

SVEU ILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATI KI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

**UTJECAJ OKOLIŠNIH FAKTORA NA REPRODUKTIVNI SUSTAV
OVJEKA**

**EFFECT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON REPRODUCTIVE
SYSTEM IN HUMANS**

SEMINARSKI RAD

Franka Grbavac
Preddiplomski studij biologije
(Undergraduate Study of Biology)
Mentor: prof.dr.sc. Gordana Lackovi – Venturin

Zagreb, 2012.

Sadržaj:

1. Uvod.....	2
2. Europski dokumenti za okoliš i zdravlje.....	3
3. Utjecaj okolišnih faktora na reproduktivno zdravlje	4
4. Reproaktivno toksi ne tvari – kemikalije	6
4.1. Dietilstilbesterol (DES).....	7
4.2. Poliklororani bifenili (PCB).....	8
4.3. Teratogeni	10
5. Zaključak.....	13
6. Literatura.....	16
7. Sažetak	16
8. Summary	Error! Bookmark not defined.

1. Uvod

„Zdravstvena ekologija“ je definirana kao grana javnog zdravstva koja štiti od utjecaja okolišnih faktora i njihove opasnosti. Takvi faktori mogu nepovoljno utjecati na zdravlje pojedinca i kvalitetu okoliša. Kao takvo, područje je obuhvaća istraživanje, procjenu i smjernice o zdravstvenim učincima različitih ekspozicija u našem okruženju, uključujući i zračenje, kemikalije, te neke biološke agense (www.arhp.org/publications-and-resources/clinical-proceedings/RHE/Environmental-Exposures).

Bolesti nastale zbog zagađenosti okoliša i bolesti povezane s posebnim radnim uvjetima izazvane su djelovanjem vanjskih fizikalnih i kemijskih faktora na čovjekov organizam. Neki vanjski čimbenici neizbježna su posljedica industrijskog razvoja, dok druge smatramo rizikom kojemu se voljno izlaže pojedinac, a posredno su ugroženi najbliža okolina i njegovo potomstvo. Takvi su svjesni rizici prehrane, tjelesne aktivnosti, konzumacije alkohola, uporabe nikotinskih proizvoda i druge vrste ovisnosti, te ostale stene navike i stilovi života, ali uz osviješteni pristup i aktivan angažman pojedinca mogu znatno poboljšati zdravstveno stanje dotične osobe.

Terapijska primjena lijekova nerijetko može izazvati neželjene, štetne učinke na organizam. U prirodi je čovjek izložen otrovima biljaka i životinja. Nepravilna i nedostatna prehrana vanjski je čimbenik koji bitno ugrožava zdravlje. Akcidentalne ozljede nastaju djelovanjem vanjske fizikalne sile pri radu i u prometu, te štetnim djelovanjem ionizirajućeg zračenja, topline i električne struje. Više od svih onih iz okoliša koji su potencijalna opasnost i šteta zdravlju, čovjek nanosi štetu sam sebi (Damjanov i sur., 2008).

2. Europski dokumenti za okoliš i zdravlje

U inak okolišnih faktora ovisi o prostoru i vremenu njihovog djelovanja, međusobnim interakcijama, intenzitetu i izloženosti, te o ciljnoj populaciji na koju takvi faktori djeluju. Opisana kompleksnost rezultira «rupama» u postojećem znanju, na što se nameće potreba za interdisciplinarnim i kontinuiranim istraživačkim radom, kako bi se došlo do napretka u ovom području. Samo takav pristup bi omogućio stvaranje dovoljno velikih, znanstveno utemeljenih i pouzdanih podataka, izmjenu i usporavanje informacija, kao i kvalitetnije objedinjavanje i analizu podataka.

U Europi sve više raste svjesnost stručnjaka, te političkih i javnozdravstvenih autoriteta o važnosti okoliša za ljudsko zdravlje. Takvo razmišljanje rezultiralo je sa dva važna dokumenta: «Okoliš za Europu» i «Zdravlje i okoliš». Govorimo o dva individualna politička procesa koja su paralelno pokrenuta na području europske regije 80-ih godina prošlog stoljeća. Njihov cilj je da se osigura sigurniji, a nadasve zdraviji okoliš.

a) Proces «Okoliš za Europu»

Ovaj proces odvija se pod okriljem ministarstava za okoliš, a pokrenut je 1991. godine. On naglašava potrebu za sveobuhvatnom procjenom stanja okoliša u Europi, kao i potrebu razvoja Okolišnog programa za Europu (Environmental Programme for Europe, EPE) (Capak i sur., 2010).

b) Proces «Okoliš i zdravlje»

Ovaj europski proces pokrenut je 1989. godine, a njegov cilj je uklanjanje najvažnijih okolišnih prijetnji za ljudsko zdravlje, te praćenje strategije i akcijskih planova za okoliš i zdravlje na nacionalnoj i međunarodnoj razini (Capak i sur., 2010).

3. Utjecaj okolišnih faktora na reproduktivno zdravlje

Ta dva dokumenta su tijekom proteklih nekoliko desetljeća, doveli do porasta svijesti o utjecaju različitih okolišnih faktora na reproduktivni sustav i zdravlje ovjeka. Znanstvenici i liječnici su nedavno došli do otkrića, tj. poteškoća vezanih uz plodnost i reproduktivnost. Neke od tih poteškoća su lokalizirane na određenim geografskim lokacijama, a druga su više široko rasprostranjena (tabl.1).

Tablica 1. Oštećenja reproduktivnog sustava u pojedinim geografskim područjima izazivaju zabrinutost (www.arhp.org/publications-and-resources/clinical-proceedings/RHE/Environmental-Exposures)

Oštećenja reproduktivnog sustava u pojedinim geografskim područjima
Povećanje raka testisa
Smanjenje broja spermija
Pad serumskog testosterona
Raniji pubertetski razvoj kod djevojčica
Manji broj muške novorođenadi
Povećanje određenih vrsta porođajnih defekata

Ozbiljni koraci za sprječavanje i ublažavanje raznih posljedica uzrokovanih različitim okolišnim faktorima, kao što su kemijski agensi, dobiveni su prikupljanjem podataka tek prije nekoliko desetljeća. Na primjer, liječnici nisu savjetovali pacijentima izbjegavanje izlaganja duhana, sve do prije nekoliko desetljeća, kad su dobili jasne znanstvene dokaze o štetnim učincima pušenja. Olovo, živa i azbest su također primjeri ove nesretne lekcije (www.arhp.org/publications-and-resources/clinical-proceedings/RHE/Environmental-Exposures).

Reproduktivne toksične tvari mogu pridonijeti spektru štetnih učinaka na reproduktivno zdravlje. Ovi učinci uključuju menstrualne nepravilnosti, rani ili odgođeni pubertet, smanjenu plodnost, rani gubitak trudnoće, fetalnu smrt, oslabljeni fetalni rast, prerano rođenje, te strukturne (srčani defekt) i funkcionalne (teškoće u učenju) urođene mane.

Utjecaj izloženosti reproduktivno toksičnim tvarima možda nije odmah vidljiv. Umjesto toga, učinci se mogu pojaviti u bitnim životnim fazama – prilikom pokušaja začeća, tijekom trudnoće, tijekom razvoja embrija ili fetusa u novorođenčetu, a kod potomstva se javljaju poteškoće tijekom djetinjstva i puberteta. Iz tog razloga, važno je biti svjestan mogućih učinaka inaktivnih tvari tijekom dugog vremenskog razdoblja, a ne samo neposredno nakon izlaganja (www.arhp.org/publications-and-resources/clinical-proceedings/RHE/Environmental-Exposures).

Toksične tvari ulaze u organizam na više načina: gutanjem, udisanjem ili apsorpcijom kroz kožu. Toksikanti i njihovi metaboliti putuju do ciljnih organa, kao što su štitnjača, jajnici ili testisi gdje vrše biološke učinke. Neke toksične tvari se mogu duže vrijeme zadržavati u kostima, mišićima, masnom tkivu ili pak drugim mekim tkivima, te iz tih tkiva putovati do ciljanih organa duže vrijeme (sl. 1).



Slika 1. Put izlaganju toksičnim tvarima

(www.arhp.org/publications-and-resources/clinical-proceedings/RHE/Environmental-Exposures)

Genes and environment are in continuous conversation

Environmental factors can directly impact cells, tissues, organs

Environmental factors can alter gene function, gene expression



Figure 3: Environmental Factors That Influence the Effects of Toxicants

Slika 2. Utjecaj okolišnih faktora na funkciju gena

(www.arhp.org/publications-and-resources/clinical-proceedings/RHE/Environmental-Exposures)

Svaka osoba koja je izložena toksi nim tvarima ne mora nužno doživjeti negativne učinke za zdravlje, no razumno je pretpostaviti da je izloženost određenim kemikalijama nosi određeni rizik, iako taj rizik može biti velik ili manji. U konačnici, takvi faktori imaju štetan utjecaj na zdravlje, te ostavljaju negativan utjecaj na stanice, tkiva i organe, ili mijenjaju funkciju gena (sl.2).

4. Reproaktivno toksi ne tvori – kemikalije

Neke kemikalije imaju izravne toksične posljedice na reproduktivni sustav čovjeka. Endokrini disruptori (endocrine-disrupting chemicals; EDCs) mogu vršiti utjecaj na endokrine žlijezde, kao što su štitnjača ili hipofiza, što pak utječe na reproduktivno zdravlje. EDCs također može imati izravan utjecaj na reproduktivni sustav.

Toksične tvori mogu vršiti negativne reproduktivne učinke kroz nekoliko mehanizama (sl.3). Neke kemikalije ubijaju ili oštećuju stanice. Ako su te stanice spermiji ili jajne stanice, njihova izloženost kemikalijama može dovesti do neplodnosti. Neke pak kemikalije mijenjaju strukturu DNA, uzrokujući mutacije gena, a kod ostalih vrsta stanica pojavljuju se razvojni problemi. Takve mutacije dovode do nemogućnosti zametanja ploda ili porođajnih abnormalnosti u potomaka. Neke kemikalije, kao što je dietilstilbestrol (DES) uzrokuju epigenetičke učinke: mijenjaju način na koji su geni izraženi, što ima utjecaj na reproduktivne rezultate (<http://www.arhp.org/publications-and-resources/clinical-proceedings/RHE/Environmental-Exposures>).

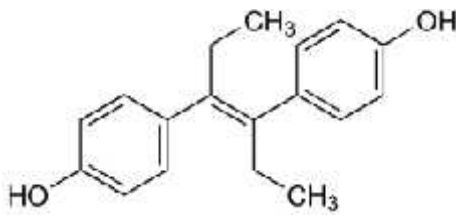


Slika 3. Toksične tvori pokazuju višestruke mehanizme

(www.arhp.org/publications-and-resources/clinical-proceedings/RHE/Environmental-Exposures)

4.1. Dietilstilbesterol (DES)

Dietilstilbestrol (DES) je primjer endokrinog disruptora. To je sintetski spoj koji ima estrogeni u inak (sl.4). Od 1930-ih do 1970-ih, sintetski estrogen bio je propisivan trudnicama u pogrešnom uvjerenju. Naime, smatralo ga se lijekom za prevenciju poba aja kod visokorizi nih trudnica.



Slika 4. Dietilstilbesterol (DES)

(<http://mntviewfarm.net/images/drugs-poisons-1516c001.gif>)

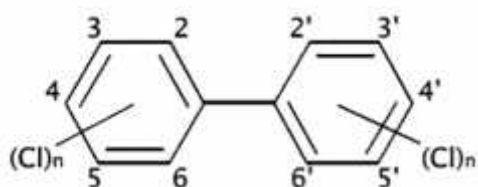
Kasnije su brojna istraživanja dokazala da izloženost DES-u poveća rizik od poba aja i drugih komplikacija u trudnoći i (sl.5). Osim toga, lijek uzrokuje reproduktivne abnormalnosti mokraćnog sustava, kao što je abnormalna diferencijacija Müllerovih kanala, te izaziva regresiju Wolffovih kanala. Uzrok estim benignim tvorbama u reproduktivnom sustavu je upravo DES. Kod 95% žena DES je uzrokovao disfunkciju reproduktivnih organa, smanjenu plodnost, abnormalne trudnoće i poremećaje imunološkog sustava. Kod trudnica DES prolazi kroz placentu i direktno utječe na razvoj fetusa. 1971. godine provedeno je istraživanje koje je izvješće povezalotjecaj DES-a sa oblikom tumora nazvanim vaginalni adenokarcinom. Muško potomstvo koje je izloženo DES-u pokazuje strukturne, funkcionalne i stanične abnormalnosti nakon prenatalne izloženosti. Simptomi su uključivali smanjenu plodnost i upale, testise koji se ne spuštaju potpuno u skrotum, te hipospadiju. Znanstvenici su radili pokuse sa miševima koji su tijekom prenatalnog razvoja bili izloženi djelovanju DES-a, a pokazali su abnormalnosti kakve su uočene i kod ljudi. Kod miševa je, također, zapažen visok postotak tumora maternice (90-95%) u dobi između 18-24 mjeseca. (Newbold i sur., 2006).



Slika 5. U inak DES-a tijekom trudno e

(www.arhp.org/publications-and-resources/clinical-proceedings/RHE/Environmental-Exposures)

4.2. Poliklororani bifenili (PCB)



Slika 6. Poliklorirani bifenil (PCB)

(http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Polychlorinated_biphenyl_structure.svg)

Poliklorirani bifenili (PCB) su organski spojevi koji nastaju spajanjem jednog ili više atoma klora na par povezanih benzenskih prstenova (sl.6). Ovisno o broju i poziciji atoma klora može nastati 209 razli itih spojeva PCB-a, no najpoznatiji srodnici su im PCDD i PCDF (dioksini i furan) (Tuomisto i sur., 1999).

U komercijalnoj proizvodnji nalaze se u rashladnim tekućinama i izolatorima u elektroindustriji. 80-ih godina je zabranjena njihova upotreba, ali se procjenjuje da u okolišu cirkulira još 1,2 milijuna tona. Glavni izvori emisije PCB-a u okolišu bili su otvoreni sustavi i namjerna ili slučajna ispuštanja iz zatvorenih sustava. Izvori PCB-a u okolišu općenito su plastika, papir (tiskare), guma, asfalt, sintetička ulja, boje, sintetički lakovi, transformatori, baterije, kondenzatori i pesticidi (kemijski). Općenito, PCB pripada skupini perzistentnih organskih zagađivača (POP-si), koji su organske spojeve koji imaju svojstvo toksičnosti, perzistentnosti te su vrlo bioakumulativni. Štetni su za ljudsko zdravlje zbog kancerogenih svojstava, za okoliš su izrazito štetni zbog dobre stabilnosti kroz dugo vremensko razdoblje (atmosfera, voda, tlo, prehrambeni lanac). Zbog toga se Stockholmskom konvencijom, 2001. godine, više od 90 zemalja obvezalo da smanjiti ili ukloniti proizvodnju, upotrebu i ispuštanje u okoliš 12 glavnih POP-sa, među kojima je i PCB. Izvori PCB-a su u hrani životinjskog podrijetla, a ostatak dolazi preko zraka, vode i tla. Dugo godina se PCB-i zadržavaju u tlu i vodi, stabilni su, sporo se razgrađuju i tako se biološkom magnifikacijom i akumulacijom nakupljaju u organizmima unutar prehrambenog lanca. Prenose se atmosferskim transportom (voda, zrak) tako da isparavaju u atmosferu u toplijim krajevima i kondenziraju se u hladnijim krajevima Zemlje. Rasprostranjeni su po cijelom svijetu, uključujući i područja gdje se nikada nisu koristili. Dobar primjer za to su studije gdje je PCB pronađen u masnom tkivu polarnog medvjeda, koji obitava u područjima gdje nema civilizacije. Općenito, važno svojstvo PCB-a je da se nakupljaju u masnom tkivu, te se iz tog razloga slabo razgrađuju i izlučuju iz organizma. Vrlo je toksičan spoj i uzrokuje neurotoksičnost, imunotoksičnost, reproduktivnu toksičnost, endokrine poremećaje i kancerogenost. Različite studije ukazuju na to da PCB uzrokuje poremećaj u razvoju i neurološke funkcije u novorođenadi, te postoje saznanja o utjecaju PCB-a na ljudsku reprodukciju. PCB se u tragovima nalazi kod gotovo svake žene, kao i u majčinom mlijeku. Prolaze placentarnu barijeru i izazivaju već intrauterino opterećenje fetusa. Brojna istraživanja pokazuju abnormalnosti reproduktivnog sustava u ovjeka, kao što su atrofija testisa, feminizacija, tumori, smanjena plodnost, pobačaj (tabl.2) (<http://www.poliklinika-harni.hr teme/ekoteme/04pcb.asp>).

U inak PCB-a na reproduktivni sustav
Primjeri potencijalnih u inaka:
Izmijenjena neurološka funkcija u novorođenadi
Endometrioza
Smanjena plodnost
Smanjena kvaliteta sperme
Pobačaj
Izmijenjen pubertetski razvoj
Malformacije reproduktivnog trakta

Tablica 2. U inak PCB-a na reproduktivni sustav ovojaka

(www.arhp.org/publications-and-resources/clinical-proceedings/RHE/Environmental-Exposures)

4.3. Teratogeni

Teratogeni jesu svaka medicinska, kemijska, infektivna bolest ili okolišni agens koji može interferirati normalnom razvoju fetusa i rezultirati prekidom trudnoće, poročajnim manama ili komplikacijama u trudnoći. Teratogeni lijek može stvoriti karakteristične malformacije na plodu, a obično na organske sustave djeluju u vrlo specifičnom trenutku razvoja, a srce, središnji živčani sustav, tvrdo nepce i uho su najčešće pogođeni. Razvoj fetalne jetre također je pod velikim utjecajem teratogena. Teratogeni period događa se u vrlo uskom razdoblju fetalnog razvoja, između 31. i 81. dana nakon zadnje menstruacije. Teratogene nalazimo u raznim lijekovima (Akutan, Talidomid, kemoterapija), opojnim sredstvima (alkohol, cigarete, kokain), okolišnim agensima (organska otapala, kemikalije, anestetski plinovi, metali), te kod raznih bolesti (genitalni herpes, rubeola, vodene kozice, toksoplazmoza). Američka FDA je napravila kategorizaciju lijekova prema potencijalnoj teratogenosti (Šimuni i sur., 2001)

FDA kategorije lijekova prema rizicima u trudno i:

A = kontrolirane studije na ženama nisu pokazale rizik na fetus

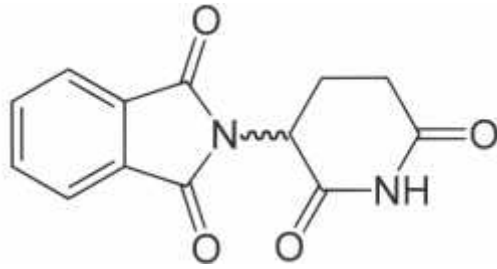
B = studije na gravidnim životinjama nisu pokazale rizik za fetus, ali nema kontroliranih studija u žena

C = studije na životinjama pokazale su teratogeni u inak, nema kontroliranih studija u žena, lijek dati samo ako potencijalna korist opravdava mogu i rizik za fetus

D = postoje dokazi humanog fetalnog rizika, ali korist od primjene lijeka može opravdati mogu i rizik

X = studije na ženama ili životinjama pokazale su teratogeni u inak ili je dokaz fetalnog rizika potvr en ljudskim iskustvom; rizik ne opravdava bilo koju mogu u korist; kontraindicirani u trudnica ili žena generativne dobi

Svaki teratogen može imati jedinstveni u inak, ovisan i o razdoblju prenatalnog razvoja u kojem se pojavi. Lijek može imati indirektni u inak na fetus, može interferirati s prolazom kisika i nutritivnih tvari, ali može imati i direktni u inak na procese diferencijacije u fetalnom tkivu. Jedan takav lijek bio je Talidomid, a javnosti je postao uveliko poznat kad se u stru nim medicinskim asopisima širom svijeta 1961. godine pojavio kao lijek kojeg treba povu i iz prodaje (sl.7). Upozorenja da on uzrokuje teška ošte enja u nero ene djece prestravila su svijet. Nakon laboratorijskih istraživanja na kuni ima dokazano je da je strah bio opravdan. Istraživanja su potvrdila da on uzrokuje mnoga ošte enja fetusa, a osobito onemogu uje razvoj ekstremiteta, ruku i nogu. Talidomid je na tržištu bio 3 godine, a u razdoblju od sljede ih 10 godina rodilo se oko 12 000 djece s teškim fizi kim ošte enjima. Sve je po elo 10 godina prije, kad je jedna njema ka farmaceutska tvrtka patentirala taj lijek kao bezopasan sedativ. Licencije su prodane u 50-ak svjetskih zemalja, a najviše u Velikoj Britaniji i Njema koj. Lije nici su ga propisivali za smirenje, a trudnicama za suzbijanje jutarnjih mu nina (Bower i sur., 1970)



Slika 7. Talidomid

(<http://wordbz.gimptuj.si/wp-content/uploads/2011/12/talidomid.png>)

No, moderna teratologija razvila se puno ranije, 1940-ih, kada je Josef Warkany sa kolegama prvi put pozvao na oprez i injenicu da okolišni faktori kao npr. x-radijacija mogu negativno utjecati na intrauterini razvoj u sisavaca. Ispitivanja teratogenog u inka na životinjama su ograničena, ali ipak nezanemariva. Kod kuni a koji su tretirani teratogenim lijekovima uo eno je smanjeno zadržavanje ploda, te malformacije skeleta i unutrašnjih organa pri maternotoksi noj dozi (1.25mg/kg) (Bower i sur., 1970)

5. Zaključak

Pravo na reproduktivno zdravlje dio je općih ljudskih prava i donosi velike prednosti pojedincima, obiteljima i zajednici u cjelini. Stoga svako suvremeno društvo organizira reproduktivnu zdravstvenu zaštitu kojom se provodi prevencija, dijagnostika, liječenje, zdravstveni odgoj i savjetovanje. Zaštita reproduktivnog zdravlja ima za cilj rađanje zdravog potomstva, a zaštita spolnog zdravlja ima za cilj obogaćivanje života i osobnih odnosa, koji su vrlo važni za reproduktivno zdravlje.

Zabrinjavajuća je činjenica da nepovoljne utjecaje na reproduktivni sustav mogu uzrokovati, između ostalog i na radu, uvjeti rada i radni okoliš, kao što su mnogobrojne kemijske štetne tvari (metali, pesticidi, plinovi). Čak i male doze izloženosti ovakvim spojevima mogu biti razlog za zabrinutost. Najčešće zamijećeni učinci kemijskih tvari na reproduktivnu funkciju su u žena, i to promjene u menstrualnom ciklusu, spontani pobačaji i rađanje djece s malformacijama, te povišen postotak tumora maternice. Utjecaj takvih spojeva može imati i u budućim generacijama, što su dokazala istraživanja na eksperimentalnim životinjama. Iz svega navedenog, bitno je kontrolirati učestalost i opasnost od kemijski štetnih tvari, te upozoriti udruge da nastave raditi, zajedno sa znanstvenom zajednicom, na dokazivanju da je princip "sigurne granice" za tvari vrlo visokog rizika promašen, te da izlaže žene, muškarce i djecu neprihvatljivom riziku od najranijih dana njihova života.

6. Literatura

- 1) Bower, R. K., Haberman, S. and Minton, P. (1970): Teratogenic Effects in the Chick Embryo caused by Esters of Phthalic Acid. University Medical Center, The Williams & Wilkins Company, Dallas, Texas, str. 296-301
- 2) Capak, K. and Petrovi , G. (2010): Procesi za okoliš i zdravlje u Europi. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, str. 1-4
- 3) Damjanov, I., Juki , S. and Nola, M. (2008): Patologija, drugo izdanje. Medicinska naklada, Zagreb, str. 197-200
- 4) Newbold, R.R., Padilla-Banks, E. and Jefferson, W.N. (2006): Adverse Effects of the Model Environmental Estrogen Diethylstilbestrol Are Transmitted to Subsequent Generations. National Institute of Environmental Health Sciences, North Carolina, str. 11-17
- 5) Šimuni , V., Ciglar, S. and Suchanek, E. (2001): Ginekologija. Naklada LJEVAK, Zagreb, str. 392-394
- 6) Tuomisto, J., Vartiainen, T. and Tuomisto, J.T. (1999): Synopsis on dioxins and PCBs. National Institute for Health, Finland, str. 15-17
- 7) <http://aje.oxfordjournals.org/content/127/2/243.short>
- 8) <http://ehp03.niehs.nih.gov/article/info:doi/10.1289/ehp.1002727>
- 9) <http://mtnviewfarm.net/images/drugs-poisons-1516c001.gif>
- 10) http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Polychlorinated_biphenyl_structure.svg
- 11) <http://toxsci.oxfordjournals.org/content/54/1/154.short>

12) <http://wordbz.gimptuj.si/wp-content/uploads/2011/12/talidomid.png>

13) <http://www.arhp.org/publications-and-resources/clinical-proceedings/RHE/Environmental-Exposures>

14) <http://www.ehjournal.net/content/7/1/37>

15) <http://www.foodnews.org/>. Accessed December 27

16) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1519588/>

17) <http://www.poliklinika-harni.hr teme/ekoteme/04pcb.asp>

7. Sažetak

Veliki broj imbenika izravno utječe na kvalitetu zdravlja i opće dobrostanje ovjeka. Na neke od njih (kao što su spol, dob, određena genetska obilježja i obiteljska predispozicija određenim bolestima) ovjek ne može utjecati. Postoje, međutim, imbenici koji izravno utječu na zdravlje većeg broja ljudi i na koje se može djelovati, ali je mogućnost njihove kontrole kompleksnija, velikim dijelom socijalno-ekonomski uvjetovana. U ovu grupu spadaju imbenici okoliša, kao što su voda, zrak, hrana, uvjeti stanovanja, te izloženost raznim biološkim, kemijskim i fizikalnim agensima, uslijed prirodnih događanja ili zbog ljudskog djelovanja. Takvi kemijski agensi jesu DES, PCB i razni teratogeni, sintetski spojevi koji mogu pridonijeti spektru štetnih učinaka na reproduktivni sustav ovjeka. Oni uzrokuju veću stopu neplodnosti, imaju veliki utjecaj na hormone za reprodukciju, što može dovesti do smanjenog broja spermija i jajnih stanica, uzrokuju impotenciju, endometrioze, malformacije reproduktivnog trakta, te ostale poteškoće vezane za reproduktivni sustav ovjeka. U Europi djeluju 2 važna dokumenta, «Okoliš za Europu» i «Zdravlje i okoliš», čiji je cilj osvijestiti svekoliku javnost o važnosti okoliša za ljudsko zdravlje, te osigurati zdraviji i sigurniji okoliš.

8. Summary

There are a lot of factors which directly affect the quality of health and general human well-being. Some of them (sex, age, certain genetic features and family predisposition to certain disease) can't be affected by people. However, there are factors which affect a lot of people's health and which cannot be affected, but the possibility of their control it's a lot more complexed, and it's socially and economically determinated. This group includes environmental factors such as water, air, food, housing and all kind of biological, chemical, physical agent exposure, due to natural or human activity. Those kind of agent are DES, PCB and all sorts of teratogenic, syntetich compounds that contribute entire spectrum of adverse effects on human reproductive system. They cause higher rates of infertility, have a big impact on reproductional hormones, that can lead to reduced number of sperm and egg cells, causing impotence, endometriosis, reproductive tract malformations, and other difficulties related to the human reproductive system. In Europe there are two important documents, "Environment for Europe" and "Health and Environment", which main goal is to raise awareness of the public, about the importance of the environment on human health, to provide a healthier and safer environment.

