



Спречити

Уводна реч главног и одговорног уредника



Открити

Лечити

Апокалипса

Prof. dr sc. med.
Sl obodan ^i kari }

Evropski komesar za energiju Ginter Etinger izjavio je u Evropskom parlamentu da je havarija u japanskim nuklearnim elektranama Fuku{ima I i II, Onagava i Tokai, izazvana zemqotresom i cunamijem 11. marta ove godine, „prethodni ca apokalipse” u Zemqi izlaze{eg sunca ali i u celom svetu. Jedan od vode{ih fizi-ara u svetu Mi-io Kaku u emisiji novinarke Ejmi Gudman tvrdi „da je svet na ivici nuklearne katastrofe nevi lenih razmera”. Verovatno je gospodin Etinger upotrebio prejaku re- „apokalipsa” jer se ipak ne{e desiti „op{ta propast” ili „smak sveta” {to u bukvalnom prevodu ozna-ava ova re-. To isto se odnosi i na izjavu fizi-ara Kaku.

Iz 11 nuklearnih reaktora u Japanu isti-e radioaktivni materijal u vazduh, vodu (okean) i na zemqu. Vazdu{ne i vodene struje raznose ovaj materijal na sve strane sveta i teoretski mo`e dospeti na sve geografske {irine i du`ine. Poku{aji da se zaustavi curewe radioaktivnog materijala iz nuklearnih reaktora nisu dali pozitivne rezultate proteklih mesec-dva dana. Stru-waci pred-

vi |aju da }e ova borba sa stihijom trajati jo{ nekoliko meseci, mo`da i do kraja ove godine.

1. Priilikom fisije (cepawa) Uranijuma-235 (${}_{92}\text{U}^{235}$ gorivni materijal u nuklearnom reaktoru) stvara se oko 200 razli-iti h nuklida, ukqu-uju}i u taj broj i fragmente fisije i proizvode wihovog radioaktivnog raspada (od izotopa Cinka - 79 do izotopa Gadolinijuma 160). Naj-e{ }i su radioizotopi Jod 131 (vreme poluraspada osam dana) i Cezijum - 137 (vreme poluraspada 30 godina). Posebnu opasnost po biolo{ke sisteme na zemqi predstavqa transuranski (ve{ta-ki) radioizotop Plutonijum - 239 (${}_{94}\text{Pu}^{239}$) koji nastaje u nuklearnom reaktoru iz Uranijuma - 238 koji -ini 10% gorivnog materijala reaktora. Plutonijum - 239 je ve{ta-ki dugovivi alfa-emiter -ije se vreme poluraspada kre}e oko 24.000 godina. Veoma je radioaktivni -an jer emituje alfa -estice koje poseduju veliku specifi -nu jonizaciju preko koje (jonizacije) deluju destruktivno na biolo{ke sisteme sa kojima se susre}u. (I na-e se Plutonijum - 239 „fabrikuje” u tzv. brzim nuklearnim reaktorima



iz U-238 i koristi se kao gorivni materijal u reaktori ma nuklearnih elektrana, ali i za izradu plutonijumskih atomskih bombi).

2. Radioaktivni otpadni materijal koji izvi re iz havari sani h nuklearnih elektrana u Japanu su -estice mi kronske dimenzije koje emi tuju joni zuju}e zra-ewe - alfa, beta i gama. Koncentracija ovog radioaktivnog materijala u vazduhu, vodi i zemqi daleko je ve}a u neposrednoj blizini havari sani h elektrana, nego na rubovi ma japan skih ostrva, znatno mawa na azijskom kontinentu i gotovo neznatna na evropskom kontinentu. Me|utim, biolo{ki sistemi na zemqi reaguju na svaku dozu joni zuju}eg zra-ewa koja se kre}e iznad prirodnog fona ovog zra-ewa. Joni zuju}e zra-ewe deluje {tetno na biolo{ke sisteme na zemqi dovode}i do fiziolo{kih, morfolo{kih i genetskih promena, kao i do indukcije malignih tumora kod -oveka. Ukoliko su doze ovog zra-ewa dovoljno velike, dolazi do letalnog ishoda ozra-enog biolo{kog sistema (i -oveka). Letalne doze su razli-ite za razne biolo{ke sisteme. Tako npr. 50% letalna doza (LD_{50}) za infuzoriju (jedno}elijska pra`ivotiwa) je 3000 Gy^* , a za -oveka ukoliko je celo telo ukqu-eno uzra-ni snop iznosi 5 Gy . [to je specija (vrsta) na ni`oj filogenetskoj (razvojnoj) lestvici, letalna doza joni zuju}eg zra-ewa je ve}a i obratno. Kako je -ovek (i sisari) na najvi{oj filogenetskoj lestvici, to je wegova osetivost na joni zuju}e zra-ewe i najve}a. Energija od 5 Gy mo`e da zagreje jedan gram vode za svega $0,001^\circ\text{C}$. Sa aspekta makrofizi ke radi se o veoma maloj koli-ni energije koja mo`e da uni{ti

biolo{kog xi na sa nekoliko bil-ona }elija kakav je -ovek.

Postojawe 50% letalne doze (od 100 ozra-enih jedinki umire 50, a 50 pre`ivi zra-ni „udar“) govori da se sve jedinke iste vrste razlikuju u pogledu osetivosti na joni zuju}e zra-ewe. Isto tako, postoje velike razlike u radiosenzitivnosti pojedinih tkiva i }elija iste jedinke. Najosetivije na joni zuju}e zra-ewe su }elije ko{tane sr`i, limfnog tkiva i gonada, a najresistentnije su mi{i}ne, ko{tane i nervne }elije. Embrioni i fetus (embri on-plod star do tri meseca, fetus-plod stariji od tri meseca) su biolo{ki sistemi koji su najosetiviji na joni zuju}e zra-ewe. Najosetiviji period je u prvih 38 dana graviditeta, a to je period kada`ena ne zna da je gravidna. U ovom periodu i male doze zra-ewa dovode do velikih perturbacija u embri onu. Iskustva iz Hiro{ime i Nagasaki ja (ba-ena atomska bomba na ove japanske gradove 1945. godine) pokazuju da su ozra-ene gravidne`ene ra|ale decusa raznim fizi-kim i psihi-kim anomalijama: anencefalia (novoro|en-e bez mozga), mikrocefalia (mali mozak), encefalocela (mo`dana kila) hi drocefalia (pove}awe likvora u mo`danim komorama), mentalna zaostalost i idi otija, nedostatak oka, nenormalno mala o-na jabu-ica, odsustvo retine i onog so-iva, parcijalni albinizam, strabizam, mali rast, uro|eno i{-a}ewe kuka, bez prstiju, kratki prsti, obrnuti polo`aj organa, odsustvo bubrega, disfunkcija endokrinih`lezda, deformacija stopala i dr. Indukcija malignih tumora i mutacija genoma (zbir gena) joni zuju}im zracima (preko ko`e, inhalacijom, ingestijom) je stohasti-ki (slu-ajni, nepredvidiv) radiobiolo{ki fenomen.



Naime, ove pojave ne zavise od doze joni zuju}eg zra-ewa. I najmawa doza mo`e dovesti i do jednog i do drugog fenomena. Joni zuju}i zraci kao kancerogeni agensi deluju na sve }eli je ljudskog organizma u smislu alteracije zdrave u malignu }eliju. Vremenski interval od dejstva agensa do klini-kog stadijuma tumora je relativno veliki: za maligne limfome i leukemiju od 6 do 10 godina, a za solidne tumore od 10 do 20 godina. Pod dejstvom malih (i najmawih) doza joni zuju}eg zra-ewa dolazi do mutacije genoma, }to se prenosi sa generacije na generaciju, i mo`e se odraziti na somatske i psihi-ke malformacije potomaka (~ak i 800 godina posle ^ernobijske havarije 1986. godine).

3. Sirova stopa incidencije malignih tumora na 100.000 stanovnika godi }we u 10. deceniji XX stole}a u isto-noj Evropi (i Srbiji) kretala se od 300 do 400 novoobol el ih slu-ajeva, a u Zapadnoj Evropi 400-500 slu-ajeva. U prvoj deceniji XXI veka (15 do 20 godina posle ^ernobijske havarije) ova stopa se kre}e od 400 do 500 novoobol el ih slu-ajeva godi }we na

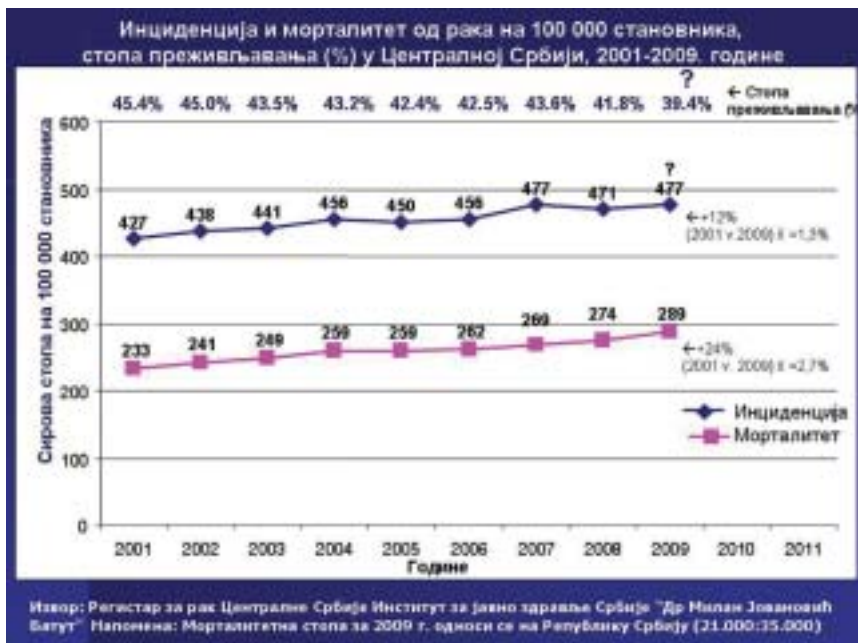
100.000 stanovnika (kao i u Zapadnoj Evropi).

U pojedini m studijama se iznose podaci da je ^ernobijska havarija 1986. godine odgovorna za jedan mil-ion novoobol el ih od raka u Evropi (najvi }e u Isto-noj Evropi i Srbiji). Ne}to sli -no se prognozira i za pove}awe broja obol el ih od raka u naredni m godinama i decenijama zbog havarije u japanski m nuklearnim elektranama u martu ove godine.

*Gy (Gray): jedini ca za apsorbovanu dozu joni zuju}eg zra-ewa u SI sistemu; 1 Gy = 1J/kg (xul/kg)

U pro}lom Uvodni ku naveli smo da je radi oaktivni otpadni materijal Insti tuta za onkol ogiju i radiol ogiju Srbije zajedno sa otpadom iz Vin-e otpremwen u Rusiju 20.11.2010. godine. Na `al ost, pogre}ili smo. Taj otpad se i daqe nalazi u Vin-i. Redakci ja se izvi wava -i taoci ma.

Handwritten signature





Uticaj medija u borbi protiv raka

Po broju žena koje boluju od raka grlija materice Srbija je na neslavnom prvom mestu u Evropi, jer godišnje na teritoriji države od ove opake bolesti oboli više od 2000 žena, a više od 600 umre.

Lekari upozoravaju da je redovna kontrola od presudnog značaja za prevenciju i rano otkrivanje zloćudnih tumora, naročito onih koji se, poput raka grlija materice, mogu spremiti.

Naime, reč je o bolesti koja je simptomatska i koja se najčešće otkrije u kasnoj fazi. Dva minuta na godišnjem pregledu jednom godišnje može da spasi i spasilos mnoge žene. Najpouzdaniji dijagnostički metod za praćenje promena na grliju materice je Papatest i kolposkopija. Dokazano je da je glavni uzročnik te vrste karcinoma humani papiloma virus koji izaziva kondilome.

Ukoliko se koristi prezervativ, kondilomom se nikada neće dobiti – ukazuju stručnjaci – da se humani papiloma virusi prenose i skupu-ivo polnim odnosom, pa je korišćenje prezervativa važnu naci ju održati zdravom.

Budući da rak grlija u početnoj fazi ne daje nikakve simptome, stručnjaci pomaću pacijentki u potraživanju najčešće tek u podmakloj fazi oboćewa. Zabraviti podatak o toj opakoj bolesti danas poglavi mlade.

U prošlosti je karcinom bila bolest žena u srednjoj životnoj dobi, u petoj i šestoj deceniji, ali sada se granica pomera ka mladima ženama, tako da ima dosta pacijentki koje su oboljele već u tri dese-

ti m. Za oćuvawe zdravćenje i prevenciju pojave karcinoma grlija materice vaćno je da sve žene, već od 20. godine, i du na redovne godišnje preglede, urade bar jednu kolposkopiju godišnje i Papani kolau bris, kao i da koriste adekvatnu zaštitu pri seksualnom odnosu.

Sava
Mirosavćević



Anđela Janković IV razred
Olga Stojković, Gaj,
(III nagrada)
Nastavnik Mirolava Matić



Povodom doplatne poštanske marke
Primarijus dr
Dimitrije Miodragovi }
(1888–1959)



Primarijus dr Dimitrije Miodragovi }, specijalista za gi nekologiju i aku{erstvo i specijalista za radijum-terapiju, ro|en je u Ni{u

1888. godine. Sin je profesora Jovana Miodragovi }a, jednog od osniva-a moderne pedagogije u Srbiji. Studije medicinske zavr{io je



u Austriji aprila 1912. godine. Učesnik je Balkanskih ratova 1912/1913. godine. Za vreme Austro-Ugarske okupacije Srbije 1915/1918. radio je u Beogradu kao opštinski lekar, zbog čega je posle Prvog svetskog rata imao neprijatnosti sa vlastima nove države (nije mogao da dobi jeđavu sluđu). Povukao se u selo Dobrica u Banatu, gde je radio nekoliko godina. Zatim dolazi u Beograd na specijalizaciju ginekologije u Ginekološku kliniku i 1924. godine postaje asistent profesora dr Miloša Bogdanovića. Kao najstariji asistent upućen je na usavršavanje u Nemačku. Po povratku u Beograd, nezadovoljan zatim personalnim promenama na katedri (za vreme wegovog odsustva mladi asistent je izabran za docenta), napušta Ginekološku kliniku i asistenturu i odlazi u Nemačku da specijalizira radijum-terapiju, o svom trošku.

Kada je 1927. godine državom kupila radijum 226, poele su dugotrajne pripreme za osnivanje Zavoda za radijum-terapiju pri Opštoj bolnici u Beogradu. Za rukovodilca je postavljen dr Dimitrije Miodragović. Tu je 23. maja 1932. godine izvršio prvu radijumsku aplikaciju kod bolesnice sa rakom grlića materice, čime je praktično započela rad prva onkološka ustanova u Srbiji, a dr Dimitrije Miodragović, organizator i prvi učesnik, postaje pionir radiološke, brahiterapijske onkologije. U toku sljedećih deset godina, do početka II Svetskog rata, Zavod za radijum-terapiju je zahvaćujućim wegovom radom i

radom wegovih učesnika (dr Aleksandar Simić, dr Vladeta Popović, dr Milan Jelisić i drugi), pokazao zavidne rezultate koji nisu zaostajali za svetskim i time opravdao svoje postojanje. Posle II svetskog rata, 1945. godine, dr Miodragović je opet u nemilosti vlasti nove države! Smenjen je i po kazni premešten u Piroćku gde je radio kao ginekolog više godina.

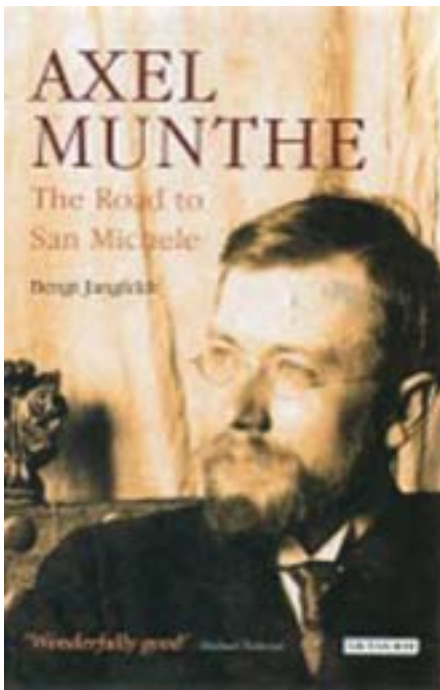
U penziju odlazi odgurnut, nepriznat i zaboravljen. I kao takav, imao je snage da se, iako u odmaklom životnom dobu, odazove pozivu Radiološkog instituta u Beogradu da svojim znanjem i iskustvom, doprinese dađem razvoju radiološke onkologije, čiji je nukleus on stvorio. Nije dobio ni kakvo zvanje, već samo mesto specijaliste u ginekološkoj ambulanti. Tako se, posle više godina wegovog progonstva iz struke, vratio kao veteran u čestit dramatične borbe protiv raka. Bio je aktivan do poslednjeg dana. Umro je u 71. godini od infarkta.

Ime doktora Dimitrija Miodragovića, lekara višionara, neumornog radnika, čoveka izvanredne psihofizičke izdržljivosti i visokih moralnih vrednosti ostaje kamen temeljac srpske onkološke radijum-terapije.

Prof. dr Milivoj
Bošković



Lekar i pisac
Aksel Munte
(1958 – 1949)



Rođen u [vedskoj, Aksel Munte (1958–1949) lekar psihiatar, u svom dugom `ivotu pored le-ewa, bavio se pisavem, humanitarnim radom, voleo prirodu i bio u svemu za ponos lekarske profesije.

Od oca je nasledio izra`eno ose}awe za qude koji pate, za uni`ene i siroma{ne. Osnovnu i sredwu {kol u zavr{io je u Upsali, a u tom gradu je upisao i Medicinski fakulitet. Doktorsku disertaciju stekao je na Medicinskom fakultetu u Parizu kao najmla|i doktor koji je

ikad promovisan u Francuskoj. Bio je neumoran na studijama, jutro je provodio u bolnici, a popodneva u laboratoriji Pasterovog instituta.

Wegova preokupacija bilo je prou-avawe tajni qudske du{e. Profesor [arke, naj-umeniji neuropsihijatar toga doba, cenio je sposobnosti mladog [ve|anina. Slao mu je svoje pacijente iz najvi{ih krugova, -ak i onda kada su do{li u sukob oko metoda le-ewa.

Nakon napornog rada i ni za godina od kada ju je napustio, Munte se vra}a u domovinu gde postaje li-ni lekar kraqevskog para. Nakon povla-ewa iz javnog `ivota nastanio se na svoje drago ostrvo Kapri u blizini Napuqa. Tamo je proveo dugi niz godina.

Veliki qubiteq `ivotiwa u-inio je u svoje vreme ne{to neobi-no. Sva svoja sredstva ulo`io je u odr`avawe rezervata ptica u [vedskoj i Kapriju, te ga mo`emo nazvati prete-om dana{vih ekologga. ^uveni su wegovi zapisi o borbi me{tana na Kapriju u za{tititi ptica selica koje su bile kulinarski specijaliteti za pariske i druge evropske restorane.

Posledwe godine `ivota proveo je na dvoru {vedskog kraqa Gustava Petog. San Mikel e, mesta{ca na



Kapriju koje je ovekovečio u istoj menoj kwizi, pretvorio je u muzej -iji su pri hodi nameweni dobrotvornoj nameni.

Kao i mnogi -uveni lekari pisci, tako je i Muntepo- eo da pi { e rano. Jo{ u -etnaestoj godini je po- eo da objavquje. Prvo wegovo delo „Uspomene i ma{ tawa” objavqeno je 1897. godine. Nakon toga „Pisma iz Napuqa” o koleri koja je harala gradom i u kojoj je on bio aktivni u- esnik. Sem ovih kwi ga, objavio je 1916. godine „Crveni krst i gvozdeni krst”. Wegovo najboqe i najneobi- -nije delo jeste neka vrsta romana ali i jo{ puno toga sadr` i kwi ga pod naslovom „Pri- a o San Mi- kelu”.

^i taju}i ovu kwi gu -i taoci sladokusci }e na}i neobi- nu temati ku, neobi- an jezik i i znad svega jednu skladnu gra|u neo- ekivani h zapa` awa lekara koji je vol eo qude, pomagao im ali i uo- avao { ta ne vaqa i to izvrgavao ruglu. Prel epi su oni delovi kwi ge koji govore o pri rodi. Wegove i intervencije kod `i vota wa zasl u` uju pa` wu, zagnoje- na rana na lavi- i noj nozi, i ntereso- vawe polarnog medveda za doktora koji ga je hranio ribom -ak i kada nije dr` ao hranu u ruci, majmun gori la koji se zdravo s wi m- i m bi pri { ao kavezu i o kome je ostavio di rqi ve strani ce opi suju}i wegove posl edwe dane u kavezu. Mal o, mal o, pa se doktor javi ovakvi m stavovi ma: Ne mo` e{ biti dobar lekar bez samilosti ali ne mo` e{ postati dobar pse}i lekar ako pse ne voli { i l i i h ne razume{ . Tako on u jednom odeqku pi { e o stranki wi koja

umi re od tuberkuloze, a pored we je jedino bi }e pas. Ona moli doktora da preuzme psa kada we ne bude i to je posl edwi napor koji je bolesni ca bila u stawu da u- i ni. Zatim pi { e da je na San Mi kelu -uvao osam pasa i jednog pavijana i da je mali do{ qak mel ez postao najboqi pri- jateq majmunu, a ostali psi su to po{ tovali. Na tom mestu u kwizi govori za Pastera da je bio veoma bl ag -oveki da je mnogo patio zbog mu- ewa pasa tokom wegovi h eksperimenata. Pored toga, navodi niz primera iz tog ranog perioda rada Pastera kome je on bio asistent. Kwi ga je prepuna veoma originalnih zapa` awa iz prakse i `i vota o naj- neobi- ni jim doga|aji ma i qudi ma.

I tako kroz celu kwi gu koja je kod nas objavqena 1969. godine kod Narodne kwi ge u ediciji Omi qeni romani. Zajedno sa Bromfildovom kwi gom Ki { e dolaze, Bronteove Xejn Ejr, Kroni nove Zvezde gl adaju s neba, i wegova saga o `i votu jednog lakara pri vl a- i la je pa` wu vel i kog broja -i taoca (me|u koji ma i pi sca ovih redova).

Preporu- ujem stoga -i taoci ma -asopi sa da uzmu ovu kwi gu iz bi b- l i oteke i da provedu vreme u` i va- ju}i i opl emewuju}i sebe -arobnim redovi ma i strani cama jo{ jednog lekara pi sca.

Pri m. dr
Kadi vka Stevanovi }



Obl i kujte budu}nost

Peta evropska konf erenci ja

o pu{ ewu i l i zdravqu

Evropska konf erenci ja o pu{ ewu i l i zdravqu odr` ana je u srcu Amsterdama na Dam skveru u hotel u Krasnopolski od 28. do 30. marta 2011. godi ne.

Gl avni organi zator ove Konf e- renci je bi lo je Hol andsko dru{ tvo protiv raka. Konf erenci ja je odr` ana pod pokrovi teqstv om Udru` e- wa evropske l i ge za rak, dok je *STIVO- RO*, hol andski stru- ni Centar za kontrol u duvana, bi o ko-organi zator konf erenci je.

Konf erenci ja je namewena za kreatore poli ti ke, nau- ni ke, zdravstvene edukatore, saradni ke koji se zal a` u za kontrol u duvana i zdravstvene profesi onal ce koji su ukqu- eni u kontrol u duvana.

Konf erenci ja je i mal a za ci q da i nspi ri { e i osna` i kontrol u duvana profesi onal aca { i rom Evrope i stvori nove horizonte i osnove za saradwu.

Na konf erenci ji je bi lo 620 u- esni ka, preko 350 prihva}eni h apstrakta, oko 170 postera, 8 ple- narni h tema, oko 30 si mpozi juma i 7 radi oni ca.

Pl enarna predavawa su bi la u rani m jutarwi m sati ma, dok su para- lel ne sesi je (si mpozi jumi ma i usmene prezentaci je) bi le odr` avane u kasno jutro i popodne. Prakti -ne radi oni ce i predavawa su bi le u popodnevnim sati ma. Tako|e je bi lo dovoqno mogu}nosti da se posete prezentaci je postera koje su f okusi rane na nau- ni m dokazi ma i

prakti -ni m i skustvi ma zemaqa iz isto- ne i zapadne Evrope.

Poseban akcenat je stavqen na osna` i vawe ml adi h i naredne generaci je eksperata u oblasti kont- rol e duvana.

Pl enarne sesi je i si mpozi jumi su bi li i interakti vni . Teme konf e- renci je su obuhvatil e prevenciju pu{ ewa, prestanak pu{ ewa, regul i- sawe duvanski h proi zvoda, strategi je za smawewe { tete, pu{ ewe i ml adi i svakako nezaobi laznu temu okvi rne konvenci je o kontrol i duvana SZO.

U radu Konf erenci je u- estvoval o je sedam stru- waka za kontrol u duvana iz na{ e zemqe sa jedanaest radova.

U- estvoval i smo i na prekonf e- renci jskoj radi oni ci (-eti ri stru- waka) koja je i mal a za ci q da obezbe- di pl aneri ma kampawa da razvi ju ef i kasne masmedi jske kampawe kont- rol e duvana.

Na Konf erenci ji je doneta i rezol uci ja sa sl ede}im va` ni m pre- porukama:

1. Do kraja 2012. godi ne Okvi rna kon- venci ja o kontrol i duvana SZO bi trebal o da bude usvojena od strane svi h evropski h zemaqa kao vode}e sredstvo za kontrol u duvana;
2. Do kraja 2012. godi ne sve evropske zemqe treba da i maju usvojen zakon u skl adu sa smerni cama -l ana osam OKKD SZO sredi na 100% bez duvanskog di ma u zatvorenom pros- toru, javni m i radni m mesti ma,



- ukqu~uju}i barove i restorane, bez odredbe odre|ene za nepu{ a~e;
3. Do kraja 2014. godi ne vel i ka (80%), obavezna sl i kovna upozorewa na predwoj i zadwoj strani svi h duvanski h proi zvoda. Do kraja 2014. godi ne sve zemqe u Evropi treba da i maju broj tel ef ona i /i l i sajt „o duvanskom paketu” i da omogu}e pu{ a~ima da prona|u pomo} i podr{ ku da ostave pu{ e~we;
 4. Do kraja 2014. godi ne sve evropske zemqe treba da sprovedu punu zabranu rekl ami rawa duvana, promovi sawe i sponzori sawe kao { to je navedeno u smerni cama ~l ana 13 OKKD SZO, ukqu~uju}i i zabranu pri kazi vawa proi zvoda na mestu prodaje, zabranu prodaje i promoci je duvanski h proi zvoda na i nter-

- netu, kao i mere za smawewe scena sa duvanom u f i l movi ma;
5. Do 2014. godi ne 80% evropski h zemaqa treba da i maju vi { e akci ze na ci garete i duvanske proi zvode;
 6. Kontrol a duvana treba da postane gl avni pri ori tet u razvoju programa na naci onal nom, evropskom i gl obal nom ni vou;
 7. Sve evropske zemqe treba da obezbede najmawe 2,00 eura po gl avi stanovni ka godi { we za kontrol u duvana za f i nansi rawe projekata i i stra` i vawa u kontrol i duvana.

Pri m.dr sc. med.
An|el ka Xel etovi }
[ef i ca Kancel ari je
za prevenci ju pu{ ewa



^ i w e n i c e k o j e v a m m o g u s a ~ u v a t i ` i v o t 2. d e o - m u { k a r c i

*Kod mu{ karaca, naj-e{ }e mal i gne bol esti su rak pl u}a, rak debe-
l og creva, rak prostate, i rak ko` e.*

*Ono { to znate o ovi m bol esti ma – kako nastaju, { ta sami mo` ete da
preduzmete – mo` e Vam sa-uvati ` i vot.*

RAK PLU] A

Vi { e od 80% sl u~ajeva raka pl u}a prouzrokovano je pu{ ewem. Rak pl u}a se mo` e javi ti i kod nepu{ a~a kada se kao f aktori ri zi ka navode pasi vno pu{ ewe, i zl o` enost azbes- tu (naj-e{ }e profesi onal no), i zl o` enost radonu, i dr.

[ta mo` ete da preduzmete

Rak pl u}a je jedan od mal og broja mal ignih bol esti kod kojih je mogu}e spre~iti nastanak ve}ine sl u~ajeva.

Ukol i ko ste pu{ a~, potra` ite pomo} za odvi kavawe od pu{ ewa i u~i ni te to { to rani je.

Ukol i ko ste nepu{ a~, ostani te nepu{ a~ i i zbegavajte sve prostore u koji ma i ma duvanskog di ma. Ne za- boravi te: i najmawa kol i ~i na duvan- skog di ma je { tetna po va} e zdravqe!

Ukol i ko su osobe u va{ oj okol i ni i osobe koje vol ite pu{ a~i , pomoz i te i m da ostave pu{ ewe!

Spi sak savetoval i { ta za odvi kavawe od pu{ ewa u Srbi ji mo` ete na}i na veb sajtu www.zdravqe.gov.rs.

RAK DEBELOG CREVA

Svaka odrasl a osoba mo` e obo- leti od raka debel og creva (kol orektal nog karci noma), al i se ova bol est naj-e{ }e javqa posl e 50. godi ne starosti . Pod pove}ani m ri zi kom za rak debel og creva su osobe koje su ve} bol ovale ili u ~i ji m porodi cama je bi lo sl u~ajeva ove bol esti , kao i osobe koje i maju pol ipe ili neku od hroni ~nih zapaqenski h bol esti debel og creva. Pored toga, ri zi k za rak debel og creva pove}avaju: i shrana bogata masno}ama, naro~i to ` i voti wskog porekla, prekomerna telesna te` i na, pu{ ewe i nedovoqna fizi ~ka akti vnost.

[ta mo` ete da preduzmete

Rak debel og creva gotovo uvek po~i we u vi du pol i pa. Redovni m pre- gl edi ma mogu se otkri ti i ukl oni ti sumwivi pol ipi i na taj na~i n spre~iti nastanak raka debel og creva. I shrana si roma{ na masno- }ama a bogata vo}em i povr}em smawuje ri zi k za nastanak raka debe- l og creva.



Na{ e nacionalne preporuke su slede}e:

- pregled stolice na prisustvo skrivene krvi jednom godi { we po-ev{ i od 50. godine starosti ; sve osobe kod koji h prethodni test bude poziti van, upu}uju se na kolonoskopiju.

Druga mogu}nost su redovni endoskopski pregledi :

- fleksibilna rektosigmoidoskopi ja na 5 godina, ili
- kolonoskopija svaki h 10 godina.

Ovi m pregledi ma mogu se otkri ti rak debelog creva, polipi i druge bol esti debelog creva.

Osobe sa pove}anim rizikom za rak debelog creva upu}uju se na poseban re`im redovnih pregleda. Razgovarajte sa svojim lekarom o svom riziku, kao i o razli -itim vrstama raspol o` i vi h pregleda.

RAK PROSTATE

Rizik za rak prostate raste sa godinama starosti . Ve}i na slu-ajeva bol esti otkri va se kod mu{ karaca preko 65. godina starosti . Pove}an rizik postoji kod mu{ karaca -iji su jedan ili vi { e bliskih srodnika i mali rak prostate. Studije ukazuju da na~in i shrane, odnosno kol i -i na masno}e u hrani , mogu imati uti cajan rizik za rak prostate.

[ta mo` ete da preduzmete

Na{ e nacionalne kao ni ve}i na me|unarodnih preporuka za skrining ne obuhvataju redovne preglede prostate. Naime, istra`ivawa jo{ uvek ni su potvrdila da li je koris od redovnih pregleda i ranog otkri vawa promena u prostati ve}a od eventualnih negativnih posledica

dijagnostike i le-ewa otkrivenih promena.

Pregledi koji se primewuju su odred|ivawe prostata specifi -nog antigena u krvi (PSA) i eventualno digitalni rektalni pregledi ul tra-zvuk prostate.

Ukol i ko imate 50 ili vi { e godina, porazgovarajte sa svojim lekarom o dobrim i lo{im stranama redovnih pregleda prostate i na osnovu toga odl u~ite dali }ete i}i na redovne preglede. Ukol i ko su va{ brat ili otac obol eli od raka prostate pre svoje 65. godine starosti , ovaj razgovor sa lekarom bi trebal o da obavite rani je, oko 45. godine.

RAK KO@E

Svako ko je povremeno izlo` en suncu mo` e obol eti od raka ko` e. Osobe svetle puti , naro~ito one sa prirodno plavom ili ri |om kosom i svetlim o~ima, pod ve}im su rizikom da obole od raka ko` e od tamnopusnih osoba. Pod ve}im rizikom za melanom ko` e su osobe koje su imale jednog ili vi { e bliskih srodnika obol elih od ovog tipa raka ko` e, kao i osobe koje su imale ozbiljne opekotine od sunca do svoje 18. godine.

[ta mo` ete da preduzmete

Ve}i na slu-ajeva raka ko` e mo` e se spre~iti izbegavawem prekomernog izlagawa suncu i drugim izvorima ultrazubi -astog zra-ewa (solarijuma). Kada ste na suncu, treba da nosite ode}u dugih rukava, { e{ ire sa { irim obodom, nao~are za sunce i da na ko` u koja nije za{ ti }ena ode}om redovno nanosi te sredstva za za{ ti tu od sunca sa fak-



torom 15 ili više. Ukoliko imate decu, postarajte se da ih zaštite i ne dozvolite da dobiju opekotine od sunca. Redovno pregledajte svoju kožu i obratite se lekaru ukoliko primetite da je neki od mladeva koje imate po-eo da se mewa ili da se na koži pojavi la neka neuobi-ajena promena. Dogovorite se sa svojim lekarom da uvaže preventivne preglede ukqu-i i redovne preglede kože.

PREUZMI TE KONTROLU NAD SVOJIM ZDRAVQEM I SMAWI TE SVOJ RI ZI K ZA RAK!

- Ne puži te i kl oni te se duvanskog di ma
- Odr` avajte odgovaraju}u tel esnu te` i nu
- Budi te fi zi -ki akti vni
- Hrani te se zdravo, uz dosta vo}a i povr}a
- Ograni -i te unos al kohol ni h pi }a

- Zaštiti te svoju kožu od sunca i drugih izvora ultracubi -astog zra-ewa (solarijum)
- Budi te upoznati sa svojim rizicima
- Idi te redovno na preventivne preglede – dogovorite se sa svojim lekarom koliko -esto treba da idete i koje preglede treba uvrstiti.

Više informacija o prevenciji raka možete na}i na veb sajtu www.serbiancancer.org

ili u bro}urama koje možete besplatno preuzeti u prostorijama Društva Srbije za borbu protiv raka (Beograd, Pasterova 14, od 8 do 14 -asova, tel 011/2067151).

*Adaptiran tekst bro}ure
Ameri -kog društva za borbu protiv raka*

Priredila: dr Ana Jovi }evi }



Nemawa Vesij. [OSO Sveti Sava, Umka
(II nagrada) Profesor Aqo}a Ninkovi }



MLADI U BORBI PROTIV RAKA ZDRAVA HRANA SVAKOG DANA

Društvo Srbije za borbu protiv raka već 40 godina organizuje akciju „Mladi u borbi protiv raka”. I ove godine raspisan je nagradni konkurs za u-eni-ke kvi`evne i likovne radove sa temom „Zdrava hrana svakog dana”. Na adresu Društva stigao je veliki broj radova. @iri je zasedao 28. aprila u prostorijama Društva i izabrao najbolje radove.

L I KOVNI RADOVI Z A P I S N I K

@irija za likovne radove po konkursu „Mladi u borbi protiv raka” sa-iven u prostorijama Društva Srbije za borbu protiv raka 28.4.2011. godine.

Na raspisanom konkursu prema nepotpunim podacima (ve)ina {kola nije dostavila broj u-enika koji su u-estvovali na konkursu) koje su nam uputile {kole na temu: „Zdrava hrana svakog dana”, likovne radove je radi lo 7873 u-enika, me|u koji ma su {kole odabrale i poslale 539 rada.

@iri u sastavu: prof. Branimir Karanovi} – predsednik, g|a Qiqana] ingul, istori-ar umetnosti – lan i g|a Selma \ulizarevi} – lan, odabrali su nagrade za slede}e radove:

U^ENICI OSNOVNIH [KOLA OD OD I DO IV RAZREDA

I nagrada
RI TA KAVAI , u-. 1 raz. O[„J. J. Zmaj”, SUBOTI CA
Profesor: Grubanov Martinek Emilija

II nagrada
VI VI EN MARGI T, u-. 2 raz. O[„Petefi [andor”, HAJDUKOVO
Profesor: [alai Ester

II nagrada
STANKOVI] DRAGANA, u-. 4 raz. O[„Rastko Nemawi } Sveti Sava”, NOVA PAZOVA
Profesor: Mati } Gordana

III nagrada
ADRI AN PALOTA[, u-. 1 raz. O[„\uro Salaj”, SUBOTI CA
Profesor: [o{ Hedvi ga

III nagrada
JANKOVI] AN^ELA, u-. 4 raz. O[„Mi {a Stojkovi }”, GAJ
Profesor: Mati } Mi roslava

III nagrada
GERI] KATARI NA, u-. 4 raz. O[„Sveti Sava”,
PAN^EVO
Profesor: Lu-ija Toma

U^ENICI OSNOVNIH [KOLA OD V DO VIII RAZREDA

I nagrada
KOO\ERAJ ELI ZABETA, u-. 6 raz. O[„Se-ewi I {tvan”,
SUBOTI CA
Profesor: Tomi } Milan

II nagrada
UKROPI NA MI RJANA, u-. 5 raz. O[„\or|e Nato{evi }”,
NOVI SAD
Profesor: Stankov Sava



II nagrada
BEATOVI] I VANA, u~. 5 raz.
O[„Mi loje ^i pli }”, NOVI
BE ^EJ
Profesor: Di mi trijevi } Qi qana

III nagrada
PEJI] NI KOLA, u~. 6 raz. O[
„Sveti Sava”, VELI KA PLANA
Profesor: Jovanovi } @i vosl av

III nagrada
[API] MI LO[, u~. 6 raz. O[
Mo{ a Pi jade”, BA ^KI BREG
Profesor: Bewa Kri sti na

III nagrada
VLATKOVI] SLA \ANA, u~. 8
raz. O[„Ni kol a Vuki }evi }”, SOM-
BOR Profesor: Cvetkov Renata

U ^ENI CI SREDWI H [KOLA

I nagrada
OR[OQA PAP, u~. gi mnazi je
„Dosi tej Obradovi }”, BA ^KA TO-
POLA
Profesor: Jankovi } Katal i n

II nagrada
TOT PETRA, u~. 1 raz. gi mnazi je
„Dosi tej Obradovi }”, BA ^KA TO-
POLA
Profesor: Jankovi } Katal i n

II nagrada
VESI] NEMAWA, u~. sredwe
{ kole [OSO „Sveti Sava”, UMKA
Profesor: Ni nkovi } Aqo{ a

III nagrada
KONATAR BOJAN, u~. gi mnazi je
„Jezdi mi r Lovi }”, SJENI CA
Profesor: Podani n Sel ma

III nagrada
MAJLAT EDI T, u~. 1 raz. gi mnazi je
„Dosi tej Obradovi }”, BA ^KA TO-
POLA
Profesor: Jankovi } Katal i n

III nagrada
NI KOLI] MARKO, u~. 3 raz.
Ugosti teqsko-turi sti ~ke { kole,
NI [
Profesor: Natovi } Veri ca

LI TERARNI RADOVI Z A P I S N I K

@iri ja za literarne radove po
konkursu „Mladi u borbi protiv
raka” sa-i wen u prostorijama
Dru{ tva Srbije za borbu protiv
raka 4.5.2011. godi ne.

Na raspisanom konkursu prema
nepotpuni m podaci ma (ve}i na
{ kol a ni je dostavi la broj u~eni ka
koji su u-estvoval i na konkursu)
koje su nam uputi le { kole na temu:
„Zdrava hrana svakog dana”, Li ter-
arne radove je radi lo 2768 u~eni ka,
me| u koji ma su { kole odabra le i
posl al e 233 radova.

@iri u sastavu: prof. dr Aleksan-
dar Jerkov – predsedni k, prof. dr
Mi haj lo Panti } – -l an i prof.
Vesna Vojvodi }-Mi trovi }, profe-
sor kwi `evnosti – -l an, nagradi li
su sl ede}e u~eni ke:

U ^ENI CI O[OD I DO IV raz. POEZI JA

I nagrada
VAWA [U[A, u~. 4 raz. O[„Laza
Kosti }”, GAKOVO
Mentor: Prof. Dragi ca Todor~evi }

II nagrada
KATARI NA MARKOVI] , u~. 4
raz. O[„Bane Mi I enkovi }”,
NOVO SELO
Mentor: Prof. Lel a Kora}

II nagrada
I VONA PETROVI] , u~. 4 raz.
O[„Bane Mi I enkovi }”, NOVO
SELO
Mentor: Prof. Lel a Kora}



III nagrada
JELENA [TEFEK, u~. 4 raz. O[
„Jovan Jovanovi } Zmaj”, ZMAJEVO
Mentor: Prof. Sla|ana Tol anov

III nagrada
LAZAR SAVI] , u~. 3 raz. O[
„Dri nka Pavlovi }”, KUR[UMLI -
JA Mentor: Prof. Tankosava
Mi l anovi }

III nagrada
JELI SAVETA MI LI SAVQE-
VI] , u~. 4 raz. O[„D. Obradovi }”,
] I] EVAC
Mentor: Prof. Qubi nka I l i }

U^ENI CI O[OD I DO IV raz.
PROZA

I nagrada
DANI CA ZEC, u~. 4 raz. O[
„Petar Ko-i }”, TEMERI N
Mentor: Prof. Zori ca Zec

II nagrada
MI LI CA [ARI] , u~. 4 raz. O[
„Jovan Jovanovi } Zmaj”, ZMAJEVO
Mentor: Prof. Sla|ana Tol anov

II nagrada
MI LO[KNE@EVI] , u~. 4 raz.
O[„Ratko Pavl ovi }] i }ko”,
RATKOVO
Mentor: Prof. Anka] eran

III nagrada
AN\ELA MI LKOVSKI , u~. 3 raz.
O[„3. oktobar”, BOR
Mentor: Prof. Dejana Boranovi } -
Mari nkovi }

III nagrada
RASTKO PAUNOVI] , u~. 3 raz.
O[„Sveti Sava”, PAN^EVO
Mentor: Prof. Gordana Boji }

III nagrada
URO[TABAKOVI] , u~. 2 raz.
O[„Dosi tej Obradovi }”,

] I] EVAC
Mentor: Prof. Bi qana Erdeqanov

U^ENI CI O[OD V DO VIII raz.
POEZI JA

I nagrada
VI KTORI JA MI [EQI] , u~. 6
raz. O[„Car Konstanti n”, NI [
Mentor: Prof. Dobri l a Pavl ovi }

II nagrada
DU[AN MI R^I] , u~. 5 raz. O[
„\ura Jak{ i }”, ZAJE^AR
Mentori : Prof. Goran Pej-i } i
Prof. Mi l ena Stojanovi }

MI LA KOSTI] , u~. 6 raz. O[
„Vuk Karaxi }”, PI ROT
Mentor: Prof. Mari na Vel i -kovi }

III nagrada
DARKO @I VKOVI] , u~. 5 raz.
O[„Dosi tej Obradovi }”,] I] E-
VAC
Mentor: Prof. Gordana Maci }

III nagrada
\OR\E POPOVI] , u~. 5 raz. O [
„Dosi tej Obradovi }”,] I] EVAC
Mentor: Prof. Gordana Maci }

III nagrada
ANASTASI JA KOCI] , u~. 8 raz.
O[„Stef an Nemawa”, NI [
Mentor: Prof. SI avi ca Mi hajl ovi }

U^ENI CI O[OD V DO VIII raz.
PROZA

I nagrada
ALEKSANDAR MACI] u~. 5 raz.
O[„Dosi tej Obradovi }”,
] I] EVAC
Mentor: Prof. Gordana Maci }



II nagrada
NI KOLI NA MI LI] , u~. 8 raz.
O[„Vasa ^arapi }”,
BEOGRAD - BELI POTOK
Mentor: Prof. Sne` ana
Stojanovi }

II nagrada
NA\A MI JALKOVI] , u~. 6 raz.
O[„Vuk Karaxi }”, PI ROT
Mentor: Prof. Mari na Vel i ~kovi }

III nagrada
ANASTASI JA KO CI] , u~. 8 raz.
O[„Stef an Nemawa”, NI [
Mentor: Prof. Si avi ca
Mi hajl ovi }

III nagrada
SOFI JA JOVANOVI] , u~. 8 raz.
O[„Svetozar Markovi }”,
BEOGRAD
Mentor: Prof. Mi rjana Jovanovi }

III nagrada
ANTONI JA JOVANOVI] , u~. 7
raz. O[„Vuk Karaxi }”,
KLADOVO
Mentor: Prof. Stani sl avka
Vel evski

U^ENI CI SREDWI H [KOLA POEZI JA

I nagrada
TEODORA MI [EQI] , u~. 2 raz.
Prve ni { ke gi mnazi je „Stevan
Sremac”, NI [
Mentor: Prof. Jel ena Mi l o{ evi }

II nagrada
STEF AN GAQAK, u~. 4 raz. gi m-
nazi je RA[KA
Mentor: Prof. Anka Tri funovi }

II nagrada
JEFI MI JA KO CI] , u~. 4 raz.
gi mnazi je „Bora Stankovi }”,
NI [
Mentor: Prof. Ana Stevanovi }

III nagrada
NI KOLA STOJANOVI] , u~. 4
raz. Ma{ i nsko-el ektrotehni ~ke
{ kol e KRU[EVAC
Mentor: Prof. Mi rel a Ra{ ovi }

III nagrada
DANI JEL LAZI] , u~. 3 raz.
Sredwe ekonomske { kol e SVRQI G
Mentor: Prof. Radosav Vu~kovi }

III nagrada
STRAHI WA KUQI] , u~. 1 raz.
Poqopri vredne { kol e BA^KA
TOPOLA
Mentor: Prof. Nada General ovi }

U^ENI CI SREDWI H [KOLA PROZA

I nagrada
NATA[A STANOJEVI] , u~. 2
raz. Medi ci nske { kol e
KRU[EVAC
Mentor: Prof. Gordana Zaji }

II nagrada
KATARI NA SOVRLI] , u~. 4 raz.
Pravno-posl ovne { kol e NI [
Mentor: Prof. Vi adi mi r
^ol akovi }

II nagrada
JEFI MI JA KO CI] , u~. 4 raz.
gi mnazi je „Bora Stankovi }”,
NI [
Mentor: Prof. Ana Stevanovi }

III nagrada
I VANA MARI] , u~. 2 raz.
Gi mnazi je VRWA^KA BAWA
Mentor: Prof. Jel ena \uki }

III nagrada
MARI JA RADUCI] , u~. 1 raz.
gi mnazi je NEGOTI N
Mentor: Prof. Dani l o Petrovi }



III nagrada
DONNA DI ANA PR] I], u-. gi m-
nazi je „Svetozar Markovi }”,
SUBOTI CA
Mentor: Prof. Hermina Vi g

NAGRA\ENE [KOLE

@iri tako|e nagra|uje { kole koje
ve} godinama u-estvuju u akciji
Dru{tva, ~iji su se u-eni ci kvali te-
tom radova i vel i kom broju odazval i
na konkurs i to zahvaquju}i anga` o-
vawu wi hovi h profesora.

NAGRA\ENE [KOLE:

1. O[„Jovan Jovanovi } Zmaj”,
ZMAJEVO
2. O[„Dosi tej Obradovi }”,
] I] EVAC
3. GI MNAZI JA „Bora Stankovi }”,
NI [



Margit Viki, II razred O[Petefi [andor, Hajdukovo,
(II nagrada) Nastavnik Szalai Eszter



МЛАДИ У БОРБИ ПРОТИВ РАКА ЗДРАВА ХРАНА СВАКОГ ДАНА

Pod moji m prozorom mi ri sahu
~e` wi vo i sl atko tvoje pl odne grane
dok se { apat no }i ~uo u mom dahu,
~ekaju }i jo { jedan novi dan da svane.

Tad ja se budi m sa prvi m sunca zrakom
i skl awam kapi rose sa tvog zrelog pl oda
neopi si vo l epo u zal ogaju svakom,
so~no i ki sel o bi je tvoja voda.

I dok se mi ri s jabuka smel o raspe ku }om
k'o ori on sjajan
deti wstvo moje u kri l u mekom zaspe,
upl ovi u neki drugi svet, beskrajan.

I ba { kao carska l a | a kroz pene,
kad se moja du { a hranom zdravca sl asti ,
urezuje u um sve sl i ke i sene,
zdravu hranu kojom se moje tel o svakog dana ~asti .

I zal utal e pti ce u svetl osti maja,
i taj svemi r nasl i kan u ma { ti { to bl i sta
na kri l i ma sunca sasvi m drugog kraja
i navi ka zdrava { to je uvek i sta.

No, pod tvoji m su hl adom moji snovi rasl i
l i { }e tvoje be { e sl ava o~i ju i sl uha
a pl odovi sjajni u pesme su srasl i ,
u hranu moga tel a i uspomena duha.

Vi ktori ja Mi { eqi }, 6. razred
O[Car Konstanti n, Ni {
Nastavni k: Dobri l a Pavl ovi }



MLADI U BORBI PROTIV RAKA ZDRAVA HRANA SVAKOГ ДАНА

Bio mi je najbolji drug. @ivel i smo u istoj uli -ici, na periferiji grada, ku}a do ku}e. Peru sam smatrao i svojim za{titiikom, jer je bio robusne gra|e i za glavu vi {i od mene. Uvek }u ga pamti ti nasmejanog i musavog, sa p{eskavicom u ruci. Zbog toga ga mnogi zadirki va{e, pa mu i ostanaid mak Pera @dera.

Slobodno vreme smo provodili u igri i dokolici. Zaneli bi smo se, pa smo na prvi -as -esto kasnili, jer je Pera, onako puna-ak, s mukom tr-ao i moral i smo zastajkivati da bi uzeo daha. Naravno, snagu bi ubrzo „povrati o” p{eskavicom sa obli -wegki oska.

Bli`ilo se prole}e, a sa wim i tradiciionalni kros u na{oj {koli. U-esnici su svi |aci. Pobednici odnose vredne nagrade i u`ivaju op{te divqewe drugova i nastavnika. Ne moram re}i da najbr`i de-aci postaju posebno omiqeni kod devoj-ica. To je mo`da bio i najva`nijimotiv za sve nas... sem za Peru, jer dok smo svi vredno ve`bal i i stical i kondiciju, on nas je uvek podsme{qi vo posmatrao, naravno, sa p{eskavicom u ruci. Na sva moja ube|ivawa da nam se pridru`i ostajao bi gluv ili bi nehajno odmahnuo rukom. Slutio sam da se mora ne{to krupno desi ti pa da Pera promeni mi {qewe. I desi lo se...

Osvanula je subota i dugoo-ekivani kros. Mno{tvo dece je krenulo sa starta. Tiskali smo se u gomili. Grupa najbr`ih se odmah izdvojila, za wima ostali, a i za svih Pera.

Ma kol i ko se trudio, kila`a mu nije dozvoqavala da dr`i korak s

ostali ma. Znojio se i ubrzano di sao, ose}aju}i kao da na nogama ima tegove, a u grudima srce koje }e isko-iti. Ciq mu je izgledao predaleko i nedosti`no. Maglilo mu se pred o-ima. Sl ede}eg trenutka se i ne se}a. Stropo{tao se na zemcu onesve{ }en. Veoma sam se upla{io za wega. I dok su ga kola hitne pomo}i odvozila u bolnicu, suze su mi teklenizlice...

Narednih dana ga nisam vi|ao. Bio mu je potreban mir. Mnogo mi je nedostajao. ^esto bi h {etkao i spred wegove ku}e i molio se da brzo ozdravi, a onda mi je jednog jutra, u sam cik zore, kada sam se najmawenadao, zakucao na prozor. Wegov osmeh mi je razagano svaku sumwu u to da mu je boqe.

Nadaqe smo se -esto vi|ali. I zgl edalo je da je sve kao i pre, al i nije bilo. Moj drug Pera je po-eo da mewa navike, hrabro i odlu-no. Sve -e{ }e mu je u ruci bila jabuka ili {argarepa, a nebrojeno puta sam ga zaticao da ru-a kuvanu hranu ili ri bu ({to je pre bilo nezamislivo). Fizi -ko vaspitawe je postalo wegov najomiqeniji predmet u {koli. On, koji je najvi {e zabu{avao na -asu, sada je bio najrevnosniji u sportskim aktivnostima. Po-eo je da pose}uje i teretanu. Na iznena|ewe svih, kiosci s p{eskavicama mu vi {eni su privla-ili pa`wu ili je podme{qi vo odvra}ao pogled od njih. Kao da je zaboravio i na slatki {e koje smo rado razmewival i na odmori ma. I kako mu je samopouzdaue u pogledu raslo, kila`a se smawivala, a ko`a dobi jala zdravu boju. Naid mak Pera @dera kao da su



svi zaboravili. Neki mu -ak dade i nov – Pera ^elik, gledaju}i sa zavi { }u, kri omi ce, wegove bi cepse i tri cepse. Ja sam bio ponosan na svog druga.

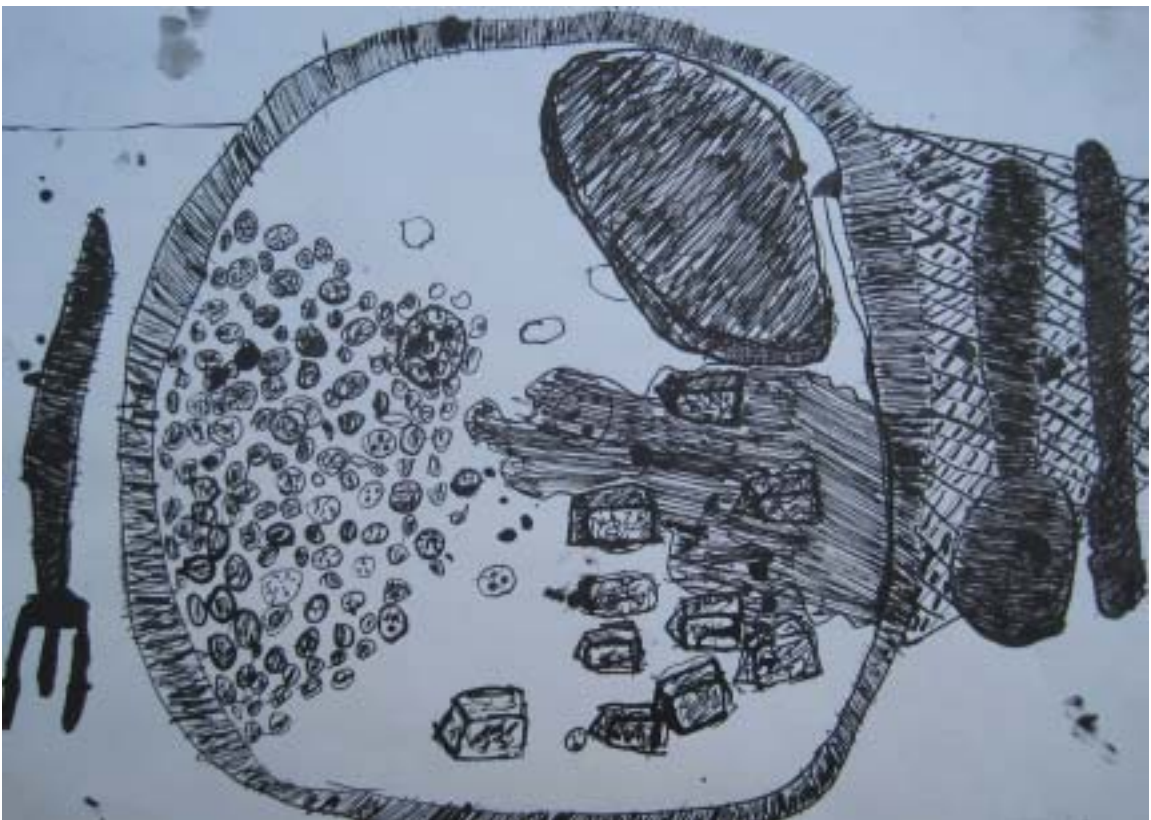
Godina je brzo prolela i opet se bli`io {kolski kros. I opet smo svi uveliko pri~ali samo o tome, tvrde}i da }emo ba{ ovaj kros pamtiti celog `ivota. Ni smo ni slutili koliko smo bili u pravu.

Tog jutra je i u-esnika i publike bilo vi{e nego ikada. Mnogi su pri`eqkivali pobedu, ali niko vi{e od Pere. To mu se videlo u o~ima. Kada je trka po-ela, polete poput vi hora. Grupa najbr`ih i naju-porniji h poku{ala da ga stigne, ali uzalud. Pera je imao jak motiv. S lako}om je hrlio ka ciqu. Znao je da tr~i trku svog `ivota, trku kojom je

`eleo da doka`e na sopstvenom primeru da je jedino zdrav `ivot kqu- uspeha i sre}e... i pobedio je!

Ne se}am se da je publika i kada vi{e aplaudirala, nego te godine Peri, kada se popeo na pobjedni~ko postocje. Dok je mom drugu na grudima sijala medaja, a on se ponosno sme{io, pa`wu mu privu~e jedan buca iz prvog reda. U pogledu mu se videlo da je u Peri na{ao uzor. I dok je odlu-no hitao ku}i, re{en da i sam promeni na~in `ivota, osetio sam da se pobjednik slede}eg krosa ve} nazirao.

Aleksandar Maci }, 5. razred
O[Dosi tej Obradovi },
] i }evac
Nastavnik Gordana Maci }



Mirjana Ukropina, 5. razred O[\or|e Nato{evi }, Novi Sad
(II nagrada) Nastavnik mr Sava Stankov



Pitawa ~italaca

Na{ ci q je da ovi m odgovori ma uput i mo obol el e na odgovorne lekare radi le-ewa nau-ni m metodama, a put em na{ eg t el efona (011) 2656-386 mo` ete dobi ti op{ i rni ja obave{ tewa svakodnevno od 10 do 12 -asova od strane lekara Dru{ tva Srbije za borbu protiv raka. U prostori jama Dru{ tva u Beogradu, Pasterova broj 14, pored obave{ tewa mo` ete dobi ti i odgovaraju}e publi kaci je.

Postani te -lan Dru{ tva Srbije za borbu protiv raka, a sve u ci qu preporuka za zdraviji na-in `ivota i da biste do-ekali duboku starost.

Dr Vesna Luki }

Po odluci Konzi Iijuma sam dobi-
la da primam Herceptin, pa bih
volela da mi date informacije o
tom leku?

Herceptin je nati neoplasti -ni lek, humani zovano monoklonsko anti telo, koje vezi vawem za *HER-2* (receptor) i nhi bi { e prol i feraci -ju tumorski h }el i ja sa prekomernom ekspresijom *HER-2*. Prekomerna ekspresija *HER-2* je prisutna kod 25 do 30% osoba sa karcinomom dojke i promenama sa lo{ om prognozom.

Osnovna indikacija je metastatski karcinom dojke sa prekomernom ekspresijom *HER-2* receptora kod monoterapija, kod pacijetki wa koje su ve} primale najmawe dva hemioterapijska protokola zbog metastatske bolesti, ili u kombinaciji sa taksanima. Mo` e se davati u kombinaciji sa inhi bitorom aromataze za le-ewe postmenopausalnih `ena sa hormon receptor pozitivnim karcinomom dojke. Indikovana je za terapiju pacijetki wa sa *HER-2* pozitivnim ranim karci-

nomom dojke, nakon hirur{ ke intervencije. Metastatski karcinom `el uca u kombinaciji sa kapecitabinom ili 5-fluorouracilom.

Primena herceptina u nastavku adjuvantne terapije je ispitivana u mnogim studijama u kojima je u-estvovalo preko 13.000 bolesnika i nakon -etiri godine pra}ewa pokazalo se da wegova primena smanjuje rizik od relapsa za 24%.

Herceptin se primenjuje u troned-eqnom re`imu u periodu od godinu dana, u nastavku adjuvantne hemioterapije i wegovo davawe znajno produ`ava slobodan interval do pojave relapsa.

Zbog ciganog dejstva herceptina naj-e{ e su ne` eqna dejstva blaga do umerena i reverzibilna. Naj-e{ }e ne` eqeno dejstvo je reakcija na uglavnom prvu infuziju. Pojava hroni -ne sr-ane insuficijencije je veoma niska, a rizik od razvoja kardi otoksi -nosti je nizak. Sr-ana funkcija se mora pratiti u toku terapije herceptinom. Zbog mogu}eg rizika od kardi otoksi -nosti potreban je oprez kod osoba sa postoje}im



poreme}ajem sr~ane f unkcije, a kar-
diolo{ki pregled je potreban kod
svih bol esnica pre i tokom terapije.

Ne`eqena dejstva herceptina su:
nazofaringitis, anemija, tromboci-
topenija, poreme}aj ukusa, dijareja,
stomatitis, abdominalni bol, slabost,
preksija, zapo}ewe sluznica,
jeza i smawewe tel esne te`ine. Od
pomenutih anemija, trombocitopenija,
preksija i zapo}ewe sluznica
su ozbiljni ne`eqeni doga}aji.

Kontraindikacije za primenu
herceptina su te{ka dispneja i pre-
osetljivost na lek.

Herceptin se primenjuje i skqu-i-
vo kao intravenska infuzija uglav-
nom u tronedelnom re`imu, primenjuje
se kao 90-minutna infuzija,
prva inicijalna doza od 8 mg/kg
tel esne te`ine (TT), pra}ena dozom
odravawa od 6 mg/kg TT tri nedelje
kasnije, sa ponav}awem doze od 6
mg/kg tel esne te`ine u tronedelnim
intervalima.

Dr Vesna Lukic



Marko Nikolic, Ugostiteljsko turisti~ka {kola, Ni {
(III nagrada) Profesora Verica Natovi }



Kvalitet sna kod pacijenata sa rakom

Visokokvalitetan san je izuzetno važan faktor zdravog života. Kvalitet sna kod pojedina može biti poremećen bolešću. Rak je hronična bolest koja može prouzrokovati nedostatak sna zbog same prirode bolesti i nepovoljnih efekata terapije. Poremećaj sna je u višekom procentu prisutan kod pacijenata obolelih od raka. Stopa insomnije kod njih je između 30 i 75%. Iako je široko rasprostranjen, ovaj problem nije adekvatno prepoznat. Neka dosledna istraživanja pokazuju da pacijenti sa poremećajem sna ne traže pomoć i ne dele problem sa drugima. Sa druge strane, zdravstveni tim koji ih ne pita kakav je san obolelog. Ili pacijenti problem sna smatraju malim problemom u odnosu na mnogo veći problem da boluju od raka. Zdravstveni tim se nedovoljno fokusira na poremećaj sna mada je svesni i weni ce da njihovi pacijenti imaju ovaj problem. Postavqa se pitawe treba li i ovaj problem uzeti u obzir kada se priprema plan lewewa.

Poremećaj sna negativno uti e na pacijenta. Ni zom i munol o{kih procesa uti e na smawewe aktivnosti i kapacitet i munog sistema. Sigurno je da uti e na kvalitet `ivota obolelih, smawuje efekat lewewa smawewem tolerancije na primewenu terapiju, dovodeji i do preki da lewewa.

Zbog lo{eg kvaliteta sna pacijenti mewaju na-in `ivota i navi ke. Kombi nacijom korisnih saveta za pobol{awe sna (i zbegawewe i spijawa kafe, izbegawewe fizi kih aktivnosti u kasnim ve-erwim satima), kognitivnom bihejvioralnom terapijom i lekovima „za spawewe” mo e se pobol{ati san i unaprediti kvalitet `ivota. Istra`ivawa su pokazala da oboleli rade slede}e da bi pobol{ali san: slu{aju muziku, ostaju budni preko dana, koriste lekove, itaju, koriste ve`be medicije i smawuju unos te-nosti pre spawawa.

S obzirom na postoje}e iweniceci q istra`ivawa je bio procena kvaliteta sna, odre|iwawe razloga za poreme}aje sna i defini sawe strategije prevazi la`ewa problema sa snom kod pacijenata obolelih od raka.

U studiju je bilo ukqu-eno 175 pacijenata. Podaci su prikupqani kori {-}ewem *Pittsburgh Sleep Quality Index-a (PSQI)*. Zakqu-ci su da pacijenti imaju subjektivno lo{ kvalitet sna. Tokom bolesti potrebno je da onkol o{ki tim procewuje podatke o kvalitetu sna onkol o{kog pacijenta. Ti podaci treba da budu sastavni deo rutinske istorije bolesti. Naj-e{ji razlozi za poreme}aj sna su uzrokovani bolešću i terapijskim procedurama (dijagnostikom, tegobama zbog hemioterapije i drugo), dok su drugi nevezani za proces lewewa (porodi ni razlozi, dnevni doga|aji). Stav pacijenta prema dijagnozi i lewewa raka mo e se izmeniti adekvatnom edukacijom. Za uspeh podr{ke pacijentu neophodna je dobra edukacija lanova porodice, posebno onih koji se neposredno bri nu o obolelom.

I ako pacijenti koriste sve mogu}e: promenu na-ina `ivota i navika, lewewe biqem i biqnim ajevima, lekovi ma koji pobol{avaju san, wihov kvalitet sna je lo{. Ovaj rezultat nagla{ava potrebu podr{ke profesionalaca radi re{ewa problema poreme}aja sna. Ako se problem ne re{i, kvalitet `ivota se pogor{ava {to mo e dovesti do preki da lewewa. Preporu-uju se nefarmakolo{ke i farmakolo{ke intervencije od strane zdravstvenig tima, a efekte primewenog lewewa treba proveravati testovima.

Subjective sleep quality of cancer patients. Journal of BUON 15: 708-714, 2010

Pripremi la:
dr Jelena Bokun



Nuklearna energija

Sve do 1939. godine tražilo se za na-inom izdavačava te energije iz nukleusa atoma u koji -i ni koja bi se koristila kao pogonska energija u različitim oblastima ljudske delatnosti. Tek otkrićem nuklearne fisije i lan-ane reakcije otvorile su se široke mogućnosti u eksploataciji nuklearne energije. Za ova otkrića najzaslužniji su E. Fermi, O. Han, F. [trasman, I. @olio - Kiri, P. Savi}, L. Majtner, O. R. Fri {, N. Bor i drugi.

Nuklearna fisija

Kada jezgro uranijuma, ${}_{92}U^{235}$, apsorbuje jedan slobodni termalni neutron, dolazi do cepawa (deintegracije) jezgra. Pri ovoj nuklearnoj reakciji oslobađaju se: fisioni fragmenti - energija (200 MeV), dva slobodna neutrona i alfa, beta, gama zraci.

Dakle, termalni neutron, -ija se energija kreće oko 0,025 eV, upada u jezgro uranijuma-235 (${}_{92}U^{235}$), remete}i brojni odnos protona i neutrona u jezgru, -ine}i ga energetski nestabilnim sistemom (ekscitirano stawe). U prirodi postoji te}wa za energetski stabilnim stawi ma, zbog -ega dolazi do spontane nuklearne reakcije - fisije (cepawa) jezgra uranijuma na dva i vi {e nuklearnih fragmenata.

Svi fisioni fragmenti su verovatno radi oaktivni izotopi -iji se maseni brojevi kre}u od 79 (atomski broj 30 - izotop cinka) do 160 (atomski broj 64 - izotop gadolinijuma). Pri likom fisije uranijuma - 235 (${}_{92}U^{235}$) otkri veno je oko 200 razli -i tih nuklida, ukqu-uju}i tu i fragmente fisije i proizvode njihovog radi oaktivnog raspada.

Zbir nukleona (p, n) fisionih fragmenata jednak je ukupnom broju nukleona u jezgru uranijuma - 235 ($n+p=143+92=235$).

Ali, energija veze po nukleonu se razlikuje: u jezgru uranijuma ta energija je 7,55 MeV, dok se u jezgri ma fisionih fragmenata kre}e oko 8,4 MeV. Kada se od ve}eg broja oduzme mawi, dobija se 0,85 MeV po jednom nukleonu. Na osnovu ove matemati -ke operacije mo}emo zakqu-iti da su nukleoni (p, n) u jezgri ma fisionih fragmenata lak{i od istih nukleona u jezgru uranijuma - 235. Ta razli ka u masi nukleona se manifestuje u vidu oslobolene energije -ija koji -i na po jednom jezgru uranijuma - 235 (${}_{92}U^{235}$) i znosi : 0,85 MeV h 235 nukleona = 200 MeV. U ovom slu-aju do}lo je do konverzije mase u energiju (Ajn{ tajn, mc^2).

Pribli}no, raspodela energije fisije je slede}a:

- kineti -ka energija fragmenata fisije 168 MeV
- energija neutrona nastalih pri fisiji 5 MeV
- energija trenutnih gama zraka 5 MeV
- beta--estice od produkata fisije 7 MeV
- gama-zraci od produkata fisije 6 MeV
- neutri no od produkata fisije 10 MeV

Ukupna energija fisije 201 MeV

Dakle, jedan slobodan neutron sa energijom 0,025 eV apsorbovan je od jednog jezgra uranijuma - 235, -ine}i ga energetski nestabilnim (ekscitiranim), zbog -ega dolazi do spontane nuklearne reakcije - fisije (cepawa) i stog jezgra na vi {e fragmenata. Pri tome se osloba}a energija od 200 MeV koja je za 8 miljardi puta ve}a od energije upadnog neutrona (200.000.000 eV : 0,025 eV). Pri ovoj reakciji veliki broj orbitalnih elektrona atoma uranijuma biva odba-en i z njihovih orbita (oko 40), tako da su fisioni fragmenti i njihovi potomci u jonskom stawu. Kona-ni obl ik energije je toplota.

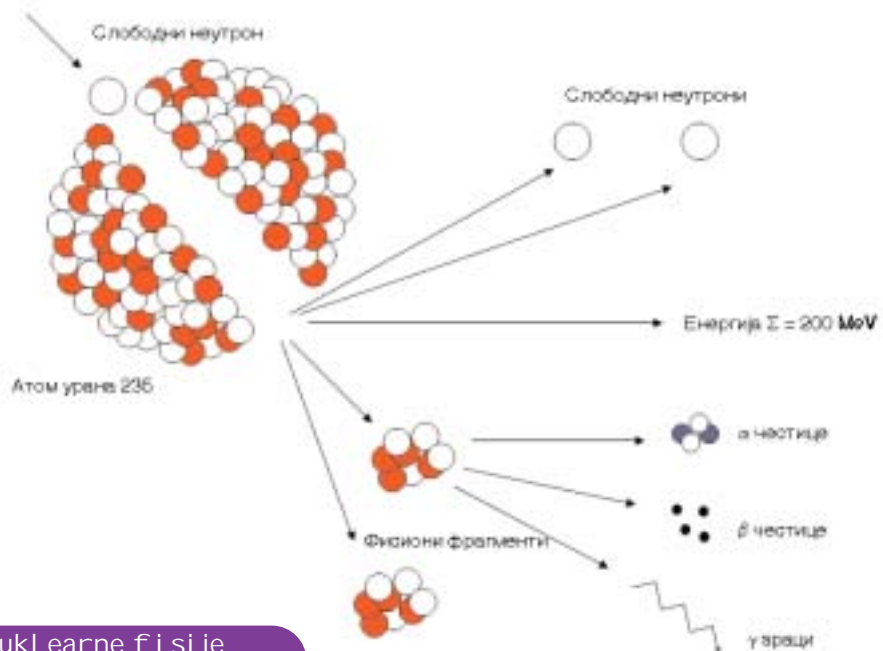


Prilikom fisije jednog jezgra uranijuma - 235 na fisione fragmente oslobađaju se najmanje dva slobodna neutrona. Ukoliko se ova dva oslobodjena neutrona apsorbiraju u dva uranijumova jezgra izazivajući fisiju istih, oslobađaju se četiri neutrona. I tako redom: 4, 8, 16, 32, 64. Za slučaj od 80 generacija bilo bi u sistemu 10^{24} neutrona, što je dovoljno da se izazove fisija svakog jezgra uranijuma u količini većoj od jednog gram-atoma, dakle blizu 240 grama uranijuma. U tom slučaju iznosila bi ukupno oslobodjena energija 5 miliona kilovat-časova (*kWh*), a ona je dobijena samo jednim jedinim neutronom čija je energija zanemarljivo mala $0,025 \text{ eV}$ ($1 \text{ g } U^{235} = 3 \text{ tone uga}$). Reč je o nuklearnoj lančanoj reakciji koja se odvija velikom brzinom. Ista se može uporediti sa paqewem vatre korišćenjem jedne čibice i ogrevnog drveta ili uga. Jednom čibicom zapali se samo jedan mali deo ogrevnog drveta (uga) i vatra se sama od sebe širi na celokupni ogrevni materijal sve dok isti ne sagori. To isto se može kazati i za fisioni materijal: lančana reakcija počinje upadom u jezgro uranijuma -

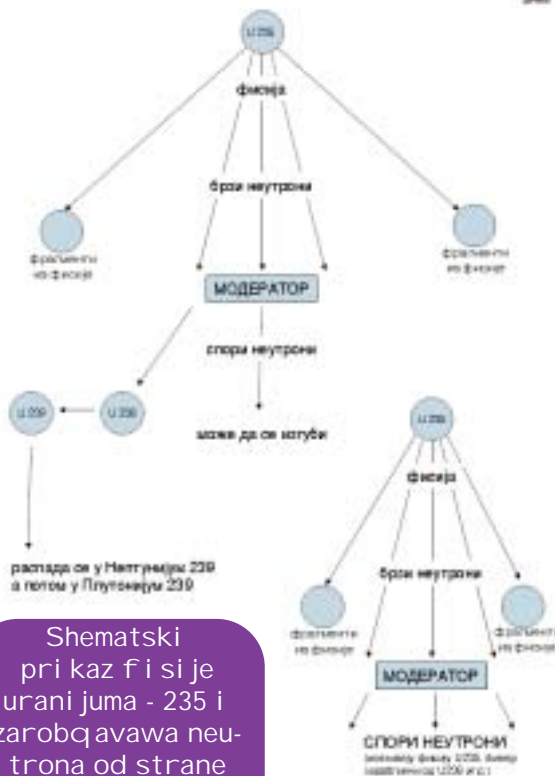
235 jednog termalnog neutrona iz sistema Radium – Berilijum („čibica“: $1 \text{ g } Ra-226 = 10^{15}$ miliona n/s), dolazi do cepanja tog jezgra, a zatim se fisioni proces nastavlja sve dok se celokupni fisioni materijal ne istroši.

Rekli smo da je fisioni proces veoma brz. Ako bi smo pošli od pretpostavke da to vreme kod brzih neutrona (energija veća od 1 MeV) iznosi 10^{-8} s , onda bi se osamdeseta generacija, u kojoj je stvoreno 10^{24} neutrona, postigla za manje od milioni tog dela sekunde ($<10^{-6} \text{ s}$). Oslobađawe ogromnog iznosa energije u tako kratkom vremenskom intervalu imalo bi kao rezultat strahovitu eksploziju.

Ova kalkulacija energije zasnovana je na pretpostavci da svaki oslobodjeni neutron izaziva fisiju drugih nukleusa uranijuma. U stvari, dobar deo oslobodjenih neutrona biva apsorbovan u procesima zarobljavawa, a drugi deo „pobegne“ iz sistema. Neutroni koji se oslobađaju iz nukleusa uranijuma prilikom fisije imaju energiju znatno veću od energije termalnih neutrona i ne reaguju sa jezgri ma uranijuma - 235. S druge strane, prirodni urani-



Produkti nuklearne fisije



Shematski prikaz fizijske zarobčavave neutrona od strane uranijuma - 238 u nuklearnom reaktoru

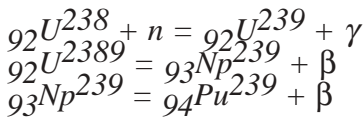
uranijum - 235 se nalazi u smesi sa uranijumom - 238 i to u odnosu 0,3% : 99,7%. Da bi došlo do nuklearne lančane reakcije potreban je dovoljan broj termalnih neutrona i dovoljna količina uranijuma - 235.

Rešenje je pronađeno otkrićem da prirodna voda (H₂O), teška voda (D₂O), grafit (C) i još neke materije usporavaju neutrone do termalnih brzina (E = 0,025 eV). Reše o moderatorima neutrona.

S druge strane prirodni uranijum (U - 238 + U - 235) određenim tehničkim procedurama obogaćuje se uranijumom - 235, čak do 90%. Dakle, ako je sistem obezbeđen sa dovoljnom količinom termalnih neutrona i uranijuma - 235, stvoreni su uslovi za nuklearnu lančanu reakciju preko koje se za kratko vreme (milioni tih deo sekunde) oslobađa ogromna količina toplote energije, a sve ovo bi dovelo do eksplozije sistema velike razorne snage. Da bi se kontrolisala nuklearna lančana reakcija uvode se u sistem moderator -

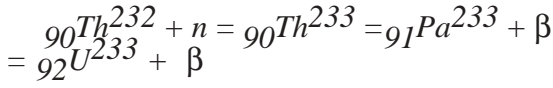
uranijum neke supstance koje su snažni apsorberi sporih (termalnih) neutrona, koji se kontroliše nuklearna lančana reakcija i na taj način sprečava eksplozija sistema.

U toku fizijske zarobčavave od strane uranijuma - 238. Dobi se izotop uranijuma - 239 (⁹²U²³⁸⁹) koji je beta-emiter, ima vreme poluraspada i iznosi 23,5 minuta. Emisijom beta-estice iz uranijuma - 239 dobi se transuranski element neptunijum - 239 (⁹³Np²³⁹) koji je beta-emiter, ima vreme poluraspada i iznosi 2,3 dana. Emisijom beta-estice iz neptunijuma - 239 dobi se drugi trans-uranski dugovječni element - plutonijum - 239 (⁹⁴Pu²³⁹). Shematski prikaz ovog procesa izgleda:



Plutonijum je veštački dugovječni alfa-emiter koji trpi fizijsku pod dejstvom i sporih i brzih neutrona i danas se dobi u tzv. brzim nuklearnim reaktorima iz uranijuma - 238.

Još jedan veštački nuklid se koristi kao nuklearno reaktorsko gorivo. To je uranijum-233. Dobi se dejstvom reaktorskih sporih neutrona na izotop torijuma-232 (⁹⁰Th²³²):



Zarobčavawem tipa (neutron, gama) jednog sporog neutrona u jezgro torijuma - 232, pretvara se isto jezgro u torijum - 233 koji je negativni beta-emiter sa vremenom poluraspada 23,5 minuta. Proizvod ovog raspada je protaktinijum - 233, koji je takođe beta-aktivan sa poluvremenom raspada od 27,4 dana. Ovaj poslednji nuklid beta-raspadom daje



uranijum - 233 (${}_{92}\text{U}^{233}$) koji je dugove- ni alfa emi ter sa vremenom pol uraspada $1,63 \text{ h } 10^5$ godi na.

Nukl earna postrojewa

Ako je dosta fi si onog materijala pri sutno na jednom mestu (1 do 100 kg $\text{U} - 235$), mogu se konstruisati postrojewa u kojima }e se odvijati nukl earna fi si ja u kojoj }e se oslobalati velika koli -i na neutrona i energije, -ija je kona- na forma topl otna energija. Ova se reakcija kontroli {e {ipkama ili plo- ama gra|enim od materijala velike apsorptivne mo}i (kadmijum i dr).

Fluks brzih neutrona i intenzi ta ve}eg od 10^{14} neutrona po kvadratnom santi metru u sekundi se koristi za razna i stra` i vawa, dobi jawe ve{ - ta-kih radi oi zotopa koji se koriste kao nukl earno gori vo (Pu^{239} , U^{233}), zatim u nukl earnoj medicini i radiol o{ koj onkol ogiji .

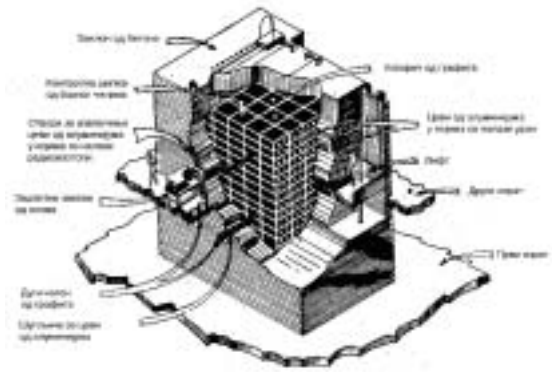
Toplotna energija koja se oslobalaja pri nukl earnoj lan-anoj reakciji slu` i za pokretawe turbina kod nukl earnih elektrana, brodova, podmornica, vasi onskih brodova... Nukl earno fi si ono gori vo i proces lan-ane reakcije koristi se i za nukl earno oru` je (A - bomba) o -emu }e bi ti re- i kasnije.

Nukl earni reaktor

Koristan rad nukl earnog reaktora uvek se oslobawa na oslobolene neutrone i energiju oslobolenu u fi si onom procesu. Prvi nukl earni reaktor stavqen je u pogon 2. decembra 1942. godine u ^i kagu. Do danas je izgra|en veliki broj nukl earnih reaktora u raznim krajevima sveta.

Nukl earni reaktori se mogu deliti prema:

- fi si onom gori vu koje koristi reaktor
- brzim neutronima koji se koriste za izvo|ewe fisije i nukl earne lan-ane reakcije



Nukl earni reaktor iz Ouk Ri xa, Tenesi , SAD, 1942

- vrsti moderatora za usporavawe neutrona
- svrsi i zgradwe reaktora.

A) Gori vni materijal koji se koristi u reaktoru mo` e bi ti :

- pri rodni uranijum (99,3% $\text{U} - 238$ + 0,7% $\text{U} - 235$)
- oboga}eni uranijum u kome je % $\text{U} - 235$ znatno ve}i
- plutonium - 239 koji se dobi ja u tzv. „brider” reaktori ma iz uranijuma - 238
- uranijum - 233 koji se tako |e dobi ja u „brider” reaktori ma iz torijuma - 232

B) Fisija mo` e da se izazove sporim (termi -kim - 0,025 eV) ili brzim neutronima (ve}im od 1 MeV)

C) Vrsta moderatora

Neutroni koji se oslobalaju iz procesa fisije, imaju prose- nu energiju od 2 MeV. Ukoliko su nam potrebni spori (termi -ki) neutroni, a oni su nam potrebni ukoliko je fi si oni gori vni materijal $\text{U} - 235$, potrebno je koristiti moderatore koji usporavaju brze neutrone. Naj- e{ }e pri mewivani materijali u te svrhe su:

- pri rodna voda (H_2O)
- te{ ka voda (D_2O) koja je veoma skupa zbog slo` ene tehnologije proizvodwe
- grafit (C - ugqeni k).



D) Reaktori se del e prema nameni na:

- istra`iva-ke za najrazli`iti je svrhe. I zme|u ostalog, i za dobi-jawe ve{ta-kih radioizotopa, najve}im delom kao gorivni materijal u nuklearnim reaktori-ma, u nuklearnoj medicini i radi-ol o{ koj onkol ogiji
- proizvodni reaktori slu`e za dobi jawe fi si onog materijala ($Pu - 239$, $U - 233$), za druge reaktore ili nuklearno oru`je
- energetski reaktori slu`e za proizvodwu elektri ~ne struje (nuklearne elektrane), za pogon brodova, podmornica, satelita, svemirskih brodova, aviona i sl. (princip rada: toplotna energija koja se osloba|a pri nuklearnoj fi siji i lan-anoj reakciji odvodi se od reaktora vodenim ili vazdu{nim hla|ewem koji se zagrevaju stvaraju}i vodenu paru ili zagrejani gas koji pokre}u na pri mer turbine nuklearnih elek-trana).

Svaki nuklearni reaktor sas-tavqen je iz ~etiri osnovna del a:

- gorivni materijal naj-e{ }e u vi du uranijuma - 235, pl utonijuma - 239 ili uranijuma - 233



Nuklearna elektrana, radni vek 20 do 40 godina, ostrvo Tri mi qe - Pensi l vanija, SAD

- moderator za usporavawe neu-trona mo`e biti prirodna voda, te{ka voda, grafi t, poli feni l i dr.

- reflektori koji vra}aju pobegle neutrone iz sistema mogu biti od ~elika, prirodnog uranijuma, grafit a i dr.
- sredstvo za hla|ewe reaktora, odnosno odvo|ewe toplote koja se stvara u reaktoru mo`e biti obi ~na voda, te{ka voda, te ~ni metali (natrijum na primer), organska jedi wewa kao na pri mer poli feni l, vazduh, azot, ugqendi oksid
- cena i zgradwe ovih postrojewa je enormno velika i iznosi vi {e od mi l i jardu dol ara.

Nuklearno oru`je (A - bomba)

Kada se velika koli ~ina energije osloba|a u kratkom vremenskom intervalu u malom prostoru dolazi do eksplozije. To se de{ava u procesu fi sije i nekontrolisane lan-ane reakcije kod kriti ~ne mase uranijuma - 235, pl utonijuma - 239 ili uranijuma - 233. Proces fi sije i lan-ane reakcije odvi ja se pod uti cajem brzih neutrona.

Pri sustvo zalutalih neutrona u atmosferi ne dozvoqava spre-avawe lan-ane reakcije kod superkriti ~ne mase kakva se koristi kao gorivni materijal u atomskoj bombi (A - bomba). Zbog toga je potrebno da se bomba pre detonacije sastoji od dva i vi {e u prostoru odvojenih delova nuklearnog goriva, koji je svaki za sebe deo mawi od kriti ~ne veli ~ine.

Da bi do{lo do eksplozije potrebno je da se ovi odvojeni delovi veoma brzo spoje u jednu celinu i na taj na ~in se stvori superkriti ~na masa u kojoj }e se velikom brzinom odvijati nuklearni proces fi sije i lan-ane reakcije, {to }e dovesti do eksplozije veliki h razmera (zavisno od koli ~ine gori vnog materijala).

Superkriti ~ne mase nuklearnog goriva se mogu spajati na dva na ~ina:

- u napravi koja li ~ina topovsku cev smesti se na jednom i drugom kraju po jedna polovina nuklearnog goriva. Klasi ~nim eks-



plazivom usmere se ove dve subkriticne mase jedne ka drugoj da bi se vrsto spojile u jednu superkritičnu masu u kojoj se odvija velikom brzinom (milioni tidesekunde) fisijai lanana reakcija.

- drugi način se sastoji u kompresiji nuklearnog goriva koje je smešteno u sredini lopte na čijem je obodu raspoređen klasični eksploziv koji je svojom eksplozijom komprimovati nuklearno gorivo na zapreminu koja ga čini superkritičnom masom koja je podobna za eksploziju.

Prva atomska bomba eksplodirala je 16. jula 1945. godine u pustinji u Alama-Gord, u Wu Meksiku, SAD. Amerikanci su 1945. godine bacili na japanske gradove Hirošimu i Nagasaki po jednu atomsku bombu koje su oslobodile energiju ekvivalentnu 20.000 tona TNT (20 kT TNT – kilotri troluola) klasičnog eksploziva.

Temperatura koja se javlja pri eksploziji A-bombe kreće se oko 10 miliona Celzijusovih stepeni, što odgovara temperaturi u unutrašnjosti Sunca. Svi proizvodi fisije i sve količine neizmewenog nuklearnog goriva (uranijuma, plutonijuma) prelaze u gasovito stanje sa vrlo visokim pritiskom. Trenutna ekspanzija ovih izvanredno vrućih komprimovanih gasova odgovorna je za razaranja najvrćih građevina i utvrđewa. Gama-radijacija, kao i radioizotopi koji emituju beta i gama zrake bivaju rasuti na veliku udaljenost. Termitka radijacija izaziva požare na objektima i opekotine kod ljudi na velikoj udaljenosti.

Kasnije su konstruisane nuklearne bombe sa 20 puta većom energijom (500 kT TNT).

Još 1939. godine, kada je otkrivena nuklearna fisijai lanana reakcija, naslućivalo se da je moguće konstruisati nuklearno oružje velike razorne snage. Kako je uskoro

počeo Drugi svetski rat, dve suprotstavljene strane su krenule u čestoku akciju za primat u osvajavanju tehnologija konstruisanja nuklearne bombe. U bukvalnom smislu reći, radilo se o životu ili smrti. Nemci su bili hendikepirani prelaskom nekoliko poznatih nuklearnih fizičara na Zapad. Ali, nijednog trenutka nisu odustali od ideje da konstruisaju nuklearnu bombu. Za vreme rata nemački naučnici na čelu sa V. Hajzenbergom izgradili su nuklearni reaktor u selu *Haigerloch* u jednom podrumu smeštenom u izdubljenoj vrstoj steni. Sistem se sastojao od 1,5 tone uranijuma u vidu kocki koje su bile potopljene u 1,5 tonu tečke vode (moderator) i sa grafičnim reflektorom. Trebalo je povećati količinu uranijuma da bi proizvodnja plutonijuma (gorivni materijal za A-bombu) bila efikasija.

Trupe zapadnog fronta okupirale su 22. aprila 1945. godine ovo selo i sprečile Hitlerovu Nemačku da preuzetka rata dođe u posed nuklearnog oružja. Time se završila trka za primat u nuklearnom naoružavanju između Nemaca i njihovih tadašnjih protivnika. Da je nacistička Nemačka prva osvojila tehnologiju pravčewa nuklearnog oružja, verovatno bi istorija naše civilizacije imala sasvim druge tokove. A možda i ne bi!?

Trka u nuklearnom naoružavanju nastavljena je i bez Nemaca. Ovu trku ka vratima pakla sada su nastavili saveznici iz Drugog svetskog



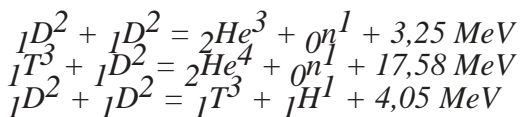
Atomska pe-urka



rata. Nuklearno oružje se do te mere nagomilalo da ukoliko bi eksplodiralo istovremeno (ukupni arsenal ovog oružja koji postoji na našoj planeti) verovatno zemlja bi optela i zdravala tu eksploziju.

Nuklearna fuzija – termonuklearne reakcije

Nuklearna energija je na prvom mestu interesovana savremenih istraživača budući da prirodnih energetskih resursa uglavnom, nafte, prirodnog gasa i masne mase na zalihama. Nuklearna fisija je već dala rezultate (vidi napred). Nuklearna fuzija je sledeća oblast istraživanja naučnika civilizacije. Dok se za nuklearnu fisiju koriste elementi višeg atomskog i masenog broja, nuklearna fuzija koristi elemente najnižeg atomskog i masenog broja. Izotopi vodika, deuterijum (${}^2_1\text{D}$) i tritijum (${}^3_1\text{T}$) – i ja je energija veze po nukleonu relativno mala, najinteresantniji su za proces nuklearne fuzije. Naime, slobodni nukleoni, koji ulaze u sastav jezgara D i T, protoni i neutroni (p i n) su teži u slobodnom stanju nego kada su povezani u jezgru nukleona (deuterijuma i tritijuma). Ta razlika u masi se javlja u vidu energije. To važi i za slučajeve kada se dva jezgra deuterijuma udruže u treće jezgro. Sledeće reakcije to najbolje pokazuju:



Za fuziju deuterijuma (${}^2_1\text{D}$ je izotop vodika sa jednim protonom i dva neutrona u nukleonu) potrebna je enormno visoka toplotna energija. Upravo atomska bomba pri eksploziji oslobađa tu energiju. S druge strane, teška voda poseduje veliku količinu deuterijuma. Pri likom eksplozije ovog sistema oslobađa se daleko veća energija nego kod

eksplozije A – bombe. Ova energija se oslobađa nekontrolisano, pa je teško zamisliti sisteme koji bi omogućili korisnu primenu ove energije. Za sada jedino ostaje da se konstruiše termonuklearno oružje (to je i u-1 weno (H – bomba – hidrogenska bomba).

Prednosti nuklearne fuzije nad nuklearnom fisijom su:

- za nuklearnu fuziju potrebno je jeftino gorivo (D_2O) – iji su izvori gotovo neiscrpni (mora, okeani, jezera, reke)
- nuklearna fuzija stvara relativno mali radiaktivni otpadni materijal u odnosu na nuklearnu fisiju i time umanjuje probleme vezane za adekvatni smeštaj tog otpada.

Međutim, nuklearna fuzija daje dodatne probleme:

- pri ovoj nuklearnoj reakciji javlja se nerešiv problem stvaranja smese koja sadrži 100 milijardi jona na kvadratni santimetar u sekundi (plazma) i temperaturi od 44 miliona Celzijusovih stepeni
- nuklearni reaktori je verovatno biti komplikovani, velikih dimenzija, bez mogućnosti primene u određenim oblastima u kojima bi se koristila ova energija kao što su brodovi, podmornice, avioni, svemirski brodovi i dr.

Napomena:

Pri izradi termonuklearnog oružja, npr. H - bombe, o svemu navedenom ne vodi se računa, već vredni deviza: „[to gore, to bolje”.

Zaključak

Civilizacija 20. veka, zahvaćujući velikim otkrićima, napravila je veliki skok unapred. Za toliki napredak ranijim civilizacijama bili su potrebni vekovi i vekovi. Nuklearna energija, koju je preov



oslobodio iz jezgra atoma i postao wezin gospodar, verovatno je najviše doprineo tom razvoju.

Na primer, izrom sveta 442 nuklearna postrojewa proizvode 15% električne struje, 35 su u izgradnji, a 95 ovih reaktora okončano je svoj radni vek. Kada znamo da se prirodni energetski resursi (uglavnom, nafta, prirodni gas), iz dana u dan smanjuju a potrebe za energijom postaju sve veće i veće, onda nuklearna energija predstavlja pravo rešenje za našu civilizaciju.

Istina, izgradnja ovih postrojewa zahteva velika ulaganja - i nekoliko milijardi američkih dolara, ali korist koja se dobija od proizvedene energije potire te izdatke.

Zalihe nuklearnog goriva za fuzione procese su velike: uranijum - 238 (plutonijum - 239), torijum - 232 (uranijum - 233), uranijum - 235, a za fuzione reakcije gotovo neizmerno (deuterijum: mora, okeani, jezera, reke).

Ali, naša civilizacija je upala u sopstvenu zamku. Naime, najveći deo nuklearnog goriva usmerila je ka nuklearnom oružju. Kako su antagonizmi u svetu tokom 20. veka narasili do neverovatnih granica, trka za najrazornijim oružjem je takole poprimila velike razmere. Danas u svetu postoje zalihe nuklearnog oružja koji mogu biti se mogao uništiti celokupni ljudski rod.

Posebnu opasnost po čitavi svet na zemlji predstavlja radioaktivni otpadni materijal koji nastaje iz civilnih nuklearnih postrojewa i još više od nuklearnog oružja. Problem otklanjanja ovog otpadnog radioaktivnog materijala je veoma veliki. Samo bogate zemlje mogu graditi „grobce“ za skladištenje radioaktivnog otpadnog materijala.

Radi se o milijardama američkih dolara izdataka. Svojevrsna opasnost prethodi havarija na nuklearnim postrojevima (Černobil, ostrvo Trimitz i dr.) kada može doći, kao što je slučaj, do kontaminacije radioaktivnim materijalom celih kontinenata. Problem *sui generis* predstavlja pravilno sarkofaga za havarijane nuklearne elektrane i nuklearne reaktore - i to je radni vek završen. Jer, radioaktivni otpadni materijal iz ovih objekata je nemoguće deponovati u „grobce“ radioaktivnog otpadnog materijala.

Utvrđeno je da je prirodni fon jonizujućeg zračenja enormno povećan u poslednjih nekoliko decenija, koliko se eksploatiše nuklearna energija na ovaj ili onaj način (minodopska upotreba, oružje).

Dakle, čovek je, uvek za novim dostignućima, zagadio svoj sopstveni životni prostor agencijama koji mogu da ugroze i ugrožavaju život svim bićima, naravno i ljudima, na ovoj planeti. Posebno je reč o indukciji malignih tumora jonizujućim zračenjem kod čoveka. Naša civilizacija danas korača dvema potpuno suprotnim stazama: jedna vodi u raj a druga u pakao. Gde je prvo ljudski roditelj, teško je danas predvideti. Ali ma gde da stigne, stoji je zahvaćujućim sopstvenom izboru puta.

Prof. dr
Slobodan Ćirić

(Iz monografije „Radioterapija - ilustrirana istorija“, Ekolibri, Beograd, 48-54, 2006.)