deterdžent nije mogao potpuno isteći iz bočice te se nije posve isprao prije sušenja. Međutim, i pri tom scenariju, koji nije jako vjerojatan, koncentracije BPA bile su bitno niže od dopuštenoga dnevnog unosa.

Mišljenje jedne mame

Nesumnjivo je da će bisfenol A i dalje izazivati burne reakcije. Bez obzira na opetovane dokaze i zaključke koji dokazuju njegovu netoksičnost i sigurnost za ljudsku primjenu, u svijest ljudi uvukao se crv sumnje koji će istraživanja teško istjerati. Posebno zato što su izravno *ugrožena* dojenčad i mala djeca, najosjetljiviji dio stanovništva. Najveća zaštitnica svakog djeteta je njegova majka, koja će poduzeti sve korake da bi uklonila bilo kakvu opasnost koja može bitno prijeti njezinu čedu. Budući da sam i sama majka dvoje već velike djece (koja su, usput budi rečeno, godinama pila iz polikarbonatnih bočica), ne mogu se ne zapitati kako bih ja reagirala da u sadašnjoj situaciji velikih napada na plastične bočice imam malo djeteta.

Godinama učim i poučavam o plastici, a često se borim s predrasudama i krivim stajalištima okoline i javnosti o tome materijalu, pri čemu nisam paničarka. Stoga s velikom sigurnošću mogu reći da se najvjerojatnije ne bih previše obazirala na alarmantne izvještaje o opasnosti BPA i razne zloguke proroke koji konstantno uzbujuju javnost. No crv sumnje u svim majkama diljem svijeta doveo je do toga da su tvrtke koje proizvode bočice morale pronaći adekvatnu zamjenu za polikarbonat, jer je potražnja za bočicama od toga materijala drastično opala. Tako je najnoviji materijal za proizvodnju bočica za hranjenje poli(eter-sulfon) (PESU). Odlične je prozirnosti, može se sterilizirati, a – što je najvažnije – ne sadržava bisfenol A. Bočice od tog materijala zvučnih su imena: *ThinkBaby*, *Green to Grow*, *BornFree* (slika 3)¹³, ali su – skupe. No bez obzira na pozitivna i negativna mišljenja, rasprave i prepirke o (ne)osnovanosti napuštanja polikarbonata kao materijala za bočice za hranjenje, u konačnici će zadnju riječ ipak imati – mama.

Postavlja se pitanje tko financira i zatim provodi istraživanja koja u pravilu rezultiraju zamjenom jeftinijeg materijala skupljim.



SLIKA 3 - PESU bočica (bez bisfenola A)

LITERATURA

1. *Bisphenol-A, Summary Risk Assessment Report*, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection, 2003.
2. www.babygeartoday.com/wp-content/2007/12/babygeartoday-smittenbabybottle.jpg
3. www.emediawire.com/releases/2004/4/prweb121855.htm
4. Vahčić, N.: *Bisfenol A - mogući utjecaj na zdravlje*, www.hah.hr/index.php?id=566, 13. 5. 2008.
5. *Selected questions and answers relating to bisphenol A in baby bottles*, Federal Institute for Food Safety, www.bfr.bund.de/cd/7294, 18. 1. 2006.
6. *Risk Assessment*, www.bisphenol-a-europe.org/index.php?page=risk-assessment
7. *Updated European Risk Assessment Report, 4,4'-ISOPROPYLIDENEDIPHENOL (BISPHENOL-A)*, ecb.jrc.it/documents/Existing-Chemicals/risk_assessment/addendum/bisphenola_add_325.pdf
8. *Draft Assessment of Bisphenol A for Use in Food Contact Applications*, www.fda.gov/ohrms/docs/08/briefing/2008-0038b1_01_02_FDA%20BPA%20Draft%20Assessment.pdf
9. *Bisphenol A (BPA) Risk Assessment Document*, unit.aist.go.jp/riss/crm/mainmenu/e_1-10.html
10. *Opinion of the Scientific Panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food (AFC) related to 2,2-BIS(4-HYDROXYPHENYL)PROPANE*, www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178620772817.htm
11. Kamrin, M. A.: *Bisphenol A: A Scientific Evaluation*, www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1435609
12. Biedermann-Brem, S., Grob, K., Fjeldal, P.: *Release of bisphenol A from polycarbonate baby bottles: mechanisms of formation and investigation of worst case scenarios*, www.springerlink.com/content/117296j02nj522g5/
13. www.funkymonkeybaby.com/secure/images/products/2040_small.jpg