

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
Oddelek za tehniško varnost

MIRAN PAVLIČ, var. inž.
RAVNANJE S POSEBNIMI ODPADKI V KLINIČNEM CENTRU
LJUBLJANA
DIPLOMSKA NALOGA

LJUBLJANA, avgust 1998

KAZALO:

Stran

i. UVOD	4
ii. NAMEN	6
1. PREDSTAVITEV DEJAVNOSTI KC	6
2. VRSTE BOLNIŠNIČNIH ODPADKOV	8
3. PREDSTAVITEV IN DEFINICIJE POJMOV	10
4. VRSTE POSEBNIH ODPADKOV IN NJIHOVO RAZVŠČANJE	16
5. NEVARNOSTI POSEBNIH ODPADKOV	19
6. OSEBNA VAROVALNA OPREMA	30
7. RAVNANJE S POSEBNIMI ODPADKI V KC	36
8. PROGRAM UKREPOV	60
9. ZAKLJUČEK	66
10. VIRI IN PRIPOROČENA LITERATURA	67

UDK: 628.4.046:331.45(043.2)

POVZETEK

Naloga obsega predstavitev posebnih odpadkov, ki nastajajo pri opravljanju zdravstvene dejavnosti in opisuje njihove nevarnosti s stališča varstva in zdravja pri delu. Navedeni so splošni in posebni varnostni ukrepi pri ravnanju s posebnimi odpadki, ki obsega evidentiranje, zbiranje, embaliranje, notranji transport, začasno skladiščenje in odstranjevanje.

KLJUČNE BESEDE

posebni odpadki v zdravstvu, nevarnosti posebnih odpadkov, ravnanje s posebnimi odpadki, varnost in zdravje pri delu.

ABSTRACT

The paper deals with special waste arising from health care activities, discusses its hazards from the standpoint of occupational safety and health, and outlines the general and special measures necessary for the safe management of this material, which include proper registration, collection, packing, internal transport, temporary storage and disposal.

KEY WORDS

medical waste, hazards of medical waste, handling medical waste, occupational safety and health.

i. UVOD

Srečujemo se z različnimi stališči, ki prevladujejo v zvezi z ravnanjem z odpadki v zdravstvu. Lahko rečemo, da vlada med prebivalstvom neutemeljeno velik strah pred bolnišničnimi odpadki, med zdravstvenimi delavci pa neutemeljeno zapostavljanje in minimiziranje problema.

Dejstvo je, da vsi delavci v zdravstvu prihajajo med opravljanjem svojega dela bolj ali manj v stik z bolnišničnimi odpadki, ki pa niso nujno tudi nevarni (npr. administrativni odpadki), je pa neobhodno, da vedo čim več o njih, da bi lahko najprej zavarovali sebe in nato še druge zaposlene, paciente in obiskovalce.

Le s poznavanjem in zavedanjem potencialnih nevarnosti posebnih odpadkov, nastalih v zdravstvu in s pravilnim in doslednim ravnanjem z njimi lahko zmanjšamo rizike za poškodbe, zdravstvene okvare in poklicne bolezni, tako zaposlenih, kakor tudi širše, ter zagotovimo ustrezno raven varnosti in zdravja pri delu.

ii. NAMEN

Služba za varstvo pri delu izvaja izobraževanja za vse delavce zaposlene v Kliničnem centru, s področja varstva pri delu, požarnega varstva in v zadnjem času tudi ekologije.

Namen diplomske naloge je, na podlagi zbranih zakonov, pravilnikov, tuje in domače strokovne literature, pripraviti gradivo za poučevanje delavcev zaposlenih v Kliničnem centru, za varno delo s posebnimi odpadki, ter izdelavo internih pravilnikov, obratnih odredb in varnostnih stavkov.

1. OPIS DEJAVNOSTI KLINIČNEGA CENTRA

Klinični center (KC) opravlja zdravstveno dejavnost na sekundarni in terciarni ravni ter izobraževalno in raziskovalno dejavnost na področju zdravstva kot temeljne dejavnosti, izjemoma pa tudi primarno zdravstveno dejavnost.

KC opravlja tudi druge dejavnosti, ki so potrebne za izvajanje temeljnih dejavnosti, kot dejavnost skupnega pomena.

Zdravstvena dejavnost obsega:

- zdravstveno dejavnost na sekundarni ravni, to je specialistično ambulantno in bolnišnično dejavnost, ki obsegata diagnostiko, zdravljenje, medicinsko rehabilitacijo in zdravniško nego; to dejavnost opravlja KC za območje ljubljanske zdravstvene regije in drugih zdravstvenih regij, če nimajo organizirane ustrezne zdravstvene dejavnosti na regionalni ravni,
- terciarno zdravstveno dejavnost, ki obsega razvijanje specialističnih zdravstvenih dejavnosti v državi, v skladu z njihovim razvojem v svetu, oblikovanje medicinske doktrine, uvajanje novih zdravstvenih metod, posredovanje novega znanja in veščin drugim zdravstvenim zavodom ter izvajanje najzahtevnejših zdravstvenih storitev, zdravljenje bolnikov napotenih iz drugih bolnišnic.

Izobraževalna dejavnost obsega:

- izvajanje izobraževalne dejavnosti za potrebe Medicinske fakultete, Fakultete za farmacijo ter drugih zdravstvenih šol na dodiplomski in diplomski ravni,
- sodelovanje pri oblikovanju vsebine izobraževalnih programov s področja zdravstva,
- izvajanje podiplomskega izobraževanja zdravstvenih delavcev in zdravstvenih sodelavcev,

- izpopolnjevanje strokovne, pedagoške in raziskovalne usposobljenosti zaposlenih v KC.

Raziskovalna dejavnost obsega:

- izvajanje raziskav v okviru plana zdravstvenega varstva in nacionalnega raziskovalnega programa,
- izvajanje raziskav za domače in tuje naročnike,
- usposabljanje mladih raziskovalcev,
- zagotavljanje mentorjev pri raziskovalnih nalogah,
- zagotavljanje izvedensko - recenzentskega dela predlogov in rezultatov raziskovalnih projektov za različne naročnike,
- organiziranje znanstveno-raziskovalnih in strokovnih srečanj.

Druge dejavnosti, ki so potrebne za delovanje KC:

- storitve bolnišničnega zdravstvenega varstva, kot so: nemedicinska oskrba (namestitvev, prehrana),
- druge zdravstvene dejavnosti (dejavnost laboratorijev, prevozi z reševalnimi vozili in druge dejavnosti),
- dejavnost lekarn (bolnišnična lekarniška dejavnost in dejavnost za nehospitalizirane zavarovance),
- upravno-administrativne storitve,
- tehnično vzdrževalne storitve,
- uvoz in izvoz blaga in storitev v okviru registracije za lastne potrebe.

2. VRSTE BOLNIŠNIČNIH ODPADKOV

Da bi lažje razumeli kompleksnost kakor tudi specifičnost bolnišničnih odpadkov, moramo poznati vse vrste odpadkov, ki nastajajo v bolnišnicah, njihovo naravo nevarnosti in na podlagi teh njihovo delitev.

Po izvoru odpadkov, štejemo bolnišnične odpadke med posebne odpadke, po naravi odpadkov pa med inertne, biorazgradljive in nevarne.

ODPADKI, KI NASTANEJO V BOLNIŠNICAH:

1. splošni odpadki:

- komunalni / gospodinjski, pretežno trdni / (razna drobna embalaža, plastične rokavice, zaščitne maske za usta, za lasišče, plastični kozarci, mavec, tamponi, obvezilni material, papirnate brisače,...),
- komunalne odpadne vode,
- kosovni odpadki (stara oprema, inštrumenti in aparati,..),
- gradbeni (odpadki pri adaptacijah,..),
- vzdrževalni (filtri prezračevalnih naprav, fluorescenčne cevi,...),
- posteljni vložki (jogi vzmetnice).

2. splošni odpadki primerni za ponovno uporabo ali pridobitev sekundarnih surovin:

- administrativni odpadki (papir, karton),
- steklo (belo, barvno, infuzijske steklenice),
- plastika, stiropor, umetne mase (PVC embalaža, brizge,..),
- kovine (pločevinke, aluminijaste folije, odpadno železo,..),
- les (stare mize, omare, police, obrobe,..),
- vrtni odpadki, sobne rože,

- guma,
- kuhinjski odpadki (ostanki hrane),
- rentgenski filmi,
- tekstil (posteljnina, oblačila, brisače,...).

3. odpadki, ki zahtevajo posebne ukrepe in ravnanja:

- vsa tkiva in organi, deli teles in živali, zarodki,
- kri, telesne tekočine,
- trupla in ostanki laboratorijskih živali,
- materiali in predmeti, ki so prišli v stik z okuženimi osebami ali živalmi,
- izločki,
- odpadki, ki o onesnaženi s krvjo ali izločki (vata, vezilni material,brizge,...),
- transfuzijske vrečke s priborom,
- deli opreme,oblačila, rokavice, brisače, ter pribor uporabljen pri dializi,
- odpadki bolnikov v izolacijskih oddelkih,
- ostri predmeti (injekcijske igle, lancete, igle za šivanje, rezila, žage,skalpeli, steklene ampule, mikroskopska stekelca, razbita steklena embalaža, epruvete),
- zdravila (poškodovana ali s pretečenim rokom uporabe),
- farmacevtski preparati (citostatiki, formaldehid, ...),
- kemijski odpadki (dezinfekcijska sredstva, fotografske kemikalije, topila,kislina in baze, živo srebro, vnetljive tekočine, odpadne barve,..),
- odpadki mikrobioloških laboratorijev,
- baterije (suhi galvanski členi, akumulatorji),
- doze pod tlakom,
- radioaktivni odpadki.

3. PREDSTAVITEV IN DEFINICIJE POJMOV

ODPADEK:

je vsaka snov oziroma predmet v tekočem, plinastem ali trdnem agregatnem stanju, neznanega lastnika ali ki ga proizvajalec, lastnik ali imetnik ne more ali ne želi uporabiti sam, ga ne potrebuje, ga moti oziroma mu škodi ali ga je zaradi interesov varstva okolja oziroma drugega javnega interesa treba obdelati, predelati ali odložiti, kot definicijo pojmuje Zakon, čl. 5. (3)

in/ali

je vsaka snov ali predmet v trdnem, tekočem ali plinastem stanju ter odpadna toplota, ki je v času, prostoru ali obliki, kakor se izloča iz procesa naravne biološke reprodukcije, proizvodnje, prometa ali porabe proizvajalcu oziroma porabniku nepotreben, nadležen ali škodljiv. Zakon, čl.3. (2)

KOMUNALNI ODPADKI:

so gospodinjski in njim podobni odpadki, ki nastajajo v proizvodnih in storitvenih dejavnostih, v bivalnem okolju ter na površinah in v objektih v javni rabi, ki so pretežno trdni in po svoji sestavi heterogeni, zaradi razpršenosti virov njihovega nastanka in količine na viru pa se ravnanje z njimi zagotavlja na lokalni ravni. Zakon, čl.5. (3)

In/ali

so odpadki, ki nastajajo v proizvodnji, prometu in porabi v naseljih in ki jih na podlagi posebnega občinskega predpisa in na način določen s tem predpisom,

izbirajo, predelujejo ali odstranjujejo komunalne organizacije združenega dela oziroma posebne organizacije za zbiranje, odkup in predelavo odpadkov. Zakon, čl. 3. (2)

KOMUNALNE ODPADNE VODE:

so odpadne vode z lastnostmi komunalnih odpadkov, ki so pretežno tekoči in zato potrebujejo posebno tehnologijo odvajanja in čiščenja. Zakon, čl. 5. (3)

NEVARNI ODPADKI:

so odpadki, ki nepredelani zaradi fizikalnih, kemičnih ali kužnih lastnosti lahko prispevajo ali imajo za posledico ogrožanje zdravja, če niso izolirani od okolja, ki neposredno ali posredno učinkujejo na organizme zaradi njihove izpostavljenosti ali nalaganja v njih preko prehranjevalne verige, zaradi vzajemnih učinkov ali drugače. Odpadki se štejejo za nevarne, dokler ni dokazano nasprotno. Zakon, čl. 5. (3)

In/ali

so tisti odpadki, ki imajo zaradi količine in narave eno od naslednjih lastnosti:

- eksplozivnost,
- lahka vnetljivost ali gorljivost,
- povzročanje vžiga drugih snovi,
- reaktivnost,
- strupenost,
- jedkost in dražljivost,
- radioaktivnost,
- kužnost in gabljivost. Pravilnik, čl. 3. (13)

Če letne količine iz posameznega vira presegajo 200 kg, spadajo v II.kategorijo odpadkov. Pravilnik, čl. 5. (13)

POSEBNO NEVARNI ODPADKI:

so nevarni odpadki ki sodijo v I. kategorijo odpadkov (letne količine iz posameznega vira presegajo 20 kg). Pravilnik, čl. 5. (13)

Kategorije in katalogi odpadkov so določeni v prilogah 1, 2, 3 in 4. Pravilnik. (13)

POSEBNI ODPADKI:

so odpadki, ki niso nevarni ali komunalni odpadki in je treba zaradi količine ali lastnosti ravnati z njimi na poseben predpisani način. Zakon, čl. 5. (3)

In/ali

so odpadki, ki jih zaradi količine ali lastnosti ni mogoče varno odstranjevati skupaj s komunalnimi odpadki oziroma je to mogoče po njihovi predhodni obdelavi. Pravilnik, čl. 2. (13)

Posebni odpadki, ki niso uvrščeni v I. ali II. kategorijo, so uvrščeni v III. kategorijo. Pravilnik, čl. 5. (13)

Kategorije in kataloge odpadkov določajo priloge 1, 2, 3 in 4, pravilnika (13)

RADIOAKTIVNI ODPADKI:

so nevarni odpadki, ki vsebujejo enega ali več radioaktivnih izotopov in so lahko nizko, srednje ali visoko radioaktivni odpadki ter zaradi svojih lastnosti zahtevajo posebno ravnanje. Zakon, čl. 5. (3)

in/ali

so snovi, katerih specifična aktivnost presega 74 KBq/kg (0,02 mikrocurieja). Zakon, čl. 2. (5) in (33)

In/ali

trdni radioaktivni odpadki so po 2. čl. Pravilnika (15), ki obravnava radioaktivne odpadke in njihovo obdelavo, hrambo in dokončno odložitev, odpadki, katerih je specifična aktivnost za alfa sevalce 10^7 Bq/m³ in za beta / gama sevalce 10^8 Bq/m³, če pa jih vrednotimo kot površinsko kontaminirane pa je za alfa sevalce ta vrednost 500 Bq/m², za beta / gama pa 5000 Bq/m².

Tekoče in plinaste radioaktivne odpadne snovi so po istem predpisu odpadne snovi v tekočem ali plinastem stanju, ki vsebujejo radionuklide v količinah nad izvedenimi koncentracijami za zrak in pitno vodo za skupine posameznikov iz prebivalstva.

ODLAGALIŠČE:

je prostor ali objekt na površini ali pod njo, ki omogoča varno in nadzorovano, končno ali začasno odlaganje odpadkov, ne da bi bilo s tem ogroženo zdravje ali kakovost vode ali zraka ali ekološki pogoji zunaj odlagališča ali pokrajina, pri čemer se uporabljajo tisti zaščitni ukrepi, ki jih omogoča najboljša v praksi preizkušena tehnologija. Zakon, čl. 5. (3)

Navkljub pozornosti, ki jo širša strokovna javnost in vsi nivoji izvršilne oblasti namenjajo odpadkom ostajajo nekatere definicije in termini nejasni, se med veljavnimi zakoni in pravilniki razlikujejo, kar vnaša zmedo in povzroča nerazumevanje osnovnih pojmov in kategorij odpadkov. Posledično to lahko pripelje do nejasnosti in morda nepravilnega ravnanja z njimi.

Podobna je situacija pri bolnišničnih odpadkih. Pojmi kot so »bolnišnični odpadki«, »medicinski odpadki«, »odpadki v zdravstvu«, »odpadki v zdravstvenih ustanovah«, »infektivni odpadki«, »odpadki, ki nastajajo pri opravljanju zdravstvene dejavnosti«, ostajajo slabo definirani.

V Sloveniji ne obstajajo vsesplošno sprejete, predpisane, ali poenotene definicije za vse te pojme, oziroma izraze. Različnih definicij istih pojmov oziroma stvari je toliko, kolikor je različnih uradov, inštitutov in drugih strokovnih organizacij vpletenih v to problematiko. Glede na raznolikost interesov in znanstvenih priporočil posameznikov, skupin in organizacij tako doma kot v tujini (zdravnikov, zdravstvenih organizacij, bolnišnic, okoljevarstvenikov, sindikatov, države, lokalnih skupnosti) vključenih v razprave o bolnišničnih odpadkih, razlike v pogledih in prepričanjih tudi niso presenetljive. Vsled zakonske zahteve, da tako imenovani bolnišnični, medicinski oziroma odpadki, ki nastajajo pri opravljanju zdravstvene dejavnosti potrebujejo posebno ravnanje pa so interesi še toliko bolj razvejani. Nekako najbolj razumljive in sprejemljive so definicije, ki sem jih povzel po (47).

BOLNIŠNIČNI ODPADKI:

(ali trdni odpadki) so vsi odpadki, biološki in nebiološki, ki niso namenjeni nadaljnji uporabi.

MEDICINSKI ODPADKI:

(ali zdravstveni) so odpadki, ki so nastali kot posledica diagnosticiranja, zdravljenja in zavarovanja človeka ali živali.

INFEKTIVNI ODPADKI:

so del medicinskih odpadkov, ki lahko povzročijo ali prenesejo infekcijsko bolezen.

Kot infektivni odpadek smatramo tistega, ki vsebuje patogene, zadosti nalezljive agense v dovolj visoki dozi, da povzročijo bolezen in preko katerega bi lahko prišlo do prenosa bolezni, če pride do vnosa na občutljivega gostitelja.

(47)

Skratka, medicinski ali zdravstveni odpadki so podskupina bolnišničnih odpadkov, infektivni odpadki pa so podskupina medicinskih oziroma zdravstvenih odpadkov.

4. VRSTE POSEBNIH ODPADKOV IN NJIHOVO RAZVRŠČANJE

Slovenska zakonodaja, Navodilo, čl. 2 (27), ki je z nekaterimi modifikacijami praktično prevzeta po klasifikaciji medicinskih odpadkov World Health Organization, določa vrste odpadkov, ki nastajajo pri opravljanju zdravstvene dejavnosti in katere smatramo za posebne odpadke:

1. vsa tkiva in organi, deli teles, zarodki, kri in druge telesne tekočine, trupla in ostanki laboratorijskih živali,
2. infektivni odpadki kot so materiali in predmeti, ki so prišli v stik z okuženimi osebami ali živalmi, kulture in pripomočki, uporabljeni pri laboratorijskem delu z infektivnimi materiali; deli opreme, oblačila, rokavice, brisače ter drug higienski pribor, uporabljen pri dializi, odpadki bolnikov v izolacijskih oddelkih ter vsi drugi materiali, ki lahko vsebujejo patogene klice v taki količini, da bi lahko povzročile bolezen,
3. ostri predmeti, kot so injekcijske igle, lancete, igle za šivanje, rezila, žage, razbita steklovina in ostali podobni predmeti,
4. farmacevtski odpadki kot so zdravila in drugi farmacevtski preparati, ki so raztreseni, razliti ali kako drugače poškodovani, ki jim je potekel rok uporabe, ki so kontaminirani ali neuporabni iz drugih razlogov,
5. nevarni kemični odpadki kot so neuporabne ali zavržene trdne, tekoče ali plinaste kemikalije, ki se uporabljajo pri medicinskih postopkih, eksperimentalnem delu, čiščenju in dezinfekciji in jih delimo v naslednje skupine: strupene snovi, korozivne snovi (kisline s pH pod 2 in lugi s pH nad 12), snovi z visokim plameniščem (nad 21⁰C in pod 50⁰C), reaktivne

kemikalije, ki so eksplozivne, občutljive na udarce, vodo, zrak in genotoksične snovi,

6. doze pod tlakom, ki lahko eksplodirajo, če so izpostavljene višjim temperaturam ali mehanskim poškodbam,

7. radioaktivni odpadki.

Kaj so radioaktivni odpadki oziroma radioaktivne odpadne snovi določa Pravilnik, čl. 2-7. (15) Ločimo trdne, tekoče in plinaste radioaktivne odpadke.

Po specifični aktivnosti, radiotoksičnosti in tehnologiji obdelave so trdne in tekoče radioaktivne odpadne snovi razvrščene v tri kategorije:

Kategorija radioaktivnih odpadnih snovi	Specifična aktivnost A_{sp} (Bq/m ³)	Opis kategorije
I Visokoaktivna	$A_{sp} > 5 \times 10^{14}$	- visoka radiotoksičnost - znatna toplotna moč - potrebno je hlajenje
II Srednjeaktivna a - sevalci	$5 \times 10^{14} > A_{sp} > 5 \times 10^9$	- srednja radiotoksičnost - nizka toplotna moč
II Srednjeaktivna b/g - sevalci	$5 \times 10^{14} > A_{sp} > 5 \times 10^7$	- nizka /srednja radiotoksičnost - neznatna toplotna moč
III Nizkoaktivna a- sevalci	$5 \times 10^9 > A_{sp}$	- nizka /srednja radiotoksičnost - neznatna toplotna moč
III Nizkoaktivna b/g - sevalci	$5 \times 10^7 > A_{sp}$	- nizka radiotoksičnost - nepomembna toplotna moč

Za kategorijo III velja še $\frac{A_i}{IK_i} \geq 1$, kjer je :

A_i - izmerjena specifična aktivnost posamičnega radionuklida,
 IK_i - izvedena koncentracija radionuklida v pitni vodi za skupine posameznikov iz prebivalstva.

Po specifični aktivnosti, radioaktivnosti in tehnologiji obdelave so plinaste odpadne radioaktivne snovi razvrščene v naslednje tri skupine :

Kategorija radioaktivnih odpadnih snovi	Specifična aktivnost A_{sp} (Bq/m ³)	Opis kategorije
I Visokoaktivna	$\sum_i \frac{A_i}{IK_i} > 10^4$	Ne sme se izpuščati v človekovo okolje brez tretmaja
II Srednjeaktivna	$1 < \sum_i \frac{A_i}{IK_i} \leq 10^4$	Ne sme se izpuščati v človekovo okolje brez tretmaja
III Nizkoaktivna	$\sum_i \frac{A_i}{IK_i} \leq 1$	Lahko se izpušča v človekovo okolje

kjer je : A_i - izmerjena specifična aktivnost posameznega radionuklida,
 IK_i - izmerjena specifična aktivnost vsakega posameznega radionuklida v zraku.

Komunalni odpadki ter ostali nenevarni odpadki, ki niso nastali pri zdravstvenih postopkih in ne ogrožajo zdravja ljudi ali okolja, se ne štejejo za posebne odpadke.

5. NEVARNOSTI POSEBNIH ODPADKOV

Delavci zaposleni v zdravstvu se soočamo z različnimi poklicnimi tveganji. Tveganja za poškodbe, zdravstvene okvare, poklicna obolenja in obolenja v zvezi z delom so tem večja, čim manj se upošteva predpisana navodila o varnem delu, ne uporablja zaščitna sredstva, zanemarja odgovornost za opravljanje svojega dela, podcenjuje nevarnosti pri delu, ali pa nevarnosti, našega dela oziroma ravnanja s sredstvi za delo, niti ne poznamo. Zelo pomembno je torej, da poznamo nevarnosti posebnih odpadkov in se jih tudi zavedamo.

NEVARNOSTI INFEKTIVNIH ODPADKOV

V skupino infektivnih odpadkov spadajo po Odredbi, čl. 2. (26):

1. injekcijske igle, lancete, igle za šivanje, skalpeli in drugi kovinski predmeti, ki se uporabljajo pri negi ali zdravljenju,
2. vata, vezilni in ostali material ter predmeti, ki se uporabljajo ali nastajajo pri negi in zdravljenju,
3. deli človeškega telesa.

Kot infektivne odpadke smatramo torej tiste, ki vsebujejo patogene agense v dovolj visoki dozi, da povzročajo bolezen in preko katerih bi lahko prišlo do prenosa bolezni, če pride do vnosa na občutljivega gostitelja.

Prenos bolezni z odpadki preko dihal, prebavil in intaktne kože je skoraj nemogoč, obstaja pa možnost vnosa pri vbodih, urezih in drugih poškodbah.

V svetu smatrajo za infektivne odpadke tiste iz mikrobioloških laboratorijev, kri in krvne produkte (v količini nad 100 ml), dele teles in trupel, ostre predmete, kužne poskusne živali, kratka podobno kot pri nas, le redko kje pa še gnojen in krvav obvezilni material, vendar bolj iz estetskih razlogov. (32)

Zdravstveno osebje in tisti, ki prihajajo v stik z zgoraj navedenimi odpadki so neprestano izpostavljeni možnosti okužbe oziroma infekciji. Ti lahko zbolijo, ali prenašajo okužbo na druge sodelavce, bolnike, družinske člane in nosečnica na plod.

Največja možnost infekcije je s telesnimi tekočinami. V krvi se zadržuje cela vrsta mikroorganizmov ali njihovih antigenov, virusov, parazitov, bakterij in gliv. Če gre za bolnika z vidno nalezljivo boleznijo, febrilnega bolnika ali bolnika s spremembami na koži ali če menimo, da gre za hepatitis B ali AIDS, moramo biti pozorni na možnost infekcije s krvjo. Pri vsakodnevem delu v bolnišnici pride največkrat v poštev prenos virusov hepatitisa in AIDS-a. V teh primerih pride do okužb zaradi nesreč pri delu, neupoštevanja varnostnih ukrepov, ne uporabe osebnih zaščitnih sredstev ali celo pomanjkljivih lastnosti osebnih varovalnih sredstev pri delu in ravnanju z odpadki.

Do prenosa mikroorganizmov s telesnimi tekočinami lahko pride pri delih, kjer tudi nastaja infektivni material, npr. pri :

- različnih posegih zaradi diagnostike ali zdravljenja, npr. operacije, endoskopije, punkcije, bioskopije, infuzije, jemanje krvi, ob porodih,
- transfuziji krvi in krvnih pridelkov,
- transplantacijah, npr. kostnega mozga, ledvic,
- delu s krvjo v laboratorijih,
- delu v zobozdravstvu,
- delu v prosekturi,

- vbodih in vrezninah z ostrimi predmeti in okuženim steklom na različnih delovnih mestih. (39)

Verjetnost okužbe je odvisna od sprejemljivosti zdravstvenega delavca, načina prenosa infekcije, poklica, delovnega mesta in pogostosti kontakta z infektivnim odpadkom. (37)

Ob tej priložnosti naj poudarim, da rezultati raziskav o mikrobiološki onesnaženosti odpadkov iz bolnišnic in iz običajnih gospodinjstev kažejo, da je število mikroorganizmov v gramu bolnišničnih odpadkov 100 - 1000 krat nižje kot pri gospodinjskih odpadkih in da ne vsebujejo večjega števila patogenih mikroorganizmov. Najmanj mikroorganizmov so našli v odpadkih iz operacijskih dvoran. (32) in (52)

To je posledica sorazmerno velike porabe sterilnega materiala in antibiotikov.

Žal pa ni normativov za dovoljene količine mikroorganizmov v odpadkih.

Glede na principe prenosa bolezni je zelo malo verjetno, da bo infektivni material medicinskih odpadkov vstopil v gostitelja, skozi dihalne poti, urinarni trakt, prebavni trakt ali mukozne membrane ust, oči in nosne votline, v kolikor se upoštevajo splošna navodila, zdravstveni ukrepi in osebna higiena. (npr. brez zaužitja, injiciranja)

Podobno je verjetnost okužbe oziroma infekcije po stiku z neostrimi infektivnimi odpadki malo verjetna. (npr. Da se pojavi okužba oziroma infekcija po kontaktu z neostrim infektivnim odpadkom, se morajo predhodno zvrstiti dogodki po točno določenem zaporedju. Odpadek mora vsebovati aktiven humani patogen (mikroorganizem ali toksin), posameznik mora priti v direkten kontakt z infektivnim odpadkom, ob tem se mora poškodovati in tako zagotoviti vhodno mesto okužbi, ali pa mora vstopno mesto obstajati že prej

(vrezlina, opraskanina, odrgnina ipd.). Vstopiti mora zadostno število aktivnih humanih patogenov, da se lahko razvije klinična slika bolezni). Seveda obstoja veliko načinov, da se prekine verigo prenosa infekcije. (47)

NEVARNOSTI OSTRIH PREDMETOV

Ravnanje z ostrimi predmeti že samo po sebi predstavlja nevarnost za zdravstvenega delavca, saj se lahko vreže ali vbode, kar ima lahko za posledico zastrupitev ali resno mehanično poškodbo tkiv.

Nevarnosti poškodb z ostrimi predmeti v zdravstvu pa ne smemo podcenjevati tudi zaradi možnost, da pride pri poškodbi z ostrim predmetom do okužbe najverjetnejša. Različna strokovna literatura npr. (32,44,46,48) to potrjuje.

Dobro je, da se je osveščenost zdravstvenih delavcev o nevarnosti, v času AIDS - a ponovno povečala.

Ostri predmeti, ki predstavljajo možnost poškodbe so: igle, igle za šivanje, skalpeli, lancete, steklene ampule, steklenice, epruvete, mikroskopska stekelca. Za prenos infekcije so nevarni tisti, ki so onesnaženi s kužnino bolnika ali drugim mikrobiološkim materialom.

Pri vbodih z npr. iglami, onesnaženimi s kužnino bolnika, pa poleg mehanske poškodbe nastanejo lahko najrazličnejše infekcije, največkrat na mestu vboda, npr. stafilokokne, streptokokne, herpesne, mikobakterijske in glivne. (39)

Stopnja nevarnosti pri vbodih je odvisna od:

- seroprevalence obolenja med prebivalstvom,
- znane infekcije ali suma pri bolniku,
- infektivnosti agensa,
- rizika pri posegu,
- stopnje ekspozicije s kužnino pri vbodu (globina, volumen kužnine),

– pogostosti posega. (32)

Ogroženi so kirurgi pri operativnih posegih, zdravstveno osebje pri uporabi igel, odpiranju ampul, laboratorijski delavci, pa tudi strežno in tehnično osebje, če odpadni ostri predmeti niso pravilno odstranjeni.

Podatki iz ameriških bolnišnic kažejo, da je ranitev precej (50-70/1000 zaposlenih na leto), način nastanka pa, da bi bilo mogoče velik del poškodb preprečiti. Največ vbodov je pri medicinskih sestrah (64 %), laboratorijskih delavcih (20 %), strežnicah (8 %), zdravnikih (3%). Največ poškodb je bilo z iglami, le manj kot četrtina z ostalimi ostrimi predmeti. Dve tretjini poškodb je nastalo po delu pri bolniku, pred odstranitvijo ostrega predmeta - odpadka, v posodo za ostre predmete. (32)

Anketa opravljena v KC na Kliniki za infekcijske bolezni in vročična stanja je pokazala, da je v povprečju vsak delavec že doživel incident s krvjo, v (60%) kot vbod ali vrez. Zanimivo je, da so nezgode le redko javljali predpostavljenim, ali službi za varstvo pri delu. (32)

NEVARNOSTI FARMACEVTSKIH ODPADKOV IN NEVARNIH KEMIČNIH ODPADKOV

Nevarnosti, ki jih predstavljajo farmacevtski in nevarni kemični odpadki so:

STRUPENOST; kar pomeni, da je za njih znanstveno ugotovljeno, da lahko v določenih količinah z vdihavanjem, zaužitjem ali pronicanjem v telo skozi kožo povzročijo smrt ali okvaro človeškega oziroma živalskega organizma.

Strupi so snovi, ki škodujejo človeškemu organizmu, če pridejo na površino telesa ali se vanj vnesejo. So snovi, ki glede na količino in sestavo motijo funkcioniranje ali anatomsko zgradbo telesa.

Škodljivi učinki: iritativnost (npr. draženje kože, sluznice), toksičnost (npr. vplivajo na določeni del npr. pljuča), fibrogenost (vplivajo na vezno tkivo), karcinogenost (tvorbe tumorjev), mutagenost (vplivajo na DNA), teratogenost (vplivajo na razvoj zarodkov).

KOROZIVNOST; kar pomeni, da baze s pH pod 2 in lugi s pH nad 12, pri kontaktu povzročajo poškodbo ali uničenje živega tkiva.

Škodljivi učinki: povzročajo poškodbe tkiv, spodbujajo oksidacije, možnost za nastanek gorljivih in strupenih plinov .

VNETLJIVOST; s plameniščem med 21⁰C in pod 50⁰C, kar pomeni, da imajo tudi lastnosti lahko vnetljivih in vnetljivih snovi,

- se v trdnem ali tekočem stanju po manjšem viru vžiga (dotik plamena ali iskre) vžgejo in potem, ko vir vžiga ni več prisoten, še vedno gorijo ali vsaj tlijo,
- se vžgejo sami od sebe - ki že pri normalni temperaturi na zraku brez dovajanja energije začnejo žareti in se končno vnamejo,
- imajo v plinastem stanju pri normalnem tlaku v zraku eksplozijsko območje,
- v stiku z vodo ali vlažnim zrakom razvijajo lahko vnetljive pline v nevarnih količinah.

Škodljivi učinki: velika nevarnost požara in eksplozije, ker se zelo lahko vnamejo, sproščajo velike količine toplote, požar se hitro širi, obstaja možnost eksplozije v zaprtih posodah.

REAKTIVNOST; kar pomeni, da so lahko:

- eksplozivni (ob ugodnem zunanjem vplivu z eksplozijskim kemičnim razpadanjem sproščajo energijo v obliki toplote in plinov,
- občutljivi na udarce, vodo in zrak (ob ugodnem zunanjem vplivu reagirajo tako, da se pri tem razvijejo večje količine toplote, razvijajo vnetljive pline, ali pospešujejo gorenje).

Škodljivi učinki: eksplozivno razpadejo ali reagirajo, nevarnost požara, reagirajo z gorljivimi materiali, lahko so tudi strupeni, zdravju škodljivi ali jedki.

GENOTOKSIČNOST; kar pomeni, da imajo eno od navedenih lastnosti:

- karcinogenost,
- mutagenost,
- teratogenost.

Škodljivi učinki: povzročajo tumorje oziroma raka, vplivajo na dednost, vplivajo na razvoj zarodkov.

Med farmacevtske odpadke štejemo: zdravila in druge farmacevtske preparate, ki so raztreseni, razliti ali kako drugače poškodovani, ki jim je potekel rok uporabe, ki so kontaminirani ali neuporabni iz drugih razlogov.

Med nevarne kemične odpadke štejemo neuporabne ali zavržene trdne, tekoče ali plinaste kemikalije, ki se uporabljajo pri medicinskih ali laboratorijskih postopkih, eksperimentalnem delu in čiščenju in dezinfekciji.

V KC LJ predstavljajo največjo potencialno nevarnost naslednji nevarni kemični odpadki (37):

KEMIKALIJA	DEJAVNOST	NEVARNOSTI
Anestezijski plini	operacijski prostori, “ recovery “	okvare jeter, splav, možna kancerogenost
Citostatiki	hematologija	okvare jeter, centralnega živčnega sistema, možna

		mutagenost in teratogenost
Čistila	vsi oddelki	dermatitis, ekcem
Etilen oksid	sterilizacija	dermatitis, opekline, astma, glavobol, motorične in senzorične motnje, možna kancerogenost in teratogenost
Formaldehid	patologija, sterilizacija, dializa	dermatitis, infekcije dihal, astma, pnevmonitis, možna kancerogenost
Živo srebro	servis merilcev tlaka, histološki laboratorij, oddelki z biokemičnimi snovmi	izpuščaji, prizadetost centralnega živčnega sistema, bronhitis, pljučnica

NEVARNOSTI DOZ POD TLAKOM

Posode pod tlakom, embalaža pod tlakom, kot so aerosoli v sprayih, ne glede na to ali so napolnjeni z neškodljivimi ali inertnimi plini ali vsebujejo vnetljive snovi lahko eksplodirajo, če so izpostavljeni višjim temperaturam, sončni svetlobi ali mehanskim poškodbam.

NEVARNOSTI RADIOAKTIVNIH ODPADKOV

Ko govorimo o radioaktivnih odpadkih in njihovih nevarnostih, moramo najprej vedeti, kaj so radioaktivne snovi.

Radioaktivne snovi so sestavljene iz elementov, katerih jedra atomov imajo to lastnost, da vsebujejo različno število protonov in nevtronov, da so zato

nestabilna, razpadajo in pri tem oddajajo alfa, beta in gama sevanje. Atome s takimi lastnostmi imenujemo nestabilne izotope ali radioizotope, energijo oddano v obliki alfa, beta in gama sevanja imenujemo radioaktivnost, spremembo jedra, ki pri razpadu nastane pa radioaktivni razpad. (34)

Definicije in osnovne relacije

Aktivnost ionizirajočega ali radioaktivnega sevanja, ki ga proizvede nek element pri svojem atomskem razpadu danes merimo v Bq - becquerelih. Aktivnost enega becquerela predstavlja en razpad na sekundo. Iz tega sledi primer : če pri nekem elementu v eni sekundi razpade 37 000 atomov ima ta element aktivnost 37 000 Bq. Kako hitro bo katera od radioaktivnih snovi razpadla je tako odvisno od elementa, ki ga vsebuje.

Stara enota za aktivnost je bila Curie. Ker pa se tudi danes še pogosto uporablja stara enota velja relacija $1 \text{ Ci} = 37 \text{ GBq}$.

Specifična aktivnost je aktivnost ene masne enote izvora. Enota je število razpadov na 1s na 1kg. (Bq/kg ali Bq/m³)

Razpolovna doba je čas v katerem se zmanjša aktivnost vzorca na polovico začetne aktivnosti.

Radionuklid = Radioizotop: Je nestabilni izotop ali radioaktivni izotop.

Izotop: Je atomsko jedro z enakim številom protonov in različnim številom nevtronov.

Radiofarmacevtik je kemijska snov, ki je označena z radioizotopom. Farmacevtik, ki se nahaja v radioizotopu določa biološko obnašanje radiofarmacevtika v organizmu ali vzorcu.

radioizotop + farmacevtik = radiofarmacevtik

Nevarnosti radioaktivnega sevanja

Sevanje razpadajočih jeder povzroča zaradi svoje prodornosti tudi različne posledice na in v človeku. Radioaktivno sevanje namreč pri prehodu skozi organizem oddaja energijo in s tem povzroča nastanek ionskih parov v telesu človeka in s tem posredno ruši njegovo molekularno strukturo. Prav zaradi tega pojava so poimenovali to zvrst sevanja, ionizirajoče sevanje.

Radioaktivni odpadki lahko s ionizirajočim sevanjem škodno vplivajo na človekov organizem. Ločimo dve vrste učinkov ki jih povzroča ionizirajoče sevanje (34,35):

V prvo skupino štejemo *stohastične* učinke, ki se pojavijo brez praga torej z neko verjetnostjo že pri najmanjših dozah. Delijo se na somatske (kot najbolj znani primeri teh učinkov so rak) in dedne (mutacije se pojavijo na genski osnovi, in se izrazijo šele na potomcih)

V drugo skupino pa štejemo *nestohastične* ali deterministične učinke, ki se pojavijo nad nekim določenim pragom. Z dozo njihova resnost narašča. Prvi znaki prekomerne obsevanosti ali sevalne bolezni je bruhanje. Primeri teh učinkov so opekline, poškodbe centralnega živčnega sistema, prebavil, gonad, zarodka in bolezni kot so katarakta očesne leče, sprememba krvne slike, razna vnetja kože in sterilnost.

Verjetnost, da se posledice ki jih povzroča ionizirno sevanje, pojavijo, je odvisna od doze sevanja in njene časovne porazdelitve.

Prav zaradi vseh teh že omenjenih posledic sevanja na zaposlene in širše, se moramo zavedati škode, ki jo lahko povzroči nepravilno ravnanje z radioaktivnimi odpadki.

6. OSEBNA VAROVALNA OPREMA

Praviloma se osebna varovalna oprema uporablja samo tam, kjer s tehničnimi ali organizacijskimi ukrepi ni mogoče preprečiti škodljivega vpliva obstoječih delovnih razmer. (11)

Za odpravo škodljivega vpliva na delavca imamo na voljo naslednje možnosti (36):

- odstranitev nevarnosti,
- izoliranje nevarnosti,
- prostorska ali časovna ločitev nevarnosti in delavca,
- uporaba osebne varovalne opreme.

Vsekakor imajo organizacijski in tehnični varstveni ukrepi prioriteto pred uporabo osebne varovalne opreme.

Nevarnostim in škodljivostim, ki so prisotne pri delu s posebnimi odpadki se ne moremo izogniti, lahko pa, z ustreznim ravnanjem in varovalno opremo, riziko za poškodbe in zdravstvene okvare močno zmanjšamo.

Osebno varovalno opremo zdravstvenih delavcev lahko delimo na:

- opremo za varovanje lasišča,
- opremo za varovanje dihalnih organov,
- opremo za varovanje oči,
- opremo za varovanje telesa,
- opremo za varovanje rok,
- opremo za varovanje pred ionizirajočim sevanjem,
- opremo za varovanje nog.

OSEBNA VAROVALNA OPREMA ZA ZAŠČITO LASIŠČA

Ta je namenjena osebni zaščiti zdravstvenega delavca , zaščiti bolnika, hrane, materiala in podobno. Delimo jo na:

- zaščitne kape za večkratno uporabo, izdelane iz bombažnega ali podobnega materiala,
- zaščitne kape za enkratno uporabo, izdelane iz naravnih ali sintetičnih materialov.

Predvsem se uporabljajo zaščitne kape za enkratno uporabo, saj so zelo primerne za dela tako v aseptičnih kot neaseptičnih pogojih, kjer je potrebno zaščititi lasišče, material, hrano, zdravila, rane, ali operativno polje .

Osnovni princip uporabe vsake zaščitne kape je, da se jo namesti tako, da pokriva celo lasišče tako, da lasje ne bi ovirali pri delu in da lasje in glava ne bi bili izpostavljeni različnim škodljivim vplivom.

OSEBNA VAROVALNA OPREMA ZA ZAŠČITO DIHALNIH ORGANOV

Tudi ta varovalna oprema je namenjena zaščiti zdravstvenega delavca, bolnika, zdravil, hrane in materiala.

Uporabljajo se predvsem maske za enkratno uporabo. Namenjene so za zaščito zdravstvenih delavcev, ki delajo z infektivnimi materiali, kužnimi bolniki, v zobozdravstvu, pri operativnih posegih, pri delu z zdravili, služi pa tudi za zaščito bolnikov, dojenčkov, porodnic, in vseh tistih, katerim bi lahko npr. kakšna kapljična infekcija povzročila zdravstvene težave ali celo smrt (npr. bolnikom z levkemijo, pljučnim, srčnim bolnikom)

Zaščitno masko se mora uporabljati na tak način, da ščiti zgornje dihalne organe, to pomeni nos in usta, čemur je tudi namenjena. Nikakor se ne sme z

masko pokrivati samo ust, saj je to skoraj enako, kakor da maske ne bi uporabljali.

OSEBNA VAROVALNA OPREMA ZA ZAŠČITO OČI

Osebna varovalna oprema za zaščito oči je namenjena za zaščito delavcev v zdravstvu, pred mehanskimi poškodbami, svetlobnim ter toplotnim sevanjem in kemičnimi ter biološkimi nevarnostmi.

Praviloma se zaščitna očala, katerih je več vrst glede na zaščito ki jo nudijo, uporabljajo pri delu tam, kjer je potrebna zaščita pred infekcijami, mehanskimi in kemičnimi poškodbami, npr. pri delu z kislinami, lugi, z endoskopi pri bronhoskopijah, gastroskopijah, rektoskopijah, pri ORL pregledih, pri kirurških operacijah, pri jemanju brisov nalezljivim bolnikom, pri sondiranju želodca, v patologiji, stomatologiji, radiologiji, ipd., kjer tudi nastajajo nekateri posebni odpadki.

Pri uporabi zaščitnih očal se je potrebno držati naslednjih pravil:

- očala se uporabljajo samo za zaščito za katero so namenjena,
- očala je potrebno namestiti tako, da se čvrsto prilegajo, da ne drsijo ali kako drugače ne ovirajo pri delu,
- očala je potrebno namestiti tako, da ne obstaja možnost vstopa škodljivih snovi v oko izpod, iznad, ali pri strani očal,
- očala, ki se umažejo med delom je potrebno takoj zamenjati, ali očistiti, v nasprotnem primeru se lahko slabše opravi delo, škodujemo sebi (laboratoriji, kirurgija, stomatologija, radiologija, patologija) ali bolniku (kirurgija, endoskopija, stomatologija, radiologija).
- očala naj se ne nosijo iz prostora, v katerem se uporabljajo.

OSEBNA VAROVALNA OPREMA ZA ZAŠČITO TELESA

Ta oprema je namenjena za zaščito zdravstvenih delavcev, ki so pri svojem delu izpostavljeni kemikalijam, infektivnim snovem in ostalim nevarnostim, kot so vlaga, ionizirajoče sevanje, ter za ohranjanje delavčevega mikroklimatskega ugodja, služijo pa posredno tudi za zaščito bolnikov. V ta namen se uporabljajo zaščitne obleke, halje, plašče, predpasnike, različnih materialov, za večkratno ali enkratno uporabo, ki se lahko se zapenjajo spredaj ali zadaj.

Osnovni princip je, da se uporablja za namen za katerega je bila narejena, ter na način kot ga določa proizvajalec. Ni potrebno posebej poudarjati, da morajo biti ta sredstva ustrezno vzdrževana in brezhibna.

OSEBNA VAROVALNA OPREMA ZA ZAŠČITO ROK

Ta oprema (rokavice) se lahko uporablja samo za zaščito zdravstvenega delavca, samo za zaščito bolnika, ali pa obeh hkrati. V KC se uporabljajo različne rokavice, za različna opravila:

- sterilne kirurške lateks rokavice (kirurški posegi, porodi, vstavljanje katetrov ipd.)
- sterilne lateks preiskovalne rokavice (punkcije, bronhoskopije, cistoskopije, preveze ran, aseptično vstavljanje in odstranjevanje katetrov ipd.)
- nesterilne lateks preiskovalne rokavice (pri inficiranih bolnikih, odvzem krvi, ustna nega, ginekološke preiskave, intubacija in reanimacija, rokovanje z nočno posodo, urinsko steklenico in vrečko, delo z drenažnimi posodami, posmrtna nega, delo z razkužili ipd.)
- gospodinjske rokavice (čiščenje delovnih površin, aparatov in pripomočkov ipd.)

- rokavice iz naravne ali umetne gume ali umetnih snovi (delo s kemikalijami ipd.)
- ojačane usnjene rokavice (končno odlaganje odpadkov, vzdrževalna dela)

Vedeti moramo, da so rokavice lahko prepustne ne samo za tekočine in zrak, ampak tudi za bakterije in viruse. Stopnja prepustnosti je odvisna od vrste rokavic, kvalitete materiala in kvalitete proizvajalca. Pomembno je tudi ali gre za nove rokavice, rokavice, ki jim je potekel rok uporabe, rokavice po uporabi ali po večkratni regeneraciji. Ko kupujemo rokavice, moramo vedeti za kakšno kvaliteto, vrsto, trdnost, namembnost, ceno in proizvajalca gre. Pri uporabi medicinskih rokavic pa moramo vedno pred in po uporabi rokavic roke umiti in razkužiti. Medicinske rokavice uporabljamo le za en poseg pri istem bolniku. Po uporabi jih obrnjene navznoter odložimo v namensko posodo za odpadke, roke pa umijemo in dezinficiramo. Nikakor ne smemo z rokavicami prijemat kljuk, telefonov, kartotek, računalnikov ipd. (39)

OSEBNA VAROVALNA OPREMA ZA VARSTVO PRED IONIZIRAJOČIM SEVANJEM

Namenjena je tako delavcem v zdravstvu, ki so pri svojem delu stalno ali občasno izpostavljeni virom ionizirajočega sevanja, kakor tudi bolnikom in včasih njihovim svojcem.

V ta namen se uporablja zaščitne predpasnike, polovične predpasnike, rokavice, očala, ter posebne ščitnike za ščitnico, gonade in krvotvorne organe. Osebna varovalna sredstva so narejena iz svinčene gume, s vsebnostjo svinca od 0,25 mm za rokavice do 0,5 mm za predpasnike. Očala so narejena iz svinčenega stekla debeline svinca od najmanj 0,25 mm pa 0,5 mm do 1 mm. Nekatera se lahko sterilizirajo v avtoklavu do 120⁰ C, nekatera ne. V takih primerih jih dezinficiramo s razkužili.

Za zaščito se uporabljajo tudi svinčene barijere, dodatni zastori debeline svinca najmanj 0,5 mm, oziroma premični paravani, debeline svinca najmanj 1 mm. (16)

Za zaščito pred ionizirajočim sevanjem pa se smatra tudi vsaka oprema, ki omogoča izdelati delovno operacijo v čim krajšem času, s čim manjšo jakostjo oz.intenziteto sevanja in iz čim večje razdalje med izvorom sevanja in zaposlenim ali bolnikom. (36)

Osebno varovalno opremo je potrebno vzdrževati na tak način, da se jih po uporabi obesi na posebne obešalnike, tako da se prepreči nepotrebno prepegibanje in zato prehitro pokanje svinčene gume, saj taka prepušča ionizirno sevanje.

OSEBNA VAROVALNA OPREMA ZA ZAŠČITO NOG.

Namenjena je delavcem v zdravstvu, ki delajo s kemikalijami, z vodo, ki delajo v neugodnih klimatskih razmerah, opravljajo vzdrževalna dela, ali večino delovnega časa stojijo. Mednje sodijo predvsem: zaščitni čevlji z ortopedskim podplatom, ki preprečujejo deformacijo stopala, kosti nog in hrbtenice, usnjene ali gumijaste čevlje, ki varujejo pred mehanskimi poškodbami nog, kemikalijami in vlago, zaščitne natikače za obutev, za enkratno uporabo, v prostorih kjer se zahteva sterilnost.

7. RAVNANJE S POSEBNIMI ODPADKI V KC

Načine in postopke ravnanja s posebnimi odpadki (razen radioaktivnimi) določa Navodilo, čl.3-18. (27). Ravnanje obsega:

1. evidentiranje,
2. zbiranje,
3. embaliranje,
4. uporabo embalaže,
5. notranji transport,
6. začasno skladiščenje.

Evidentiranje

Postopek evidentiranja odpadkov obsega opis odpadka po vrsti, količini, mestu in času nastanka, njegovih lastnostih, internem transportu, načinu začasnega shranjevanja ter specifičnih zahtevah procesiranja. Evidenca se vodi na posebnem obrazcu.

Zbiranje

Odpadki se zbirajo in ločujejo na mestu njihovega nastanka v embalaži, ki je prilagojena njihovim lastnostim, količini, načinom njihovega začasnega skladiščenja ter procesiranja.

Embaliranje

Odpadki se morajo obvezno shranjevati v embalažo, ki razpoznavno in nedvoumno označuje vrsto odpadkov, ki so v njej.

Embalaža za odpadke

Embalaža mora biti prilagojena fizikalno-kemijskim, biološkim in drugim lastnostim odpadkov.

Embalaža, kot so zabojniki, vreče in posode mora biti izdelana tako, da njihova odprtina omogoča neovirano odlaganje odpadkov, hkrati pa preprečuje njihovo izpadanje pri pakiranju, shranjevanju, prevozu in ostalih postopkih ravnanja.

Materiali, iz katerih je izdelana embalaža, za odpadke morajo biti nepropustni za ostre predmete, tekočine, kemijsko agresivne snovi in podobno.

Materiali ne smejo vsebovati snovi, ki bi pri procesiranju odpadkov obremenjevali okolje.

Embalaža se sme uporabiti enkrat ali večkrat, odvisno od vrste odpadkov, ki jih vsebuje.

Embalaža za enkratno uporabo so zabojniki za ostre odpadke, ki morajo biti neprodorni in neprepustni za ostre predmete pri normalnih pogojih uporabe in narejeni tako, da se nepropustno zapirajo, da je onemogočeno iztresanje njihove vsebine pri prenašanju in prevozu. Zabojniki morajo biti iz materialov, ki so primerni za sežig, če se bodo incinerirali obenem z odpadki, ki jih vsebujejo. Opremljeni morajo biti z napisi ali znaki o svoji vsebini in tehnologiji procesiranja. Vreče iz plastičnih materialov za enkratno uporabo morajo biti dovolj močne, da so odporne proti poškodbam. Volumen mora biti prilagojen količini nastajanja odpadkov. Vreče iz plastičnih materialov za zbiranje morajo biti kompatibilne po obliki in velikosti s stojalom ali nosilno posodo.

Za skladiščenje odpadkov se uporabljajo vreče iz plastičnih materialov, debeline 55 mikronov pri nizki gostoti prepletanja vlaken oziroma 25 mikronov pri visoki gostoti prepletanja vlaken.

Vreče iz plastičnih materialov za skladiščenje infektivnih odpadkov, morajo imeti debelino najmanj 200 mikronov pri nizki gostoti prepletanja vlaken ali 100 mikronov pri visoki gostoti prepletanja vlaken.

Papirnate vreče ali škatle iz kartona morajo zagotavljati varno skladiščenje odpadkov do teže 30 kg in izpolnjevati prej navedene pogoje.

Embalaža za večkratno uporabo so kovinski ali plastični zabojniki oziroma zabojniki narejeni iz drugih snovi, ki omogočajo mokro čiščenje in razkuževanje.

Zabojniki morajo biti označeni z napisi ali znaki o vrsti odpadka, kije shranjen v njih in vrsti procesiranja.

Notranji transport

Zbrane odpadke se sme prenašati ali prevažati samo v embalaži navedeni v prejšnji točki.

Za notranji transport odpadkov se sme uporabljati samo za ta namen določena prevozna sredstva.

Prevozna sredstva morajo imeti gladke, neprepustne in nepremočljive površine, ki se lahko čistijo, razkužujejo in osušijo ter ne nudijo zavetja insektom in glodalcem. Prevozna sredstva morajo biti zgrajena tako, da omogočajo lahko in varno nakladanje ter razkuževanje odpadkov in onemogočajo njihov raztres ali razlitje med prevozom.

Začasno skladiščenje

Odpadke se po končanem evidentiranju, zbiranju in embaliranju začasno shranjuje v zato namenjenih prostorih.

Embalaža z različnimi odpadki mora biti shranjena ločeno in narejena tako, da je izključena možnost njenih poškodb ter raztresa in izlitja odpadkov.

Če pride do raztresa ali izlitja odpadkov, se mora površina ali prostor takoj, ko se to opazi, očistiti in po potrebi razkužiti, odpadke pa ponovno embalirati.

Odpadki morajo biti v začasnem skladišču shranjeni po vrsti odpadka, časovnih rokih zbiranja in rokih odpošiljanja v nadaljnjo obdelavo. Odpadke je potrebno zlagati na podstavke, ki jih je možno čistiti z vodo in z dezinfekcijskimi sredstvi.

Odpadke se sme začasno shranjevati dokler dovoljujejo to lastnosti posameznih odpadkov.

V začasnem skladišču je prepovedano skladiščiti vse druge snovi razen odpadkov.

Začasno skladišče odpadkov mora biti ločeno od drugih prostorov in locirano tako, da je dostop vozil za prevoz odpadkov do njega neoviran.

Začasno skladišče odpadkov mora biti označeno z dobro vidnim napisom in oznako, ki prepoveduje vstop nepoklicanim osebam in opozarja na nevarnost.

Tla, stene in strop morajo biti iz materialov, ki se lahko čistijo in razkužujejo.

Skladišče mora imeti glede na svojo velikost in količino začasno skladiščenih odpadkov potrebno količino zbiralnih (in revizijskih jaškov), pokritih odtočnih kanalov ter prezračevalne naprave s filtri oziroma regulacijo mikroklima.

Za notranji transport in začasno skladiščenje odpadkov je odgovorna oseba, določena v internem aktu.

Vsi delavci, ki prihajajo v neposreden stik z embaliranimi odpadki, morajo nositi osebno varovalno opremo in morajo biti seznanjeni z nevarnostmi in postopki ravnanja, če pride do poškodbe embalaže, napolnjene z odpadki, njihovega raztresa ali razlitja.

Delavci morajo stalno nadzorovati ustreznost embalaže za odpadke.

Procesiranje odpadkov

Opadke se lahko reže, melje, drobi, dezinficira in incinerira v namenskih napravah (tudi mobilnih), postavljenih na funkcionalnih površinah objekta, kjer se izvaja zdravstvena dejavnost.

Pogoje za obratovanje naprave določi minister za zdravstvo.

Za odstranjevanje posebnih odpadkov moramo poznati katalog nevarnih odpadkov z nomenklaturo. Kot povzročitelji nevarnih odpadkov, pa moramo voditi tekočo evidenco posebnih odpadkov nad količino, poreklom, ravnanjem in deponiranjem, prijaviti dejanske količine in predvideno ravnanje, ter izpolniti predpisane obrazce za vsak prevoz od povzročitelja do zbiralca oz. predelovalca. Pravilnik, priloga 4, 4a in 4b, (13) in Pravilnik, čl.14 in 16. (20)

Nevarno snov, se ne sme dati oziroma sprejeti za prevoz, če ni v predpisani embalaži ali je embalaža poškodovana ali se je zrahljalo zapiralo na posodi, v kateri je nevarna snov ali odpadek Pravilnik, čl. 3. (14)

Pri ravnanju s posebnimi odpadki, je potrebno upoštevati še naslednje zahteve, ki so ob enem tudi splošni varnostni ukrepi:

- Na delovnih mestih, kjer imajo delavci opravka z nevarnimi snovmi, smejo delati le polnoletne telesno in duševno zdrave osebe, ki so za to strokovno usposobljene. Zakon, čl. 5. (6)
- Delavci morajo imeti glede na zahtevnost tehnološkega procesa, ustrezno izobrazbo in opravljen preizkus znanja za ravnanje z nevarnimi snovmi. Pravilnik, čl.3. (24)
- Z opravljenim preventivnim zdravstvenim pregledom mora biti ugotovljeno zdravstveno, telesno in duševno stanje delavca, ter pozitivno ocenjena njegova delovna sposobnost za delo z posebnimi odpadki. Pravilnik, čl. 5, 6. (21)
- Zaradi preprečevanja nalezljivih bolezni je potrebno opravljati zdravstveno higienske preglede s svetovanjem, ki obsegajo usmerjene preglede objektov in prostorov, predmetov in oseb, svetovanje, vključno z odvzemom materiala za usmerjeno laboratorijsko preiskavo. Zakon, čl. 10 in 31 (9), Pravilnik, čl.1, 2, 4 (22) in Pravilnik, čl. 6. (23)
- Delavci morajo imeti na razpolago ustrezno osebno varovalno opremo, da lahko zavarujejo svoj organizem in dele telesa, če nevarnosti in škodljivosti ni mogoče odvrniti z drugimi varstvenimi ukrepi. Pravilnik, čl. 1. (11)

- Delavec mora uporabljati sredstva in opremo za osebno varnost in opravljati svoje delo s takšno pazljivostjo, da s tem varuje svoje življenje in zdravje ter zdravje in življenje drugih. Zakon, čl. 44. (1).
- Z odpadki je potrebno ravnati na način, ki ne ogroža zdravja ljudi in ne povzroča čezmerne obremenitve okolja. Zakon, čl. 9. (9)

Poleg že navedenih splošnih načinov ravnanja s posebnimi odpadki, je potrebno upoštevati še posebne zahteve, ki jih pogojujejo posebni odpadki.

RAVNANJE Z DELI TELES IN ORGANOV TER TRUPEL

V to skupino spadajo: vsa tkiva in organi, deli teles, zarodki, kri in druge telesne tekočine, trupla in ostanki poskusnih živali.

Te odpadke je potrebno že na oddelku spraviti v embalažo, ki je vodotesna, ki jo lahko zapremo in se pri transportu ne poškoduje. To so posebne bolj debele vreče, ki jih zavarimo. Dele človeškega telesa, trupel poskusnih živali odlagamo v črne plastične vreče in dodatno v rumene plastične vreče. Uporabljajo se tudi papirne vreče s plastificirano notranjo stranjo (natronski papir), vse seveda za enkratno uporabo. Ker teh odpadkov količinsko ni veliko, naj bo tudi embalaža majhna. Do končne odstranitve jih najkrajši možni čas hranimo, zavite v posebni foliji, v hladnem prostoru ali hladilnicah patološkega oddelka.

Ti odpadki zahtevajo posebno vrsto odstranjevanja. Naša zakonodaja predpisuje odstranjevanje s sežiganjem v krematoriju. Odredba, čl. 5. (26) Dokler ni bilo te možnosti so se taki odpadki zakopavali. Vzroki za zahtevo po sežigu so predvsem estetske in ne epidemiološke narave. (41)

Trupla, ki vsebujejo velike terapevtske doze radioaktivnega materiala, predstavljajo nevarnost za patologe, družino umrlega in za ostale, ki so angažirani okrog pogreba. Vsako tako truplo mora biti kot tako identificirano, da bi se možnost izpostavljenosti sevanju znižala na minimum. Če se truplo kremira, se mora ta pepel zbrati in disponirati s posebno pozornostjo in ustrezno zaščito. (38)

Sicer pa za to vrsto odpadkov veljajo enaka pravila ravnanja kot pri ravnanju z infektivnimi odpadki.

RAVNANJE Z INFEKTIVNIMI ODPADKI

Odredba, čl. 2. (26) določa, da se za infektivne odpadke štejejo:

1. injekcijske igle, lancete, igle za šivanje, skalpeli in drugi kovinski predmeti, ki se uporabljajo pri negi ali zdravljenju,
2. vata, vezilni in ostali material ter predmeti, ki se uporabljajo ali nastajajo pri negi in zdravljenju,
3. deli človeškega telesa.

V KC obsega ravnanje z infektivnimi odpadki v skladu z Navodilom, čl. od 3-18. (27) in (29,30) naslednje dejavnosti:

Evidentiranje: Postopek evidentiranja infektivnih odpadkov, ki obsega predvsem opis odpadka po vrsti, količini, mestu in času nastanka se v celoti ne izvaja. Evidenca o količini infektivnih odpadkov, se volumsko beleži po času in mestu nastanka (število kontejnerjev oz zbiralnikov iz posameznih oddelkov na dan), po teži pa se vodi modificirano samo za celoten KC skupaj.

Zbiranje in embaliranje: Infektivne odpadke zbiramo, na mestu nastanka, na posameznih oddelkih ločeno glede na njihove lastnosti. Vse pravilno embalirane infektivne odpadke v zadnji fazi pred notranjim transportiranjem v centralno skladišče za infektivne odpadke vložimo v rumene plastične vreče, predpisane kvalitete. Vreča rumene barve označuje, da je material, oziroma odpadek v vreči infektiven in da je potrebna njegova dezinfekcija. Vreč nikoli ne polnimo do roba, ampak jih zapremo še preden so čisto polne, ali ob koncu delovnega dne. Polnimo jih približno do 3/4 ali 4/5, nato jih zavežemo ali zalepimo.

Infektivni odpadki, materiali ki so bili v stiku s sekreti in ekskreti infektivnega bolnika, odpadki nastali pri dializi bolnikov s hepatitisom B in obvezilni material, ki je prepojen z gnojem in krvjo (nad 100 ml) se zbira na mestu nastanka v rumenih plastičnih vrečah. Kulture iz mikrobioloških laboratorijev se pred odstranitvijo avtoklavira. Najbolje je, da ima vsak laboratorij svoj avtoklav, za dezinfekcijo kultur, saj bi transport lahko ogrožal delavce. Obenem pa je del laboratorijskega pribora namenjen za večkratno uporabo in torej ni odpadek (epruvete, petrijevke).

Polne vreče ne smejo stati v bolniških sobah ali ambulantah, ampak jih do transporta hranimo v nečistih delovnih prostorih oziroma sanitarnih izlivih, ki morajo biti za to primerno veliki.

Pooblaščen osebe na oddelku poskrbijo za pripravo infektivnih odpadkov za transport do dogovorjenega odjemnega mesta.

Notranji transport in začasno skladiščenje: Notranji transport vseh odpadkov v KC vrši naša transportna služba. Za ta namen se uporabljajo zaprti kovinski vozički, ki so primerni za higiensko čiščenje in vzdrževanje. Vsak voziček-kontejner mora biti označen z datumom pakiranja in oznako oddelka. Prevoz se v glavni stavbi KC vrši preko nečistih dvigal, ki so namenjena nečistim

prevozom in potem. Vozičke z infektivnimi odpadki se pripelje do začasnega prostora za skladiščenje pri nas tako imenovane posteljne postaje, ki je locirana v drugi kleti glavne stavbe KC, kjer jih zaposleni v tem prostoru prevzamejo.

Tako ustrezno zbrane in embalirane infektivne odpadke v vrečah oziroma namenskih posodah (neprepustne in nepredorne) do odstranitve skladiščimo v zaklenjenih tipiziranih (po DIN normi) kontejnerjih velikosti 1,1 m³.

Odpadke nalagajo v kontejnerje za to pooblašeni zaposleni in vodijo evidenco o infektivnih odpadkih glede na mesto nastanka in dnevni količini dostavljenih odpadkov (število kontejnerjev oziroma namenskih zbiralnikov) iz posameznih oddelkov.

Transport do mobilne rezalne - dezinfekcijske naprave: Infektivni odpadki se iz KC odvažajo enkrat dnevno. Prevoz iz našega začasnega skladišča infektivnih odpadkov do mobilne rezalne naprave izvaja pooblašena organizacija s strani Ministrstva za zdravstvo, s posebnim vozilom registriranim za prevoz nevarnih snovi, kot to določa Zakon, (5) in Pravilnik (14), ter ustrezno usposobljenim kadrom. Pravilnik, čl.1, 2. (25)

Ob vsakem odvozu se izda posebno poročilo-evidenčni list o ravnanju s posebnimi odpadki, kot to zahteva Pravilnik, priloga 4, 4a, 4b. (13)

Rezanje in dezinfekcija infektivnih odpadkov: Dezinfekcijo infektivnih odpadkov izvaja od Ministrstva za zdravstvo pooblašena gospodarska družba MOLLIEER d.o.o. in AICO d.o.o. z edino mobilno rezalno dezinfekcijsko napravo v Sloveniji, tip ZDA - M3, na podlagi zahteve Navodila, čl. 17. (27)

Naprava deluje po sistemu pretočne pare, brez dodatka kemičnih snovi. Dovajanje odpadkov, zbranih v plastičnih vrečah, kontejnerjih in zbiralnikih za enkratno uporabo, opravlja dvižno - prekucna naprava z integrirano tehtalno napravo v standardiziranem kontejnerju za večkratno uporabo, kapacitete 1,1m³. V prvi razkuževalni komori razreže odpadke rezalna naprava. Tu so

odpadki izpostavljeni pari s temperaturo 105⁰ C. Strgalni transporter transportira razrezani material skozi drugo razkuževalno komoro. Skozi to komoro teče pod tlakom nasičena para s temperaturo 105⁰ C najmanj 15 minut. Posebna transportna linija pomika odpadke proti izhodu naprave. Med celotno obdelavo se odpadki prostorninsko zmanjšajo do 80 % in so po obdelavi dezinficirani. (49)

Pri teži 100 kg/1.1m³ kontejnerja je možno v eni uri dezinficirati 4,4 m³ odpadkov. V napravi se ne smejo razstrupljevati citostatiki in odpadki, ki jih ni mogoče zmanjšati. Izjema so injekcijske igle, skalpeli, majhne škarje itd.

Neinfektivne odpadke se odlaga v kontejner in odvažna na komunalno deponijo odpadkov. Odvoz dezinficiranih odpadkov od naprave na deponijo vrši po pogodbi javno komunalno podjetje Snaga.

RAVNANJE Z OSTRIMI PREDMETI

V skladu z Odredbo, čl. 2, (26) se odpadki te skupine štejejo za infektivne, zato za njih veljajo tudi zahteve, ki veljajo za ravnanje z infektivnimi odpadki.

Ostri predmeti kot so: injekcijske igle, lancete, igle za šivanje, rezila, žage, razbita steklovina in ostali podobni predmeti, ki so namenjeni enkratni uporabi in so torej po uporabi odpadek, zahtevajo tudi posebno rokovanje. (53)

Poškodbe delavcev z ostrimi predmeti, uporabljenimi pri bolnikih (igle, skalpli, lancete) niso nevarne le za mehanske poškodbe, ampak tudi zaradi možnosti prenosa nekaterih infekcij, ki se prenašajo s krvjo. Med temi ima največji pomen hepatitis B, možen pa je tudi prenos HIV. Hepatitis B je visoko infektiven. Pri vbodu z ostrim predmetom okuženim z HBV, pride do infekcije v 20 %. V Ameriki zbolijo letno cca 12000 zdravstvenih delavcev in 200 do 300 jih umre za posledicami infekcije. Že deset let je na voljo učinkovita vakcina, ki lahko ščiti delavce. V KC je zaščiteno približno 36 % zdravstvenih delavcev, v intenzivnih in operativnih enotah preko 50 %. Zaradi teh možnosti je potrebno načrtovati in izvajati cepljenje proti hepatitisu B ne samo za

zdravstvene delavce, pač pa tudi za delavce pri rokovanju, transportu in odstranjevanju odpadkov. Zakon, čl.10 in 22. (9)

Za prenos HIV naj bi bilo potrebno vsaj 0,1 ml krvi. Pri vbodu z ostrim predmetom, okuženim s HIV, naj bi prišlo do infekcije v 0,4 %. Čeprav je nevarnost prenosa HIV pri enkratnem vnosu nizka, je ne smemo omalovaževati. Pri možnosti kontakta s krvjo uporabljamo zaščitne rokavice, zaščitni predpasnik, pri možnosti tvorbe aerosolov pa še ščitnike za obraz. (32) Vedeti je treba, da rokavice niso zaščita pred vbodi, ker jih ostri predmeti poškodujejo in da je zato potrebna posebna pazljivost. Da ne bi prišlo do poškodb, igel pred odstranitvijo v posodo za ostre predmete ne zapiramo v tulce. (44)

Ostri predmeti, ki so namenjeni enkratni uporabi, ne sodijo v plastične vreče z gospodinjskimi odpadki. Zbiramo jih v posebnih plastičnih, namenskih posodah oz. zbiralnikih-Sharp kontejnerjih, različnih velikosti. Ti so dovolj trdni, da jih ostri predmeti ne predrejo, nepropustni za tekočine in imajo dovolj veliko odprtino za polnjenje, ter pokrov, da jih nepropustno zapremo preden jih odstranimo. (44) Lahko so to posebni zbiralniki iz trde plastike, mogoče pa je v ta namen uporabiti prazne plastične kanistre od razkužil, ali detergentov, če ustrezajo vsem prej naštetim zahtevam. Ni pa dovoljeno za zbiranje uporabljati steklenih posod. Kontejnerje oziroma posebne zbiralnice iz trdne plastike polnimo z ostrimi predmeti do treh četrtin volumna, jih zapremo in pravilno embaliramo. Kontejnerji so na razpolago na delovnih pultih in na vozičkih za delitev terapije, na vozičkih za preveze in posege, na vozičkih za uvajanje anestezije. Ko so kontejnerji polni, se jih evidentira, embalira v rumene plastične vreče in jih s transportnimi vozički odpeljemo v začasno skladišče infektivnih odpadkov.

Kovinske predmete večjih dimenzij, ki se uporabljajo pri zdravljenju in negi (osteosintetski materiali, troakar vodila, žice..) zbiramo ločeno od ostalih

infektivnih odpadkov in sicer v Primapak zbirnih kartonih. To so nepropustni kartonasti zabojniki različnih dimenzij, ki so z notranje strani plastificirani. Ko so polni jih pravilno embaliramo. Nekatere od teh predmetov pa sami avtoklaviramo v posteljni postaji in vržemo med komunalne odpadke. Njihova dezinfekcija v mobilni rezalno - dezinfekcijski napravi zaradi velikosti ni možna. (možnost okvare rezilnega mehanizma naprave).

RAVNANJE S FARMACEVTSKIMI ODPADKI

Posebno ravnanje zahtevajo tudi tekoča ali trdna zdravila, ki so raztresena, razlita ali kako drugače poškodovana, ki jim je potekel rok uporabe.

Teh odpadkov je zelo malo, v zadnjem času večjih količin ni, ker se zdravila naročajo iz lekarne dnevno, lekarna pa problemov z nabavo nima, tako da tudi velikih zalog zdravil, kakor je bilo to včasih v praksi ni in s tem praktično ni odpadkov s pretečenim rokom uporabe. Manjše količine, ki nastanejo zaradi razlitja oziroma rastresenja, kakor tudi ostanki priprave farmacevtikov, se odstrani z izpuščanjem v kanalizacijo.

Večji problem pomenijo citostatiki, saj smatramo za nevarno vse, kar je prišlo v stik s citostatičnimi zdravili. Delo s citostatiki se praviloma opravlja le v digestoriju. Ostanki zdravil, igle, brizge, tamponi, ki so bili v stiku s citostatiki se zbirajo posebej. Kot način odstranjevanja pride v poštev samo sežiganje pri temperaturi nad 1000° C.

RAVNANJE Z NEVARNIMI KEMIČNIMI ODPADKI

Ti odpadki nastajajo predvsem v lekarni in laboratorijih. Ne glede na majhne količine teh snovi je potrebno upoštevati veljavne predpise za delo z nevarnimi snovmi in poleg upoštevanja splošnih navodil že opisanih v tem poglavju, poznati vse potrebne podatke o nevarni snovi s katero rokujemo ali jo

transportiramo. Vsi potrebni podatki so na spričevalu za nevarno snov (12), ki mora biti delavcu vedno na voljo. Spričevalo za nevarno snov mora vsebovati naslednje podatke:

- ime snovi, sinonim, formulo,
- nevarne komponente te zmesi,
- podatke o fizikalnih lastnostih,
- podatke, ki karakterizirajo stopnjo nevarnosti požara in eksplozije,
- podatke nevarnosti za zdravje,
- podatki o reaktivnosti,
- ekološki podatki,
- ukrepi pri razlitju, raztresenju ali uhajanju snovi,
- posebni varstveni ukrepi,
- osebna varovalna oprema,
- skladiščenje in označevanje,
- podatki o transportu nevarne snovi.

Spričevalo za nevarno snov izda proizvajalec nevarne snovi uporabniku in slednji mora ta navodila pri svojem delu upoštevati. Pravilnik, čl. 22. (12)

Nekaj teh odpadkov se pojavlja v obliki plinov ali hlapov, kot npr. anestezijski plini v operacijskih prostorih, etilen oksid v sterilizaciji, formaldehid v patologiji, živo srebro v laboratorijih. V takih primerih je potrebna prisilna ventilacija prostorov, lokalno odsesovanje, kar predstavlja tudi način odstranjevanja teh odpadkov.

Kot sem že omenil, je kemičnih odpadkov v KC zelo malo, tiste pa ki vendarle nastanejo vrnemo proizvajalcu ali pa jih posredujemo registriranim zbiralcem in odstranjevalcem nevarnih odpadkov, ki te odpadke predelujejo, končno odlagajo, sežigajo ali opravljajo nevtralizacijo škodljivih vplivov.

RAVNANJE Z DOZAMI POD TLAKOM

Posode oz. doze pod tlakom, ki lahko eksplodirajo, če so izpostavljene višjim temperaturam ali mehanskim poškodbam se zbira v posebno embalažo in nato v zabojnik, ki sta opremljena z navodili:

- ne luknjaj,
- hrani pred povišano temperaturo,
- hrani pred direktno svetlobo,
- ni za sežig.

Odstranjevanje se vrši preko javnega podjetja.

RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI

Ravnanje z radioaktivnimi odpadki določa Pravilnik, (15) in obsega njihovo zbiranje, evidentiranje, obdelavo, hrambo, dokončno odložitev in izpuščanje radioaktivnih odpadnih snovi v človekovo okolje.

UPORABA IONIZIRAJOČEGA SEVANJA

Odprti viri ionizirajočega sevanja se uporabljajo v različne namene, lahko kot sredstvo pri ugotavljanju obolelosti pacienta (diagnostična dejavnost), kot sredstvo za zdravljenje (terapevtska dejavnost) ali pa tudi kot sredstvo pri laboratorijskih preiskavah (kemijsko analitska dejavnost).

Diagnostična dejavnost je razdeljena v :

- slikovne - in vivo preiskave

Zajema uporabo radionuklidov in izjemoma tudi radiofarmacevtikov, ki jih aplicirajo preiskovancu. Z drugimi besedami povedano, pri omenjenem tipu

preiskave konkretno posegajo v preiskovančev organizem. S slikanjem z gama kamero nato spremljajo gibanje radiofarmacevtika po telesu preiskovanca. Na osnovi tega postopka nato postavljajo diagnozo. Radiofarmacevtik tako apliciran omogoča merjenje funkcije organov in karakterizacijo narave tkiv. Njegove zaželjene lastnosti so, da se nabira le v organu ali tkivu, ki nas zanima, da je razpadna doba elementa tako dolga kot to zahteva preiskava in da oddaja radioizotop samo γ žarke.

- neslikovne - in vitro preiskave

Pri omenjeni vrsti preiskave ne posegajo z radioizotopom v telo kot to počnejo pri in vivo preiskavah. Tu se radiofarmacevtiki uporabljajo za meritve količine snovi v bioloških vzorcih. Merijo se predvsem količine hormonov, tumorskih markerjev, vitaminov itd v serumu, blatu, urinu, itd.

Pri tej dejavnosti uporabljamo naslednje radionuklide : ^{99m}Tc , ^{133}Xe , ^{111}In , ^{131}I , ^{201}Tl in ^{51}Cr .

Potrebno je še omeniti, da je glavni vir za pridobivanje ^{99m}Tc , ki se pri tej dejavnosti največ uporablja, ^{99}Mo .

Pri *terapevtski dejavnosti* apliciramo radiofarmacevtik preiskovancu, kjer radioizotop z oddajanjem žarkov povzroči po možnosti smrtno okvaro celic tkiva, ki ga želimo s sevanjem uničiti. Največ se uporablja radioizotop ^{131}I in sicer za terapijo bolezni ščitnice. Ostali radionuklidi, ki se tudi uporabljajo za ostale vrste terapevtske dejavnosti so naslednji: ^{90}Y , ^{89}Sr in ^{32}P .

Kemijsko - analitska dejavnost zajema : meritve količine hormonov, tumorskih markerjev, vitaminov itd. Ta dejavnost se vrši v vročem laboratoriju in je razširjena dejavnost diagnostične dejavnosti - neslikovne metode. Radioizotopa ki se tu koristita sta : ^{125}I in ^3H .

Kot zadnjo dejavnost, ki je bolj tehnološkega pomena je nujno potrebno omeniti *umirjanje in kontrolo kvalitete* nuklearno - medicinskih aparatov (QA/QC). Za to dejavnost tehnologi uporabljajo ploščat izvor ^{57}Co - aktivnosti 720 MBq .

POSTOPKI RAVNANJA Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI

Postopke določa in ureja Pravilnik (15) ki zahteva:

Zbiranje radioaktivnih odpadkov: V KC zbiramo odpadke glede na njihovo agregatno stanje. Potrebno je ločeno zbiranje naslednjih kategorij trdnih radioaktivnih odpadkov:

- trdni odpadki, ki so bili pri normalnem delu kontaminirani z radioaktivnimi izotopi in majhni volumni radioaktivnih tekočin v zaprti embalaži,
- trdni odpadki, za katere sumimo ter nato s pomočjo merilcev sevanja potrdimo, da so kontaminirani z radioaktivnimi izotopi.

Večino radioaktivnih odpadkov zbiramo v zato predvidene kontejnerje, ki so ločeni med seboj in smo jih v KC Ljubljana označili po kategorijah :

- kategorija 1a - to so trdni odpadki, ki niso stekleni, ostri ali infektivni in vsebujejo radioaktivne izotope z razpolovnim časom do največ treh dni (odpadki kontaminirani z ^{99m}Tc , ^{201}Tl , ^{111}In , ^{67}Ga).

Ta vrsta radioaktivnih odpadkov se zbira v kontejnerju št. 1a.

- kategorija 1b - to so ostri ali infektivni predmeti (npr. igle, brizge, stekleničke do 20 cm^3), ki so kontaminirani z radioaktivnimi izotopi z razpolovnim časom do treh dni in s ^{133}Xe .

Ta vrsta radioaktivnih odpadkov se zbira v kontejnerju št. 1b.

- kategorija 1c - predstavljajo jo večja steklena embalaža kontaminirana z ^{99m}Tc , na kateri ni znaka ali napisa radioaktivno.

Ta vrsta radioaktivnih odpadkov se zbira v kontejnerju št. 1c.

- kategorija 2a - to so trdni, neostri in neinfektivni odpadki ki vsebujejo radioaktivne izotope z razpolovnim časom med 2 in 14 dnevi in odpadki

kontaminirani z zelo nizkimi količinami (do 1 MBq) radioaktivnih izotopov z razpolovnim časom do 60 dni (odpadki kontaminirani z ^{131}J , ^{125}J , ^{32}P , ^{89}Sr , ^{58}Co).

Ta vrsta radioaktivnih odpadkov se zbira v kontejnerju št. 2a.

- kategorija 2b - so ostri ali infektivni radioaktivni odpadki, ki so kontaminirani z radioaktivnimi izotopi z razpolovnim časom med 2 in 60 dnevi ter stekleničke in ampule z ostanki ^{201}Tl , ^{133}Xe , ^{67}Ga , ^{111}In , ^{90}Y , ^{131}J in ^{125}J .

Ta vrsta radioaktivnih odpadkov se zbira v kontejnerju št. 2b.

- kategorija 3 - je kontaminirana obleka in posteljnina.

Ta vrsta odpadkov se zbira v kontejnerju št. 3.

- kategorija 4 - so iztrošeni tehneციjevi generatorji.
- kategorija 5 - to so predmeti ki vsebujejo radioaktivne izotope z razpolovnim časom nad 60. dnevi in radioaktivni odpadki kontaminirani z radioaktivnimi izotopi z razpolovnim časom nad 14. dnevi katerih aktivnost presega 1 MBq.

Vsebino kontejnerjev iste številke je dovoljeno združevati.

Radioaktivne odpadke 1., 2., 3. in 4. kategorije odpelje sama strežnica vsak dan po koncu delavnika v skladišče radioaktivnih odpadkov.

Radioaktivne odpadke 5. kategorije pa mora v skladišče radioaktivnih odpadkov vnesti oseba, pri kateri so ti radioaktivni odpadki nastali ob navzočnosti osebe odgovorne za varstvo pred ionizirajočimi sevanji.

Združevanje posameznih kategorij trdnih radioaktivnih odpadkov in njihov notranji transport v začasno skladišče

Manjše predmete, ki niso več radioaktivni vendar z njih ne morete odstraniti znaka in napisa radioaktivno je izjemoma dovoljeno odvreči v kontejner 1b. Kontejnerji za odpadne snovi 1., 2. in 3. kategorije se nahajajo v različnih sobah za vsak zdravstveni postopek posebej, medtem ko odpadke 4. kategorije strežnica takoj odnese v skladišče radioaktivnih odpadkov. Za 5. kategorijo velja enako kot za 4. le da tu odnese odpadke oseba, pri kateri so odpadki nastali, ob spremstvu odgovorne osebe za ionizirajoče sevanje.

Evidentiranje radioaktivnih odpadnih snovi: Vse radioaktivne odpadne snovi morajo biti ustrezno evidentirane, kar predpisuje Pravilnik, čl. 19. (15)

Evidenca se vodi tudi v KC in vsebuje naslednje podatke :

1. zaporedno številko,
2. izvor - kategorijo, skupino, tip (s podatki o fizikalno-kemični in radio-kemični sestavi),
3. datum nastajanja, zbiranja oziroma obdelave,
4. količino,
5. prostorninsko maso,
6. specifično aktivnost,
7. jakost absorbirne doze na površini embalaže,
8. mesto in način hrambe,
9. datum dokončne odložitve,
10. datum in hitrost izpuščanja Bq/s.

Poleg teh podatkov se na vsak radioaktiven odpadek da tudi nalepka z znakom radioaktivnosti in oznako RADIOAKTIVNA ODPADNA SNOV, po predpisanih obrazcih. Zakon, čl. 20. (15)

Obdelava radioaktivnih odpadnih snovi: Obdelava je sprememba oblike odpadkov v obliko primerno za ravnanje z njimi. Obdelava zajema zmanjšanje prostornine, odstranitev radioaktivnih izotopov in spremembo sestave:

- sežig gorljivih odpadkov,
- stiskanje suhih odpadkov,
- izparevanje,
- filtriranje,
- ionska izmenjava tekočih odpadkov,
- usedanje ali obarjanje kemikalij - sprememba sestave.

Postopki lahko vključujejo imobilizacijo radioaktivnih odpadkov, odlaganje v zabojnike in nadaljnje pakiranje. Običajne metode imobilizacije so oblaganje s cementom, bitumnom, jeklom ali stekleno oblogo.

V naši ustanovi pri trdnih radioaktivnih odpadkih sicer ne prihaja do sežiga ali stiskanja in podobnih procesov, saj večina trdnih odpadkov že v kratkem času aktivnostno razpade pod mejo, ki jo definira Pravilnik (15). Tako ravnanje bi bilo za KC neekonomično.

Potrebno je omeniti, da za infektivne radioaktivne odpadke velja poseben postopek obdelave. Le te najprej ustrezno zapakiramo in označimo jih nato damo na staranje v skladišče radioaktivnih odpadkov in jih šele tako aktivnostno razpadle nato po predpisanem postopku ustrezno dezinficiramo v avtoklavah ali v mobilni rezalno-dezinfekcijski napravi. Večina trdnih odpadkov se po času staranja zavrže (ko aktivnostno razpadejo) med ostale komunalne odpadke. Dolgožive odpadke pa se ustrezno loči in skladišči v kovinske kontejnerje, se jih evidentira, nakar se premerjeni in ustrezno označeni transportirajo v skladišče radioaktivnih odpadkov v Podgorico.

Ločiti moramo kratkožive in dolgožive radioaktivne odpadke.

Razpolovna doba ($t_{1/2}$) elementov, ki jih uporablja KC Ljubljana :

Izotop	element	($t_{1/2}$)
^3H	- tritij	12,3 l
^{14}C	- ogljik	5730 l
^{32}P	- fosfor	14,3 d
^{58}Co	- kobalt	70,8 d
^{57}Co	- kobalt	271 d
^{67}Ga	- galij	78,3 h
^{89}Sr	- stroncij	50,5 d
^{90}Y	- itrij	64,1 h
$^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$	- tehnecij	6 h
^{125}J	- jod	60,2 d
^{131}J	- jod	8,04 d
^{111}In	- indij	2,8 d
^{133}Xe	- ksenon	5,25 d
^{99}Mo	- molibden	66 h
^{153}Gd	- gadolonij	241,6 d
^{201}Tl	- talij	73 h

Kot lahko vidimo iz zgornje preglednice sta glede na razpolovno dobo problematična le izotopa ^3H in ^{14}C . Obema pade aktivnost na polovico začetne šele po več letih. Tritij se uporablja v hormonskem laboratoriju in sicer v tekoči obliki ter se nato meša z organskimi in drugimi topili. Prisoten je v zelo majhnih količinah in ima tudi majhno dobavljalno aktivnost (37 MBq/g). Ker se ga ne uporablja tako veliko se izpušča ta izotop v kanalizacijo zelo razredčen. Opravljajo se občasni pregledi vsebnosti tega elementa v

kanalizaciji. Meritve so pokazale da je vsebnost tega elementa globoko pod dovoljeno mejo (6×10^7 Bq/m³).

¹⁴C se uporablja kot sredstvo pri laboratorijskih testih. Uporablja se v izredno majhnih odmerkih in se njegova začetna vrednost nato še po 4 ali pet - krat redči z drugimi raztopinami. Njegova začetna specifična aktivnost je 41 μCi/mg.

Po uporabi se skladišči ta izotop v posebnem prostoru namenjenem za skladiščenje radioaktivnih snovi, kjer se, ko se ga količinsko nabere dovolj, nato še dodatno razredčenega, izliva v kanalizacijo. Trdni del radioaktivnih odpadkov kot so rokavice, halje, cunje se zapakira v plastične posode. Medtem ko se epruvete in ostala steklovina pomije s čistilnim sredstvom in dobro spere ter se nato ponovno uporablja. Oba omenjena radioizotopa sta nizkoradiotoksična.

Radioaktivna snov ki vsebuje ⁵⁷Co je dolgoživ radioaktiven odpadke, ki se trenutno nahaja v skladišču KC Ljubljana in je predlagan, da se ga spet odpelje v republiško skladišče za nizko in srednje radioaktivne odpadke v Podgorico.

Ostali izotopi niso problematični saj imajo kratko razpolovno dobo (izvzemši ³H in ¹⁴C), zato lahko vsi ti odpadki v skladišču preležijo svojo razpadno dobo in se jih premerjene odlaga med ostale komunalne odpadke.

Označevanje in začasno skladiščenje radioaktivnih odpadkov: Vsi radioaktivni odpadki morajo biti praviloma označeni z znakom in napisom radioaktivno. Pravilnik, čl. 20. (15) Potrebno pa je uničiti napis na vseh predmetih, ki niso radioaktivni (niso radioaktivni in ne vsebujejo radioaktivne vsebine) preden se zavržejo med komunalne odpadke. Vsi radioaktivni odpadki se morajo ustrezno skladiščiti in sicer to poteka v skladišču, ki je izključno namenjeno le za skladiščenje radioaktivnih odpadkov. Skladišče radioaktivnih odpadkov mora biti stalno zaklenjeno in vanj imajo vstop le pooblašcene osebe. Skladišče mora biti tudi ustrezno prezračevano in označeno. Pravilnik, čl 26. (15) Tudi

KC ima tako skladišče, ki se nahaja v kletnih prostorih glavnega objekta Kliničnega centra.

Pred izročitvijo za prevoz radioaktivne snovi mora pošiljatelj izmeriti sevalno dozo na površini embalaže in tako preveriti njeno brezhibnost. Pravilnik, čl. 4 (14)

Hramba in dokončna odložitev radioaktivnih odpadkov: Tu gre večinoma za polaganje radioaktivnih odpadkov v odlagališče ob zagotovitvi razumne varnosti brez namena ponovnega dostopa. Kovinski zabojniki v katere ponavadi skladiščimo radioaktivne odpadke z dolgo razpolovno dobo bodo zagotavljali le minimalen izpust sevanja v okolico. To vključuje koncentriranje in zadrževanje odpadkov na enem mestu kar je pomembno za osamitev te zvrsti odpadkov. Osamitev dosežemo s pregradami (naravnimi ali umetnimi, ki naj bi preprečevala kakršnokoli sevanje v okolico in kakršnokoli možnost vdora vode v bližino takih odpadkov). Potrebno je še omeniti pravilno dimenzioniranje debeline sten takih skladišč in primeren izbor dobro odpornega in nerjavečega materiala.

Sistem skladiščenja radioaktivnih odpadkov z dolgo razpolovno dobo je že v naprej planiran in sicer na način, ki zagotavlja, da odpadki ostanejo tam do svojega končnega razpada, ter da je ozemlje, kjer se nahaja tako odlagališče ustrezno odmaknjeno iz naseljenih območij ter ustrezno zavarovano.

Način izpuščanja radioaktivnih odpadnih snovi: je končna stopnja v sistemu ravnanja. Predvidena je za tekoče in plinaste radioaktivne snovi.

Tekoči radioaktivni odpadki

Tehneacija ^{99m}Tc eluiranega iz molibdenskega generatorja se v KC uporablja največ, kateremu nato sledi jod ^{131}I . Od uporabljenih izotopov je treba omeniti da predstavljata ^{125}I in ^{131}I visoko radiotoksična izotopa klasificirano po

Pravilniku (16), zato sta najbolj problematična s stališča zaščite od vseh uporabljenih izotopov v KC. Vsi ostali uporabljeni radioizotopi so srednje ali nizke radiotoksičnosti vrednoteno po zgoraj navedenem pravilniku.

Prav zaradi tega je potrebno izpostaviti ^{131}I , ki se ga navadno daje bolnikom v dozi do 555 - 1110 MBq (15 - 30 mCi). Od tega je pomembno vedeti da se približno polovica dane doze izloči iz pacienta preko urina že po nekaj dneh po zdravljenju s tem izotopom, medtem ko ostanek odmerka razpade v telesu pacienta, nekaj pa ga pacient tudi izdiha.

Čeprav so porabljene količine drugih izotopov relativno majhne, je treba poudariti tudi njihovo potencialno nevarnost. Pri določitvi ogroženosti s strani ionizirajočega sevanja je treba povedati, da terapija lahko poteka v KC, ali pa je pacient med terapijo napoten tudi domov kar je določeno v skladu s Pravilnikom, čl.53 (16). Kot važen podatek naj omenim, da je razpolovna doba za ^{131}I in $^{99\text{m}}\text{Tc}$ razmeroma kratka, tako da so tudi potencialni izpusti odpadkov v kanalizacijo dokaj hitro aktivnostno razpadljivi, tako da ni zaznavne nevarnosti za zaposlene, bolnike ali svojece.

Pri tekočih radioaktivnih odpadnih vodah srednje in nizke aktivnosti predstavlja izliv v kanalizacijo najbolj ekonomično plat reševanja se te vrste odpadkov. Tak način predstavlja tudi veliko razredčitev kar zmanjša vpliv tega odpadka na okolico. Pri iztoku teh snovi v kanalizacijo s strani KC Ljubljana to ni problematično saj so iztočne doze tako nizke, da to ne vpliva bistveno na okolico, razpolovna doba teh elementov, ki se jih uporablja je tako kratka da zato ni bistvene potencialne nevarnosti za okolico. To so potrdile tudi meritve s strani Inštituta Jožef Stefan, ki je meril vsebnost radionuklidov v čistilni napravi v Zalogu. Rezultati meritev so bili zelo spodbudni za KC Ljubljana saj je inštitut nameril minimalne vsebnosti radionuklidov v vodi, vse izmerjene aktivnosti pa so bile globoko pod predpisano mejo (desetkrat manjše od zakonsko predpisane vsebnosti radionuklida (^{131}I) v pitni vodi), ki jo predpisuje Pravilnik (18) (v njem so navedene mejne vrednosti radioizotopov v

pitni vodi). Poleg tega je pri namerjenih dozah potrebno upoštevati, da so tu vmes tudi vštete doze, ki jih je produciral Onkološki inštitut in so bile prav tako izlite v kanalizacijo. Obstaja le problem, ki ga predstavlja prevelik izpust radioaktivnih vod v kanalizacijo, ki je zakonsko omejen. Tu se postavlja vprašanje možnosti izgradnje interne čistilne naprave za staranje radioaktivnih vod, ker predstavlja veliko investicijo. Ta projekt je že dalj časa v planu izgradnje KC, zato, da bi z njegovo izvedbo zadostili še preostalim zakonskim zahtevam.

Radioaktivne odpadne vode, ki se spuščajo posredno v kanalizacijo predstavljajo posredno nevarnost le, če so odpadne vode dolgožive razpadne dobe.

Plinasti radioaktivni odpadki

V atmosfero se nehote spuščajo pri različnih zdravstvenih dejavnostih mnoge kemične substance, med njimi tudi radioaktivne. Izpuščanje radioaktivnih snovi v zrak nikjer v KC ne poteka neposredno, saj se vsa dela s tekočimi radioaktivnimi snovmi od katerih nekatere tudi sublimirajo (^{131}I) opravljajo v digestoriju. Neželjene izpuste radioaktivnih hlapov predstavljajo izdihan zrak pacienta, kateremu je bil apliciran radioizotop in možno slučajno uhajanje radioizotopa ^{133}Xe med samo preiskavo. Pacient ob tej preiskavi vdihne ^{133}Xe v dozi nekaj mCi.

Glede izpuščanja radioaktivnih plinov v atmosfero potencialna nevarnost preti s strani notranje iradiacije, ki je posledica inhalacije teh delcev, nevarnost pa je prisotna tudi zaradi direktne izpostavljenosti atmosferi (zunanja iradiacija). Tudi s stališča te zvrsti odpadkov z meritvami, ki jih vsako leto opravlja Inštitut Jožef Stefan ugotavljamo, da so vsebnosti radionuklidov v zraku in odstranljiva površinska kontaminacija, ki se merita po bolniških sobah, kjer se dela z radioizotopi te vrste, minimalne.

8. PREDLOG UKREPOV ZA ZMANJŠANJE RIZIKOV, KI JIH S STALIŠČA VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU POVZROČAJO POSEBNI ODPADKI

Ključni faktorji, ki generirajo možnost incidentov pri ravnanju s posebnimi odpadki in ki s tem posredno vplivajo na nevarnost za poškodbe in zdravstvene okvare in bolezni v zvezi z delom so:

- količine posebnih odpadkov,
- lastnosti odpadkov,
- tehnologija dela,
- individualne lastnosti tistega, ki rokuje z posebnim odpadkom.

Količina posebnih odpadkov, ki nastaja v bolnišnicah je odvisna od več faktorjev:

- velikosti bolnice in števila postelj,
- števila zaposlenih,
- tipa bolnišnice,
- tehnologije dela - uporabe materialov za enkratno uporabo,
- osveščenosti glede ekoloških problemov, oziroma programa za zmanjšanje odpadkov- reciklaže.

Razni evropski avtorji navajajo ocene količin vseh bolnišničnih odpadkov, ki pa se gibljejo med 2 in 4 kg na posteljo na dan, pač glede na velikost in vrsto bolnišnice. Ameriški podatki so precej višji, verjetno zaradi večjega deleža porabljenega enkratnega materiala. Ti navajajo količine okrog 5,8 kg na posteljo na dan za velike bolnice.

Delež posebnih odpadkov (brez radioaktivnih) naj bi se gibal med 10 in 15 % celotne količine bolnišničnih odpadkov v Evropi, v Ameriki pa okrog 20 %, nemški strokovnjaki pa menijo, da bi bilo možno to količino pri striktnem sortiranju in reciklaži zmanjšati na 5%. Od posebnih odpadkov največji delež

predstavljajo infektivni odpadki, saj naj bi bil delež kemičnih odpadkov, delov teles in organov ter odpadnih zdravil manjši od 2 % vseh odpadkov. (41)

Glede na dejstvo, da več kot je posebnih odpadkov večja je možnost da pride do poškodbe ali zdravstvene okvare delavca, je pomembno da ustvarimo čim manj odpadkov.

Lastnosti posebnih odpadkov so znane in jih moramo enostavno sprejeti. Na njih imamo zelo majhen vpliv.

Tehnologija dela, ustrezna organiziranost, upoštevanje pravilnikov, normativov in standardov pri ravnanju s posebnimi odpadki ima pri preprečevanju poškodb, zdravstvenih okvar in bolezni v zvezi z delom zelo velik pomen. Zato je pomembno, da pri vspostavitvi in kontroli sistema ravnanja s posebnimi odpadki sodelujejo vse strokovne službe ali komisije, katerih stroke pokrivajo to področje (npr. služba za varstvo pri delu, komisija za preprečevanje bolnišničnih okužb, epidemiologi, služba medicina dela, kemiki, radiologi, ekologi, ipd).

Med individualne lastnosti, ki so pomembne ali celo zakonsko predpisane za ustrezno ravnanje s posebnimi odpadki štejem:

- polnoletnost,
- zdravstveno dokazana psiho - fizična sposobnost opravljanja dela,
- strokovno usposobljenost, z opravljenim preizkusom znanja,
- zavedanje nevarnosti in rizikov,
- uporabo osebne varovalne opreme, po potrebi dozimetrov,
- zaščito s cepljenjem,
- čut za odgovorno in vestno opravljanje dela.

Da bi v KC , v skladu z zahtevami veljavne zakonodaje, gospodarno in s stališča varstva in zdravja pri delu ravnali z vsemi vrstami posebnih odpadkov so po proučitvi razmer potrebni sledeči ukrepi:

1. ORGANIZACIJSKI UKREPI

- Pri ravnanju s posebnimi odpadki je ključnega pomena pravilna in dosledna identifikacija in ločevanje odpadkov od ostalih na samem mestu nastanka.
- Delavce je potrebno dodatno izobraževati, da se bodo v praksi znali opredeliti kaj je in kaj ni posebni odpadek, kakšne nevarnosti predstavlja in kako pravilno rokovati z njim. (Pripeti se, da je zdravstveni delavec v dvomih, ko se mora opredeliti ali je odpadek infektiven ali ne.)
- Dvigniti je potrebno ozaveščenost zaposlenih o nevarnostih, ki so povezane z odpadki. (Opažamo, da obvezilni material prepojen s krvjo, zdravstveni delavci pogosto ne smatrajo za infektivni odpadek in ga odlagajo med komunalne odpadke.)
- Potrebno je uvesti evidentiranje odpadkov po vrsti, količini, mestu in času nastanka. (Nimamo tovrstnih natančnih podatkov.) S tem bi prišli tudi do podatkov, kje ločevanje ne poteka pravilno. S tem bi zmanjšali možnost za incidente , ki se lahko pojavijo pri rokovanju z posebnimi odpadki.
- Vzpostaviti je potrebno centralni sistem za upravljanje z odpadki, ki mora vsebovati predvsem:
 - pregled nad odpadki,
 - upravljanje odpadkov,
 - nadzor omejevanja odpadkov,
 - ravnanje z odpadki,
 - skladiščenje odpadkov,
 - transport odpadkov,
 - upravljanje naprav za obdelavo odpadkov,
 - sodelovanje z zunanjimi izvajalci obdelave in uničenja odpadkov,

- arhiviranje podatkov.
- Večji poudarek je potrebno nameniti preventivnemu zdravstvenemu varstvu in permanentnemu strokovnemu izobraževanju.

2. TEHNIČNI UKREPI

- Rešiti je potrebno problem dezinfekcije večjih kovinskih materialov. Obstoječa mobilna dezinfekcijsko - rezalna naprava ni prilagojena rezanju večjih kovinskih materialov. Zaradi neprevidnosti pri ločevanju infektivnih odpadkov na mestu nastanka, prihaja pogosto do kvarjenja rezilnega mehanizma naprave in s tem do velikih stroškov. Trenutno se sicer take dele avtoklavira v KC, vendar pa to pri nas zakonsko ni več dovoljeno. Lastnik KC in predlagatelj zakonodaje naj dovoli avtoklaviranje v KC, ali pa nabavi ustrezno napravo izven KC.
- Potrebno je izgraditi interno čistilno napravo za staranje radioaktivnih vod, kar sicer predstavlja veliko investicijo. Ta projekt je v KC že dalj časa v planu izgradnje, zato, da bi z njegovo izvedbo zadostili še preostalim zakonskim zahtevam s področja varstva pred sevanji.

3. UKREPI ZA VARSTVO PRED SEVANJEM RADIOAKTIVNIH ODPADKOV

Dosledno je potrebno upoštevati, da je najučinkovitejša zaščita pri rokovanju z radioaktivnimi odpadki:

- Čim večja razdalja med zaposlenim in radioaktivnim odpadkom. (Doza pada s kvadratom razdalje od vira sevanja, oz. radioaktivnega odpadka. Dvojna razdalja od vira zmanjša dozo za štirikrat.)
- Čim krajši čas rokovanja z radioaktivnim odpadkom ali izpostavljenosti radioaktivnim odpadkom. (S strokovnim in rutinskim rokovanjem z

odpadkom bo čas porabljen za posamezno operacijo krajši, s tem bo tudi izpostavljenost sevanju manjša.)

- Kvalitetna zaščita za zmanjšanje prejete doze. (Vedno uporabljati brezhibna in kvalitetna zaščitna sredstva ustrezna viru sevanja in posamezni operaciji pri delu z odpadkom.)

Predpogoj za ravnanje z radioaktivnimi odpadki pa so zdravstveni nadzor, permanentno izobraževanje in dozimetriška kontrola zaposlenih.

4. UKREPI ZA PREPREČEVANJE VBODOV IN PRENOSA INFEKCIJ

Za zmanjšanje števila vbodov pri delavcih v zdravstvu so potrebni naslednji ukrepi:

- če je možno, spremeniti tehniko dela, da se čim manj uporabljajo ostri predmeti,
- zaščititi delavce z ustreznimi cepljenji,
- striktno ločevanje ostrih odpadkov in uporaba primernih posod za zbiranje ostrih predmetov,
- skrbna registracija vseh incidentov, analiza podatkov ter izdelava ukrepov za izboljšanje stanja,
- izvajanje vseh splošnih zaščitnih ukrepov pri stiku s krvjo bolnika,
- seznanitev z ustreznimi ukrepi ob ranitvi in njihovo izvajanje,
- redno teoretično in praktično izobraževanje delavcev v zdravstvu,
- opravljanje preventivnih zdravstvenih pregledov delavcev v zdravstvu.

V primeru nezgode - vreza, vboda je potrebno okuženega zdravstvenega delavca pravočasno umakniti z delovnega mesta oziroma mu predpisati ustrezno zaščito.

Preventivno cepljenje proti rdečkam, ošpicam, mumpsu, otroški paralizi, influenci, tuberkulozi in hepatitisu B, je poleg upoštevanja predpisanih

preventivnih ukrepov za preprečevanje prenosa infekcij preko odpadkov zelo uspešno v zniževanju obolevnosti in absentizma.

9. ZAKLJUČEK

KC s svojo dejavnostjo ustvarja tudi take odpadne snovi, katere se ne more uporabiti kot sekundarne surovine, ali jih ni smotno regenerirati, ter zato postanejo odpadki. Lahko pa KC z ustrežno politiko in opravljanjem svoje dejavnosti vpliva na to, da je takih odpadkov čim manj, da ustvari takšne razmere, da so z vidika varnosti in zdravja pri delu možnosti za nezgode, zdravstvene okvare minimalne in da z vidika varovanja okolja z odpadki čim manj obremenjuje okolico.

Posebni odpadki v bolnišnicah predstavljajo sorazmerno velik ekološki problem, kakor tudi problem v iskanju rešitev, ki morajo biti gospodarne in v skladu z zakonodajo in navodili, različnih ministrstev in strokovnih služb, ki pa včasih niso povsem skladna.

V slovenskem prostoru praktično ni zbrane literature v slovenskem jeziku, ki bi v celoti obravnavala ravnanje z vsemi možnimi posebnimi odpadki, ki lahko nastanejo v zdravstvu, z vidika varstva pri delu in bi bila dostopna delavcem v zdravstvu.

Menim, da je zato to delo predvsem poizkus zaobseči vso veljavno slovensko zakonodajo, ki obravnavala posebne odpadke v zdravstvu, dostopno strokovno literaturo, strniti navedeno gradivo in ga obdelati z vidika varstva in zdravja pri delu. Upam, da bo koristen pripomoček posameznikom, ki se v KC ukvarjamo z varstvom in zdravjem pri delu, da bo posredno preko izobraževanj in literature v korist tudi vsem zaposlenim v KC, ki ravnaajo z posebnimi odpadki in vsem, ki se ukvarjajo z ravnanjem s posebnimi odpadki v zdravstvu.

10. VIRI IN PRIPOROČENA LITERATURA

- 1) Zakon o varstvu pri delu (Ur. list SRS, št. 47/86 p.b.)
- 2) Zakon o ravnanju z odpadki (Ur. list SRS, št. 8/78)
- 3) Zakon o varstvu okolja (Ur. list RS, št. 32/93)
- 4) Zakon o varstvu zraka (Ur. list SRS, št.13/75)
- 5) Zakon o prevozu nevarnih snovi (Ur. list SFRJ, št.27/90)
- 6) Zakon o eksplozijskih snoveh, vnetljivih tekočinah, plinih ter o drugih nevarnih snoveh (Ur. list SRS, št.18/77)
- 7) Zakon o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju (Ur. list RS, št. 9/92)
- 8) Zakon o gospodarskih in javnih službah (Ur. list RS, št.32/93)
- 9) Zakon o nalezljivih boleznih (Ur. list RS, št.69/95)
- 10) Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in posebnih varnostnih ukrepih pri uporabi jedrske energije (Ur. list SFRJ, št. 62/84)
- 11) Pravilnik o sredstvih za osebno varstvo pri delu in o osebni varstveni opremi (Ur.list SFRJ, št.35/69)
- 12) Pravilnik o listinah za sredstva za delo (Ur. list SRS, št. 26/88)
- 13) Pravilnik o ravnanju s posebnimi odpadki, ki vsebujejo nevarne snovi (Ur. list SRS, št. 20/86) in spremembe in dopolnitve (Ur. list SRS, št. 4/89)
- 14) Pravilnik o načinu prevoza nevarnih snovi v cestnem prometu (Ur. list RS, št. 82/90)
- 15) Pravilnik o načinu zbiranja, evidentiranja, obdelave, hrambe, dokončne odložitve izpuščanja radioaktivnih odpadnih snovi v človekovo okolje (Ur. list SFRJ, št. 40/86)
- 16) Pravilnik o dajanju v promet in uporabi radioaktivnih snovi, katerih aktivnost presega določeno mejo, rentgenskih in drugih aparatov, ki proizvajajo ionizirajoča sevanja, ter o ukrepih za varstvo pred sevanjem teh virov (Ur. list SFRJ, št. 40/86)

- 17) Pravilnik o pogojih za uporabo virov ionizirajočih sevanj v medicini (Ur. list SFRJ, št. 10/87)
- 18) Pravilnik o pogojih, pod katerimi se smejo dajati v promet in uporabljati pitna voda, živila in predmeti splošne rabe, ki vsebujejo radioaktivne snovi, katerih aktivnost presega predpisane meje (Ur. list. SFRJ, št. 23/86)
- 19) Pravilnik o največjih mejah radioaktivne kontaminacije človekovega okolja in o dekontaminaciji (Ur. list. SFRJ, št. 8/87)
- 20) Pravilnik o ravnanju z odpadnimi olji (Ur. list SRS, št. 4/80)
- 21) Pravilnik o načinu in postopku za opravljanje preventivnih zdravstvenih pregledov delavcev (Ur. list SRS, št. 33/71)
- 22) Pravilnik o zdravstvenih pregledih oseb pod zdravstvenim nadzorstvom zaradi preprečevanja nalezljivih bolezni (Ur. list SFRJ, št. 42/85)
- 23) Pravilnik o zdravstvenih pregledih oseb pod zdravstvenim nadzorstvom zaradi preprečevanja nalezljivih bolezni (Ur. list SRS, št.1/88)
- 24) Pravilnik o strokovni izobrazbi in opravljanju preizkusa znanja delavcev, ki ravnajo z nevarnimi snovmi (Ur. list SRS, št. 37/82 in 41/82)
- 25) Pravilnik o strokovnem usposabljanju voznikov motornih vozil, s katerimi se prevažajo nevarne snovi, in drugih oseb, ki sodelujejo pri prevozu teh snovi (Ur. list RS št.17/91)
- 26) Odredba o ravnanju z infektivnimi odpadki, ki nastajajo pri opravljanju zdravstvene dejavnosti (Ur. list RS, št. 57/94)
- 27) Navodilo o ravnanju z odpadki, ki nastajajo pri opravljanju zdravstvene dejavnosti (Ur. list RS, št. 30/95)
- 28) Strokovno navodilo o nevarnih in škodljivih snoveh in o dopustnih temperaturah vode (Ur. list SRS, št. 18/85)
- 29) Navodilo Ministrstva za zdravstvo o načinu zbiranja in dezinfekcije infektivnih odpadkov (l.1995),
- 30) Navodilo Ministrstva za zdravstvo o ravnanju z odpadki, nastalimi z zdravstveno in lekarniško dejavnostjo (l.1995)
- 31) Ratifikacija Baselske konvencije (Ur. list RS, št. 15/93)

- 32) Marjeta Škerl, Odpadki v bolnišnici in Nevarnost poškodb z ostrimi predmeti v zdravstvu, Zbornik strokovnega srečanja, Odpadki v zdravstvenih ustanovah, Ljubljana 1992
- 33) Alenka Oblak-Lukač, Nevarne snovi, ZDDU, Ljubljana 1985
- 34) Tomaž Fortuna, Življenje s sevanjem, ZVD 1992
- 35) Interna literatura Klinike za nuklearno medicino, 1997
- 36) Jože Horvat, Sredstva in oprema za osebno varstvo pri delu, Ljubljana 1988
- 37) Tatjana Lužnik-Bufon, Ogroženost zdravstvenih delavcev na delovnem mestu, Zbornik strokovnega srečanja, Odpadki v zdravstvenih ustanovah, Ljubljana 1992
- 38) Metka Macarol-Hiti, Odstranjevanje odpadkov v zdravstvenih delovnih organizacijah, Zbornik predavanj Preprečevanje hišnih infekcij, Ljubljana 1987
- 39) Ana Zlata Dragaš, Marjeta Škerl, Možnost infekcije s krvjo, Uporaba medicinskih rokavic v zdravstvu, Zbornik strokovnega srečanja, Odpadki v zdravstvenih ustanovah, Ljubljana 1992
- 40) Andrej Cvenk, Predlog pravilnika za ravnanje z medicinskimi odpadki v zdravstvenem domu kot eden izmed faktorjev varnejšega dela medicinskega osebja, Diplomsko delo, Ljubljana 1994
- 41) Marjeta Škerl, Študija o klasifikaciji odpadkov v zdravstvenih organizacijah s posebnim poudarkom na projekt Gomelj, Ljubljana 1992
- 42) Branko Družina, Andrej Cvenk, Strokovno urejeno ravnanje z odpadki zdravstvenih ustanov kot eden dejavnikov varnejšega dela zdravstvenega osebja, Zdravstveno varstvo, letnik 33, Ljubljana, 1994
- 43) Božidar Svetek, O ravnanju z odpadki v zdravstvu, Ljubljana 1995
- 44) British medical association, The safe use and disposal of sharps, London 1990
- 45) Council on Scientific Affairs, Infectious medical wastes, Jama 1989

- 46) Graham A. J. Ayliffe, Clinical waste: how dangerous is it ?, Current opinion in infectious diseases, 1994
- 47) William A. Rutala, C. Glen Mayhall, Medical Waste, Infection control and hospital epidemiology, 1992
- 48) William A. Rutala, Robert L. Odette, Gregory P. Samsa, Management of infectious waste by US hospitals, Jama 1989
- 49) Saubermacher Sud, Kam s posebnimi odpadki iz bolnišnic in zdravstvenih domov, Propagandno gradivo
- 50) Margaret F. Fay, William C. Beck, Medical waste, Aorn journal, vol. 51, no.6, 1990
- 51) London Waste regulation authority, Clinical waste-guidelines, 1991
- 52) Pierre A. Raeber, Integrated infectious waste management of hospitals in Switzerland, 1995
- 53) M.Buhler, U. Heinrich, E. Weil, University clinic Zurich, as an example of the concept "specific hospital waste", 1995