Институт за јавно здравље Крагујевац

Проф. др Драгољуб Ђокић
и сарадници

НАРОДНО ЗДРАВЉЕ У ТЕОРИЈИ И ПРАКСИ

Очување животне средине, еколошки ризици по народно здравље и учешће здравственог система у интегрисаној заштити

Проф. др Драгољуб Ђокић и сарадници

НАРОДНО ЗДРАВЉЕ У ТЕОРИЈИ И ПРАКСИ

Очување животне средине, еколошки ризици по народно здравље и учешће здравственог система у интегрисаној заштити

НАРОДНО ЗДРАВЉЕ У ТЕОРИЈИ И ПРАКСИ
Очување животне средине, еколошки ризици по народно здравље и учешће здравственог система у интегрисаној заштити

Издавач
Институт за јавно здравље Крагујевац

За издавача
Проф. др Драгољуб Ђокић

Уредник
Проф. др Драгољуб Ђокић

Рецензенти
Проф. др Нела Ђоновић
Проф. др Весна Пантовић

Ликовно-графичка опрема
Агенција КРУГ

Штампа
Прадо, Крагујевац

Тираж
500

ISBN 978-86-87775-02-2

Институт за јавно здравље Крагујевац

Проф. др Драгољуб Ђокић
и сарадници

НАРОДНО ЗДРАВЉЕ У ТЕОРИЈИ И ПРАКСИ

Очување животне средине, еколошки ризици по народно здравље и учешће здравственог система у интегрисаној заштити

МОНОГРАФИЈА

Крагујевац, 2010.

САДРЖАЈ

РЕЦЕНЗИЈЕ **11**

ЕКОЛОГИЈА И КОНЦЕПТ ОДРЖИВОСТИ РАЗВОЈА **15**
ЖИВОТНА СРЕДИНА КАО СИСТЕМ 16
РАЗВОЈ ЕКОЛОШКЕ СВЕСТИ 18
УПРАВЉАЊЕ ПРИРОДНИМ РЕСУРСИМА 19
КОНЦЕПТ ОДРЖИВОСТИ РАЗВОЈА 21
РАЧУНАРСКИ ХАРДВЕР (HARDWARE) КАО ОТПАД БУДУЋНОСТИ 22
ЗАКЉУЧАК 23
ЛИТЕРАТУРА 24

ФИЗИЧКО, ХЕМИЈСКО И БИОЛОШКО ОКРУЖЕЊЕ **25**
ПОЈАМ ОКОЛИНЕ 25
Историја еколошких проблема у Западној Европи 26
ЕКОЛОШКО ЗДРАВСТВЕНИ ПРОБЛЕМИ У XIX ВЕКУ 27
ЕКОЛОШКО ЗДРАВСТВЕНИ ПРОБЛЕМИ У XX ВЕКУ 28
КАТЕГОРИЈЕ ЕКОЛОШКЕ ИЗЛОЖЕНОСТИ 29
Природни еколошки утицаји без утицаја човека 29
Глобални утицај локалних еколошких катастрофа 30
Деловања штетних агенаса и њихов допринос целокупном терету обољевања 31
Профил излагања штетним утицајима 32
ГРАДСКА СРЕДИНА 33
Савремени извори штетних чинилаца 33
Градско загађење ваздуха 34
Саобраћајни систем 35
Термални стрес: смртност 37
Нове и повратне инфективне болести: савремен феномен 38
ЗАКЉУЧАК 39
ЛИТЕРАТУРА 39

ТОКСИКОЛОГИЈА И ЕКОЛОШКО ЗДРАВЉЕ: ПРИМЕНА И ИНТЕРВЕНЦИЈЕ У НАРОДНОМ ЗДРАВЉУ **41**
ТОКСИКОЛОШКИ ЗАКОНИ 42
Доза чини отров – Први закон токсикологије 42
Специфичност 44

Људска бића и животиње 45
ПУТЕВИ ЕГЗОГЕНИХ ХЕМИЈСКИХ ПРОИЗВОДА КОД ЉУДИ 45
Апсорпција 45
Расподела 45
Метаболизам....46
Излучивање (екскреција) 46
ОСЕТЉИВОСТ 47
СПЕЦИЈАЛНИ ПРОБЛЕМИ МЕШАВИНА....48
ВЕЗА ИЗМЕЂУ ТОКСИКОЛОШКЕ НАУКЕ И ДРЖАВНЕ ПОЛИТИКЕ 49
Употреба токсикологије ради сигурносног тестирања хемијских производа 49
Улога токсиколошких информација у постављању здравствених еколошких стандарда....50
Заштитни фактори и важност евиденције....50
КРИТЕРИЈУМИ ЗА ЕВАЛУАЦИЈУ ЕКОЛОШКЕ ПОЛИТИКЕ 51
ЗАКЉУЧАК....52
ЛИТЕРАТУРА....53

РАДИОЛОШКИ ИЗАЗОВИ И НАРОДНО ЗДРАВЉЕ 54
ЈОНИЗУЈУЋЕ ЗРАЧЕЊЕ....54
УТИЦАЈ ЈОНИЗУЈУЋЕГ ЗРАЧЕЊА НА ЗДРАВЉЕ - КЛИНИЧКЕ МАНИФЕСТАЦИЈЕ 55
Клиничке манифестације озрачености 57
Последице утицаја јонизујућег зрачења на радиосензитивне органе....58
ЗАШТИТА ОД ЈОНИЗУЈУЋЕГ ЗРАЧЕЊА....60
НЕЈОНИЗУЈУЋЕ ЗРАЧЕЊЕ 61
1. УВ зрачење....61
2. Видљива светлост 62
3. Инфрацрвена зрачења 62
4. Микроталасно зрачење и радиоталасно зрачење 62
5. Нискофреквентно електромагнетно поље 63
6. Ултразвук 63
ЗАКЉУЧАК....64
ЛИТЕРАТУРА....64

ЕКОЛОШКО И ПРОФЕСИОНАЛНО (РАДНО) ЗДРАВЉЕ 66
ПРЕПОЗНАВАЊЕ ПРОФЕСИОНАЛНИХ (РАДНИХ) ЕКОЛОШКИХ РИЗИКА....67
Идентификација ризика – да ли постоји ризик за здравље становништва?....68

Излагање професионалним (радним) и еколошким чиниоцима.....68
Биомаркери.....69
Процена еколошког излагања.....70
Процена професионалног излагања.....71
ЗАКЉУЧАК.....71
ЛИТЕРАТУРА.....72

ЕКОЛОШКЕ СТУДИЈЕ – СТУДИЈЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ..... 73
Истраживања у народном здрављу.....74
Заштита животне средине.....76
ВАЖНОСТ ИСТРАЖИВАЊА У НАРОДНОМ ЗДРАВЉУ.....77
ДИЗАЈНИРАЊЕ СТУДИЈА ЗА ХУМАНА ИСТРАЖИВАЊА У ЕКОЛОГИЈИ.....77
1. Еколошке студије.....77
2. Студије пресека.....78
3. Кохортне студије.....78
4. Студије случајева и контрола (анамнестичке студије).....79
5. Интервентне (експерименталне) студије.....79
ЕКОЛОШКЕ СТУДИЈЕ.....79
Еколошке пристрасности.....80
Предности еколошке студије: 81
Недостаци еколошке студије:.....81
ЗАКЉУЧАК.....82
ЛИТЕРАТУРА.....82

МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНИ ПРИСТУП У ОДГОВОРУ ЗДРАВСТВЕНОГ СИСТЕМА НА ЕКОЛОШКЕ РИЗИКЕ ПО НАРОДНО ЗДРАВЉЕ..... 84
ОПШТИ УТИЦАЈ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА НАРОДНО ЗДРАВЉЕ.....85
ЗЛОУПОТРЕБА И ЗАГАЂЕЊЕ ЗЕМЉИШТА И УТИЦАЈ НА НАРОДНО ЗДРАВЉЕ.....86
ЗАГАЂЕЊЕ ВАЗДУХА И УТИЦАЈ НА НАРОДНО ЗДРАВЉЕ.....87
ЗАГАЂЕЊЕ ВОДА И УТИЦАЈ НА НАРОДНО ЗДРАВЉЕ.....88
МЕЂУНАРОДНЕ АКТИВНОСТИ - ОДРЖИВИ РАЗВОЈ 89
Светски самиту у Рио де Жанеиру (Бразил) 1992. године.....89
Кјото протокол, 1997. 90
ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА У ЗАШТИТИ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У СРБИЈИ 91
ПРОБЛЕМИ У НАДЗОРУ НАД ЕФЕКТИМА УГРОЖЕНЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА НАРОДНО ЗДРАВЉЕ.....91
ЛИТЕРАТУРА.....92

ОБАВЕЗЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ У ОЧУВАЊУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ СХОДНО МЕЂУНАРОДНОМ ЗДРАВСТВЕНОМ ПРАВИЛНИКУ(INTERNATIONAL HEALTH REGULATION, 2005) 94
ОДГОВОР ЈАВНОГ ЗДРАВЉА НА КРИЗНИ ДОГАЂАЈ 95
ПРОЦЕНА ОСНОВНИХ КАПАЦИТЕТА ЈАВНОГ ЗДРАВЉА ЗА РАНО ОТКРИВАЊЕ РИЗИКА У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ И БРЗО РЕАГОВАЊЕ У СРБИЈИ 96
КОРИСТИ ОД ИНПЛЕМЕНТАЦИЈЕ МЕЂУНАРОДНОГ ЗДРАВСТВЕНОГ ПРАВИЛНИКА 100
ЛИТЕРАТУРА 100

УТИЦАЈ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА МАСОВНЕ НЕЗАРАЗНЕ БОЛЕСТИ 102
1. Малигне неоплазме 103
2. Хроничне опструктивне болести плућа.....104
3. Астма.....104
4. Кардиоваскуларне болести 104
Болести коштано-мишићног система 105
6. Неуропсихијатријски поремећаји 105
7. Катаракта.....106
8. Конгениталне аномалије 106
9. Наглувост 106
10. Повреде код саобраћајних несрећа.....106
11. Задесна тровања 107
Остале болести и стања 107
ЛИТЕРАТУРА 107

УТИЦАЈ КЛИМАТСКИХ ФАКТОРА НА АКУТНЕ РЕСПИРАТОРНЕ БОЛЕСТИ 109
ИСТРАЖИВАЊЕ УТИЦАЈА КЛИМАТСКИХ ФАКТОРА НА НЕКЕ АКУТНЕ РЕСПИРАТОРНЕ БОЛЕСТИ.....110
АНАЛИЗИРАНИ КЛИМАТСКИ ФАКТОРИ.....111
Температура ваздуха.....111
Влажност ваздуха.....111
Облачност.....112
Осунчавање.....112
Падавине 112
Ветар 112
Ваздушни притисак 113
АНАЛИЗИРАНЕ АКУТНЕ РЕСПИРАТОРНЕ БОЛЕСТИ 113
ЗАКЉУЧЦИ 113

ПРЕДЛОЗИ ЗА ПРЕДУЗИМАЊЕ МЕРА У СКЛАДУ СА РЕЗУЛТАТИМА ИСТРАЖИВАЊА 114
ЛИТЕРАТУРА 115

СОЦИЈАЛНО-ЗДРАВСТВЕНЕ И ЕКОНОМСКЕ ПОСЛЕДИЦЕ У НАРУШАВАЊУ ПРОЦЕДУРА РУКОВОЂЕЊА МЕДИЦИНСКИМ ОТПАДОМ 116
ЗАРАЗАН ОТПАД 116
ПАТОЛОШКИ ОТПАД 117
СОЦИЈАЛНО-ЗДРАВСТВЕНИ ЗНАЧАЈ ПРОЦЕДУРА РУКОВОЂЕЊА МЕДИЦИНСКИМ ОТПАДОМ 117
ОПШТЕ ПРЕПОРУКЕ ЗА ПОБОЉШАЊЕ РУКОВОЂЕЊА МЕДИЦИНСКИМ ОТПАДОМ 118
АКТИВНОСТИ ЗДРАВСТВЕНОГ СИСТЕМА У РУКОВОЂЕЊУ МЕДИЦИНСКИМ ОТПАДОМ 118
ЛИТЕРАТУРА 121

ЗНАЧАЈ КОНТИНУИРАНЕ КОНТРОЛЕ МЕДИЦИНСКОГ ОТПАДА ЗА СПРЕЧАВАЊЕ ШИРЕЊА ИНФЕКТИВНОГ АГЕНСА У БОЛНИЧКОЈ СРЕДИНИ 123
ИНФЕКТИВНИ ОТПАД 124
КЛИНИЧКИ СИНДРОМИ И СТАЊА ПОГОДНИ ЗА ШИРЕЊЕ У БОЛНИЧКОЈ СРЕДИНИ 125
УСЛОВИ КОЈИ ПОГОДУЈУ ШИРЕЊУ ИНФЕКЦИЈЕ У АМБУЛАНТАМА 125
ЛИТЕРАТУРА 126

ЗНАЧАЈ КОНТРОЛЕ МЕДИЦИНСКОГ ОТПАДА У ОЧУВАЊУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ 128
БАЛАНСИРАЊЕ РИЗИКОМ У РУКОВОЂЕЊУ МЕДИЦИНСКИМ ОТПАДОМ 129
КОРАЦИ КА УСАВРШАВАЊУ (ПОБОЉШАЊУ) МЕНАЏМЕНТА МЕДИЦИНСКОГ ОТПАДА 129
ПРИНЦИПИ ПОЛИТИКЕ РУКОВОЂЕЊА МЕДИЦИНСКИМ ОТПАДОМ 130
СТРАТЕГИЈЕ 130
БАЗЕЛСКА КОНВЕНЦИЈА 132
ЛИТЕРАТУРА 132

БОЛЕСТИ КОЈЕ СЕ ПРЕНОСЕ ПУТЕМ КРВИ И НЕСТЕРИЛНИМ ИНСТРУМЕНТИМА, ПРАВИЛНО КОРИШЋЕЊЕ ЗАШТИТНЕ ОПРЕМЕ И ИМУНИЗАЦИЈА МЕДИЦИНСКОГ ОСОБЉА ПОД РИЗИКОМ 133
БОЛЕСТИ ХИВ/АИДС 133
ВИРУСНИ ХЕПАТИТИСИ Б, Ц И Д 134
ПРАВИЛНО КОРИШЋЕЊЕ ЗАШТИТНЕ ОПРЕМЕ 137
ИМУНИЗАЦИЈА МЕДИЦИНСКОГ ОСОБЉА ПОД РИЗИКОМ 139
ЛИТЕРАТУРА 139

УПИТНИК ЗА САМОПРОЦЕНУ ФУНКЦИОНИСАЊА МЕНАЏМЕНТА МЕДИЦИНСКОГ ОТПАДА 141
КОРИШЋЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА КРЕИРАЊЕ УПИТНИКА 147

РЕЦЕНЗИЈЕ

Монографија „Очување животне средине, еколошки ризици по народно здравље и учешће здравственог система у интегрисаној заштити“ садржи две целине. Први део је: Очување животне средине, еколошки ризици по јавно здравље и учешће здравственог система у интегрисаној заштити и подељен је на теоретски и практични део. Теоретски део је на првих 56 страна монографије и садржи 6 тематски одвојених поглавља. Практични део има 26 страна и то уводни део који се односи на КМЕ и 4 поглавља.

Други део монографије је: Значај континуираног и процедуралног руковођења медицинским отпадом у свим здравственим установама. Овај део има 32 стране подељене на уводни део за КМЕ, 4 поглавља и Упитник за самопроцену функционисања менаџмента медицинског отпада (базирано на препорукама СЗО).

Ова монографија на модеран и адекватан начин свеобухватно третира изузетно актуелне проблеме данашњице и то не само за медицину. Посматрајући еколошки аспект утицаја на здравље људи са више аспеката даје комплексну слику окружења у којем живимо и радимо. Утицаји еколошких фактора на људе су изузетно значајни, многоструки и јаки па је неопходно да кроз овакве публикације буду доступни медицинској јавности.

Проблем отпада све више добија на значају. Медицински отпад је међу најзначајнијим врстама отпада и има највећи утицај на здравље људи. Изузетно је важно да медицински радници буду правилно информисани о значају и третману медицинског отпада како би могли да активно учествују у процедуралном руковођењу истог. У овој монографији је презентирано све што је од суштинског значаја за правилан третман медицинског отпада у здравственим установама, као и основе које је дала СЗО.

Стил писања је јасан и разумљив, садржај изузетно актуелан, занимљив и важан па препоручујем ову монографију за штампу и употребу не само за већ наведене КМЕ већ и за стручна и научна усавршавања медицинских радника-лекара, различитих специјализација.

рецензент
Проф. др Нела Ђоновић

На нашем говорном подручју скоро да нема посебне књиге о основама и начинима решавања проблема еколошких ризика по јавно здравље у пракси. За то је једним делом одговорна незахвалност саме теме, али свакако и непостојање сагласности када је у питању ова проблематика. Ова монографија ће понуђеним решењима помоћи стручњацима како здравствених тако и нездравствених профила у области коју је СЗО дефинисала као једну од приоритетних. Она ће допринети да се брже и боље решавају конкретни проблеми у јавном здрављу.

Концепцијски замишљена да да одговоре на један од најизазовнијих проблема са којима се сусрећемо у свакодневној пракси али и да постави нова питања која ће и на даље окупљати стручњаке различитих профила, биће значајан оријентир здравственим радницима свих профила у решавању изазова у свакодневној пракси. Испуњавајући овај задатак, значајно ће допринети квалитету рада здравствених радника и здравствених установа у целини. Монографија под насловом „Очување животне средине, еколошки ризици по народно здравље и учешће здравственог система у интегрисаној заштити“ још једном потврђује да су социјална медицина и епидемиологија еклектичне науке, и да широка образованост аутора омогућава да се на стручан начин одреди веома важна улога законодавства и осталих актера у наведеној проблематици. Корисници монографије ће стећи компетентност из ове области што је у складу са савременим дидактичким концептом.

Монографија посвећена очувању животне средине, еколошким ризицима по јавно здравље и учешћу здравственог система у здравственој заштити обрађује актуелни проблем животне средине, еколошке ризике по јавно здравље са акцетом на екологију и концепт одрживости развоја, посвећујући заслужену пажњу разматрањима везаним за животну средину као систем, развоју еколошке свести, управљању природним ресурсима, концепту одрживости развоја, рачунарским hardware-има као отпаду будућности.

Уочавајући значај физичког, хемијског и биолошког окружења, значајан сегмент је посвећен сложеним појмовима околине, еколошко-здравственим проблемима у XIX и XX веку истичући значај категорија еколошке изложености и специфичности градске средине. Комплексна улога токсикологије и еколошког здравља као и примена интервенција у народном здрављу представљена је на савремен и компетентан начин издвајајући посебну улогу државе и важеће легислативе.

Широку образованост и изнад свега стручност потврђују посебно презентовани радиолошки изазови народног здравља представљени кроз бројне одговоре и дилеме апострофирајући везу превентивне и клиничке медцине са предложеним решењима и мерама.

Стављајући еколошко и професионално здравље у фокус интересовања аутори идентификују ризике еколошког и професионалног излагања са конкретним предлозима за деловање и акцију.

Проф. др Весна Пантовић

ЕКОЛОГИЈА И КОНЦЕПТ ОДРЖИВОСТИ РАЗВОЈА

Проф. др Драгољуб Ђокић

УВОД

Заштита и унапређење човекове средине је значајан глобални проблем савременог друштва и његово решавање, иницира између осталог и проналазак начина за рационално и комплексно коришћење природних ресурса, начина за вођење активне демографске политике, развијање и унапређење међународне сарадње у области научних истраживања. Нови однос према животној средини, као и преображај духа савремене сфере рада постаје императив. Циљ је да се покаже да концепција одрживог развоја, нуди могућност хармоничног развоја (1).

Човечанство је данас конфротирано мноштвом егзистенцијалних криза, међу којима еколошка криза заузима посебно место. До сада човек није био у стању да створи један идеалан систем цивилизације и да избегне кризна стања тог система. Еколошка свест представља неопходну основу даљег, одрживог развоја заштите животне средине. Заједно са знањима и вештинама, обезбеђује основу за померање у веће системе, шире циљеве и софистицираније разумевање узрока, веза и последица који владају у животној средини (2,3).

Загађеност и заштита животне средине већ више деценија представљају веома значајан проблем човечанства, без обзира на тренутни степен развоја друштва и производних снага у појединим деловима наше планете. Постојећи проблеми се намећу науци наглашеном актуелношћу и акутношћу и све се јасније долази до закључка, да здраве животне средине нема превише, да су бројни елементи у њој угрожени, да је степен саморегулације неких објеката незнатан и да једном поремећени еколошки односи, готово ничим и никада не могу бити доведени у првобитно стање. Планови, програми и акције њене заштите и унапређења су глобални проблем, узимајући у обзир чињеницу да слободне, изворне и незагађене животне средине има све мање, а угрожене, деградиране и девастиране све више (4).

У XXI веку, друштво се суочава са следећим глобалним проблемима (5):

- оштећењем биосфере и њеним екосистемима,

- огромним бројем становника - преко 6 милијарди са прогнозом удвостручавања до 2020. године,
- исцрпљивањем и умањењем количина многих извора минералних и енергетских сировина,
- загађењем и деградацијом медијума: ваздуха, воде и земљишта,
- глобалним променама климе,
- уништеним врстама биљног и животињског света и даљим угрожавањем биодиверзитета,
- бескућништвом једне четвртине светског становништва,
- оштећењима људског здравља и угрожавањима живота,
- великим количинама отпада у сва три агрегатна стања.

За разлику од егзистенцијалних криза прошлости, где је човек био угрожен углавном природним катастрофама, епидемијама, ратовима, кризе данашњице не потичу од природних непогода које су просторно ограничене, већ од глобалног несклада у идејно-материјалном смислу читаве индустријске цивилизације.

До сада човек није био у стању да створи један идеалан систем цивилизације и да избегне кризна стања тог система. Приступи решавању овог проблема се разликују у науци, а неки од њих су:

1. прелазак привредних система из перманентног раста у стационирано стање,
2. изградња еколошке свести код људи,
3. увођење социјалних програма,
4. примена техничких мера (нпр. филтери, електрични аутомобили и сл.),
5. саморегулациона способност природе и инвентивна снага човека, који ће сваки проблем благовремено препознати и адекватно решити.

За сада нема интегралних системских студија, које би разјасниле праве димензије ових проблема, као и реалне могућности њиховог решења.

ЖИВОТНА СРЕДИНА КАО СИСТЕМ

Животна средина као област истраживања на почетку XXI века, привлачи пажњу научника различитих струка. Они често до детаља истражују различите просторне подсистеме животне средине, који одсликавају и конкретизују размере и циљеве њиховог проучавања. Животна средина се разматра често као систем узајамно повезаних система: природна средина, социјална средина, стамбена средина, културна средина, информативна средина. У зависности

од размера и циљева истраживања, могуће је посматрати животну средину појединог човека (нпр. кабине космонаута), породице (нпр. стан, кућа са припадајућим плацем), групе људи (нпр. становништво урбаног кварта), целокупног човечанства (6,7).

Практична потреба је да се посматрају и конкретизују размере и циљеви њиховог проучавања (8):

1. Антропогена средина, која се посматра као природна средина са променама условљеним људским активностима.
2. Квазиприродна средина, као систем преуређен од стране човека (културни), природни пејзаж које је створио човек.
3. Урбана средина, као комбинација природних услова и грађевинско архитектонских форми, која ствара претпоставке за привредну и животну активност човека и заједно са њом утиче на социјално организовање човека.
4. Стамбена средина, коју чине услови живота у стамбеним просторијама, комплексна је и укључује физичке, хемијске, биолошке, социјалне и психолошке факторе. Она се формира спољним утицајем, у односу на просторију (саобраћајна бука, хемијски фон и сл.), утицајем грађевинских конструкција и њиховом заштитном обрадом, факторима животне активности и социјалним факторима (односи у породици, између суседа, станара и сл.).
5. Културна средина, коју чине услови за постојање материјално-духовне сфере живота људи, која обухвата предметне резултате људске активности, националне и етничке особине формиране вековима, као и људске снаге и способности, које се испољавају кроз људску активност.
6. Средина насељених места, урбана средина, градска и сеоска, као комбинација вештачки створених животних услова: путеви, тротоари, куће, санитарна инфраструктура, мезоклима града и сл.
7. Радна средина, коју чине физички, хемијски и биолошки услови у производним просторијама. Формирају је спољни природни и антропогени утицаји, утицаји целокупне индустријске зоне, саобраћаја и сл., услови на радном месту, услови у заједници са социјалном и психолошком средином у колективу.
8. Социјално-психолошка средина, коју чине односи између људи и степен пажње једних према другима, узајамно поштовање или обрнуто, непоштовање, интерес или равнодушност у односу на заједничку ствар и према успесима сваког члана колектива, јединство или различитост укуса, тежњи, приоритета.

9. Социјално-економска средина, коју чине односи међу људима и њиховим групама. Обухвата социјалне факторе, психолошке, социолошке, демографске, културне, етничке, економске и др (9).

РАЗВОЈ ЕКОЛОШКЕ СВЕСТИ

Иако је брига о заштити природе одувек постојала, до развоја еколошке свести долази постављењем првих теорија о животној средини, које се везују за другу половину XVIII века. Од тада до данас, издвајамо следеће теорије о животној средини: теорија бентамиста, малтузијанства, границе раста глобалне равнотеже, органског раста, преображаја међународног поретка, постојаног стања, нивоа живота, постиндустријског доба, децентрализације друштвеног система, глобалног математичког модела (концептуалног модела) биосфере, еколошке политике, теоријске поставке еколошких димензија и многе друге.

Теорија бентамиста, заснивала се на тежњи за побољшањем хигијенских услова становања у радничким насељима, махом подигнутих у близини индустријских погона и рударских копова. Недостатак теорије бентамиста огледао се у приступу обезбеђивања само што ефикаснијх услова рада.

Теорија малтузијанства, скренула је пажњу на проблем раста људске популације. Полазила је од констатације да се људска популација брже повећавала (геометријска прогресија), од производње средстава за живот (аритиметичка прогресија). Теорија је предлагала контролу рађања, посебно сиромашних класа, што је изазвало многобројне полемике према малтузијанству, као крајње нехуманом односу према људској популацији. Тако се као противтежа развио покрет „неомалтузијанство“ штитећи права популације неразвијених и земаља у развоју. Деценије после теорије малтузијанства, одликовала је појачана индустријализација и урбанизација, погоршана напретком технологије и демографским растом, који су довели до пораста потрошње енергије, природних ресурса и хране.

Средина XX века, одликује се даљим током интензивног индустријског развоја великог броја земаља у свету, као и развојем индустријске и комуналне инфраструктуре. Тако је Р. Карсон, покренула нови покрет за заштиту животне средине, који је представљао апел човечанству, да смањи употребу пестицида у пољопривреди. Међутим, Р. Карсон није уочила, да су глобални еколошки проблеми, на које су указивале теорије седамдесетих и осамдесетих година двадесетог века, доживеле кулминацију у развијеним земљама света (10).

Прва конференција Уједињених нација о животној средини, одржана је у Стокхолму 1972. године и представљала је прекретницу у односу човечанства према животној средини. Донета је стокхолмска декларација, која је указала на алармантно стање квалитета животне средине и истакнута нужност праћења

њеног квалитета, трошења ресурса, последица загађености на људско здравље, природу, биљни и животињски свет. Пети јун, као први дан одржавања конференције у Стохлому, проглашен је Светским даном заштите животне средине. У периоду од 1972. године до деведесетих година XX века, појавио се већи број теорија и покрета о заштити животне средине, које нису прешле оквир теорије границе раста и стокхолмске декларације. Године 1997. у Кјоту је око 50 земаља потписало „Оквирну конвенцију Уједињених нација о климатским променама“, чији је циљ спречавање и смањивање емисије отровних гасова, пре свега угљен-диоксида, који се сматрају главним узрочницима пораста температуре на Земљи, односно стварања ефекта „стаклене баште“. До сада су протокол ратификовале Аустрија, Белгија, Данска, Финска, Немачка, Грчка, Ирска, Италија, Луксембург, Шпанија, Шведска и Уједињено Краљевство Велике Британије, Северна Ирска, Норвешка, Малта, Румунија и Словачка. Један од свакако значајних корака је и тај што је протокол ратификовао и Јапан, један од великих светских загађивача (11).

УПРАВЉАЊЕ ПРИРОДНИМ РЕСУРСИМА

У савременој литератури опште је прихваћена класификација ресурса на људске, физичке и природне. Природни ресурси су геолошке и биолошке вредности које се директно или индиректно могу користити или употребити, а имају реалну или потенцијалну вредност. Управљање природним ресурсима значи и прилагођавање системским мерама и тржишним условима на нивоу државе, уважавање приоритета у вођењу инвестиционе политике, бригу о усавршавању кадрова и организацији рада, увођењу у праксу најновијих научних сазнања, примену нових технологија и коначно, дугорочно планирање развоја, тако да се поштују постулати одрживог развоја..

Постоје две категорије ресурса:

1. Необновљиви ресурси: геолошки ресурси (минерални ресурси руде метала, неметала и енергетски ресурси: угаљ, нафта и гас) и земљиште.
2. Обновљиви ресурси: живи свет, вода, ваздух, сунчево зрачење, енергија ветра и енергија плиме.

Обновљиви ресурси имају моћ регенерације, али уколико интензитет обнављања не превазилази темпо коришћења, употреба ових ресурса може бити временски ограничена. Необновљиви ресурси формирани су у давној геолошкој прошлости и за њихово стварање били су потребни милиони година. Наравно, код ове врсте ресурса пре се може говорити о најрационалнијем експлоатисању, него о одрживом коришћењу.

Одрживо коришћење природних ресурса подразумева строго планирање и управљање постојећим резервама, у смислу потреба привредног развоја. Одрживо коришћење обновљивих ресурса је обавезно и њиме се мора строго управљати и контролисати, док је за необновљиве ресурсе веома важан савремен приступ у области њиховог одрживог коришћења, а углавном се сматра да је њихово одрживо коришћење немогуће.

Основни концепти у процењивању резерви природних ресурса су:

- Доказане резерве обухватају лежишта која су већ откривена и која се експлоатишу.
- Условне резерве су лежишта која су већ откривена али њихова експлоатација није економична.
- Хипотетичке резерве су оне за које се може претпоставити да ће у будућности бити пронађене у подручјима која су данас само делимично испитана и активирана.
- Спекулативне резерве се налазе у до сада још неистаженим областима, а за које постоји претпоставка да имају повољне геолошке услове.

Квалитет процењених доказаних резерви зависи од већег броја фактора:

- економски фактори,
- расположива техника и технологија,
- тражња за ресурсима,
- трошкови производње и прераде,
- цена ресурса и производа који се из њих добијају,
- политички фактори.

Пре нешто више од десет година, Светска комисија за животну средину и развој, познатија као Брунтлендова комисија, објавила је извештај „Наша заједничка будућност“, којим се указује на опасност по човека и планету, од политике економског раста без узимања у обзир могућности регенерације Земље. Ова комисија дефинише одрживи развој као: „Развој којим се испуњавају потребе садашњости, без ускраћивања могућности будућим генерацијма да задовоље своје потребе“. Светски лидери су на Самиту о Земљи у Рио де Жанеиру 1992. године усвојили препоруке Брунтлендове комисије, а један од резултата самита била је „Агенда 21“, којом се дају препоруке за одрживо управљање земљишним, водним и шумским ресурсима.

Управљање, значи и прилагођавање системским мерама и тржишним условима на нивоу државе, уважавање приоритета у вођењу инвестиционе политике, бригу о усавршавању кадрова и организацији рада, увођењу у праксу најновијих научних сазнања, примену нових технологија и коначно, дугорочно

планирање развоја тако да се поштују постулати одрживог развоја, у складу са горе наведеном дефиницијом Брунтлендове комисије.

Планирање, представља један од најзначајнијих и најсвеобухватнијих, по спектру проблема које треба решавати. У временском смислу, на једном полу су оперативни планови који се баве питањима шта треба радити у наредних неколико дана, а на другом полу, могу бити стратешки планови за планске хоризонте од стотину и више година. У просторном смислу, послови планирања и одлучивања ограничавају се на локалне просторе од само неколико хектара, али и на огромне просторе од неколико стотина хиљада хектара. Коначно, у организационом смислу, доносиоци планерских одлука могу бити од највише рангираних извршних руководилаца, до нискоквалификованих радника непосредно на терену.

Све мере намењене очувању обновљивих ресурса можемо сврстати у:

- правне мере - спречавање слободног приступа и неконтролисаног коришћења ресурса,
- квантитативна ограничења - ограничења напора,
- ограничења количине експлоатисаних ресурса (нпр. прописи о максималној количини улова, дозвољеном времену лова итд.),
- економске мере - фискалне мере (порези и субвенције) и систем индивидуалних трансферабилних квота (на основу процене стања популације ресурса држава прописује максималну годишњу жетву за поједине врсте, а по томе се корисницима ресурса додељују годишње квоте. Само оне количине за које постоји дозвола могу се ловити).

Мере намењене очувању необновљивих ресурса су: фискалне мере - порези, субвенције и рециклирање.

КОНЦЕПТ ОДРЖИВОСТИ РАЗВОЈА

Основни постулат концепта одрживости развоја је рационално поступање са ресурсима. Суштину концепта чини интеракција развоја животне средине и међусобна усклађеност и комплементарност развојне политике и политичке заштите животне средине, које уважавају законитости еколошких система. Концепт одрживог развоја усмерен је на очување природних екосистема и животне средине, као и на рационално коришћење природних ресурса.

За одрживи развој важи и додатни захтев, који се тиче повратних спрега из окружења, односно животне средине и друштвених оквира. Одржив раст, подразумева, да даљи раст није угрожен повратним спрегама, било из биофизичког, било из социјалног окружења. Очуваност животне средине се мора узети као предуслов да се уз раст благостања, развој карактерише као одржив.

Може се закључити да се карактеристична три основна начела одрживог развоја темеље на еколошкој одрживости, социокултурној одрживости и економској одрживости. Еколошка одрживост обезбеђује развој који је компатибилан са одржавањем еколошких процеса и природним ресурсима. Социокултурна одрживост обезбеђује, повећање надзора човека над сопственим животом, а економска одрживост, успешан економски развој. Јасно је да се ради о концепцији која има свој глобални и међународни смисао и садржај, али истовремено унутрашњи и регионални карактер. Преплитање глобалних, регионалних и националних, односно локалних димензија одрживог развоја, једна је од главних карактеристика.

РАЧУНАРСКИ ХАРДВЕР (HARDWARE) КАО ОТПАД БУДУЋНОСТИ

Стални развој рачунарског хардвера представља потенцијалну опасност по околину, превасходно у виду чврстог отпада и емисије штетних хемикалија. Менаџмент ИТ компанија, као и сами корисници хардвера, могу значајно утицати на смањење овог отпада.

Потреба за информацијама у савременом свету сваким даном све више расте. Тренутна доступност неке информације, као и њена правовремена обрада, представља танку нит, која дели добре и успешне, од лоших фирми. Захтеви пословних људи непрестано расту, почев од веће брзине рада, мобилности, побољшања софтвера, итд. Индустрија названа „ИТ индустрија“ тежи да прати нове захтеве и у све краћем временском периоду, избацује нове генерације производа, бољих и прилагодљивијих електронских компоненти. Циклус који је сада описан нема предвидиви крај, тежи бесконачности, а оно што за њим остаје су гомиле отпада остарелих електронских уређаја и њихових компоненти. Можда је најбоља илустрација овакве тврдње, да је рачунарима било потребно двадесет година да достигну брзину од једног гигахерца, а само непуних годину дана да је повећају за исто толико. Чињенице упозоравају на претњу, која се полако, али сигурно надвија над нашом планетом. Отпад који је створен у току 1998. године износио је око 20 милиона застарелих персоналних рачунара, 16 милиона монитора и 11 милиона штампача и скенера. У свим водећим светским компанијама за израду рачунарског хардвера, успостављен је програм еколошког менаџмента, са претходно наведеним елементима (12).

Америчка компанија Дел (Dell), доживела је огромну популарност у тренутку када је у први план истакла заштиту животне средине и могућност рециклирања својих производа, штитећи притом купце и животну средину. Пажљивим одабиром компонената, које одговарају стандардима за потрошњу

енергије, при склапању својих рачунара, Дел учествује у уштеди енергије. У периоду од 2002. до 2003. године, ово смањење износи 11%.

Дизајн производа за животну средину, који Дел развија у сарадњи са својим пословним партнерима, подразумева следеће захтеве:

- очување животне средине коришћењем погодних материјала који не садрже токсичне материје и гасове штетне за озон и смањење употребе ПВЦ пластике код механичких делова рачунара,
- смањење потрошње енергије,
- лако растављање и могућност рециклаже,
- смањење нивоа буке,
- смањење нивоа зрачења.

На пољу паковања производа, смањује се коришћење пластике и уводе се материјали базирани на папиру, који може потпуно да се рециклира. Овим се у наредне три и по године смањује коришћење пластике за око 360 тона.

ЗАКЉУЧАК

Од настанка човека и његовог делатног односа према природи, у живом свету, владала је узајамна и хармонична повезаност и зависност у еколошкој равнотежи. Нарушавање еколошке равнотеже настаје као последица човекове радне делатности, којом човек „присваја“ природу, и ствара производе. При томе, не долази само до поремећаја еколошке равнотеже екосистема, већ и до угрожавања интенгритета човека и његовог опстанка. Познавање еколошких законитости, процеса и појава у природи, обогаћује човека да сагледа природу у целини. Уређујући је према својим потребама, он не сме да доведе до прекида процеса у њој, нити да поремети функционалну равнотежу која постоји између живих бића и њихове животне средине. То се може избећи само ако се добро познају еколошке законитости и ако се људи понашају у складу са њима. Дакле, еколошка свест представља образац живота, који поштује и усклађује са природним законима кружења материје, трошења енергије и обнављања живота, при чему подстиче да се од природе узима само онолико, колико је потребно за обезбеђивање основних људских потреба. Зато еколошка етика, представља еколошки однос човека према животној средини, који се односи на моралан однос између људског / техносфера и природног / биосфера. Нови однос према животној средини, као и преображај духа савремене сфере рада, постаје императив. Концепција одрживог развоја, нуди могућност хармоничног развоја.

ЛИТЕРАТУРА

1.) „Ecologica“ No- 49, Beograd, 2007, 63–68
2.) http://distrowatch.com/
3.) http://en.wikipedia.org/
4.) www.ekoforum.org.rs
5.) Зборник радова „Менаџмент, технологије и иновација“, 02–03. новембар, Београд, 2006:220–221
6.) Јасмина Грозданов, Вера Грујић, Драгољуб Ђокић, Предраг Јелача. Развој здравственог система, место и улога завода за заштиту здравља. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:35–40.
7.) Ђокић, Д., Јаковљевић, Ђ., Јаковљевић. Д. Социјална медицина. Универзитет у Крагујевцу, Медицински факултет, Крагујевац 2007.
8.) Власта Дамјанов, Драгана Никић, Леона Вајагић, Драгољуб Ђокић. Улога завода за заштиту здравља у унапређењу и заштити животне средине. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:112–116.
9.) Анђелка Целетовић, Милан Рајчевић, Драгољуб Ђокић, Весна Томић, Предраг Ристић, Зорица Димитријевић, Бранка Легетић. Унапређење здравља заједнице -улога завода за заштиту здравља у спровођењу примарне здравствене заштите. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:41–47.
10.) Зорица Атанасковић-Марковић, Оливера Стојановић, Драгољуб Ђокић. Здравствени информациони систем у служби здравствене заштите. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:48–52.
11.) Сања Матовић-Миљановић, Драгољуб Ђокић. Развој и улога индикатора здравља у вези са животном средином. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997: 233–236.
12.) www.endemit.org.rs

ФИЗИЧКО, ХЕМИЈСКО И БИОЛОШКО ОКРУЖЕЊЕ

Проф. др Драгољуб Ђокић

УВОД

Како би се очувала човекова личност на дугом развојном путу, неопходно је увек имати у виду и његову жељу, а и тежње научника да људски век дуже траје и при том он буде што квалитетнији и садржајнији. Да би се постигао добар психосоматски развој и очувало здравље, неопходно је познавати ***чиниоце ризика***, који могу бити многобројни и потицати од самог организма (генетско наслеђе) и из животне средине.

Генетске особине одређују основне морфолошке, анатомске и физиолошке карактеристике сваке јединке поједине врсте, њихове популације и заједнице. Од ових карактеристика зависи њихов живот у ***животној средини*** (1).

ПОЈАМ ОКОЛИНЕ

Бројност дефиниција о животној средини говори о тешкоћи једноставног, јасног и примењивог дефинисања свих фактора животне средине и њихових међусобних веза. Заједничко свим дефиницијама је коришћење појма „фактор животне средине“ (еколошки фактор и еколошке компоненте). Они чине и условљавају стања и утичу на процесе у животној средини.

Реч ***околина*** примењена на људско здравље, представља широк појам. Обично се мисли на различите спољне факторе који утичу на здравље целокупне људске заједнице која им је изложена, а то су углавном фактори на које појединац не може деловати самостално. Појам „утицај околине“, обично се односи на ***физичке, хемијске и микробиолошке аГенсе*** који су у стању да изазову патолошки ефекат. Професионална изложеност је један посебан вид изложености спољним факторима, који изазивају професионална обољења (2).

Улога квалитета смештаја, материјални положај и економско стање све више привлаче пажњу епидемиолога у решавању болести.

ИСТОРИЈА ЕКОЛОШКИХ ПРОБЛЕМА У ЗАПАДНОЈ ЕВРОПИ

Брига о условима живота је била темељ историјске еволуције народног здравља. Настанак данашње епидемиологије се темељи на проучавању хигијенских проблема околине пре XX века, нарочито токсично деловање алкохола, затим узроци појаве колере у Лондону, разлика у смртности међу различитим стамбеним четвртима и друштвено-економским групацијама, и посебно, изложеност професионалним ризицима.

Кроз историју, хигијенски услови имају доминантну улогу у контроли заразних болести. У неразвијеним земљама са ниским дохотком, чак и данас заразне болести чине две петине узрока смртности. Током историје, корените промене у хигијенским навикама људи и начину исхране у развијеним земљама, знатно су решиле ток заразних болести.

Пре више од 10.000 година, као групе земљорадника и сточара, појавила су се прва људска друштва, од којих су касније настале цивилизације са карактеристичним болестима, које су размењивали у међусобним трговачким разменама и војним обрачунима. Постепено одомаћивање епидемијских зараза, преко адаптације микроба и људског домаћина и смањења глади слободним снабдевањем хране кроз протеклих 7 до 8 векова, постављен је темељ за здраву животну средину. Историчари разликују неколико фаза повезаних са природном средином у Западним друштвима.

За време XVII и XVIII века, постојала су схватања да болест настаје као Божја воља. Утицајан религијски ауторитет и инерција народне воље, која је у том времену одгајана, утицали су на пасивно и фатално прихватање еколошких недаћа. Казна за грех, била је болест. Међутим, у то време су се појавиле и нове научне претпоставке, као темељ савремених наука и то прво у Западној Европи. Францис Бакон, Декарт, Њутн и други научници, открили су основне законе природе. Са брзим растом научног сазнања и примена корисних научних достигнућа, појавила се и промена у приступу очувања околине. Започела је у Европи и потиче из Француске с краја XVII века. Ове промене за чишћење околине, смањиле су патогеност изазивача епидемија. Предузимање ових амбициозних инфраструктуралних промена, чишћење и дренажа мочвара и премештање градских ђубришта, представљало је велики друштвени трошак. Влада је ово прихватала преко воље, гледала је на то као на инвестирање у здравље радне снаге, тј. за повећење приноса, повећење продуктивности, самим тим - повећање пореза (3).

ЕКОЛОШКО ЗДРАВСТВЕНИ ПРОБЛЕМИ У XIX ВЕКУ

Наредне промене долазе са француском револуцијом крајем XVIII века; хумана идеологија и идеологија једнакости појавила се у раном XIX веку. Распрострањеност заразних болести у различитим друштвеним круговима виђена је као последица њихове друштвене и спољашње средине. Посебно су вођени разговори о распадним продуктима труљења и распадања, нарочито у градској средини. Следећа криза ондашњих градова изазива загађен ваздух који је повећао смртност 1830-их година у Британији. Санитарна идеја појавила се и настала од стране градских челника, укључивале су се идеје о преради отпадних вода, одржавање плодности земљишта подстицање производње довољне количине хране и достизање пуне запослености. Предлог за „градске паркове“ настао је у Енглеској и постао популаран, инспирисан делимично жељом да се изађе из прљаве градске средине.

Средином XIX века за „здраву околину“ централно место су имала биомедицинска истраживања. Прикупљени су статистички подаци о изложености болести и смртним случајевима. Јавни надлежни органи тежили су побољшању услова становања да би се смањили ризици по здравље. Спектакуларан напредак бактериологије 1880-их година довео је до нових разилажења везаних за еколошке погледе. Микроорганизам је сматран примарним узроком болести. Ова нова теорија, заједно са теоријом ћелије и наслеђивања, постала је нова брига за трудницу и дете без обраћања пажње на недостатке микронутритиентна, јер наука фокусира здравље као лично. Од идеје о вишеструком деловању еколошких фактора и њиховим ризицима се одустало.

Највеће заслуге у јачању људских биолошких одбрамбених снага против постојећих инфективних болести у првобитним индустријским градовима, имала је исхрана. Побољшање у храни и исхрани, настало услед земљорадничке револуције, употребом механизације, увођењем разних прехрамбених производа, укрштањем биљних врста, као и много успешнијим транспортом робе, довело је до повећања приноса (1).

Побољшање квалитета становања, сигурно снабдевање водом, описмењавање, боља кућна хигијена, унапредило је заштиту одојчади и деце од инфективних агенаса.

Ове промене током XIX века у Европи у смислу побољшања исхране становништва и сазнање да општи друштвени напредак зависи од спољне околине, представља преокрет у развоју народног здравља. Узгред су се појавиле бројне користи по здравље, као последица промена у друштвеним организацијама и економској пракси. На пример, побољшано је снабдевање сточне хране (луцерке и репе) после увођења механизације у пољопривреду средином XVIII века, што је подстакло повећање сточног фонда. Самим тим, протеини животињског порекла су били више заступљени у људској исхрани. С друге стране је дошло

до смањења маларије, јер је комарцима више пријала говеђа крв него људска. Ова непланирана здравствена корист се огледала у томе што изазивач маларије (паразит плазмодијум) није могао у животињама да заврши свој животни циклус као што то чини у човечјем организму, тако да је без промишљених намера дошло до боље исхране становништва и опадања обољевања од маларије. Индустријска револуција је током XIX века довела до еколошких катастрофа по становништво у Западним земљама, укључујући аерозагађење, микробиолошку контаминацију воде за пиће, загађење хране и различите несрећне случајеве узроковане пренасељеношћу стамбених објеката лоше градње (3).

ЕКОЛОШКО ЗДРАВСТВЕНИ ПРОБЛЕМИ У XX ВЕКУ

Ране декаде XX века обележила је бактериолошка теорија на чије је ограничавање касније утицало прилагођавање микроорганизама, како спољним условима, тако и ендогеним условима домаћина. Нова сазнања базирана на трансмисији векторима код болести као што су: маларија, жута грозница, трипоносомијаза (спаваћа болест), лајшманијаза (Кала-Азар) водила су унапређењу еколошке стратегије претежно у тропским и субтропским областима. То обухвата запрашивање комараца и орезивање одређених биљака.

Ширење индустрије, „моторизовани систем транспорта“ почетком XX века повећао је изложеност људске околине хемијском загађивању. Многи злогласни аеро-загађивачи јавили су се средином XX века. Ово је био подстрек за доношење еколошких закона у Западним земљама током 1960-их и 1970-их година. Посебно су еколошке организације у САД спроводиле истраживања о узрочности, факторима ризика, начину њиховог савлађивања и надзора.

Први кораци су били на идентификацији специфичних болести које настају услед излагања еколошким загађењима. Непрестано истраживање је довело до расветљавања квантитативне процене ризика. Међутим, у последњој трећини XX века постали смо свесни додатних облика ризика због људског немара и загађења. Царсон је аргументовао да би хемијски производи неосетно могли да оставе последице на људску биологију и благостање. 1970-их година, постали смо свесни киселих киша. Хаварије изазване еколошким катастрофама надмашиле су сва очекивања и била су у порасту. 1980-их година појавила се сумња око излагања различитим еколошким загађењима, нарочито хлорисаним угљоводоницима и неким тешким металима, њиховим последицама по здравље услед акумулативног ефекта. Докази су постојали из животињског света, који указују да таква изложеност може довести до поремећаја имуног, репродуктивног и неуролошког система. Појаве таквог мишљења у вези са еколошким и биолошким системима као костурима еколошког здравља, представљале су претече данашњих еколошких организација које се све више

брину о променама услова средине еколошким разарањем и њиховом утицају на здравље људске популације (3).

КАТЕГОРИЈЕ ЕКОЛОШКЕ ИЗЛОЖЕНОСТИ

Спољне утицаје можемо поделити на више начина и то у зависности да ли су природни или вештачки или да ли су од локалног или глобалног значаја. Наше савремене бриге су еколошке катастрофе изазване људским фактором. Кроз историју међутим, пре настанка индустријских предузећа, проблеми су били орјентисани на природне катастрофе.

ПРИРОДНИ ЕКОЛОШКИ УТИЦАЈИ БЕЗ УТИЦАЈА ЧОВЕКА

Природни еколошки утицаји постоје и данас. Они се односе на екстремне метеоролошке услове, локалне појаве заразних болести, елементарне непогоде, састав земљишта, који се огледа у недостатку микронутритијената. На пример, скоро једна петина људске популације живи на прастари начин, у мочварним и брдско-планинским крајевима где земљиште оскудева у јоду. Ово доводи становништво у ризик од недостатка јода у исхрани, а самим тим и његов недостатак у организму, што може довести до разних поремећаја као што су гушавост, смањена плодност и урођених поремећаја као што су кретенизам, глувоћа и неуромишићни поремећаји. Исто тако, постоје места са недостатком селена, посебно у Кини, који доводи до обољења срчаног мишића код младих особа, као и болести костију и зглобова код старијих.

У новије време евидентни су поремећаји настали услед изложености арсену како из воде, тако и из земље, проузрокујући ране на кожи, кардиоваскуларна обољења и различите карциноме у југозападном Тајвану, неким регионима Гане и Јужне Америке. Проблем отпада који се налази у површинским водама имао је највеће размере у Бангладешу и западном Бенгалу, где се све више ослањају на дубоке подземне изворе као алтернативу у односу на површинске воде загађене фекалијама.

Док ови природни еколошки утицаји могу расти на локалном нивоу, неки имају веће димензије. На пример Ел-Ниго појава која се јавља сваких 5 до 7 година, изазива последице широм света, доводи до промена климатских фактора и настаје од природних океанских и атмосферских промена у источној обали Пацифика. Ови догађаји су често узрок еколошких катастрофа и поремећаја који условљавају деловање различитих физичких, микробиолошких видова несрећних случајева на локално становништво (1).

Граница између природних и вештачких еколошких катастрофа није увек јасна. Нека искуства у Индији последњих декада објашњавају како природни недостаци у исхрани могу имати неочекивано побољшање или погоршање

услед људске интервенције. Те интервенције могу променити геохемијске процесе у земљи и води, узрокујући измене у искоришћености неких метала и микроелемената.

Пелагра (недостатак триптофана) смањена је 1980-их година економским мерама, у смислу снижења цена алтернативних житарица. Пшеница, а нешто мање и пиринач су замењени другим махунаркама.

Гушавост и ментална заосталост услед недостатка јода повећала је географску распрострањеност услед наводњавања и узгајања шећерне трске, што је довело до смањења нивоа јода у земљишту.

ГЛОБАЛНИ УТИЦАЈ ЛОКАЛНИХ ЕКОЛОШКИХ КАТАСТРОФА

Данашње теме еколошког здравља морају се прилагодити све већим размерама спољашњих еколошких утицаја. Овај тип здравственог ризика је настао услед рушења еколошких и геофизичких система на земљи. Тако су разбијени природни токови: климатска стабилност, приноси хране, снабдевање слатком пијаћом водом, корисно деловање различитих биолошких екосистема који учествују у кружењу хранљивих материја, чисте воду и ваздух и производе корисне материје. Уништавање ових система може утицати на здравље становништва, на више различитих, мање директних и тренутних начина, него ванредне еколошке катастрофе које доводе до директних локалних несрећних случајева путем повреда, токсичности, недостатака хранљивих материја или зараза (1).

Разлика између ове две категорије еколошких катастрофа на здравље, најбоље се формулише као разлика у обиму еколошких промена и директности и непосредности појава. Пажња епидемиолога и јавности била је усмерена на еколошке катастрофе изазване људским немаром. Насупрот томе, глобалне промене средине су настале као последица уништења сложених еколошких и геофизичких система. У индустријски развијеним земљама, пре 50 година, пажња је усмерена на огромно хемијско загађење ваздуха, воде, земље и хране, заједно са различитим физичким утицајима као што је јонизујуће и нејонизујуће зрачење, градска бука и саобраћајне несреће. Листа проузроковача несрећа расте са развојем технологије. У 1990-им годинама, почели су да нас брину електромагнетно зрачење мобилних телефона и његов канцероген ефекат, органске хемијске супстанце (нуспродукти) који настају приликом хлорисања пијаће воде и њихов ефекат на развој плода, затим токсичне, алергијске и друге последице генетски модификоване хране.

У сиромашним земљама-велики еколошки проблем је и даље микробиолошка исправност воде за пиће и хране, безбедност на раду, аерозагађење и саобраћајне незгоде.

Највећи број еколошких епидемиолошких истраживања наставља орјентацију на одређене еколошке катастрофе настале директно и обично у локалним

размерама. Карактеристике изложености и исхода и очигледна каузална повезаност су надлежне за постојећа епидемиолошка истраживања. Она откривају везу између различитих нивоа, излагања појединим или удруженим факторима и вероватноће за појаву неке здравствене последице. Веза између дозе и одговора је описивана статистичким моделима. Прорачунат однос доза-одговор може бити од користи за израду водича и директно постављање стандарда и правила. Сада постоји потреба за проширење репертоара епидемиолошких истраживања и процену ризика по здравље услед огромних промене средине и еколошког разарања.

ДЕЛОВАЊА ШТЕТНИХ АГЕНАСА И ЊИХОВ ДОПРИНОС ЦЕЛОКУПНОМ ТЕРЕТУ ОБОЉЕВАЊА

Важност утицаја средине као узрока за појаву људске болест и преране смрти су дискутабилни. Главна брига у индустријски развијеним земљама у новије време било је непрекидно излагање хемијском загађењу путем ваздуха, воде, хране и земље, као и изложеност различитим физичким хаваријама, јонизујуће зрачење и нејонизујуће зрачење (приликом преноса електричне енергије), градска бука и саобраћајне незгоде. Типични примери међусобног односа спољне средине и организма су: појава леукемије код особа изложених бензолу, тропосферски озон и напади астме. У мање развијеним земљама, постојан проблем су и даље микробиолошка исправност воде за пиће и хране, безбедност на раду, аерозагађење, услови становања. Тешко је проценити еколошки утицај као појединачан узрок у појави болести. Прво, наше сазнање о етиологији болести је непотпуно. Друго, еколошки утицаји се често премештају, тако да су многе садашње болести последица неких ранијих излагања. Треће, само излагање не мора бити изазивач болести али може битно утицати на сам клинички ток и могућност оздрављења.

Процена доприноса спољних утицаја укупном обољевању су само претпоставке. Рио де Жанеиро се према проценама налази на самом врху, где је од укупног обољевања, стеченог инвалидитета и преране смрти, 25% било последица спољних фактора, укључујући и радну средину. Анализе које обухватају почетак, прогресију и коначан исход болести, 25 до 33% од укупног обољевања, повреда и преране смрти приписују штетном утицају спољне средине. Приликом израде оваквих студија, неопходно је водити рачуна о избору фактора ризика и њиховом удруженом деловању.

Температура као спољни чинилац чији интензитети варирају током времена на дневној основи, током годишњих доба или са почетком климатских промена, могу трајати деценијама. Такође, концентрација различитих загађивача ваздуха може варирати у кратком периоду.

Данашњи изазов за еколошке епидемиологе су свакодневне варијације у степену деловања штетних чинилаца. Како повезати појаву хроничних болести

са дуготрајним деловањем штетних чинилаца чији је ниво изнад просека, са појавом варијација. Одговор који ми тражимо још увек није познат (4).

ПРОФИЛ ИЗЛАГАЊА ШТЕТНИМ УТИЦАЈИМА

Појава нових утицаја спољне средине у Западном друштву током последње трећине XX века, била је повезана са општим смањењем многостраних видова загађивача човекове околине. Као одговор на законодавне и надзорне иницијативе, соли сумпорне киселине и честице аерозагађења биле су у опадању; на исти начин су смањене киселе кише, употреба и ослобађање тешких метала је успорено, употреба пестицида је ограничена (ДДТ је забрањен) и производња нуклеарне енергије боље је надгледана. Овако су били разврстани еколошки проблми који су стављени на дневни ред Конференције УН-а одржаној у Стокхолму 1972. године на тему животне средине.

Међутим, аутомобили и градски превоз уопште, доводе до повећања издувних гасова, пораст фотохемијских оксиданата, повећање броја честица чађи (посебно из дизел мотора), што представља посебне ризике за кардиоваскуларне и респираторне болести. Процедуре за производњу и чување хране су усавршене и храна може бити транспортована на велику даљину као свежа. Обе ове појаве су биле одговорне за појаву споредне микробиолошке и хемијске контаминације. Случај појаве говеђе енцефалопатије („кравље лудило“) у Великој Британији, што је касније довело до преноса и на човека, илуструје појаву сасвим нових и неочекиваних последица по народно здравље због примене нових ненормалних метода у узгајању стоке.

У земљама са ниским дохотком, профил штетних чинилаца је мешовит јер осликава и некадашње и садашње. Микробиолошки штетни чиниоци у пијаћој води остају и даље распрострањени, посебно код сеоског становништва, као и лоши услови становања у приградским насељима: 40% људске популације оскудева у чистој пијаћој води, а 60% нема санитарне уређаје. Загађење ваздуха је веће уколико се за кување и грејање користи угаљ. Значајно је висока стопа морталитета одојчади и мале деце од цревних паразитних болести и акутних респираторних инфекција. Међутим, како се индустрија развијала и повећавао се опсег употребе хемикалија у пољопривреди и како су велики градови постали пуни аутомобила, камиона и аутобуса, тако су штетни утицаји околине имали већи опсег и деловали су путем ваздуха, воде и хране. На уласку у XXI век, статистички подаци говоре да више од пола људске популације живи у градским срединама. Овај број има тенденцију раста у будућим декадама, па тако Homo sapiens постаје урбана врста. Важно му је да схвати да градска средина као место живљења представља склоп међусобног деловања чинилаца и процеса и то физичких, хемијских, микробиолошких, демографских, друштвених и културних (5).

ГРАДСКА СРЕДИНА

САВРЕМЕНИ ИЗВОРИ ШТЕТНИХ ЧИНИЛАЦА

Са настанком човека, настала је и потреба за пребивалиштем. Током еволуције мењало се и усавршавало његово окружење. У оквиру тих великих промена, неминовно је дошло и до промена у простору у ком он борави. Стан као елементарна јединица урбане форме, где се одвија живот једне породице или појединца и становање са свим својим функцијама су се током времена прилагођавали и усавршавали према потребама људи. Нажалост, свесни смо чињенице да су жеље једно, а могућности нешто сасвим друго, па је човек често приморан да се прилагођава стану, уместо супротно.

Основна функција стана је да пружи адекватну заштиту од атмосферских природних чинилаца и вештачких аерозагађивача, као и да омогући физичко и психичко очување здравља и радне способности појединца. И поред напретка цивилизације, огроман број људи још увек живи у неадекватним, често нехигијенским стамбеним просторима. Нехигијенски, често мрачни, влажни и пренасељени станови доприносе неповољном развоју личности, појави болести и различитих деформитета.

У већини земаља света, постоји проблем неадекватног стамбеног простора и то највише у великим градовима услед миграције становништва ка њима због запослења, образовања или неких других разлога. То доводи до промене изгледа модерних градова обухватајући и индустријску активност, преоптерећен саобраћај, повећано стварање отпадних материја и штетних гасова. Оваква конфигурација доводи до појаве многих штетних чинилаца по здравље. Међутим, постоји и несумњива еколошка корист од урбанизма укључујући могућност рециклирања и поновне употребе, економски развој, бољу искоришћеност ресурса.

Дејство неких штетних агенаса је очигледно, односно акутно, као код саобраћајних незгода или повећање броја болесника са нападима астме током веће контаминације ваздуха. Остали штетни агенси међутим, нису акутни већ подмукли. Добар пример дејства штетних чинилаца градске средине током дужег излагања је смањење интелигенције код градске деце - подаци су базирани на кохортним студијама спроведеним у Западним државама.

Грађа и квалитет стамбене изградње је други по важности чинилац у урбаним срединама и појавио се као важна детерминанта приликом сезонског повећања морбидитета и морталитета. На пример, старији стамбени фонд у Великој Британији образлаже повећање стопе морталитета током зиме у односу на друге европске земље.

Квалитет становања укључује и микроклиматске услове, неадекватну вентилацију и влагу која доприноси развоју спора буђи и гриња у кућној прашини,

што ствара предиспозицију код деце за развој астме, а такви услови одговарају и активирању бацила туберкулозе.

Важно је напоменути да неки аутори наводе да су са ментално-хигијенског аспекта, нехигијенски станови који се налазе у зградама са преко 10 спратова, јер се у таквим објектима, посебно што се тиче људи који су дошли из мањих градова или села, стварају осећај усамљености и изолованости (6).

ГРАДСКО ЗАГАЂЕЊЕ ВАЗДУХА

Можемо рећи да је утицај човека на састав и структуру атмосфере почео у периоду индустријске револуције (између 1750. и 1800. године), када су се повећале емисије такозваних гасова стаклене баште, као резултат појачане индустријализације и пољопривредне продукције, уз повећану употребу фосилних горива у индустрији, саобраћају и за загревање стамбених простора. Атмосферска концентрација угљен-диоксида, основног гаса стаклене баште, у овом периоду повећана је за 30 одсто. Анализе структуре леда на ледницима показују да су концентрације атмосферског угљен-диоксида сада много веће него у било које време последњих 160 година. Свакако да повећана концентрација гасова стаклене баште утиче на загревање тропосфере и прерасподелу топлоте у овом делу атмосфере, са накнадним хлађењем стратосфере и овај ефекат је оно што утиче глобално на загревање Земљине површине (7).

Последњих декада, загађен ваздух у градовима је постао широм света проблем народног здравља. Индустријска револуција је један од основних разлога за повећање аерозагађења које је забележено у последња три века. Пре 1950. године највећи део аерозагађивача настајао је као последица сагоревања угља у термоелектранама. Под одређеним условима, дим и сумпор-диоксид настали сагоревањем угља могу се сједињавати са маглом, чинећи индустријски смог (зимски смог). У високим концентрацијама, индустријски смог може бити изузетно токсичан како за људе, тако и за остале живе организме. Лондон је најчувенији град по високим концентрацијама индустријског смога. Најтрагичнији догађај збио се децембра 1952. године, када је током пет дана мирног, магловитог времена страдало 4.000 особа.

Данас, коришћењем других фосилних горива, нуклеарне енергије и хидроелектрана уместо угља, значајно је смањено стварање индустријског смога. Међутим, сагоревањем течних фосилних горива, као што је бензин, настају други аерозагађивачи који могу изазвати нови проблем, познат као фотохемијски смог (летњи смог). Фотохемијским смогом је први пут загађен Лос Анђелес 1940. године.

У Кини, концентрација загађења ваздуха сумпор-диоксидом, видно расте. Главни загађивач је индустрија која користи угаљ богат сумпором, а уз све то постоји све веће испуштање тих штетних гасова из кућа које користе угаљ у домаћинству. Наравно, много већи фактор ризика по здравље јесте загађење

ваздуха у кући. Светска банка је недавно проценила да ће у великим кинеским градовима стопе морталитета и морбидитета порасти током наредних двадесет година. Под овим условима индустријског развоја, процењено је да ће се број случајева ране смрти повећати за око 200.000 до 500.000 до 2020. године, док се за хроничне респираторне болести очекује троструки пораст. Занимљиво схватање савремених политичара је да како би се смањио овај фактор ризика по здравље, треба увести већи порез, што може довести до смањења сагоревања фосилних горива (подухват за смањење ефекта стаклене баште). Процењено је да би се спречило 7 милиона прераних смрти до 2020. године уколико би се широм света смањила емисија угљен-диоксида препоручена Кјото протоколом.

Усвајању Кјото протокола 16. фебруара 1997. године, претходили су вишегодишњи преговори земаља потписница Оквирне конвенције Уједињених нација о климатским променама која је усвојена 1992. године у Рију. Земље чланице Европске уније прихватиле су у глобалу да смање емисију гасова за 6,5% у односу на 1990. годину. Од САД и Јапана тражено је смањење од 8,7%, док је неким земљама дозвољено повећање емисије током датог периода. Исланду је, на пример, одобрено повећање емисије за 10% у односу на ниво из 1990. године. Са друге стране, од Русије и Украјине је тражено да стабилизују емисију на ниво из 1990. године. Према подацима из 2000. године, највећи произвођачи емисије су САД 20,6%, Кина 14,8%, Русија 5,7%, Индија 5,5%, Јапан 4%. Посматрано на глобалном нивоу, ако све земље испуне услове потписане Кјото протоколом „емисије“ би биле смањене за 3,2%.

На индонежанском острву Бали одржава се конференција УН, о климатским променама, и разматра се шта после 2012. године када истиче важност Кјото протокола. Занимљиво је напоменути да САД нису ратификовале овај Кјото протокол, Вашингтон се и даље противи мерама које многе друге земље подржавају, као што су обавеза да богате земље смање емисију штетних гасова и постављање рока да се ограничи раст температуре на земљи.

Оно што би такође морало да се реши је у коликој мери ће земље са привредама у успону, као што су Кина и Индија, морати да обуздају своје емисије које се нагло повећавају и како помоћи најсиромашнијим земљама да се прилагоде погоршању климатских услова.

Конференција на Балију заказана је пошто је група научника УН у обимном извештају закључила да до 2015. године мора да се стабилизује ниво емисије угљен-диоксида и других гасова са ефектом стаклене баште, а потом и смањи како би се избегле најтеже последице климатских промена.

САОБРАЋАЈНИ СИСТЕМ

У савременом урбаном простору, одвијање најважнијих животних садржаја, становања, радних активности, школовања, рекреације, забаве, могуће је остварити само уз плански организовану саобраћајну мрежу. Саобраћај

представља комуникацију људи, вести, енергије, информација, робе, добара, сервиса.

У великим главним европским градовима, јавни саобраћај је био уведен неколико декада пре експанзије аутомобила приватног власништва. Отуда постоје метрои у неким великим градовима и јако развијена трамвајска мрежа (као што је Амстердам). У последњих 50 година порастао је број аутомобила и путовања аутомобилом.

У многим трговачким четвртима источне и југоисточне Азије, брз, неочекиван пораст броја аутомобила у приватном власништву створио је озбиљан еколошки и здравствени проблем (укључујући ескалацију загађености). Путне мреже и магистрале добијају доминантни утицај на градску топографију и често су доводиле до поделе и разбијања заједница. Планирањем саобраћаја се не сме нарушити просторни континуитет насеља, односно мора се водити рачуна да се не наруши еколошка, урбана и историјска равнотежа. При планирању саобраћаја, планирано подручје се дели на зоне.

Саобраћај у својој функцији има и добру и лошу страну. Добра је та што приватни аутомобили стварају нове могућности и самосталност, синхронизују људску активност и ритам живљења, док се, са друге стране, доприноси стварању социјалне и народноздравствене проблематике. Поред познатих еколошких проблема који настају емисијом издувних гасова, укључујући и друге штетне гасове који загађују ваздух, гасови који доприносе појави киселих киша, и ослобађање угљен-диоксида који је најодговорнији за ефекат стаклене баште, друге штете по народно здравље узроковане аутомобилима и другим саобраћајним средствима су следеће:

1. Саобраћајни трауматизам, тј. смртоносне и повреде опасне по живот возача, пешака, бициклиста и осталих учесника у саобраћају. Укупан број смртних случајева на годишњем нивоу у свету услед саобраћајних незгода се процењује на 1 милион, стопа смртности је у наглом порасту, посебно у сиромашним земљама где се градски саобраћај шири.
2. Физичко разарање околине помаже социјалној фрагментацији и изолацији. Физичка доминација саобраћаја на путевима заједно са горе наведеним факторима, смањује ниво физичке активности, посебно код школске деце којима је ускраћено пешачење до школе и игра око стамбених зграда у којима живе. Ово је важан сарадник у појави проблема гојазности код градског становништва.
3. Бука се јавља као производ рада мотора и кретања возила. Интезитет саобраћајне буке зависи од снаге мотора, врсте и техничке исправности возила, брзине кретања, квалитета саобраћајнице, пропусне моћи саобраћајног система и другог. Веома је важно поменути авионску буку која може достићи ниво од 100 dB у насељима лоцираним

близу аеродрома. Хронично излагање повећаном нивоу буке, доводи до поремећаја спавања, хроничног замора, неуротичности и других психофизичких сметњи.

Проблем аерозагађења саобраћајног порекла веома јасно документује више од 100 штетних агенаса који настају употребом моторних возила. Од тога, у највећој концентрацији се јављају угљен-моноксид, азотни оксиди, угљоводоници, једињења олова, оксиди сумпора и честице угљеника. Важно је знати да је концентрација угљен-моноксида највећа при раду мотора у месту, при убрзању возила највећа је концентрација азотних оксида, а при успоравању рада мотора највише се ослобађају угљоводоници.

ТЕРМАЛНИ СТРЕС: СМРТНОСТ

Добро заштићено људско тело може да се прилагоди варијацијама спољне температуре од -50°C до +100°C. При томе су физиолошки механизми оспособљени да у распону од 0°C до + 50°C то раде сами, а ван тих граница само уз одећу, климатизацију, заклоне и слично. Горња граница преживљавања је при томе веома близу сталној температури, јер људско тело може само кратко време да толерише скок телесне температуре преко 41°C, те су механизми одбране од прегрејавања много боље развијени него механизми одбране од расхлађивања.

Јаки топлотни таласи неповољно утичу на здравље. То је посебно изражено у градским језгрима где је температура виша и где је расхлађење током ноћи мање и ограничено у односу на периферне делове. Ова појава такозваних „топлих острва“ последица је задржавања топлоте у бетону, асфалту и зидовима грађевинских структура унутар града, које стварају физичку препреку за струјање ваздуха и поветарац, као и недостатак паркова и дрвећа. Треба напоменути да се неки важни микро-еколошки проблеми одражавају преко градског планирања, пројеката и врсте употребљеног матерјала. Деведесете године биле су топла декада, забележене су рекордне температуре (последњих осам векова од кад се температура мери од средњег века). 1995. године, јула месеца у Чикагу температура је достигла 40°C, забележено је 460 смртних случајева услед топлотног таласа. Истраживања у Северној Америци и Европи су показала да је смртни исход изазван топлотним таласом повезан са болешћу и јавља се углавном код старијих особа, затим болесних и код градских скитница.

На исти такав начин је била погођена касније Велика Британија. Оцењује се да се 768 смртних случајева (10% више) десило током 5 дана топлотног таласа у Енглеској и Велсу током периода од 1993. до1994. године. У Лондону где је дневна температура била висока и где је ноћу било мање расхлађивања, смртност је повећана за око 15% током топлотног таласа.

НОВЕ И ПОВРАТНЕ ИНФЕКТИВНЕ БОЛЕСТИ: САВРЕМЕН ФЕНОМЕН

Инфективне болести су опале у Западним земљама крајем XIX и већег дела XX века У почетку то је био резултат увођења санитарних уређаја, побољшани су услови становања, лична хигијена, увођење антисепсе у болнице, спровођење вакцинације и појава антибиотика удружено су потиснули заразне болести које су биле узрочник високе стопе морбидитета и морталитета. Међутим то опадање је доживело преокрет током последње четвртине XX века. Тако се у XXI веку говори о новим болестима и болестима које се враћају.

1996. године на годишњем заседању СЗО констатовано је да дуга борба за контролу инфективних болести није готова, већ ће у будућности бити још јача и тежа, изнети резултати су говорили о глобалној кризи. Констатовано је да у последњих 25 година постоји велики број новооткривених болести, укључујући ту ротавирус, ебола вирус, хепатитис Ц, ХИВ/СИДА, хантан вирус плућног синдрома, синдром стафилококног токсичног шока и као и многе друге болести и изазивачи. Повољне услове за простирање болести стварале су миграције људи, њихова путовања, као и привредна размена између удаљених области. Довољна илустрација за ово је пандемија ХИВ-а, затим ширење читавим светом ханта вируса преко глодара, као и понована појава бактеријског менингитиса.

Урбанизам и одступање од традиционалних културних норми довело је до слободнијег понашање људи у свим сферама живота укључујући вођење љубави и употребу лекова. Протеклих 50 година антибиотици су коришћени често и понекад беспотребно што је довело до појаве нових сојева микроорганизама резистентних на антибиотике.

Заразне болести су такође подстакнуте и увођењем неких нових метода у производњи и преради хране као што је дошло до ширења крављег лудила у Великој Британији и то нарочито од средином 1980-их и 1990-их. У земљама у развоју често из економских разлога долази до неких људских интервенција (изградње брана, наводњавање, изградња путева), што ствара повољне услове за ширење инфективних болести као што су маларија, денга грозница, схистозомијаза и трипаносомиаза. Густна насељене области у развијеним земљама такође погодују ширењу заразних болести.

Иако су инфективне болести у порасту, глобалне климатске промене имаће пресудну улогу по људско здравље у будућности. Глобализација привредне делатности и културе широм света, затим урбанизација, повећане могућности за дуга путовања, као и пораст броја избеглица ствара услове за појаву и ширење узрочника болести.

ЗАКЉУЧАК

У XVIII веку доминантни и дуготрајни ризици по здравље са којима су се људи масовно суочавали, били су лоша исхрана и глад, ендемије дечјих заразних болести и друге периодичне епидемије. Почетак земљорадничке револуције 1740-их у Европи, довео је до смањења лоше исхране и глади.

Пренасељени градови, нехигијенски услови и сиромашна радничка класа почетком индустријске револуције, током XIX века, резултирали су повратком заразних болести као најзначајнијим фактором ризика по здравље.

У XX веку развојем модерне индустрије, производњом синтетских органских једињења, загађење ваздуха, воде, земље, хране, постало је велика брига, еколошки и здравствени проблем, прво у развијеним, а потом у неразвијеним земљама.

Зато је у последња два века еколошко-здравствено интересовање у Западним земљама орјентисано на токсиколошке и микробиолошке чиниоце штетне по здравље. Међутим, штетних чинилаца је све више.

Људска привредна делатност је почела глобално да мења еколошке и биофизичке системе (као што је климатски систем), што доводи до нарушавања здравља људи и осталих живих бића. Сада се види колико је људски род у настојању да боље живи оптеретио планету. То мора бити обухваћено дневним редом и методама нашег истраживања. Локални еколошки проблеми, изложеност штетним чиниоцима и њихов надзор, морају бити у средишту истраживања народног здравља. Процене фактора ризика по здравље, морају се даље унапређивати употребом појава базираним на математичком моделу за предвиђање утицаја промене услова средине на здравље.

ЛИТЕРАТУРА

1.) Коцијанчић, Р. Хигијена. Универзитет у Београду Медицински факултет, Београд 2002.
2.) Ђокић, Д., Јаковљевић, Ђ., Јаковљевић. Д. Социјална медицина. Универзитет у Крагујевцу, Медицински факултет, Крагујевац 2007.
3.) Hamlin, C. The history and development of public health in developed countries. Oxford Textbook of Public HealthOxford University Press, New York. Vol.1, 2002:401–484.
4.) Јасмина Грозданов, Вера Грујић, Драгољуб Ђокић, Предраг Јелача. Развој здравственог система, место и улога завода за заштиту здравља. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:35–40.

5.) Власта Дамјанов, Драгана Никић, Леона Вајагић, Драгољуб Ђокић. Улога завода за заштиту здравља у унапређењу и заштити животне средине. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:112–116.
6.) Анђелка Целетовић, Милан Рајчевић, Драгољуб Ђокић, Весна Томић, Предраг Ристић, Зорица Димитријевић, Бранка Легетић. Унапређење здравља заједнице -улога завода за заштиту здравља у спровођењу примарне здравствене заштите. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71.1997:41–47.
7.) Сања Матовић-Миљановић, Драгољуб Ђокић. Развој и улога индикатора здравља у вези са животном средином. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71.1997: 233–236.

ТОКСИКОЛОГИЈА И ЕКОЛОШКО ЗДРАВЉЕ: ПРИМЕНА И ИНТЕРВЕНЦИЈЕ У НАРОДНОМ ЗДРАВЉУ

Проф. др Драгољуб Ђокић

УВОД

Токсикологија је комплексна научна дисциплина која има велики утицај и која је дубоко повезана са еколошким здрављем. Евидентне су блиске везе између токсикологије и јавне политике, с обзиром да су закони и концепти токсикологије погодни за разумевање како физички и хемијски агенси делују на биолошки систем. Главно усмерење је на биолошком одговору, пре него на суштинској особини самог агенса.

Амдур је 1991. године дефинисао токсикологију као науку о отровима. Познавање отрова има дугу историју, укључујући и сам настанак људских бића. Врло рано се знало о токсичном утицају појединих састојака из хране на људско здравље и живот. Грчка историја и историја римског царства, је пуна доказа о коришћењу отрова.

Нова декада доноси осведочен, јавни протест загађењу околине, који је врло сличан санитарној револуцији, из средине деветнаестог века. Политичка снага овог јавног протеста су нове националне и међународне владине организације.

Хемијска, електронска и нафтна индустрија, чији је претходни раст био знатно убрзан појавом II светског рата, раније је сматрана, као једини фактор у развоју новог производа и продаје. Развијене земље започеле су битно друштвено инвестирање за решавање проблема старих загађивача човекове средине и за спречавање настанка нових. Владина министарства су израдила и проверила оружја за масовна уништења и уједно потрошила велики део буџета, за исправљање контаминација и уништење оружја (1).

Здравствена револуција је имала велику улогу у образложењу повезаности загађене животне околине и лошег здравља људи. У жижи интересовања су нова

сазнања о контаминираној води, загађеном ваздуху и оболелим биљкама. Посебне три области, утичу једна на другу, како посредно, тако и непосредно:

1. непрекидни развој ресурса на земљи,
2. еколошка деградација,
3. демографски прираштај.

Највећа дугорочна претња за људско здравље је изложеност еколошким хемијским производима, који доводе до промена у земљиној атмосфери. Хлорофлуорокарбонат (CFCs) и друга једињења, као и употреба фосилних горива уз неправилну примену технике пољопривредне експлоатације су производи и процеси, који доводе до опадања нивоа стратосферског озона и појаве феномена стаклене баште. Мек Мајкл (McMichael) је 1994. године нагласио, да би глобалне климатске промене имале катастрофалан утицај на људско здравље и опстанак, укључујући могуће поплаве и глад (2).

Утицај глобалне климе може бити илустрован кроз пет главних тачака:

1. Разумевање особина и ефеката хемикалија је од пресудног значаја.
2. Затворен систем у коме делују хемикалије, без обзира да ли се ради о утицају на људски организам или земљу као планету, је систем са ограниченим одговором, могућности довођења у исправно стање и регенеративним потенцијалом.
3. Ефекат утицаја хемијских и физичких агенаса на здравље је најчешће одложен и индиректан, али разарајући.
4. Локална, национална и интернационална контрола има највише успеха када је фокусирана на појединачни загађивач у појединачним срединама, а најмање, када се ради о сложеној хемијској мешавини, где се загађивач шири ваздухом, водом и захвата целу планету.
5. Потребно је разматрати комплексан процес званичне и незваничне политике, у циљу смањења ризика (3).
6. Токсикологија потиче од Парацелзијуса, алхемичара и варалице раног седамнаестог века. Његова заслуга је у дефинисању првог закона о токсикологији – да доза чини отров (4).

ТОКСИКОЛОШКИ ЗАКОНИ

ДОЗА ЧИНИ ОТРОВ – ПРВИ ЗАКОН ТОКСИКОЛОГИЈЕ

Основну базу ове научне дисциплине чини истраживање, на који је начин доза повезана са одговором.

Уопштено, има два типа доза-одговор кривих. Једна је обликована у виду латиничног слова С и приказује постојање најниже дозе без примећеног дејства

и тренутак где уз повећање дозе, долази до постепеног развоја повећаног одговора. Ово је праћено линеарном фазом раста у одговору, у зависности од дозе и истовремено нивоа дозе, где више не долази до повећања одговора. За еколошку токсикологију је од великог значаја постојање ове криве и она показује која се занемарујућа доза налази испод саме криве, а која не оштећује организам, колико год било очекивано. То је општа научна основа за започињање праћења занемарујућих вредности агенаса, који могу довести до специфичних ефеката. Нпр. неразблажена H2SO4 у додиру са кожом доводи до јаке опекотине, док кап сумпорне киселине разблажене у кади, нема никаквог значаја (1).

Прагови негативног дејства отрова ће се различито манифестовати код појединаца у зависности од специфичних околности, било да су генетски детерминисани или условљени годинама живота, или неким другим околностима. Генетска разлика, која на пример одређује постојање длака или не, уједно одређује осетљивост изложеног дела сумпорној киселини. Такође, бебе су осетљивије у односу на одрасле. Та С-тип, доза-одговор крива, је погодна за приказивање свих отровних ефеката, осим оних који су произведени у непосредној реакцији са генетском грађом.

Други општи тип доза-одговор криве имала је нејасну дозу почетка. Ова крива предвиђа оне завршне тачке, које су узроковане перзистентним променама у генима. Појављује се код канцера, код којих се такозване соматске (телесне) мутације дешавају у појединачној ћелији. На сличан начин, мутације налик зачетку, заметку, могу захватити ДНА ћелије која учествује у репродукцији. Појединачна промена на ДНА, може изменити генетску шифру ћелија. Из тога следи, да било који појединачни молекул хемијског једињења или енергија различитих физичких агенаса, као што је јонизујуће зрачење, може имати утицаја на измену ДНА, која може довести до мутација. Уколико такав квар на нивоу ДНА није био препознат и није одстрањен ензимском активношћу, постоји реална могућност замене нормалних ћелија, малигним ћелијама. Резултанта криве доза-одговор, стартује на појединачном молекулу. Не постоји апсолутно сигурна доза. Пример за то је, двоструко већа могућност настанка мутација, ако су хемијски алтерована два молекула ДНА, у односу на један молекул. Евентуално, ниво дозе може бити неочекивано висок код мртвих ћелија, јер се оне не репродукују, тако да не могу бити база за настанак канцера и последично насталих абнормалности. Постоји само мали број хемикалија, способних да директно утичу на ДНА живих ћелија и сматра се да је мали број молекула, који имају директни утицај. Пример су наравно пушачи, где упркос безбројним канцерогеним молекулима који се налазе у диму једне цигарете, само се код малог броја пушача развија канцер. Претпоставка, да ризик никада није једнак нули, имао је великог утицаја на јавност, где је највише оптуживана индустрија. Народно здравље има незаменљиву улогу у препознавању ових ризика (1).

СПЕЦИФИЧНОСТ

Други закон токсикологије је, да физички и хемијски агенси поседују специфичне ефекте. Овај термин је разумљив, уколико се каже да је аспирин незаменљив код главобоље, али не помаже код опстипације, где се користе препарати друге специфичности. Различита разматрања сугеришу, да селективност ефеката код еколошких хемијских производа није довољно прихватљива у јавности; многе хемикалије могу бити узрок настанка карцинома, док узрок могу бити и друге болести организма. Специфични ефекти су очекивани и за хемију и за биологију. Разумевање односа између хемијских структура и биолошких дејстава је било централно интересовање фармакологије и токсикологије.

Однос структура-активност тј. деловање (САР), се најчешће користи као дизајн хемикалије са специфичним ефектом, који може бити користан у терапеутици. Док је САР корисно средство, предиктивна вредност је ограничена у употреби, без обавеза за допунска испитивања, евентуално отровних агенаса. На пример, једна метил група издваја толуен од бензена, који касније оштећује коштану срж доводећи до леукемије, етил-алкохол од метанола, који касније узрокује акутну ацидозу и слепило, х-хексан из сваког х-хептана или х-пентана: при чему ће једино хексан бити одговоран за настанак оштећења периферног живца. Ове разлике приказују специфичност у формирању токсичних метаболита и у интеракцији са биолошким рецепторима.

Хемијске структуре су врло важне детерминанте специфичних карактеристика еколошког окружења. Постоји велика брига и јавно интересовање за агенсе који се акумулирају, како у људском организму тако и у окружењу. Многа таква једињења су већ била забрањена или ограничена: дихлордифенилтрихлоретан ДДТ и полихлорисани бифенили ПЦБс. Постоји општа сагласност за избегавање коришћења перзистентних агенаса и оних који имају кумулативно дејство, посебно због тога што стандардни токсиколошки приступ не може предвидети све нежељене ефекте и што је понекад потребно да прође читава декада док се не спознају штетни органски спојеви. Понекад, лако испарљива једињења, могу бити претходници упорних перзистентних агенаса, као што је диоксин који настаје спаљивањем отпада, који у себи садржи једињења хлора. Од посебног интересовања су она једињења која могу довести до измене естрогенске хормонске функције (1).

Као што знамо, хемоглобин је одговоран за преношење кисеоника од плућа, до ткива и органа. Токсичност се може остварити помоћу неколико механизама. Оксидација редуковане феро групе у фери групу гвожђа у хемоглобину, слаби његову способност ношења и ослобађања кисеоника у ткивима. Различити хемијски агенси оксидују интрацелуларно гвожђе, укључујући и нитрите, који су уобичајени загађивачи здраве воде пољопривредних зајед-

ница. Угљен моноксид (CO), инертан гас, грађом сличан кисеонику, може се везати за хемоглобин уместо O2, чиме га уједно и истискује.

ЉУДСКА БИЋА И ЖИВОТИЊЕ

Ради се о трећем закону токсикологије. Испитивање токсичних ефеката на животињама, за које се очекује да се могу појавити код људи, је централни аспект савремене токсикологије. Базични принципи функционисања ћелија и органа, као и специфичност токсичних ефеката су заједнички за све сисаре. Све ћелије морају добити енергију за изградњу унутрашње структуре, као и за ослобађање отпадних материја. Међутим, доза-одговор битно варира међу врстама, осликавајући различитости у адсорпцији, дистрибуцији, метаболизму, екскрецији и осетљивости циљних органа. Разумевање фактора одговорних за разлике између појединих врста, олакшава екстраполацију са животиња на људска бића (5).

ПУТЕВИ ЕГЗОГЕНИХ ХЕМИЈСКИХ ПРОИЗВОДА КОД ЉУДИ

Главно испитивање у токсикологији је процена путева хемикалија, од места уласка у организам, до његовог евентуалног излучења. Овај процес је подељен у четири међусобно повезана процеса: апсорпцију, дистрибуцију или расподелу, метаболизам и екскрецију или излучивање (1).

АПСОРПЦИЈА

Хемикалије могу доспети у организам преко уста, коже и респитаторног тракта. Начин експозиције може имати велики утицај на апсорпцију и последичну токсичност. Готово 100 одсто инхалираних честица олова бива апсорбовано у циркулацију, у поређењу са неупоредиво мањим процентом унетог олова. Интерни фактори, посебно ГИТ-а, могу утицати на апсорпцију. Недостатак гвожђа и калцијума код деце, посебно у ендемским крајевима где је олово превалентно, повећава апсорпцију унесеног олова. Брзина којом се бензен из бензина апсорбује преко коже, увећана је додавањем кисеоника као компоненте у мешавини бензина и степеном унешеног диоксида из земље кроз наборе ГИТ-а.

Често је доминантан један пут уношења, али не треба занемарити остале путеве.

РАСПОДЕЛА

Расподела хемикалија у организму одвија се различитим путевима. Делимично, зависи од начина апсорпције. Једињење унето кроз дигестивни тракт,

право одлази до јетре где се и задржава, док агенс унесен удисањем, одлази до плућа и других делова респираторног тракта. Расподела зависи од физичких и хемијских особина агенса, као и од специфичних фактора организма.

МЕТАБОЛИЗАМ

Метаболизам у ужем смислу, односи се на промену хемијских производа у телу. Основна метаболичка функција тела је превођење хранљивих материја у енергију и друге структурне материје. Најчешће се прехрамбени производи и други егзогени хемијски производи метаболишу у јетри. Сви органи поседују метаболичке способности, које зависе од органа и њихове осетљивости према токсичним агенсима. Специфичност хемикалија према појединим органима зависи од специфичности ензима и ензимских група, који су одговорни за метаболизам одређених типова ћелија.

Метаболизам је најчешће подељен у две фазе. Прва, најчешће подразумева оксидацију, редукцију или хидролизу и завршава се претварањем егзогених хемијских производа у супстанце које даље подлежу превођењу, помоћу ензима друге фазе, у једињења која се излучују из тела, или се користе као градивне супстанце. Главна група ензима ангажованих у првој фази реакције су цитохроми П-450 који садрже монооксигеназу, са разноврсним степеном специфичности.

Метаболизам непознатих супстанци је најчешће заштитни и преводи нежељене апсорбоване материје у хемијске форме које се лако избацују. На тај начин, растворљиви масни агенси могу бити преведени у још растворљивије, који се затим излучују путем жучи и мокраће. Помоћу метаболизма, долази до конверзије релативно инактивних састојака, у потпуно безбедне компоненте (1).

ИЗЛУЧИВАЊЕ (ЕКСКРЕЦИЈА)

Излучивање из тела се такође одвија на више начина, било преко гастроинтестиналног тракта за неапсорбоване компоненте, или путем уринарног тракта, за растворљиве агенсе одговарајуће молекулске тежине. Уринарна екскреција је подстакнута уношењем веће количине воде у организам, док они агенси који се метаболишу у јетри, бивају избачени билијарним трактом. Значајан губитак испарљивих супстанци се остварује преко плућа (бензен). Други путеви излучивања су преко зноја и путем дојења, што собом носи одређени ризик, посебно за новорођенчад, уколико је мајка претходно била изложена хемијским агенсима.

ОСЕТЉИВОСТ

Један од главних проблема токсикологије је разумевање разлика људске осетљивости, према еколошким утицајима. Код појединаца, пушење може довести до смрти и то у млађим годинама, тако и до појаве карцинома, хроничне болести плућа или кардиоваскуларне болести. У другом случају, појединци могу да доживе дубоку старост, са мањим последицама. Делимично објашњење је да поједини еколошки токсини убрзавају негативне ефекте, који би се иначе појавили у каснијем животном добу, у зависности од генетског и еколошког утицаја. Неко ко би доживео инфаркт у седамдесетој години услед повишеног холестерола који је настао било генетском детерминацијом, било уношењем масне хране, може га доживети у педесет петој години, због додатног штетног утицаја пушења (1).

Разумевање интеракције генетских и еколошких фактора у настанку болести, биће наведено, током будућих истраживања људског генома. Док ће генетска фаза већине болести бити уочљива, уједно се мора истаћи присуство фактора, који ће бити потребан, али уједно и недовољан повод настанку болести. Осим извесних дечијих поремећаја, еколошки фактори ће обично одредити да ли и када ће генетски детерминисана болест, постати манифестна.

Познати узроци веће људске осетљивости за специфичан ниво штетних еколошких агенаса, деле се у четири групе:

1. повећано упијање од самог организма,
2. повећане испоруке агенаса или њихових метаболита до циљних органа,
3. повећана осетљивост циљног органа,
4. повећана осетљивост појединаца у зависности од висине оштећења циљних ткива.

Генетски детерминисане разлике одређених ензима су добро познате, у погледу утицаја на метаболизам појединих наркотика и еколошких агенаса, било да доводе до детоксикације или активације штетних једињења. Ацетилација, чест метаболички процес, дешава се или убрзано или успорено, у зависности од одговорног гена или ензима. Други кључни метаболички ензими, мењају своју активност у зависности од дијете, алкохола, лекова, или претходне изложености штетним агенсима.

Циљни орган, такође, може различито реаговати на дати ниво еколошких агенаса, или њихових метаболита. Пример за то је, да један од седам црнаца у САД има пренесену варијанту ензима глукозо-6-фосфат дехидрогеназе, који штити од маларије, као и постојање појединаца са високим ризиком за настанак карцинома коже, услед излагања ултравиолетним зрацима, код којих је присутан недостатак ензима за поправку оштећене ДНА. Коначно, појединци

могу бити осетљивији на еколошке агенсе, не само због појачаног одговора циљних органа, већ због могућности губитка функције (1).

СПЕЦИЈАЛНИ ПРОБЛЕМИ МЕШАВИНА

Човек је, поред хемијских и физичких агенаса, изложен и утицају мешавина. Генетски, ми смо потпуно програмирани за поступање са мешавинама, најчешће мешавинама хране, која садржи разноврсне хемијске производе (6).

Токсиколошка наука и прописи о хемијским производима су генерално усмерени на појединачне хемијске производе, а не на широку палету агенаса, који су присутни у контаминираном ваздуху или води, или у заједничким потрошачким производима, као што је бензин.

Пример за то је мешавина аутомобилског горива, која у себи садржи метил-тер-бутил етар (МТБЕ) и која се од недавно продаје у САД. Многи су се жалили на неспецифичне симптоме, који су повезани додавањем ове мешавине бензину. Ове жалбе, нису биле довољно подржане клиничким испитивањем у токсиколошкој бази података. Међутим, релевантна токсиколошка база података је скоро потпуно ограничена на студије о самом МТБЕ, не узимајући у обзир његову мешавину у бензину.

Већина студија мешавина је дала закључак, да су им ефекти увећани и да се могу предвидети, сабирањем ефеката појединих компоненти мешавине. Ово је посебно истакнуто у случајевима где агенси поседују сличност и где временом долази до њиховог синергизма. Много је већа инциденца настанка карцинома плућа код пушача који су били изложени удисању азбестних честица, него да се радило о излагању појединачним факторима ризика (1).

Поред синергизма, уочава се и антагонизам. Истовремена изложеност толуену и бензену, доводи до смањења токсичности бензена на коштану срж. Обратно би било да је у питању само бензен. Бензен се, путем метаболичке обраде, конвертује у токсин коштане сржи, а толуен у нешкодљиву супстанцу. У случају излагања организма нижој вредности толуена, која није довољна за покретање метаболизма, покренуће се метаболичка машинерија бензена, са стварањем мање токсичних метаболита. Такође, ова интеракција се не појављује, када су нивои излагања релативно ниски и где због суфицијентне метаболичке машинерије, неће доћи до њихове појединачне обраде. На интеракцију делују и они агенси, који сами за себе нису шкодљиви (нпр. алкохол), али који подижу активност других шкодљивих агенаса.

С обзиром на велики потенцијал комбинација код егзогених физичких и хемијских агенаса, није могуће њихово комплетно проучавање. Користе се два начела у решењу овог проблема. Један се односи на проучавање таквих комбинација којима су људи вероватно били изложени. Други је фокусиран

на разоткривање механизма токсичности појединачних компоненти, да би се предвидели њихови интерактивни ефекти (1).

ВЕЗА ИЗМЕЂУ ТОКСИКОЛОШКЕ НАУКЕ И ДРЖАВНЕ ПОЛИТИКЕ

Токсикологија је генерално истакнута као начин заштите друштвене заједнице и околине. Има две важне улоге: детекцију односа и повезивања узрока и последица еколошких, хемијских и физичких агенаса на хуману популацију или околину и развој технике у циљу превенције.

Бави се проучавањем изазивања болести од хемијских и физичких агенаса, вршећи експерименте in vivo и in vitro. Најузбудљивији аспект модерне токсикологије је могућност везивања претходно експонираних истанчаних биолошких маркера са биомаркерима, ради визуелизације раних ефеката, чиме се обезбеђује снабдевање епидемиолога снажним оруђем за упозорење и евалуацију узрока и ефеката, као последицу везе еколошке изложености и људског здравља (7).

УПОТРЕБА ТОКСИКОЛОГИЈЕ РАДИ СИГУРНОСНОГ ТЕСТИРАЊА ХЕМИЈСКИХ ПРОИЗВОДА

Процена сигурности хемијских производа се развила у релативно стандардизован прилаз, посебно за нову генерацију хемикалија, која се појављује на тржишту. Полазна претпоставка је да сви хемијски производи имају токсичан ефекат. За заштиту јавности и радника, врло је битно познавање дејства одређених доза.

За оцену хемијске токсичности, била је развијена стандардизована понуда лабораторијских тестова. За разлику од неуробихејвиоралних ефеката, код којих се не може јасно дефинисати и измерити утицај на људско здравље, промене у виду мутација се могу одредити већим бројем доступних тестова.

Амсов тест за мутагеност је пример дизајна брзог скрининг теста, за откривање потенцијално онкогених хемикалија. Коришћењем бактеријског тест система, који показује када се мутација дешава и њеним спајањем са активном метаболишућом фракцијом у јетри глодара, постоји могућност за детекцију продукујуће мутације. Други брзи тест за мутагеност зависи од ћелија сисара, било изван или у живом организму.

Класични тестови одвијају се у периоду од две године, који је близак животном добу експерименталних животиња, мишева или пацова. Максимална изабрана доза је она која се толерише током деведесетодневног испитивања. Доста је било дискусије око употребе високе дозе, чије су вредности знатно изнад границе уобичајене људске изложености. Због употребе високих доза у

експерименталне сврхе, забуна може настати услед лажно позитивних налаза, посебно код карцинома.

У неким случајевима, закони и државни правилници наводе потребне информације о токсиколошким пробама, зависно од типа производа, као што су пестициди и разни додаци храни. У САД годишње прође процес проверавања 1500 нових хемијских производа (1).

УЛОГА ТОКСИКОЛОШКИХ ИНФОРМАЦИЈА У ПОСТАВЉАЊУ ЗДРАВСТВЕНИХ ЕКОЛОШКИХ СТАНДАРДА

Постављање еколошких здравствених стандарда зависи од много фактора, укључујући правне регулативе и политичка, друштвена и економска разматрања. Поједини закони, као што је Амерички акт о чистом ваздуху, захтева од администратора Агенције за заштиту човекове околине, да прихвати и примени сет стандарда за заштиту осетљивог становништва, не обазирући се на трошкове који су потребни за постизање постављених стандарда. Други закон, као што је Акт о контроли токсиколошких супстанци у САД, покушава да успостави равнотежу између употребе нових хемијских производа и могућих еколошких и људских ризика.

Генерално, постоје различити нивои токсиколошких информација одређених законским регулативама:

безопасни агенси намењени биолошком утицају на хуману популацију, првенствено лекови или витамини,

агенси са више ограничених биолошких ефеката, као што је козметика која мења влажност коже или додаци храни за побољшање укуса,

агенси са намерним биолошким утицајем, као што су пестициди или хербициди,

хемијски агенси за које није пожељно биолошко дејство, као што су боје и средства за чишћење прозора.

Пре пуштања новог производа у продају, администрација за храну и лекове спроводи опсежне, строго контролисане студије на људима и на животињама. Хемијска индустрија има велику одговорност у погледу пласирања новог производа на тржиште, како због његовог утицаја на здравље људи, тако и због сопствене финансијске евалуације.

ЗАШТИТНИ ФАКТОРИ И ВАЖНОСТ ЕВИДЕНЦИЈЕ

Сет стандарда изложености хемијским производима, у прошлости, развио се из аритметичке формулације, добијене на основу скромних података експеримената вршених на животињама, до данашњих дана, где имамо много већи број података, посебно код људи. У прошлости, токсикологија се ослањала на доза-одговор приступ да установи неприметан, неуочљив ниво ефекта код

лабораторијских животиња (НОЕЛ). У ствари, то је највиши ниво провере, пре нивоа самог почетка ефеката.

Различити заштитни фактори, често погрешно означени као фактори сигурности, користили су се, ради утврђивања могућности веће осетљивости код људи у односу на експерименталне животиње, као и за могућност појављивања необрађених ефеката код животиња, који би могли да се примене и на људе. За постављање стандарда, тада би био коришћен, обично стоти или хиљадити део неуочљивог нивоа ефекта (НОЕЛ). У САД, Акт о заштити квалитета хране, додаје још један, фактор 10, ради заштите код деце.

Акт о чистом ваздуху у САД, захтева од Агенције еколошке заштите (ЕПА), сет стандарда, за сваки од шест главних загађивача ваздуха: озон, CO2, честице, азот диоксид, угљен моноксид и олово. Неопходно је увођење стандарда са адекватним границама сигурности, ради заштите осетљивог становништва. Амерички закон, такође поставља Научни саветодавни комитет о чистом ваздуху, који се састоји од седам чланова, који пажљиво прегледају докази материјал и раде препоруке за Администрацију ЕПА (Асоцијацију за штедњу енергије), укључујући препоруке сигурносних граница.

Сви доступни докази токсикологије, пажљиво су измерени и служе као база за препоруке. Нове препоруке управљања у ЕПА (Асоцијација за штедњу енергије), предлажу измене у амбијенталним стандардима за озон и партикуле.

Важност приближавања доказима се све више користи за изношење мишљења о сложеним проблемима. Један значајан пример је класификација потенцијалних хуманих карциногена од стране Међународне агенције за истраживање канцера (IARC 1992).

КРИТЕРИЈУМИ ЗА ЕВАЛУАЦИЈУ ЕКОЛОШКЕ ПОЛИТИКЕ

Еколошка политика у САД и другим економски развијеним земљама није само она политика која аутоматски реагује масовним акцијама извештавања о еколошким ризицима путем медија, нити одмах реагује на жеље и питања већине научника, јесу ли сви фактори који треба да буду разматрани пажљиво испланирани и изанализирани. Постоји осам критеријума у облику питања, који су тражени од стране аналитичара и доносиоца одлука, од којих се прва два изричито, а последња три ретко разматрају.

1. **Здравље /сигурност/ еколошка заштита**. Ово је јасан први критеријум. Које ће ризике смањити, предложена политика? Хоће ли се повећати било који ризик? Колико су ови ризици сигурни и предвидиви у домену токсикологије и епидемоилогије? Другим речима, колика

је неизвесност? Већа неизвесност, већа важност других седам критеријума (8).

2. **Правна/државна/ изводљивост.** Да ли је предложена политика доследна постојећим правним овлашћењима? Може ли то бити изведено постојећим законодавним мандатима и пропозицијама? Да ли подржава националне, државне и локалне политичке циљеве?
3. **Реакције директно заинтересованих.** Које интересне групе су погодне за подршку тј. ометање, предложене политике? Подршка или ометање изабраних званичних агенција? Каква ће бити реакција бирача и медија?
4. **Економска изводљивост.** Је ли политика доступна у погледу ове изводљивости? Да ли ће симболично инвестирање у почетној фази, остварити највећи део циљева?
5. **Трошкови/добит.** Да ли ће предложена политика пружити здравствену, економску и друштвену добит која захтева трошкове? Да ли су радије коришћена средства за ту сврху, него за другу политичку опцију, заштиту човекове околине?
6. **Етнички императив.** Да ли је предложена политика заштите, неравномерно распоређена на поједине групе (економске, етничке, расне, генерацијске, сродне), док су друге изложене већем ризику? Како добити пристанак утицајних група? Да ли предложена политика повећава могућност наношења штете јединственим националним или културним ресурсима?
7. **Притисак временом (time pressure).** Шта ће се десити уколико се политика одложи за 1, 5, 10, 20 и више година?
8. **Флексибилност.** Да ли се политика прилагођава напретку у науци, техници и изменама саме политичке климе?

ЗАКЉУЧАК

Токсикологија представља важну везу између науке и политике народног здравља. Највећи допринос је у обезбеђивању оруђа за доносиоце политичких одлука у циљу спречавања нових еколошких пропуста, укључујући неповољне утицаје на људско здравље. Улога токсикологије постаје још важнија у просвећивању народне политике, ослањајући се на чињеницу, да долази до великих промена у друштву, услед технолошког развоја и демографске експлозије. Међутим, док су токсиколошке информације врло битне за одлучивање, уједно нису њена једина детерминанта, нарочито када постоји општа неизвесност.

ЛИТЕРАТУРА

1.) Bernard D. Goldstein and Michael Greenberg. Toxicology and enviromental health: applications and interventions in public health. Oxford Textbook of Public Health 4th Edition By Roger Detels, James Mc Ewen, Robert Beaglehole, Heizo Tanaka By Oxford University Press 2002:1917–1932.
2.) Коцијанчић, Р. Хигијена. Универзитет у Београду Медицински факултет, Београд 2002.
3.) Власта Дамјанов, Драгана Никић, Леона Вајагић, Драгољуб Ђокић. Улога завода за заштиту здравља у унапређењу и заштити животне средине. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:112–116.
4.) Hamlin, C. The history and development of public health in developed countries. Oxford Textbook of Public Health Oxford University Press, New York. Vol.1, 2002:401–484.
5.) Јасмина Грозданов, Вера Грујић, Драгољуб Ђокић, Предраг Јелача. Развој здравственог система, место и улога завода за заштиту здравља. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:35–40.
6.) Анђелка Целетовић, Милан Рајчевић, Драгољуб Ђокић, Весна Томић, Предраг Ристић, Зорица Димитријевић, Бранка Легетић. Унапређење здравља заједнице -улога завода за заштиту здравља у спровођењу примарне здравствене заштите. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71.1997:41–47.
7.) Ђокић, Д., Јаковљевић, Ђ., Јаковљевић. Д. Социјална медицина. Универзитет у Крагујевцу, Медицински факултет, Крагујевац 2007.
8.) Сања Матовић-Миљановић, Драгољуб Ђокић. Развој и улога индикатора здравља у вези са животном средином. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997: 233–236.

РАДИОЛОШКИ ИЗАЗОВИ И НАРОДНО ЗДРАВЉЕ

Проф. др Драгољуб Ђокић

УВОД

Сагледавање врста и утицаја јонизујућих и нејонизујућих зрачења, као дела радиолошке науке, на здравље људи у овиру науке о народном здрављу је од великог значаја, због препознавања еколошких ризика, чиниоца и оквира за процену изложености, као и препорука за превенцију. Треба имати у виду и позитивне ефекте неких врста зрачења у домену медицинске терапије и дијагностике.

Штетна зрачења су веома широк појам који обухвата спектар зрачења различитог порекла. У природи постоје многобројни извори, заправо разни природни елементи, који емитују штетна зрачења (радиоактивна, јонизујућа). Нека од њих долазе из саме земље и њене површине (земљине коре). То су геопатогена зрачења подземних вода, геолошких расеклина, руда, минерала и других материја које се налазе под земљом, а често се користе у грађевинарству и индустрији - глина, мермер, угаљ, кречњаци, нафта, и сл (1).

Космичка зрачења покривају целу земљу попут меридијана и паралела (Хартманова и Керијева мрежа зрачења). Ове мреже таласа постају штетне када се укрштају са другим зрачењима геолошког порекла.

Људско деловање све више уништава атмосферски омотач, па се на тај начин увећава утицај ових космичких зрачења. Тако настају проблеми озонских рупа, ефекат стаклене баште и сличне појаве. Загађен ваздух и храна, индустријска загађења локалних и глобалних размера, такође су последица поремећених природних услова живота, а многа од њих су последица штетног зрачења техничког порекла насталих људским деловањем (2).

ЈОНИЗУЈУЋЕ ЗРАЧЕЊЕ

Јонизујуће зрачење је облик енергије. Оно долази из извора које је направио човек - **вештачки извори**, као што су рендгенски апарати; из **природних**

извора зрачења као што су сунце, звезде и космички извори, или **из земље** - разних **радиоактивних елемената** као што је уран, радон и други радионуклеотиди. Јонизујуће зрачење формира се од зрачења које се може депоновати у енергију у живим ћелијама. Ово зрачење обухвата електромагнетне таласе кратке таласне дужине, електроне и протоне (3).

Доза зрачења из космичких зрака може варирати у зависности од надморске висине, тј. може бити два пута виша на брдовитим странама у односу на ниво мора. Такође, уобичајена доза за радијум биће увећана фактором од два или више, у области где је земља богата овим елементом (НЦРП 1987).

Рендгенски зраци звани Х-зраци, део су електромагнетског спектра са фреквенцијама од 3015 до 3018 херца, таласних дужина од 0,1 до 10 нанометара.

Због велике енергије, јонизујући зраци се користе у радиологији (у медицини) и у кристалографији за одређивање структуре кристала. Уобичајена годишња доза код професионалано контролисаних радника изложених зрачењу је мања од природно добијене дозе. Битно је рећи да су веће професионалне дозе уобичајене код радника у мање развијеним земљама, где су уређаји и опрема често лошијег квалитета и нису адекватне мере заштите (УНСЦЕАР1988) (4).

Мањи извори зрачења којима смо свакодневно изложени су и радиоактивни минерали (238У, 232Тх, 40К, 226Ра) као и фосфатно ђубриво, зрачење од делова телевизијских апарата, детектора дима и други потрошачки производи, радиоактивни атомски делови за оружје и нуклеарано напајање (5).

УТИЦАЈ ЈОНИЗУЈУЋЕГ ЗРАЧЕЊА НА ЗДРАВЉЕ - КЛИНИЧКЕ МАНИФЕСТАЦИЈЕ

Ефекти зрачења на живу материју могу бити:

- директни или индиректни
- реверзибилни или иреверзибилни
- акутни или хронични

Приликом зрачења до оштећења ткива може доћи на два начина - **директном** јонизацијом ткива или преношењем енергије са другог молекула (теорија слободних радикала). При директном дејству зрачења (target theory), жива материја је изложена серији удара, а степен оштећења је пропорционалан дози зрачења. Сматра се да свака ћелија има осетљиву зону која је у већој мери подложна директној јонизацији и која представља „прав“ мету. ДНА је највећа биолошка мета као носилац генетске информације. Довољно велика доза радијације може уништити подељену ћелију (доза од Sv) узрокујући хиљаде лезија у ћелијама ДНА молекула (6).

Индиректно дејство зрачења је од посебне важности за живу материју. Будући да вода представља највећи проценат свих живих организама, зрачење првенствено јонизује молекуле воде, а они ту ексцитацију преносе даље на остале молекуле. Јонизацијом воде настају слободни атом водоника H и хидроксилни радикал OH који имају нестабилну електронску структуру. Они су веома реактивни деривати који улазе у низ реакција са органским молекулима ћелија, тако што из њих уклањају атоме водоника, или делове молекула, при чему настају краткоживећи органски радикали. Као резултат ових процеса, долази до поступне деградације макромолекула ћелије, њеног оштећења, измене функције, некада и до смрти.

Нека од насталих оштећења могу бити исправљена ћелијским механизмима репарације и у том случају говоримо о **реверзибилним** оштећењима. Она углавном настају при излагању организма нижим дозама зрачења у краћем временском периоду.

Када су ћелије изложене већој дози зрачења, или је то зрачење дуготрајније, долази до акумулације већег броја оштећења које репарациони механизми више нису у стању да коректно исправљају и долази до **иреверзибилних** оштећења ћелије.

Уколико су у питању оштећења генетског материјала, при чему долази до њихове некоректне репарације, зрачење ће имати мутагени ефекат. Уколико су лезије ДНА такве да се ни на који начин не могу исправити, или је дошло до већих оштећења структурних елемената ћелије, зрачење је по ћелију летално. Примарни узрок смрти озрачене ћелије није тачно утврђен. Познато је да долази до смањења пропустљивости мембрана, оштећења митохондрија, хромозомских аберација и инактивације низа ћелијских протеина (1,5).

Биолошке ефекте зрачења можемо уочити како код озрачених јединки, тако и у њиховом потомству. У првом случају дошло је до оштећења соматских ћелија, док је у другом дошло до наследних промена (мутација) у полним ћелијама које се преносе даље из генерације у генерацију. Познато је да ниске дозе зрачења имају генетичке (хроничне) ефекте, а високе имају соматске (акутне).

Веома високе дозе зрачења (1 KGu и више) доводе до тренутне инактивације низа једињења неопходних за одвијање метаболичких процеса и доводе до молекуларне смрти у кратком временском периоду. Дозе од око 0,1 KGu изазивају трајна оштећења на централном нервном систему, доводећи то такозваног ЦНС синдрома, праћеног хиперсензибилношћу на надражаје, поремећајима у координацији и губитком свести при чему смрт наступа за 2 до 3 дана.

Дозе од око 100 Gu изазивају гастроинтестинални синдром, и такође су леталне. Сублеталне дозе (до 10 Gu) доводе до промена у хематопоетским ткивима (лимфоцити су најосетљивији), означеним као хематопоетски синдром.

Излагање зрачењу већем од 0,5 Gu доводи до појаве радијационе болести, чије трајање и интензитет зависе од дозе зрачења.

Излагање нижим дозама зрачења доводи до испољавања хроничних ефеката зрачења. Поред већ поменутих генетичких ефеката услед дејства јонизујућег зрачења на ДНА, примећено је скраћивање животног века јединки изложених зрачењу, као и појава радиолошког старења, неспецифичне деградације ткива и органа, при чему су физиолошки параметри за дату јединку непримерени њеној старости (као за много старију јединку).

Зрачење „in utero“ може довести до пренаталне или неонаталне смрти као и до различитих конгениталних малформација (микроцефалија, анофталмија, деформације удова).

Генетички ефекти јонизујућег зрачења манифестују се преко повећане фреквенције мутација која је директно пропорционална јачини озрачења. Пошто се мутације могу објаснити као повреде гена на местима које су погодили одговарајући јони, уколико је већа доза зрачења, пропорционално ће бити већи и број „погодака“ - односно лезија генетичког материјала (теорија мета). Поред тога, до оштећења ДНА долази и дејством слободних радикала, насталих услед радиолизе воде.

Мутације настале дејством јонизујућег зрачења су претежно рецесивне и у највећем броју имају веома штетне последице по своје носиоце.

Ефекат зрачења зависи и од физиолошког стања организма. Ћелије које су у деоби, осетљивије су на зрачење од ћелија у интерфази. На осетљивост утиче и присуство кисеоника. У његовом присуству јонизујући зраци лакше доводе до формирања органских пероксида који су веома реактивни са другим елементима (7).

КЛИНИЧКЕ МАНИФЕСТАЦИЈЕ ОЗРАЧЕНОСТИ

Након открића „X“ зрака 1895. године, које је открио Конрад Рендген и његове употребе у медицини - радиографији, веома брзо су уочена акутна оштећења коже на рукама људи који су радили са апаратима, а у каснијем периоду и друге врсте оштећења укључујући и појаву канцера.

Акутни ефекат радијације показује широку различитост реакције која зависи од примљене дозе, клиничке манифестације, времена и прогнозе.

У разним истраживањима везаним за озраченост популације при акцидентима нуклеарних реактора између 1945. и 1987. године, укључујући и Чернобил, више од 1.350 особа је имало разне врсте оштећења, а 33 са фаталним исходом (8).

ПОСЛЕДИЦЕ УТИЦАЈА ЈОНИЗУЈУЋЕГ ЗРАЧЕЊА НА РАДИОСЕНЗИТИВНЕ ОРГАНЕ

Кожа

Због радиосензитивности ћелија у епидерму, брзо излагање коже дози од 6 Sv изазива најпре еритем у изложеној области зрачења са типичним појавама - акутни радоидерматитис 1. степена - симплекс.

Ако је доза излагања 10 до 20 Sv долази до хиперкератозе, улцеронекрозе - радиодерматитис 2. степена, који кроз 2 до 4 недеље доводи до атрофије (ИЦРП 1984) и прогноза је радиодерматитис 3. степена – малигни (4).

Коштана срж и лимфоидно ткиво

Коштана срж спада у најосетљивија ткива на зрачење у организму човека. Поремећаји продукције крвних ћелија и хематопоезног система су први знаци оштећења коштане сржи. Врло се рано јављају промене у периферној крви. Прво настаје краткотрајна лимфоцитоза које брзо прелази у лимфопенију. Након ових првих знакова оштећења коштане сржи долази до леукопеније, а такође се уочава и тромбоцитопенија. Након дужег временског излагања, кумулацијом малих доза, запажа се и појава анемије. Леукемија и карциноми се јављају као касне последице.

Лимфоцити су веома радиосензитивни, доза од 2 до 3 Sv испоручена брзо кроз цело тело резултира оштећењима у лимфоцитима и имуне реакције у кратком временском периоду (УНСЦЕАР 1988) (4).

Интестинални тракт

Стем ћелије у епителиуму облажу танка црева и високо су радоисензитивна, тако да акутна доза од 10 Sv може да редукује њихов број узрокујући истањеност зида танког црева у даљем периоду (ИЦРП 1984; УНСЦЕАР 1988).

Гонаде

Иако зрели сперматозоиди могу преживети велике дозе зрачења (преко 100 Sv), сперматогоније су радиосензитивне и код доза мањих од 0,15 Sv може доћи до олигоспермије, а при дози од 2 до 4 Sv резултира трајном стерилношћу. Јајне ћелије су такође, веома радиосенситивне: доза од 1,5 до 2,0 Sv врло брзо доводи до тога да је на оба јајника дошло до привремене стерилности, а већа доза ће изазвати трајну стерилност, у зависности од старости жена и времену излагања (ИЦРП 1984) .

Респираторни тракт

Плућа нису високорадиосензитиван орган, али могу бити оштећена на нивоу алвеоларних ћелија. Оне могу бити оштећене излагањем доза од 6 до 10 Sv што узрокује акутни пнеумонитис у следећих 1 до 3 месеца. Уколико је већи

део плућа нападнут, наредних се седмица може развити плућна фиброза или кор пулмонале (ИЦРП 1984;УНСЦЕАР 1988).

Око

Око је високо радиосензитиван орган, посебно очно сочиво. Дуготрајним излагањима зрачењу, стварају се промене које за последицу имају настанак катаракте (ИЦРП 1984) - радиоциона пресенилна катаракта.

Оштећење целог тела

Акутни радиациони синдром изазван је већом дозом зрачења у кратком временском периоду. Скуп знакова и симптома се јавља у току шестонедељног периода. Клиничка слика зависи од дозе зрачења и стадијума клиничке манифестације која може бити продромална, латентна и манифестна. Клиничка слика се одликује нелагодношћу, анорексијом, муком, повраћањем, а у зависности од места зрачења хематолошка, гастроинтестинална, церебрална или плућна повреда. Леукопенија, тромбоцитопенија, артралгија, астенија и различити други хематолошки и неуролошки поремећаји такође су последица радијације.

Локална радиоциона оштећења

Било да се ради о спољном радиоционом извору или унутрашњем таложењу радионуклеида, локална радијација је спора и зависно од површине озрачења и примљене дозе, манифестују се промене у одређеним органима. Нпр. Радијум и 90 Sr депонују се углавном у костима, а радиоактивни јод у тиреоидној жлезди.

Канцерогени ефекти

Канцерогени ефекти настали услед јонизујућег зрачења први пут су забележени у двадесетом веку као рак коже и леукемија код радиолошког „техничара“. Леукемије су најчешће описиване малигне болести када је у питању експозиција радијацији, како код деце на контаминираним теренима, тако и код одраслих, професионално изложених радника.

Солитарни тумори претстављају само 0,4% од свих малигних болести изазваних јонизујућим зрачењима, а међу њима предњачи карцином штитњаче.

Проучавањем последица акциденталних и ратних радиоактивних загађења, уочен је значајан пораст инциденце карцинома дебелог црева и плућа код мушкараца и дојке код жена, као и солитарних тумора свих локализација. Опште је познато да се јонизујућим зрачењима прво оштете она ткива која су радио најосетљивија. Код професионалано изложених радника, канцерогени ефекти изазвани зрачењем превенирају се савременим правилима технике рада и адекватном заштитном опремом.

Наследни ефекти

Студије испитивања спроведене на 76.000 деце из Јапана преживелих након атомског бомбардовања, праћена су кроз четири декаде и праћени су ефекти поремећаја у трудноћи, броју мртворођене деце, појаве малигнитета, хромозомских аберација, промене у расту и развоју (НАС 1990). Генетички ефекти јонизујућег зрачења манифестују се преко повећане фреквенције мутација која је директно пропорционална јачини озрачења.

Пренатални ефекти зрачења

Фетус је веома радиосензитиван. Зрачење „in utero“ ембриона или фетуса може довести до пренаталне или неонаталне смрти, као и до различитих конгениталних малформација, посебно у фази органогенезе (микроцефалија, анофталмија, деформације удова, ометеност у развоју (УНЕСЦАР 1986).

Превенција се посебно односи на заштиту трудница од свих врста јонизујућих зрачења.

ЗАШТИТА ОД ЈОНИЗУЈУЋЕГ ЗРАЧЕЊА

Да би се спречила оштећења настала услед излагања јонизујућем зрачењу, постоји више принципа и стандарда, као и законских регулатива које морају бити испоштоване:

- свака активност мора бити спречена уколико штети онима који су јој изложени, или широј околини;
- у свакој од активности доза зрачења мора бити на дозвољеном нивоу;
- обука и стручна едукованост је неопходан услов заштите, као и доступност и коришћење адекватне опреме за заштиту на раду;
- постојање плана за случај појаве акцидента;
- контрола на свим нивоима.

Опште је познато да се јонизујућим зрачењима прво оштете она ткива која су радио најосетљивија. Због тога су неопходне дијагностичке процедуре на овим ткивима у програму превентивних периодичних прегледа експонираних здравствених радника. И најмањи поремећаји упућују на смањење експозиције, тј., искључење радника из зоне зрачења, што пружа могућност репарације још док су промене реверзибилне. Уједно, ткива која су најосетљивија су и најрепарабилнија. На тај начин се одлаже или превенира настанак болести (9).

НЕЈОНИЗУЈУЋЕ ЗРАЧЕЊЕ

У нејонизујуће зрачење се убрајају:

- ултравиолетно зрачење,
- видљива светлост,
- инфрацрвено зрачење,
- микроталасна и радиоталасна зрачења,
- нискофреквентно електромагнетно поље,
- ултразвук.

1. УВ ЗРАЧЕЊЕ

Ултравиолетно зрачење (УВР) даје спектар електромагнетних таласа од 200 до 800 nm. Главни извор УВР је сунчева светост чија јачина зависи од годишњег доба, географске ширине и удаљености (AMA 1989). Делимо их на:

а) УВА таласне дужине од 400 до 320 nm (црна светлост);

б) УВБ таласне дужине од 320 до 280 nm;

ц) УВЦ таласне дужине од 280 до 100 nm.

Вештачки направљени извори оваквих зрачења су соларијуми и ласери.

Природа и механизми повреде

Најопасније је УВЦ зрачење. Оно има највећу енергију и смртоносно је, али њему дугујемо захвалност што уопште постојимо. Озонски омотач је сада апсорбовао целокупно УВЦ зрачење и почео је да штити земљу од свих штетних зрака из свемира. УВБ зрачење има нешто мању енергију од УВЦ. Велики део овог зрачења задржава озонски омотач али један део стиже до површине Земље. Управо за ово зрачење везан је проблем озонског омотача. Док је за заустављање УВЦ зрачења постојећи озонски омотач више него довољан, то није случај са УВБ зрачењем.

Појава озонске рупе подразумева да слој озона постаје све тањи и све више овог штетног УВБ зрачења долази до Земље. УВА зрачење има најмању енергију и за разлику од претходна два типа УВ зрачења оно несметано стиже до нас. На нашу срећу, опасност од овог зрачења је неупоредиво мања од опасности која прети од осталих врста УВ зрачења. УВБ зраци имају већу енергију и лакше доводе до промена на молекулима коже. Насупрот њима, енергија УВА зрака је мања али ови зраци продиру много дубље од УВБ зрака.

Оштећења од УВ зрачења могу бити акутна и хронична. Акутно оштећење коже од УВ зрачења манифестује се појавом црвенила различитог интензитета (опекотине), УВ зраци могу довести до настанка алергија на Сунце, а хронична оштећења односе се на кумулативно оштећење, које се касније манифестује превременим старењем коже, појавом преканцероза и карцинома, односно

меланома коже. Код директног излагања сунцу долази до слабљења имуног система у неким случајевима стварања и катаракте ока (4).

Превенција

Превенција подразумева опрез при излагању сунцу, коришћење крема са високим заштитним фактором уз обавезно ношење мајица, шешира са ширим ободом (качкета) и сунчаних наочара. Уз то, неопходно је редовно подвргавање дерматолошком прегледу, односно превентивном оперативном захвату младежа који задовољавају критеријум атипичних.

Веома важан аспект превенције је и очување озонског омотача на глобалном нивоу.

УВ зрачење се као вештачки извор зрачења користи у терапији (фототерапија) различитих кожних болести, нпр. псоријазе, атопијског дерматитиса, контактног алергијског дерматитиса, а у комбинацији са неким лековима, за лечење одређених типова лимфома коже (10,11).

2. ВИДЉИВА СВЕТЛОСТ

Видљива светлост састоји се од електромагнетних таласа дужине од 380 nm (љубичасте) до 760 nm (црвене). Видљива светлост у околини варира и зависи од јачине њихове емисије. Поред сунца, извори могу бити ласери и електрични таласи.

Превелика доза светлости може да оштети око кроз хемијске процесе у ретини. Сочиво, зеница, беоњача и кожа такође могу бити оштећене термалним ефектом ласерске радијације.

Превенција се односи на заштиту очију код примена ласерских зрака и коришћење адекватне заштитне опреме (наочаре).

3. ИНФРАЦРВЕНА ЗРАЧЕЊА

Инфрацрвена зрачења су електромагнетни таласи дужине од 7x10–5 до 3x10–2m. Потенцијални ризични извори могу бити инфрацрвене лампе, светлост при варењу, пећница.

Механизми оштећења и повреде као последица инфрацрвеног зрачења (ИР) ограничене су првенствено на опекотине на кожи и катаракти. Угрожени су сви који су професионално изложени ИР зрачењу.

Превенција од ИР код евентуално изложених људи захтева адекватну обуку и надзор и коришћење заштитне одеће и заштитних наочара.

4. МИКРОТАЛАСНО ЗРАЧЕЊЕ И РАДИОТАЛАСНО ЗРАЧЕЊЕ

Микроталаси и радиофреквентно зрачење (MW/РФР) састоји се од електромагнетних таласа одређене дужине од 3 kHz до 300 GHz. Извори овог зрачења су широко распрострањени као што су: телевизија, радио, мобилни телефон

и други телекомуникацијски системи, кућни апарати (као што је микроталасна пећ) и медицински апарати (нпр. за дијатермију и хипотермију (ИЛО 1986).

Механизми повреда

Оштећења су термалне природе. Углавном настају као последица неправилне употребе апарата или предозирања пацијената у терапији. Због дубоког продирања, долази до површинских и дубинских оштећења коже. И очи могу бити угрожене. Биолошке последице су и оштећење ДНА, стерилитет, различите абнормалности, лош имунитет и канцерогени ефекат на људска бића (НЦРП 1986).

Превенција се састоји у превилној обуци при руковању и заштити професионално изложених лица.

5. НИСКОФРЕКВЕНТНО ЕЛЕКТРОМАГНЕТНО ПОЉЕ

Нискофреквентно електромагнетно поље (електромоторна сила) је магнетно поље са фреквенцијама испод 300 херца.

У медицини се користе и примењују апарати као магнетна резонанца. Оштећења настала услед оваквих ниско-фрекветних електромагнетних сила су оштећења неуромускулатуре, бубне опне, промене у метаблизму, расту и имунитету. Подручја са ЕМФ јачим од 0,5 mT треба да имају постављено упозорење. Особе са песмејкером треба да избегавају улаз у магнетно поље.

6. УЛТРАЗВУК

Иако је сврстан у нејонизовано зрачење, ултразвук није саставни део електромагнетног спектара. Извори ултразвука се широко користе у науци и индустрији за чишћење, одмашћивање површине метала, пластичано заваривање, хомогенизовање и др. Ултразвук садржи механичке вибрације и фреквенције изнад 16 kHz. Ултразвук који се користи у медицинске сврхе налази се у опсегу од 1 до 15 mHz. У медицини се мери промена фреквенције упадног и рефлектованог ултразвучног снопа од посматраног објекта и веома је важан у медицинској дијагностици.

Механизми повреда

Биолошки ефекти ултразвука су слични механизму механичких вибрација. Професионалано изложени радници имају честе проблеме у виду главобоља, болова у уху, вртоглавице, нелагодности, фотофобије, неуритис, полунеуритис, као и ефекти на ембрион.

Превенција се састоји у заштитној опреми професионално изложених радника, адекватној обуци и годишњим аудиометријским контролама, као и неуролошким испитивањима (СЗО 1982).

ЗАКЉУЧАК

Еколошки агенси су претња за народно здравље широм света. Последице радијације се могу јављати месецима, годинама или деценијама после излагања.

Многи агенси имају повезаност са професионалним обољењима и научно је доказано да су многе болести проузроковане разним врстама зрачења. Природа, учесталост, и озбиљност ефекта зависи од врсте радијације и условима излагања. Многи овакви ефекти изазвани су само у знатним нивоима излагања и можемо их спречити контролом излагања, а ефекти јонизације и УВР морају се држати под контролом јер се не могу потпуно спречити.

Да би се постигао степен заштите од различитих степена радијације потребно је знати:

- однос између излагања и ризика које доноси,
- одговарајућу контролу над изворима радијације,
- оспособљавање и надгледање особља које је професионално изложено,
- обезбеђење адекватне заштите,
- едукација популације за самоочување здравља.

За народно здравље потребно је разумевање осетљивости и разумевање детерминанти битних као база за претпоставку адекватне заштите свих изложених људи.

ЛИТЕРАТУРА

1.) Detels R, McEwen J, Beagle R, Tanaka H. Oxford texstbook of Public Health 4th Edition 2002: 2608–63.

2.) Власта Дамјанов, Драгана Никић, Леона Вајагић, Драгољуб Ђокић. Улога завода за заштиту здравља у унапређењу и заштити животне средине. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:112–116.

3.) Bernard D. Goldstein and Michael Greenberg. Toxicology and enviromental health: applications and interventions in public health. Oxford Textbook of Public Health 4th Edition By Roger Detels, James Mc Ewen, Robert Beaglehole, Heizo Tanaka By Oxford University Press 2002:1917–1932.

4.) http://www.who. int/en/

5.) Detels R. Epidemiology: the foundation of public health. Oxford Textbook of Public Health, Oxford University Press, New York. vol.1, 2002:956–967.

6.) Коцијанчић, Р. Хигијена. Универзитет у Београду Медицински факултет, Београд 2002.

7.) Ђокић, Д., Јаковљевић, Ђ., Јаковљевић. Д. Социјална медицина. Универзитет у Крагујевцу, Медицински факултет, Крагујевац 2007.
8.) Сања Матовић-Миљановић, Драгољуб Ђокић. Развој и улога индикатора здравља у вези са животном средином. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997: 233–236.
9.) Hamlin, C. The history and development of public health in developed countries. Oxford Textbook of Public Health Oxford University Press, New York. Vol.1, 2002:401–484.
10.) Анђелка Целетовић, Милан Рајчевић, Драгољуб Ђокић, Весна Томић, Предраг Ристић, Зорица Димитријевић, Бранка Легетић. Унапређење здравља заједнице -улога завода за заштиту здравља у спровођењу примарне здравствене заштите. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71.1997:41–47.
11.) Јасмина Грозданов, Вера Грујић, Драгољуб Ђокић, Предраг Јелача. Развој здравственог система, место и улога завода за заштиту здравља. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:35–40.

ЕКОЛОШКО И ПРОФЕСИОНАЛНО (РАДНО) ЗДРАВЉЕ

Проф. др Драгољуб Ђокић

УВОД

Људски род дуго је био забринут за животну средину, здравље и болести. Хипократ је 500 година пре Христа, (Clifton 1752) у заједници воде, ваздуха и околине описао важност околине по здравље, коментаришући годишња доба и време (метеоролошке услове), положај великих градова и карактеристике вода. Он даље тежи разматрању „начина како живаљ живи и шта су њихова занимања, било да су склони пићу и вишку хране (јела) и лењости или су наклоњени вежби и раду“ (1).

Околина је била успостављено средиште за проучавање здравствене заштите и интервенција за многе агенсе који узрокују болести активиране људском активношћу. Као друштвени „опште добар“ квалитет околине налази се очуван од свих и заштићен насупрот болести - изазваним инфекцијама.

Лекарима је познат дуг процес развоја болести код радника, као последица њиховог излагања агенсима у радној средини. Ramazzini је поштован као „отац професионалне (радне) медицине“ и објавио је своју почетну дисертацију о радничким болестима (De Morbis Artificum Diatriba 1700). Ова контрола развоја болести често је била позната услед карактеристичне клиничке слике - нпр. професионалне болести (силикозе) и азбестозе или нпр. због ретких група малигнома у грудном кошу код изложености радону у рудницима (2).

Индустријска револуција донела је покушаје реформе услова рада у Европи, а посебно Правилник за заштиту радника од професионалних обољења у двадесетом веку (3).

Кроз векове, брига за здравље радника и становништва је донела доказе који су показивали неповољне ефекте радног места и еколошког излагања на основу епидемиолошких и токсиколошких истраживања.

У САД и многим другим земљама, развијеним или у развоју, креирана је извршна власт у циљу заштите здравља народа од неповољних утицаја еколошких и професионалних чинилаца. У САД је формирана Агенција за заштиту

човекове околине, Комисија за нуклеарни надзор, Министарство за сигурност и здравље рудника и Министарство за безбедност и здравље (4).

У свету се такође формира нова свест о еколошким проблемима: трошење слоја озона ослобађањем фреона и сагоревањем хлорофлуоркарбона и подизање концентрације угљен-диоксида и других гасова, стварајући ефекат стаклене баште. Озон се троши и због повећаног излагања ултравиолетном зрачењу које изазива канцер.

Земљина атмосфера се загрева, што је удружено са подизањем концентрације гасова из стаклене баште; могуће последице по здравље обухватају већу смртност код изложених врло високим температурама, што мења модел заразних болести, мења модел излагања спољашњим алергенима и сагоревања - повезаних са ваздухом и загађивачима, пратећи увећану производњу електричне енергије (5).

ПРЕПОЗНАВАЊЕ ПРОФЕСИОНАЛНИХ (РАДНИХ) ЕКОЛОШКИХ РИЗИКА

Клиничка медицина и истраживачке методе код здравствене заштите имају повезане улоге у идентификацији професионалних (радних) и еколошких чинилаца који угрожавају здравље људи. Лекари су кроз идентификацију случајева често први откривали нове професионалне болести. Примери су винил хлорид и ангиосарком јетре, откривени од стране хирурга који су тестирали неколико пацијената из истих радних јединица унутар фабрика сличних производних процеса, азбеста и мезотелиома, откривени од стране патолога на основу већег броја пацијената.

На нивоу заједнице, лекари такође имају улогу да обезбеде почетна упозорења код ризика, макар у оквиру здравствене статистике.

Док етиолошка хипотеза произилази из клиничких посматрања и стручних публикација, индивидуални здравствени подаци су још увек кључна стратегија за означавање штетних чинилаца. Овај приступ обухвата и исцрпна биолошка испитивања, експерименте који обухватају излагање животиња чиниоцима са јасном проценом болести и са очигледним повредама ткива, ћелија или промене на молекуларном нивоу.

Експлозиван напредак у ћелијској и молекуларној биологији је сигурно донело више сензитивних метода испитивања. Међутим, с обзиром на велики број будућих нових чинилаца у производњи са могућим људским излагањима, најчешћи чиниоци још увек немају или имају само посебно ограничену процену. Биолошка испитивања животиња су скупа и екстраполација од животињских врста ка човеку су често неизвесна.

Епидемиолошки логичан приступ има кључну улогу у описивању ризика радног места и еколошких чинилаца. Они обезбеђују релевантно директан доказ код излагања која су се догодила код становништва и опис последица излагања.

Приступ за описивање ризика код професионалних и еколошких чинилаца је мултидисциплинаран јер укључује знања токсиколога, одговор метаболизма и механизма токсичности, као и епидемиолошке оцене ризика изложеног становништва (6).

ИДЕНТИФИКАЦИЈА РИЗИКА – ДА ЛИ ПОСТОЈИ РИЗИК ЗА ЗДРАВЉЕ СТАНОВНИШТВА?

У процени ризика, неопходно је одговорити на нека питања:

Доза-одговор - који је однос између излагања или доза и ризика?

Процена излагања - која је расподела излагања?

Категоризација ризика - који је ризик за становништво?

Тумачење „доза-одговор“ или „излагање – одговор“ је битно за процену ризика, управљање ризиком и политичком подршком свођења ризика на прихватљив ниво за друштвену заједницу.

За потпуну квалификацију ризика по становништво, потребне су информације о расподели изложености, укључујући облик кривуље и распон вредности изложености становништва, од вредности прага до неприхватљивих нивоа.

ИЗЛАГАЊЕ ПРОФЕСИОНАЛНИМ (РАДНИМ) И ЕКОЛОШКИМ ЧИНИОЦИМА

Присутни агенси у спољашњој и радној околини су узрок повреда или оштећења здравља када је утврђена изложеност, тј. контакт са чиниоцем и његова повезаност са поремећајем здравља.

Процена ефекта излагања становништва загађеном ваздуху (САД, Национални истраживачки савет, 1996), дала је генерални оквир за осмишљавање пута од контаминирајућих извора материја до ефеката на здравље. Извори загађености контаминирају главне посреднике који се појављују: ваздух, вода, земља и храна. Неки типови излагања појављују се преко директног физичког контакта, преко трансмисије у средини: нпр. јонизовано и нејонизовано зрачење и топлота (7).

Заражена средина може пренети агенс на велику даљину, путем предмета, ваздуха и воде, или је контаминирајућа материја концентрисана у храни. За неке агенсе експонираност се може остварити преко више (посредника) медија.

У неким земљама експонираност олову ће се остварити преко цеви у водоводу, у прехрамбеним производима, у зараженом пићу, оловом из грнчарија

израђеним са оловом које садржи глазуре и оловом однесеним ветром из сагорелог горива моторних возила (8).

У мерењу и процени излагања агенсу, било да је циљ контрола сагласности са вредностима дефинисаним у правилницима или препорукама у изложеним подручјима или за сврхе истраживања, морају бити дефинисани индикатори изложености и неповољно дејство на здравље.

Битно је дефинисати време трајања експонираности концентрацијама и дозама агенса. Концентрације су често ограничене прописима, а излагање може да буде дефинисано као контакт загађивача са осетљивом површином особе коме загађивач обухвата очи, нос, уста и грло, дисајне путеве и кожу.

Излагање се израчунава као производ концентрације материјала у односу на време контакта са материјалом. Излагање појединца током времена може бити специфично као функција концентрација-време или функција излагање-време. У зависности од типа ефеката по здравље, погодно је формулисати положај као просечно излагање изнад одређеног временског периода, или као целокупно излагање кроз живот или за релевантан период. За канцер, нпр. целокупно излагање биће најчешће релевантан индикатор ризика (9).

За сврхе народног здравља, оба појединачна излагања и расподеле излагања становништва су од интереса. За било ког појединца, излагање треба да буде довољно ниско да не прекорачи удружен праг прихватљивости ризика.

Укупна доза агенса се односи на укупан износ уобичајене материје из свих заразних медија (средина, посредника); потенцијална доза је износ материја који би био у стању да се апсорбује, ако је апсорпција била потпуна; унутрашња доза је материја стварно апсорбована, углавном у ткиво. Биолошки ефикасна доза се односи на износ материја у појединoм органу, ћелији, хромозому или гену, зависно од нивоа тачности.

БИОМАРКЕРИ

Општи термин „биомаркер“ односи се на мерење индикатора осетљивости, излагања или доза, или одговора у ткивима, нпр. састав крви, пљувачке, ћелије, ткива, течности из организма или издахнут ваздух.

Биомаркери су замене за излагање или дозу; повезаност биомаркера са излагањем биће физиолошки сложена и појединачно променљива. Има много познатих примера биомаркерских излагања која су до сада проверена и нису корисна за истраживачке сврхе али чак ни за праћење излагања становништва или група радника.

За нехотично излагање непушача диму од цигарета, нпр. ниво никотина може да буде мерена углавном ткивна течност. Утицај канцерогена и повезаност са ДНК може се измерити у белом крвном зрнцу. Утицај вишефазних ароматичних угљоводоника, бензопирена и других канцерогена, повезан је са излагањем спољашњим аерозагађењима и са димом цигарета.

Неки биомаркери могу бити коришћени уз мали трошак и без коришћења агресивних метода. Ниво угљенмоноксида у издисају је пример евентуалног корисног индикатора доза за излагање томе гасу у градској околини или код активног пушења. Други биомаркери захтевају прикупљање крви или неких других узорака. Са садашњим технолошким могућностима, маркери генетичког ризика могу да буду процењени на ћелијама ткива усне узетом стругањем, а онда материјал утрљати на плочицу.

ПРОЦЕНА ЕКОЛОШКОГ ИЗЛАГАЊА

За загађен ваздух процена може да се врши методама непосредне и посредне процене и има општу употребљивост (примењивост). Непосредном проценом код излагања загађеном ваздуху мерења се раде за сваког појединца посебно (3).

За нека еколошка загађења, излагање се дешава помоћу вишеструких еколошких средина (медија). Излагање вишефазним ароматским угљоводоницима може да се мери код контакта са ваздухом контаминираним емисијом из возила или избором мерних тачака у индустријским зонама, као што су челичане или електране и узимањем узорака куваних прехрамбених производа. Релативан однос извора и медија за укупно појединачно излагање зависи од снаге извора и појединачног понашања, укључујући узорак куване хране, потрошњу и време, тј. дужина активности агенса.

Проучавање изложености факторима средине у 10 домаћинстава једне индустријске вароши у Америци, показала су да је у узетој храни био пронађен бензопурен и да су индустријски извори емисија бензопурена били присутни. У интервалу од две недеље, узоркован је ваздух и у спољашњој средини и унутар домаћинства. Храна је била узоркована из породичних оброка сваког дана, као и по два узорка воде и један узорак земље за анализу на бензопурен. Код једног лица из сваког домаћинства, урађена је дневна анкета о времену утрошеном за разне активности. У узорцима воде и земље биле су пронађене мање дозе бензопурена, док су ваздух и храна били најчешће значајни извори излагања бензопурену. Поређењем нивоа бензопурена у ваздуху и храни идентификована је храна као највећи ризик и извор излагања бензопурену (2,7).

Излагање олову може да се догоди помоћу вешеструких медија (средина): (а) удисањем ваздуха и контаминираном емисијом из возила која користе оловни бензин; (б) потрошњом загађених екстракција воде из цеви (грнчарија); (ц) унетом храном са оловом и остацима олова, укључујући кућну прашину и пахуљице.

У многим земљама, оловни бензин се већ дуго не користи и смањује се учешће изложености олову удисањем. У неким земљама, традиционалне грнчарије израђене су са оловом који је садржан у глазури и снажан је извор изложености олову, посебно ако се грнчарија користи за чување хране.

У САД многе старије стамбене јединице у градовима (црначки гето) биле су више пута у унутрашњости обојене бојом која је садржавала олово.

Ниво олова у крви дуго се користио као биомаркер излагања или доза као мера целокупног излагања до недавно, када је развијена метода помоћу флуоресценције X зрака за мерење коштаног олова.

ПРОЦЕНА ПРОФЕСИОНАЛНОГ ИЗЛАГАЊА

Истраживање изложености агенсима на радном месту и здравственим ефектима излагања има две сврхе: (а) издвајање ризичних професија у било којој индустрији или посебно чинилаца који доводе до повећања ризика од болести и (б) процена везе излагање - одговор између нивоа излагања и ризика од оболевања или повреде.

Научна грана индустријска хигијена спроводила је мерења излагања радника различитим агенсима. Пре раног двадесетог века, здравље радника није била брига јавности. За време XVIII и XIX века и раних 1900-тих година, јавност је постала свесна само неколико професионалних обољења. Бригу за народно здравље пробудио је Алис Хамилтон, лекар, који је први представио снажан доказ да одређени токсини изазивају болест и предложио средство за спречавање болести.

Удружење за Америчку индустријску хигијену основано у 1939. години, знатно је допринело професионалном интересовању за индустријску хигијену као науку и вештину за препознавање, процену и контролу фактора средине, као радног места које може да буде узрок болести, оштећења здравља како међу радницима, тако и међу становништвом (грађанима) државе (7).

ЗАКЉУЧАК

Професионални и еколошки агенси остају претња за народно здравље широм света. За многе агенсе доказана је повезаност са професионалним обољењима. За многе друге агенсе, на пример загађиваче у околини, контраверзни су ставови и докази о величини ризика за становништво, јер постоје високи интереси међу директно заинтересованима и политике формулисања ризика по народно здравље.

Поред тога, свако од многих излагања у професионалној и генерално у животној средини не може да буде потпуно истражено. Мерило еколошке проблематике је такође променљиво. У одговору на успостављене потребе за научне доказе за здравствене ризике од професионалних и еколошких агенаса, истраживачке методе непрестано се развијају. Постоји проблем у њиховом фалсификовању и нивоу обавештености. Данас постоје довољно документо-

ване истраживачке методе за решавање студија код многих типова агенаса и здравствених ефеката.

За сврху политичке подршке, постоји модел начела за спајање обавештења, често обухваћених мултидисциплинарним тимом научника. Међутим, ова начела захтевају финансирање и приступачност образованих научника који могу допринети процесу креирања политике. Финансирање је, такође, неопходно за развијање основних доказа у односу на агенсе и утицаја на здравствено стање професионалних радника и становништва. Ова начела могу имати мању употребљивост у земљама у развоју.

ЛИТЕРАТУРА

1.) Ђокић, Д., Јаковљевић, Ђ., Јаковљевић. Д. Социјална медицина. Универзитет у Крагујевцу, Медицински факултет, Крагујевац 2007.

2.) Bernard D. Goldstein and Michael Greenberg. Toxicology and enviromental health: applications and interventions in public health. Oxford Textbook of Public Health 4th Edition By Roger Detels, James Mc Ewen, Robert Beaglehole, Heizo Tanaka By Oxford University Press 2002:1917–1932.

3.) Коцијанчић, Р. Хигијена. Универзитет у Београду Медицински факултет, Београд 2002.

4.) Hamlin, C. The history and development of public health in developed countries. Oxford Textbook of Public Health Oxford University Press, New York. Vol.1, 2002:401–484.

5.) Власта Дамјанов, Драгана Никић, Леона Вајагић, Драгољуб Ђокић. Улога завода за заштиту здравља у унапређењу и заштити животне средине. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:112–116.

6.) Сања Матовић-Миљановић, Драгољуб Ђокић. Развој и улога индикатора здравља у вези са животном средином. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997: 233–236.

7.) Detels R. Epidemiology: the foundation of public health. Oxford Textbook of Public Health, Oxford University Press, New York. vol.1, 2002:956–967.

8.) Јасмина Грозданов, Вера Грујић, Драгољуб Ђокић, Предраг Јелача. Развој здравственог система, место и улога завода за заштиту здравља. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:35–40.

9.) Анђелка Целетовић, Милан Рајчевић, Драгољуб Ђокић, Весна Томић, Предраг Ристић, Зорица Димитријевић, Бранка Легетић. Унапређење здравља заједнице -улога завода за заштиту здравља у спровођењу примарне здравствене заштите. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71.1997:41–47.

ЕКОЛОШКЕ СТУДИЈЕ – СТУДИЈЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Проф. др Драгољуб Ђокић

УВОД
НАРОДНО ЗДРАВЉЕ И ЖИВОТНА СРЕДИНА

Народно здравље је наука и вештина превенције болести, унапређења квалитета живота, повећања очекиване дужине живота, и доприноса физичком, психичком, социјалном и еколошком благостању друштва, које се постиже преко усаглашених напора заједнице који дозвољавају чишћење животне околине, очување околине и контроле болести (1).

Још једна компонента дефиниције народног здравља односи се на очекивану дужину живота и квалитет живота. Квалитет живота обухвата признање да су материјална достигнућа која је наша врста досегла до данас добијани на рачун елемената као што су репаративно и креативно физичко и психичко слободно време, лична рекреација и рекреација заједнице, кохезиван живот у породици и у вези са образовањем, као и друге компоненте које пружају удобност духу и дају смисао животу, у схватању да се квалитет живота не састоји само из стицања материјалног благостања, већ и од искоришћавања елемената поменутих за свакодневни живот (2).

Винслоу је још давне 1920. дефинисао заштиту народног здравља (public health) као „науку и вештину спречавања болести, продужења живота и унапређења здравља и менталне и физичке виталности појединца путем колективног и организованог рада, чији је циљ да санира околину, да се бори против болести које имају социјални значај, да учи појединце правилима личне хигијене, да организује лекарске и сестринске службе за рану дијагностику и благовремено лечење оболелих, као и да спроводе специјалне мере које ће сваком члану заједнице обезбедити животни стандард за одржавање здравља, а крајњи циљ свих ових мера је да сваком појединцу омогући да ужива своје урођено право на здравље и дуг живот“.

Следећи елемент у дефиницији јавног здравства је усаглашени напор заједнице за достизањем чистоће животне околине и њеног очувања. Овај елемент је био први и до сада најистакнутији међу традиционалним циљевима

јавног здравства, али ипак је од недавно потиснут на друго место. Концепт чистоће животне средине мора да се прошири на борбу против загађења створеног хемијским супстанцама које се користе у пољопривреди и индустрији, као и отпада који се производи урбаним животом, а који контаминира ваздух, воду и тло, а не лимитирати наше акције само на загађење, које је у директној вези са заразним болестима (3).

Давањем приоритета у очувању животне средине, трагамо за подвлачењем највишег значаја у трагању равнотеже са другим компонентама природе, као основом за очувањем наше врсте, за наш напредак ка интегративнијим односима са окружењем и другим врстама и за напуштање нашег става доминације и експлоатације који је дуго преовладавао у односима човечанства са другим врстама и са природним окружењем (4).

Декларација из Саитаме, познатија као „позив за нову јавноздравствену акцију“ наглашава нераскидиву повезаност здравља, социоекономског развоја и животне средине што захтева успостављање интегрисаног партнерства у који ће бити укључени здравствени, развојни, економски, социјални, образовни и еколошки сектори. У том смислу, истиче се потреба да се дефинишу здравствени приоритети и оптимални ресурси за остваривање једнакости и највишег могућег нивоа квалитета здравствене заштите. Нова измењена улога „народног здравља“ састоји се у прилагођавању измењеној здравственој ситуацији и чвршћем повезивању здравља са економским развојем. Инстистира се на промоцији здравог начина живота и спречавању штетног утицаја ерозије животне средине.

Промоција здравља је основ комплексне здравствене заштите која у целини има превентивну и промотивну орјентацију. Такође се истичу активна улога грађана у свим питањима здравља и развоја и поштовање принципа етике, једнакости и социјалне правде.

Смисао ове декларације је позив за нову здравствену акцију која ће обезбедити да се глобална стратегија здравственог развоја брже и ефикасније остварује.

Ново јавно здравље, поред класичних области, настоји да се бави проблемима који се односе на правично коришћење здравствених услуга, екологију, јавно-здравствену политику, повезаност здравља са социјалним и економским развојем (5).

ИСТРАЖИВАЊА У НАРОДНОМ ЗДРАВЉУ

Као мултидисциплинарно поље истраживања, народно здравство може се дефинисати као примена биолошких, социјалних и енвиронменталистичких наука (наука о факторима ризика из животне средине) у проучавању здравствених феномена у људским популацијама. Ово је разлог због кога оно обухвата два главна циља анализе: први, епидемиолошка проучавања здравственог

стања популације и, као други, проучавања организованог одговора друштва на таква стања, нарочито начин на који је структуиран одговор преко система здравствене заштите (6).

Одрживост се може дефинисати као капацитет за испуњавање потреба садашњице без компромиса са способношћу да се испуне будуће потребе. Овај концепт је централни за тренутна размишљања о глобалној заштити и превладавању претњи по здравље представљених индустријским растом и експлоатацијом природних ресурса. Идеја одрживог развоја садржи два основна концепта, према дефиницији Светске комисије за животну околину и развој - Брунтландске комисије (1987). То су: концепт потреба, нарочито основних потреба сиромашних у свету, којима треба дати највећи приоритет и као други концепт, идеја ограничавања коју намеће стање технологија и социјалне организованости у вези са могућношћу животне околине да испуни садашње и будуће потребе. Тренутно је у целини опште прихваћено кроз развојне политике да су сиромаштво, здравље, деградација животне средине и раст популације на замршен начин повезани и да се ни са једним од ових проблема не може изоловано борити са успехом. Сви они су део изазова одрживог развоја. Посебан аспект одрживости је одрживост развојних програма; може се рећи да је таква одрживост постигнута када програм наставља да доноси намераване рекурентне користи након престанка почетне помоћи у развоју од које је програм у прво време зависио.

Циљеви истраживања у народном здрављу:

- стварање нових знања и технологија за решавање нерешених здравствених проблема - базична истраживања;
- организовање постојећих знања и њихово усмеравање на интервенције - примењена и стратешка истраживања;
- Здравствени контекст - низ повезаних фактора који директно одређују здравље:
- величина популације, дистрибуција и стопа раста, генетски и биолошки фактори;
- стил живота који води до здравља;
- околина;
- развој здравствених ресурса, расподела ресурса, развој службе, економска подршка, менаџмент.

Будућност јавног здравства зависи од његове способности да направи мостове ка другим типовима здравствених истраживања, чинећи их специфичним и незаменљивим доприносом овом раду у целини, односно анализи на нивоу целе популације (7).

ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Еколошка свест представља неопходну основу даљег, одрживог развоја заштите животне средине. Заједно са знањима и вештинама обезбеђује основу за померање у веће системе, шире циљеве и софистицираније разумевање узрока, веза и последица који владају у животној средини.

Животна средина се разматра често као систем узајамно повезаних система: природна средина, социјална средина, стамбена средина, културна средина, информативна средина. У зависности од размера и циљева истраживања, могуће је посматрати животну средину појединог човека (нпр. кабине космонаута), породице (нпр. стан, кућа са припадајућим плацем), групе људи (нпр. становништво урбаног кварта), целокупног човечанства (8).

Прва конференција Уједињених нација о животној средини, одржана је у Стохлому 1972. године и представљала је прекретницу у односу на човечанство према животној средини. Донета је Стокхолмска декларација, која је указала на алармантно стање квалитета животне средине и истакнута нужност праћења њеног квалитета, трошења ресурса, последица загађености на људско здравље, природу, биљни и животињски свет. Пети јун, као први дан одржавања Конференције у Стокхлому, проглашен је Светским даном заштите животне средине.

Основни постулат, је рационално поступање са ресурсима. Суштину концепта одрживог развоја, чини интеракција развоја животне средине и међусобна усклађеност и комплементарност развојне политике и политичке заштите животне средине, које уважавају законитости еколошких система. Концепт одрживог развоја усмерен је на очување природних екосистема и животне средине, као и на рационално коришћење природних ресурса (9).

Здравствени ризици представљају опозит здравственим ресурсима. Њиховом редукцијом, уз истовремену мобилизацију здравствених ресурса, постиже се здравствени потенцијал који је прави пут очувања здравља током читавог животног циклуса. Ако погледамо корак даље, види се да здравље јединки омогућава квалитетан живот који води на пут благостања, као круни достојанственог живота било ког човека.

Да бисмо излечили последицу, првенствено морамо пронаћи њен узрок, што значи да је сагледавање здравствених ризика и рад на њиховом отклањању или бар контроли, једини исправан пут за, дугорочно посматрано, смањење јављања болести, и смањење стопе смртности тј. продужења квалитетног животног века (10).

ВАЖНОСТ ИСТРАЖИВАЊА У НАРОДНОМ ЗДРАВЉУ

Сврха сваког научног истраживања је у испуњењу два независна циља:

- опажање процеса, правила, појава и њхова генерализација од појединачног ка општем;
- комбиновање емпиријског и теоријског знања.

Еколошка или корелациона истраживања често иницирају епидемиолошки процес. У еколошком истраживању јединице анализе су популације или групе људи, ређе појединци.

Такав однос се може проучавати упоређујући популације у различитим земљама у исто време или у истој популацији у различитим периодима. Овим другим приступом се могу избећи неке социоекономске чињенице које могу довести до забуне, што је могући проблем у еколошким проучавањима.

Еколошка истраживања су, ипак, често била плодан почетак детаљнијег епидемиолошког рада (11).

ДИЗАЈНИРАЊЕ СТУДИЈА ЗА ХУМАНА ИСТРАЖИВАЊА У ЕКОЛОГИЈИ

1. ЕКОЛОШКЕ СТУДИЈЕ

Еколошка студија, као јединица анализе, обухвата групе дефинисане у односу на географско порекло, време и демографске карактеристике.

На пример, годишња просечна стопа смртности рака плућа била је у америчким провинцијама испитивана у односу на просек мерења радона у провинцијама. Коришћени су рутински подаци, као што је аерозагађење и подаци о смртности (12).

Изложеност појединца базирана је на мерењима спроведеним у школама.

Еколошке студије имају за циљ проверу хипотезе о вези еколошких чинилаца и настанка поремећаја здравља у заједници у дефинисаном временском периоду (13).

Ове студије најчешће су широко примењиване за испитивање загађења околине кроз контролу спољашњег ваздуха. Заправо, неки најчешћи докази ефеката загађења ваздуха неприродним путем и утицаја на здравље добијени су на основу података прикупљених у прошлости о катастрофалним аерозагађењима двадесетог века, слично Лондонској магли 1952. године. Очигледна повишена преосетљивост и смртност појавила се после високог нивоа загађења ваздуха (14).

2. СТУДИЈЕ ПРЕСЕКА

Студије пресека су широко коришћене за истраживање ризика код професионалних и еколошких агенаса. Изводљивост студија је лака и цена студија није висока. Посматрање излагања агенсу и исход излагања се врше у једној тачки у времену.

Тумачење узрочности између испитиваног агенса и појаве болести, или оштећења здравља је ограничено и закључак ће бити несигуран због могућег привременог односа између изложености и исхода.

Студија пресека има могућност да буде врло информативна, ако има ваљано дефинисан степен излагања који може бити доказан. Овај циљ биће задовољен избором заједнице са различитим распоном излагања и њиховим поређењем (15).

3. КОХОРТНЕ СТУДИЈЕ

Кохортне студије се заснивају на утврђивању исхода излагања одређеном агенсу, током времена и имају централну улогу у процени ризика изложености професионалним (радним) и срединском факторима.

Кохортне студије могу бити примењене ретроспективно (посматрање уназад), ако су расположиви подаци довољни за избор кохорте, тј. процену излагања и исхода, или проспективно (праћење унапред), ако су ресурси довољни за праћење становништва или одговарајућих узорака, за процену излагања током времена и праћење исхода. Ако се студија изводи ретроспективно, висока је изводљивост и ефикасност студије, зато што су се догађаји већ десили. Ако се студија изводи проспективно, пратиће се излагања која тек треба да се десе и ефекти тих будућих излагања (експозиција), користиће најповољније доступне вештине, тј. инструменте (16).

Особе које су професионално, или стицајем околности изложене дејству испитиваног фактора најчешће чине групу изложених у овим студијама. Ефекти излагања биће сагледани поређењем инциденције оболевања у групи неизложених и групи изложених лица, унутар дефинисане популације, као и процена ризика у односу на степен изложености (17).

Погодност опште популације као групе за поређење је за дискусију, јер су запослени који чине студијску групу здравији од опште популације, што ремети њихову директну компарабилност.

Кохортне студије су погодне за истраживање хроничних ефектата еколошких и професионалних чинилаца на здравствено стање и ризик од болести. Такве студије су биле изведене за испитивање дејства загађеног ваздуха на смртност, излагање олову код неуропсихолошког развоја и дејству угаљене прашине на промене у функција плућа (18).

4. СТУДИЈЕ СЛУЧАЈЕВА И КОНТРОЛА (АНАМНЕСТИЧКЕ СТУДИЈЕ)

Студије случајева и контрола (анамнестичке студије) се најчешће користе за описивање повезаности професионалних и срединских узрочних фактора са појавом малигних неоплазми, обзиром да је често дуг временски период од деловања фактора ризика до открића болести. Анамнестичке студије су заслужне за откривање повезаности пушења и карцинома плућа из 50. тих година прошлог века (19,20).

5. ИНТЕРВЕНТНЕ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛНЕ) СТУДИЈЕ

У интервентној студији, истраживач контролише излагање проучаваном чиниоцу (агенсу). Користи се углавном за процену успешности терапеутских начина лечења, укључујући и терапију лековима.

Кључна снага рандомизираног клиничког испитивања је контрола утицаја. Студија има могућност процене утицаја примењене интервенције на ток болести (21,22).

ЕКОЛОШКЕ СТУДИЈЕ

Еколошка студија је студија у којој је популација јединица анализе, а зависна и независна варијабла су мерене у тој популацији. Ове студије у народном здрављу подразумевају мерења инциденцијее, преваленције, или морталитета обољевања, у различитим географским подручјима, у вези са њиховим социјалним или физичким карактеристикама (ниво аеро загађења, радијација), или неком другом карактеристиком од интереса.

Еколошке студије могу обухватити поновљена мерења у оквиру једне исте популације у различитим временским периодима или мерења у више популација истовремено, као што је у студијама временског тренда. Овим студијама на пример меримо годишње инциденце болести за различите регионе у десетогодишњем периоду и посматрамо линеарну корелацију између инциденција у испитиваним областима и испитиваним варијаблама (23).

У еколошким студијама основни аналитички приступ укључује процену коефицијената корелације између нивоа изложености испитиване популације и контолне групе.

Информације до којих се долази у аналитичким и популационим студијама разликују се по томе што јединице анализе нису исте. Еколошким студијама добијамо информације о карактеристикама популације које понекад могу бити скуп индивидуалних карактеристика чланова групе, али им недостаје информација о унакрсној зависности варијабли унутар популације.

Обрнуто, аналитичке студије дају информацију о карактеристикама на индивидуалном нивоу, али им често недостаје информација о карактеристикама популације којој те индивидуе припадају.

Примена еколошких студија у народном здрављу се приказује кроз дескриптивне еколошке студије у којима стопе обољевања или умирања пратимо током времена у различититим географским областима (24,25).

ЕКОЛОШКЕ ПРИСТРАСНОСТИ

Еколошка грешка или пристрасност је последица погрешних закључака заснованих на еколошким подацима. Примећена веза између изложености и одређене последице на нивоу групе не мора неопходно да представља везу која постоји на нивоу појединца. Еколошка истраживања су ипак, често била плодан почетак детаљнијег епидемиолошког рада.

С обзиром да ове студије за јединицу посматрања имају популацију, на основу резултата ових истраживања није могуће закључити да потврђена веза између изложености и последице важи и за појединце у тој популацији. Еколошка грешка настаје уколико на основу резултата еколошке студије закључујемо о узрочној повезаности у појединаца, тј. уколико закључујемо да повезаност потврђена у популацији важи и за појединце у тој популацији. Такође, у овом случају није могуће остварити контролу других чинилаца ризика. Ове разлике између индивидуалног нивоа и популационог нивоа први описује коефицијент колерације, као и коефицијенти линеарне регресије.

У епидемиолошким студијама еколошке варијабле се најчешће користе као замена за варијабле на индивидуалном нивоу, било због недоступности података или због тога што су мерења на нивоу појединца подложна грешкама. Н пример у одсуству детаљних информација о пушењу код појединца, средња вредност у окружењу појединца може се узети као замена. Варијабле на популационом нивоу такође се могу користити као замена за податке на индивидуалном нивоу у случајевима када у мерењима постоји могућност великог броја грешака, или када мерење на индивидуалном нивоу није добар показатељ праве изложености те особе.

Варијабле које одражавају карактеристике популација су:

- изведене варијабле и
- интегралне варијабле.

Изведене варијабле које се називају аналитичке сумирају карактеристике индивидуа у популацији (проценат људи са незавршеном средњом школом...). Иако се састоји од скупа информација о члановима популације, ипак ова варијабла представља популациону карактеристику и даје информацију која се разликује од сличне на нивоу појединца.

Интегралне варијабле које називамо примарним или глобалним, описују групне карактеристике које нису изведене из карактеристика њених чланова (постојање одређеног политичког сиситема, доступност здравствене заштите). Интегралне варијабле немају сличности са онима на нивоу појединца.

Варијабле на нивоу популације, било да су изведене или интегралне, примењују се једнако на све индивидуе у популацији. Тако, на пример сви су „изложени“ животу у окружењу са високом стопом незапослености, без обзира да ли су они сами запослени или не. На тај начин, проблем са грешкама у мерењу (који се иначе може јавити када користимо популационо мерење као замену за мерење на индивидуалном нивоу), неће се појавити.

ПРЕДНОСТИ ЕКОЛОШКЕ СТУДИЈЕ:

Оне могу да укажу на правац истраживања, иако саме не могу да укажу на узрочно-последичну везу.

Једна од привлачности еколошких истраживања је да се подаци могу користити и из популација са веома различитим карактеристикама.

Еколошке студије дају процену корисну за „генерацијске хипотезе“. Оне дају важне смернице за даља епидемиолошка истраживања.

НЕДОСТАЦИ ЕКОЛОШКЕ СТУДИЈЕ:

Три главна проблема у вези са еколошким студијама:

1. Асоцијација се испитује само на популационом нивоу, никако на индивидуалном.
2. У овим студијама се користе подаци добијени током других истраживања, па недостају подаци о потенцијалним конфаундинг (confounding) факторима.
3. Због испитивања изложености и последице (поремећај здравља) у исто време, немогуће је утврдити смер узрочно-последичне везе (казалност).

Иако су једноставна за спровођење, а самим тим и привлачна, еколошка истраживања су често тешка за интерпретацију. Еколошка истраживања се обично ослањају на податке прикупљене у друге сврхе. Подаци о различитим изложеностима и социоекономским чињеницама могу бити недоступни. Поред тога, како је јединица анализе популација или група, из еколошких истраживања не може се закључити да повезаност нађена у групи важи и за појединца у тој групи (23).

ЗАКЉУЧАК

Еколошке студије су врсте студија које утврђују корелацију између изложености (одређеним ризицима) и преваленције и инциденције одређеног поремећаја здравља у различитим популацијама. Имају своје предности у односу на остале, али и недостатке.

Оне могу да укажу на правац истраживања, али еколошка истраживања су често тешка за интерпретацију. Еколошка истраживања се обично ослањају на податке прикупљене у друге сврхе. Подаци о различитим изложеностима и социоекономским чињеницама могу бити недоступни. Еколошка истраживања су важна јер доприносећи формулацији хипотезе о факторима повезаним са одређеним поремећајем здравља иницирају даља истраживања.

ЛИТЕРАТУРА

1.) WHO. The Crisis of Public Health: Reflections for the Debate. World Health Organization, Geneva 1992.
2.) Ђокић Д. Народно здравље као концепт, наука и пракса (развој, дефиниција, предмет и садржај). Медицински факултет Крагујевац, Крагујевац 2007.
3.) Јасмина Грозданов, Вера Грујић, Драгољуб Ђокић, Предраг Јелача. Развој здравственог система, место и улога завода за заштиту здравља. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:35–40.
4.) Сања Матовић-Миљановић, Драгољуб Ђокић. Развој и улога индикатора здравља у вези са животном средином. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997: 233–236.
5.) Ђокић, Д., Јаковљевић, Ђ., Јаковљевић, Д. Социјална медицина. Универзитет у Крагујевцу Медицински факултет, Крагујевац 2007.
6.) Коцијанчић, Р. Хигијена. Универзитет у Београду Медицински факултет, Београд 2002.
7.) Morgenstern, H. Ecologic studies in epidemiology: concepts, principles, and methods. Annual Review of Public Health, 16, 1995:61–81.
8.) Власта Дамјанов, Драгана Никић, Леона Вајагић, Драгољуб Ђокић. Улога завода за заштиту здравља у унапређењу и заштити животне средине. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:112–116.
9.) Bernard D. Goldstein and Michael Greenberg. Toxicology and enviromental health: applications and interventions in public health. Oxford Textbook of Public Health 4th Edition By Roger Detels, James Mc Ewen, Robert Beaglehole, Heizo Tanaka By Oxford University Press 2002:1917–1932.

10.) Hamlin, C. The history and development of public health in developed countries. Oxford Textbook of Public Health Oxford University Press, New York. Vol.1, 2002:401–484.
11.) Lazarsfeld, P. F. and Menzel, H. On the relation between individual and collective properties. In A sociological reader on complex organizations (ed. A. Etzioni). Holt, Rinehart, and Winston, New York. 1971:499–516.
12.) Von Korff, M., Koepsell, T., Curry, S., and Diehr, P. Multi-level research in epidemiologic research on health behaviors and outcomes. American Journal of Epidemiology, 135. 1992:1077–82.
13.) Morgenstern, H. Uses of ecologic analysis in epidemiologic research. American Journal of Public Health, 72. 1982:1336–44.
14.) Valkonen, T. Individual and structural effects in ecological research. In Social ecology (ed. M. Dogan and S. Rokkam), MIT Press, Cambridge, MA. 1969:53–68.
15.) Susser, M. The logic in ecological. I: The logic of analysis. American Journal of Public Health, 84. 1994:825–9.
16.) Mason, W., Wong, G., and Entwisle, B. Contextual analysis through the multilevel linear model. In Sociological methodology (ed. S. Leinhardt), Jossey Bass, SanFrancisco, CA. 1983:72–103.
17.) Bryk, A. S. and Raudenbush, S.W. Hierarchichal linear models: applications and data analysis methods. Sage, Newbury Park, CA. 1992.
18.) Blalock, H. M. Contextual-effects models: theoretical and methodological issues. Annual Review of Sociology, 10. 1984:353–72.
19.) Duncan, C., Jones, K., and Moon, G. Context, composition, and heterogeneity: using multilevel models in health research. Social Science and Medicine, 46. 1998:97–117.
20.) Kreft, I. and deLeeuw, J. Introducing multilevel modeling. Sage, London. 1998.
21.) Rylander R, Bonevik H, Rubenowitz E. Magnesium and calcium in drinking water and cardiovascular mortality. Scand J Work Environ Health 17. 1991:91–4.
22.) DiPrete, T. A. and Forristal, J. D. Multilevel models: methods and substance. Annual Review of Sociology, 20. 1994:331–57.
23.) Ђокић Д. Основи методологије научноистраживачког рада у систему здравствене заштите. Технологије за здравље. Медицински факултет Крагујевац, Крагујевац 2007.
24.) Detels, R. Epidemiology: the foundation of public health. Oxford Textbook of Public Health, Oxford University Press, New York vol.1. 2002:956–967.
25.) Luoma H, Helminen SK, Ranta H. Relationship between the fluoride and magnesium concentrations in drinking water and some components in serum related to cardiovaskular diseases in men from four rural districts in Finland. Scand J Clin Lab Invest 32.1973:217–24.

МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНИ ПРИСТУП У ОДГОВОРУ ЗДРАВСТВЕНОГ СИСТЕМА НА ЕКОЛОШКЕ РИЗИКЕ ПО НАРОДНО ЗДРАВЉЕ

Проф. др Драгољуб Ђокић

УВОД

Израз *екологија* потиче од грчке речи *оикос* (станиште) и *логос* (наука). Проучавање природних станишта подразумева и проучавање свих живих бића у њима и односа који владају међу њима, као и односа између њих и неживе природе. Појам екоклогија први пут је коришћен у књизи „Општа морфологија организама“, 1866. године немачког биолога Ернеста Хекела.

Појам *животна средина* подразумева природну средину у којој живе сва жива бића, са многобројним међусобним односима, као и односима са неживом природом. Животна средина укључује и сеоске и градске средине где живи човек.

Повезаност човека и природе је многострука. Човек је настао у природи и саставни је њен део. До сада је човек неограничено трошио ресурсе природе који нису неограничени и тиме довео до нестајања истих, истребљења неких биљних и животињских врста, а својом непажњом довео је до погоршања услова сопственог живота и живота других живих бића на Земљи (загађење ваздуха што доводи до стварања стаклене баште, прегрејавања тла и повишења температуре ваздуха, што води ка топљењу ледника и плављење неких делова наше планете, загађење воде за пиће и природних водених станишта у којима више није могућ живот биљака и животиња, загађење земљишта на коме се узгаја храна). Зна се да су биљке главни произвођачи кисеоника и уништавање природних екосистема води и уништењу људске врсте.

Укупне и опсежне опасности које проистичу из животне средине укључују и климатске промене, исцрпљивање озона из стратосфере, губитак биодиверзитета, промене хидролошког система и залиха свеже воде, деградацију земљишта и притисак на систем продукције хране.

Разумевање овог проблема и тип утицаја на људско здравље захтева нове приступе који су фокусирани на екосистеме и признање да се темељи дугорочног здравља у људској популацији ослањају на континуирану стабилност и функционисање система који подржава опстанак биосфере.

Здравље као последица утицаја услова животне средине укључује и квалитет живота који је одређен физичким, хемијским, биолошким, социјалним и психосоцијалним факторима животне средине. Односи се и на мерење, кориговање, контролисање и спречавање свих оних фактора животне средине који могу потенцијално да утичу на нежељене ефекте по здравље садашњих и будућих генерација (1).

Један од водећих циљева СЗО је спречавање и смањивање обољевања и умирања људи узрокованих условима животне средине. Према подацима СЗО лоши услови животне средине су узрочници за 25 до 33% од укупног морбидитета у свету (2).

Климатске промене су комплексно повезане са здрављем. Ово укључује директне утицаје као што су: болести и здравље под утицајем температуре, утицај екстремних временских прилика на здравље, утицај загађења ваздуха и присуство спора и буђи у њему. Остали утицаји се односе на комплексније путеве преношења, као они који могу довести до болести које се преносе путем воде, хране, вектора и глодара или недостатак воде и хране. Векторске трансмисивне болести тесно су повезане са климатским условима. Маларија припада групи векторских болести са високим морбидитетом и морталитетом (3,4).

У индустријски развијеним земљама пре 50 година пажња је била усмерена на огромно хемијско загађење ваздуха, воде, земље и хране, заједно са различитим физичким утицајима, као што је јонизујуће и нејонизујуће зрачење, градска бука и саобраћајне несреће (5).

У 1990-им годинама почели су да забрињавају електромагнетно зрачење мобилних телефона и његов канцероген ефекат, органске хемијске супстанце (нуспродукти) који настају приликом хлорисања пијаће воде и њихов ефекат на развој плода, токсичке, алергијске и друге последице генетски модификоване хране (6).

ОПШТИ УТИЦАЈ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА НАРОДНО ЗДРАВЉЕ

Услови животне средине, као трећа карика Гордоновог тријаса, утичу на здравље становништва. Превенција лоших утицаја се састоји од контроле фактора животне средине. СЗО даје концепт утицаја животне средине и односи се на:

- директно патолошки утицај хемијских средстава, радијације и неких биолошких агенаса и
- индиректни утицаји на здравље и понашање људи (физички, психички, социјални и естетски аспекти животне средине који укључују домаћинства, развој урбаних средина, обраду земљишта и транспорт).

Превенција поремећаја здравља под утицајем животне средине захтева мултидисциплинарни приступ и укључивање више сектора и министарстава у доношењу прописа. Њихов главни циљ је спречавање и смањивање обољевања и морталитета узрокованих условима животне средине.

ЗЛОУПОТРЕБА И ЗАГАЂЕЊЕ ЗЕМЉИШТА И УТИЦАЈ НА НАРОДНО ЗДРАВЉЕ

Копнени екосистеми играју велику улогу у глобалном кружењу угљеника. Око 46 одсто угљеника ускладиштено је у биомаси и земљишту шума, а 25% у пашњацима и саванама. Када се шуме прекомерно експлоатишу, уместо да усисавају угљен-диоксид, оне почињу да га емитују, што наноси штету глобалној клими.

Земљиште користи човеку пре свега због исхране. Агро-биодиверзитет односи се на разноврсност биљних и животињских врста које се користе у човековој исхрани. Само седам хиљада биљака (2,6% свих биљних врста) користи се у људској исхрани, више од 95% светске популације се храни свињским, говеђим и живинским месом, док само десет врста рибе доминира глобалном исхраном тим месом. Око 840 милиона људи на планети не унесе дневно довољне количине намирница, а број тог дела се стално повећава. То значи да ће до 2020. године количина произведене хране морати да се повећа за 50%, односно око 90 милиона хектатра светског земљишта мораће да буде претворено у пољопривредна добра до 2010. године, да би се постигла глобална обезбеђеност хране. Половина тих површина би требало да се добије крчењем шума, што ће имати негативне последице по глобалну климу и биодиверзитет. Опасност за свет данас представља губитак агро-биодиверзитета, због употребе пестицида и вештачких ђубрива. Употреба пестицида и вештачких ђубрива, као и загађење земљишта отпадом и загађујућим честицама из атмосфере, само су неки од акутних проблема са којима се суочава Европа (7).

Шуме и њихово земљиште обезбеђују основне еколошке функције, као што су заштита вододелница (линија раздвајања речних сливова), регулисање резервоара воде, одржавање регионалне климе, чистог ваздуха и станишта дивљих животиња. Оне доносе добит људима и кроз храну, туризам и гориво.

Највећи губитак шума узрокован је дрвном индустријом, илегалном сечом и претварањем шума у обрадиве површине. Између 1980. и 1995. године, земље у развоју су изгубиле 200 милиона хектара шума. Нестанак и деградација тропских шума представљаће једини велики узрок изумирања живих врста у току наредних 50 година (8).

ЗАГАЂЕЊЕ ВАЗДУХА И УТИЦАЈ НА НАРОДНО ЗДРАВЉЕ

Утицај човека на састав атмосфере почео је у периоду индустријске револуције (1750. до 1800. године), када су се повећале емисије тзв. гасова стаклене баште, као резултат појачане индустријализације и пољопривредне продукције, уз повећану употребу фосилних горива у индустрији, саобраћаја и за загревање стамбених простора (9).

Загађење ваздуха утиче на регионалну и глобалну климу, директно и индиректно. Озон у нижим слојевима атмосфере доприноси глобалном загревању, чак више него неки гасови стаклене баште који се налазе у Кјото протоколу (угљен-диоксид CO2, метан CO4, азот-диоксид H2O, хидрофлуоро-угљеници HFCs, перфлуоро-угљеници PFCs, сумпор-хексафлуорид SF6) и има важан утицај на климу (10).

Угљена прашина и чађ имају ефекат загревања за разлику од неких других честица, нпр. нитрати и сулфати који расхлађују атмосферу. Велике концентрације нитрата и сулфата могу да маскирају климатске промене до неке границе. Кроз елиминацију емисије сумпора и азота, као последице коришћења у неким људским делатностима, утицај гасова стаклене баште је још уочљивији. Са друге стране, елиминација угљене прашине која настаје нпр. као производ сагоревања дизела, имаће двоструку корист, штитећи људско здравље и климу регионално и широм планете.

Метан има директно негативан утицај на климу (налази се у Кјото протоколу) и доприноси смањењу нивоа озона. Емисија метана (углавном од агрикултуре, третирања отпада и од сагоревања) се увећала убрзано после преиндустријског времена. Елиминација ових емисија ће смањити уништавање здравља и екосистема озоном и постојеће климатске промене.

Већ неколико деценија је познато да ослобађање хлорофлуорокарбона и других атмосферских загађивача исцрпљује стратосферски озон што повећава изложеност људи ултраљубичастом зрачењу, што се повезује за рак коже и катаракту.

Иако се индикатори утицаја повећања гасова стаклене баште на климу може видети у повећању средње температуре и у појави временских непогода као што су поплаве и суше, њихове последице ће се осетити тек кроз 50 до 100 година.

Загађење ваздуха доводи до појаве повећаног морталитета деце услед хроничних опструктивних плућних болести и акутне респираторне инфекције. Спољно загађење ваздуха доводи до повећања броја хоспитализованих случајева и појаве водећих менталних поремећаја.

Аутомобили и градски превоз уопште, доводе до повећања издувних гасова, пораст фотохемијских оксиданата, повећање броја честица чађи (посебно дизел мотори), што представља посебне ризике за кардиоваскуларне и респираторне болести.

Лондон је најчувенији град по високим концентрацијама индустријског смога. Најтрагичнији догађај збио се децембра 1952. године, када је током пет дана мирног, магловитог времена страдало 4.000 особа.

Концентрација загађења ваздуха CO2 у Кини расте. Главни загађивач је индустрија која користи угаљ богат сумпором, а уз све то постоји све веће испуштање тих штетних гасова из кућа које користе угаљ у домаћинству.

Светска банка је недавно проценила да ће у великим кинеским градовима стопе морталитета и морбидитета порасти током наредних двадесет година. Број случајева превремене смрти повећаће се за око 200.000 до 500.000 до 2020. године, док ће се хроничне респираторне болести троструко увећати (2).

ЗАГАЂЕЊЕ ВОДА И УТИЦАЈ НА НАРОДНО ЗДРАВЉЕ

Посебан проблем представља загађење подземних вода. Ова загађења једним делом узрокује пољопривреда - због коришћења вештачког ђубрива и отпадне воде из сеоских насеља. Претпоставља се да је бомбардовање СР Југославије 1999. године и коришћење муниције са „осиромашеним уранијумом“ загадило многе изворе крашких вода и врела у југоисточној Србији.

Велики проблем представља и последица загађења вода са неуређених депонија. Вода и отпад повезани су нераскидиво и погубно. Сваки отпад доспева пре или касније до подземних вода загађујући их. То је дуготрајан и људском оку скривен процес.

Србија ће пре или касније осетити последице овакве небриге за отпад. Бројни извори биће загађени, можда ускоро или касније, али је сигурно да овакав немар трајно уништава наше залихе воде. Воду је од отпада могуће заштитити једино изградњом депонија са контролисаним одводом.

Мањак залиха воде и санитација доводи до морталитета због дијареје и повећану инциденцу дијареје.

Пестициди и оостале резидуалне материје у водотоковима изазивају акутна тровања, рак и дефекте у феталном стадијуму. Друге токсичне супстанце доводе до појаве водећих менталних поремећаја (11).

Микробиолошки штетни чиниоци у пијаћој води остају и даље распрострањени у Србији, посебно код сеоског становништва, као и лоши услови становања у приградским насељима: 40% људске популације оскудева у чистој пијаћој води, а чак 60% становништва нема санитарне уређаје (11).

МЕЂУНАРОДНЕ АКТИВНОСТИ - ОДРЖИВИ РАЗВОЈ

Одрживи развој је складан однос екологије и привреде, како би се природно богатство наше планете сачувало и за будуће нараштаје.

Може се рећи да одрживи развој представља генерално усмерење, тежњу да се створи бољи свет, балансирајући социјалне, економске и факторе заштите животне средине.

Пре нешто више од десет година, Светска комисија за животну средину и развој (World Commision on Environment and Development), позната и као „Брунтлендовска комисија“ објавила је извештај под називом „Наша заједничка будућност“ („Our Common Future“) којим се указује на опасност по људе и нашу планету, од политике економског раста без узимања у обзир могућности регенерације планете Земље.

Ова комисија, дефинисала је одрживи развој као развој којим се испуњавају потребе садашњости, без ускраћивања могућности будућим генерацијма да задовоље своје потребе.

СВЕТСКИ САМИТУ У РИО ДЕ ЖАНЕИРУ (БРАЗИЛ) 1992. ГОДИНЕ

Лидери већине држава су на Светском самиту у Рио де Жанеиру (Бразил) 1992. године, усвојили препоруке Брунтлендове комисије, а један од резултата самита била је Агенда 21 којом се дају препоруке за одрживо управљање земљишним, воденим и шумским ресурсима у XXI веку. На око 500 страница налази се 40 поглавља - од теме сиромаштва, заштите атмосфере, шума, водених ресурса, преко здравства, пољопривреде, еколошки здравог управљања биотехнологијом, до питања одлагања отпада. Новитет у односу на друге документе Уједињених нација, представља изричито признавање улога „битних групација“, као што су жене, деца и омладина, пољопривредници и предузетници. Од 1992. године, па надаље, Уједињених нације су почеле све више да рачунају на улогу ових групација у својим програмима, за разлику од претходне праксе која је искључивала све актере осим националних влада и неколико фаворизованих посматрачких организација (13).

КЈОТО ПРОТОКОЛ, 1997.

Највећи произвођачи емисије штетних гасова 2000. године били су: САД 20,6%, Кина 14,8%, Русија 5,7%, Индија 5,5%, Јапан 4%.

На глобалном нивоу, ако све земље испуне услове потписане Кјото протоколом, емисија би била смањена за 3,2%.

Земље чланице ЕУ прихватиле су да смање емисију гасова за 6,5% у односу на 1990. годину. Од САД и Јапана тржено је смањење од 8,7%.

Здравствени аспект заштите животне средине у Европском региону регулисан је препорукама СЗО кроз програм развоја Националног здравствено-еколошког акционог плана (НЕХАП).

Општи циљ је превенција и смањење болести или поремећаја здравља узрокованих лошим условима животне средине, што је према процени СЗО повезано са 25 до 33% од укупног морбидитета.

Одрживи развој може бити дефинисан једноставно као бољи квалитет живота свих људи, сада и за генерације које долазе. То је визија прогреса који повезује економски развој, заштиту животне средине и социјалну правду чије су вредности признате од стране демократских влада и политичких организација и покрета широм света.

Одрживи развој говори о:

1. избалансираном и непристрасном економском развоју;
2. високом степену запослености, социјалном складу и неискључивости;
3. високом нивоу заштите животне средине и одговорном коришћењу природних ресурса;
4. складном и јавном доношењу правила, јасном и одговорном политичком систему;
5. ефективној интернационалној кооперацији која треба да покрене одрживи развој.

Перспектива одрживог развоја има тенденције да расветли чињенице да многи постојећи политички системи не поклањају довољно пажње дугорочним последицама и зависности између различитих профила (нпр. између енергије и животне средине). Достизање одрживог развоја, пре свега се односи на доказивање квалитета донешења одлука. Врло је уско повезан са управом, бољим регулативама и процењивањем утицаја. Индикатори за мерење прогреса су такође важни.

ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА У ЗАШТИТИ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У СРБИЈИ

- Устав Републике Србије утврђује право на здраву животну средину и дужност да се заштити и унапреди животна средина.
- 2004. године Влада Републике Србије је усвојила нови законски оквир за заштиту животне средине који је усклађен са Директивама ЕУ о процени утицаја на животну средину (85/337/EEC), стратешкој процени утицаја (2001/43/EC), интегрисаном спречавању и контроли загађења (96/61/EC) и учешћа јавности (2003/35/EC).
- Донет је Закон о заштити животне средине, Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину, Закон о процени утицаја на животну средину и Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађивања („Сл. гласник Р. Србије“, бр. 135/04).
- Закон о здравственој заштити из 2005. године укључује усвајање републичког програма у области заштите здравља од загађења у животној средини и његово спровођење. Он одређује праћење и процену утицаја фактора животне средине на здравље људи.

ПРОБЛЕМИ У НАДЗОРУ НАД ЕФЕКТИМА УГРОЖЕНЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА НАРОДНО ЗДРАВЉЕ

- Ограничени људски и технички ресурси, који су расположиви за животну средину и здравље, што резултира у недовољном надзору, заснованом на доказима, извештавању и политичким активностима.
- Образовање и обука у области животне средине и здравља није довољно заступљена и јака у образовању здравствених радника и професионалаца који се баве животном средином. Многе области су покривене, али животна средина и здравље често нису схваћени као одвојена дисциплина.
- Национални и окружни институти/заводи за јавно здравље (ИЗЈЗ) обезбеђују кључне ресурсе за пружање подршке управљању системом и пружању услуга у области животне средине и здравља.
- Опрема и објекти у институцијама и на универзитетима, који би омогућавали истраживање у области животне средине и здравља су често застарели и потребна је њихова модернизација.
- Подаци о изложености често нису повезани са подацима о здравственим исходима, што резултира јако ограниченим активностима на процени ризика у Србији.

- Не постоји планирање буџета и процеса извештавања посвећеног свеукупној животној средини и здрављу. Постоји раскорак између расположивих средстава и служби прописаних законом.
- У институтима/заводима за јавно здравље, активности су више засноване на краткотрајним пројектима, него на програмима дужег трајања финансираним из буџета (14,15).

Приоритети у области животне средине и здравља укључују (16):

- Процену безбедности пијаће воде у руралним областима
- Приступ санитарним објектима
- Саобраћајне незгоде
- Загађење ваздуха
- Изложеност деце
- Олово у гориву

ЛИТЕРАТУРА

1.) Ђокић, Д., Јаковљевић, Ђ., Јаковљевић. Д. Социјална медицина. Универзитет у Крагујевцу, Медицински факултет, Крагујевац 2007.
2.) World Health Organization; Environmental Health Policy; WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, 2004.
3.) Red Book: 2006 report of the Committee on Infeцtious Diseases, Twenty-seventh Edition, American Academy of Pediatrics. 2006:525–537.
4.) WHO: Communicable Disease Control in Emergency Situations: a field manual, World Health Organization, 2001.
5.) I Khan, R Chptsni, U Laaser. Emerging Infections and the Level of Preparedness in the European Region. International Public Health. 2004.
6.) Hamlin, C. The history and development of public health in developed countries. Oxford Textbook of Public Health Oxford University Press, New York. Vol.1, 2002:401–484.
7.) Chemical Accident, Prevention: Site Security. EPA-K-550-F00–002
8.) http://emergency.cdc. gov/recentincidents. asp
9.) Air pollution – and climat changes; Press Release ECE/ENV/03/P02;Geneva, 31 January 2003.
10.) Khan AS, Levit AM, Sage MJ. Biological and Chemical Terrorism: Strategic Plan for Preparedness and Response. CDC. 2009.
11.) Public Health Emergency Response Guide for State, Local, Tribal Public Health Directors, version 1.0, Department of health and human services CDC, 2005.

12.) Власта Дамјанов, Драгана Никић, Леона Вајагић, Драгољуб Ђокић. Улога завода за заштиту здравља у унапређењу и заштити животне средине. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71.1997:112–116.
13.) http://www.who. int/en/
14.) Анђелка Целетовић, Милан Рајчевић, Драгољуб Ђокић, Весна Томић, Предраг Ристић, Зорица Димитријевић, Бранка Легетић. Унапређење здравља заједнице -улога завода за заштиту здравља у спровођењу примарне здравствене заштите. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71.1997:41–47.
15.) Јасмина Грозданов, Вера Грујић, Драгољуб Ђокић, Предраг Јелача. Развој здравственог система, место и улога завода за заштиту здравља. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:35–40.
16.) Сања Матовић-Миљановић, Драгољуб Ђокић. Развој и улога индикатора здравља у вези са животном средином. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997: 233–236.

ОБАВЕЗЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ У ОЧУВАЊУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ СХОДНО МЕЂУНАРОДНОМ ЗДРАВСТВЕНОМ ПРАВИЛНИКУ (INTERNATIONAL HEALTH REGULATION, 2005)

Прим. др сци. мед. Мила Вучић-Јанковић

УЛОГА И ЗНАЧАЈ МЕЂУНАРОДНОГ ЗДРАВСТВЕНОГ ПРАВИЛНИКА

Међународни здравствени правилник (International Health Regulation-IHR 2005) једногласно је прихваћен од стране 193 државе чланице СЗО током 58. Скупштине СЗО 2005. године, међу којима је и Република Србија. Он представља скуп међународних прописа којима се регулишу права, обавезе и процедуре за СЗО и државе чланице у циљу заштите здравља становништва у свим земљама света. Ступио је на снагу 15. јуна 2007. године и правно је обавезујући за СЗО и државе чланице (1).

Међународни здравствени правилник (МЗП) обухвата заразне болести, хемијске агенсе, радиоактивне материје и контаминирану храну. Међународна безбедност јавног здравља је базирана на снажној инфраструктури националног јавног здравства, које је повезано у глобални систем раног откривања и брзог одговора.

Када се неочекивано појави догађај који може угрозити здравље становништва (епидемија заразне болести, хемијски агенс, радиоактивне материје и контаминирана храна), неопходна је процена ризика и пријављивање СЗО:

- Процена ризика на основу свих хитних извештаја о ванредном догађају у оквиру 48 сати од појаве ризика (ванредног догађаја).
- Кризни тим за процену ризика по јавно здравље се хитно састаје, анализира догађај и доноси одлуку.

- Ако се процени да догађај сходно препорукама у анексу 2 МЗП, представља ризик за међународно угрожавање здравља становништва, врши се пријава СЗО у оквиру 24 сата од процене.
- Обавезно је и информисање надлежних институција о ризику међународног ширења болести и других опасности (хемијски агенс, радиоактивне материје и контаминирана храна), добијених из Европског центра за МЗП у Копенхагену (WHO IHR/ EURO).
- Следи одговор јавног здравља, спровођење мера за сузбијање штетног утицаја по здравље становништва.
- На основу процене ризика и сопствених капацитета, евентуално се тражи помоћи СЗО, ЕЦДЦ и ЕУ.

ОДГОВОР ЈАВНОГ ЗДРАВЉА НА КРИЗНИ ДОГАЂАЈ

У случају да се појави догађај који може угрозити здравље становништва (епидемија заразне болести, хемијски агенс, радиоактивне материје и контаминирана храна), на основу Националног плана за хитно реаговање у ванредним ситуацијама, треба да се спроведу следеће активности (2):

- Хитно доношење мера за сузбијање ризика и штете по јавно здравље.
- Активирање тимова за брзо реаговање сходно природи ванредног догађаја (мултидисциплинарни /мултисекторски приступ у формирању тимова).
- Обезбеђивање спровођења свих активности у оквиру прва 24 сата, када се и очекују најпогубније последице ванредног догађаја.
- Континуирано прикупљање информација о кретању здравственог стања експониране популације, лабораторијских анализа (националне, међународне).
- Контрола довољности логистичке подршке (опрема, прибор, превоз).
- Обавештавање јавности је неопходно у циљу сузбијања панике, пружањем тачне и јасне иформације о природи и обиму ризика, предузетим мерама, начину понашања грађанства у новонасталој ситуацији и процени даљег тока догађања путем медија, интернета, редовним и ванредним извештајима.

Код сваког ванредног догађаја неопходна је повезаност са:

- националним доносиоцима одлука, министарствима, агенцијама;
- болницама, клиникама, лабораторијама;
- граничним прелазима (аеродроми, луке, копнени прелази);
- оперативним каналима за ширење и размену информација.

Извори информација за рано откривање и хитно реаговање у случају ванредног догађаја:

- официјелни надзор у јавном здрављу који обухвата све ризике (заразне болести, хемијски и радионуклеарни акциденти, као и поремећај здравља непознатог порекла),
- надзор базиран на догађањима (гласине, вести из медија, интернет),
- надзор базиран на посредним индикаторима (случајеви болести/синдрома, лабораторијски резултати, праћење животне средине, витална статистика, подаци из социјалних служби).

Да би у сваком тренутку била доступна информација о ризицима у заједници, неопходно је развијање базе података надлежних установа и одговорних лица за (3):

- епидемиолошки надзор над заразним болестима
- надзор на местима уласка у земљу (гранична инспекција)
- надзор над животном средином (хемијски и радионуклеарни акциденти)
- развијање базе података о надлежним министарствима која ће бити укључена у примену МЗП са листом одговорних лица за случај хитне комуникације и предузимања заједничких мера
- ажурирање података два пута годишње (име и презиме, адреса установе, телефон, е-маил, факс надлежних установа и одговорних лица)
- развијање писаних процедура за комуникацију и информисање
- организовање семинара и радионица за едукацију:
  - тимова за брзо реаговање (мултидисциплинарни /мултисекторски приступ у формирању тимова),
  - санитарних, ветеринарских и еколошких инспектора,
  - особља из кризних штабова на локалном и националном нивоу.

ПРОЦЕНА ОСНОВНИХ КАПАЦИТЕТА ЈАВНОГ ЗДРАВЉА ЗА РАНО ОТКРИВАЊЕ РИЗИКА У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ И БРЗО РЕАГОВАЊЕ У СРБИЈИ

Обавезе држава чланица за успостављање и одржавање капацитета који ће рано да открију ризик у животној средини и брзо реагују у случају да је угрожено здравље становништва, регулисане су у МЗП са више чланова и анекса:

- Члан 5.-регулише надзор, извештавање, пријаву, потврду и одговор на неочекиван догађај, тј. примењене мере, услови рада на аеродроми-

ма, у лукама и копненим прелазима, као и капацитете за национални план активности у примени МЗП.

- Члан 6.-пријављивање хитног случаја у јавном здрављу ка СЗО.
- Члан 13.-брзе, хитне мере јавног здравља у ванредном догађају, ризику за међународно ширење.
- Члан 18.-препоруке које се односе на путнике, њихове ствари и саобраћајна средства у међународном саобраћају у циљу откривања извора заразе и спречавање ширења.
- Чланови 19. до 22.-гранични прелази, место уласка у земљу стварање капацитета за откривање ризика и брз одговор.

У Србији су све наведене активности регулисане Законом о заштити становништва од заразних болести („Службени гласник РС“, број 125/04), Законом о санитарном надзору („Службени гласник РС“, бр. 125/04) и Законом о здравственој заштити („Службени гласник РС“, број 107/05). На основу ових закона, наведене активности спроводе институти-заводи за јавно здравље и санитарна инспекција (4,5).

Институти-заводи за јавно здравље својим активностима обезбеђују остваривање јавног интереса за очување здравља становништва путем организованих свеобухватних активности друштва усмерених на очување физичког и психичког здравља, односно очување животне средине, као и спречавање настанка фактора ризика за настанак болести и повреда, који се остварује применом здравствених технологија и мерама намењених промоцији здравља, превенцији болести и побољшању квалитета живота (6).

Институти-заводи за јавно здравље, између осталог, обављају следеће послове:

1. прате, процењују и анализирају здравствено стање становништва и извештавају надлежне органе и јавност;
2. прате и проучавају здравствене проблеме и ризике по здравље становништва;
3. утврђују потребне мере у елементарним и другим већим непогодама и несрећама и врше њихово спровођење у сарадњи са другим установама;
4. врше информисање, образовање и обуку становништва за бригу о сопственом здрављу;
5. подстичу развој интегрисаног здравственог информационог система;
6. сарађују и развијају партнерство у друштвеној заједници на идентификацији и решавању здравствених проблема становништва.

Институти-заводи за јавно здравље врше бактериолошке, серолошке, вирусолошке, хемијске и токсиколошке прегледе и испитивања у вези са производњом и прометом животних намирница, воде, ваздуха, предмета опште употребе, као и у вези са дијагностиком заразних и незаразних болести, сарађују са другим здравственим установама на територији за коју су основани, као и са надлежним органима локалне самоуправе и другим установама и организацијама од значаја за унапређење јавног здравља. Могу обављати послове дезинфекције, дезинсекције и дератизације.

У оквиру **Министарства здравља, санитарна инспекција** обавља здравствени и санитарни надзор у области заштите становништва од заразних и незаразних болести, здравствене исправности животних намирница и предмета опште употребе у производњи и промету, јавног снабдевања становништва хигијенски исправном водом за пиће; контролу санитарно-хигијенског стања објеката под санитарним надзором и средстава јавног саобраћаја; санитарни надзор над лицима која су законом стављена под здравствени надзор, као и надзор над постројењима, уређајима и опремом која се користи ради обављања делатности под санитарним надзором; утврђивање санитарно-хигијенских и здравствених услова објеката под санитарним надзором у поступцима изградње или реконструкције и редовну контролу над тим објектима; санитарни надзор на државној граници и обезбеђује спровођење мера на аеродромима, у лукама и копненим прелазима у случају ризика по јавно здравље (Анекс 1Б).

Основни капацитети који се захтевају од стране МЗП, на местима уласка у земљу су следећи:

- Медицинске услуге (особље, опрема, простор)
- Транспорт оболелих путника
- Обучено особље за инспекцију превозних средстава
- Сигурна околина за путнике
- Контрола вектора и резервоара у близини места уласка
- Контрола путника на уласку/изласку
- Простор за разговор са путницима и за привремено издвајање сумњивих
- Превоз заражених/оболелих путника
- Лична заштита за особље и оболеле путнике
- Контрола пртљага, контејнера, превозних средстава.

Међународни здравствени правилник регулише чланом 22. (став 1. тачка ф) улогу надлежних органа у случају испуштања отпадних вода у луке, језера, канале, или друге међународне водене путеве, као и отпадне воде и друге контаминиране материје из превозних средстава.

У Србији је за ове поступке надлежно **Министарство пољопривреде, водопривреде и шумарства** - Закон о водама („Службени гласник РС“, бр. 101/05),

а контрола се спроводи преко водопривредних инспектора. У вршењу послова водопривредне инспекције, надлежан је водопривредни инспектор који контролише функционисање, исправност и ефикасност уређаја за пречишћавање отпадних вода (7).

Републичка дирекција за воде, као орган управе у саставу Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, обавља послове државне управе и стручне послове који се односе на: политику водопривреде; вишенаменско коришћење вода; водоснабдевање, изузев дистрибуције воде; заштиту од вода; спровођење мера заштите вода и планску рационализацију потрошње воде; уређење водних режима; праћење и одржавање режима вода који чине и пресецају границу Републике Србије.

Министарство заштите животне средине и просторног планирања брине о непосредној заштити животне средине од отпадних материја, што је регулисано Законом о поступању са отпадним материјама („Службени гласник РС“, бр. 101/05).

Отпадне материје су материјали који настају у обављању производње, услужне или друге делатности, предмети искључени из употребе као и отпадне материје које настају у потрошњи, а могу се непосредно или уз одговарајућу дораду и прераду употребљавати као сировине у производњи или као полупроизводи (8).

Агенција за заштиту животне средине, као орган управе у саставу Министарства животне средине и просторног планирања обавља послове државне управе који се односе на: развој, усклађивање и вођење националног информационог система заштите животне средине (праћење стања чинилаца животне средине, катастар загађивача и др.); сарадњу са Европском агенцијом за заштиту животне средине (ЕЕА) и Европском мрежом за информације и посматрање (ЕИОНЕТ). Област јонизујућег зрачења регулише Закон о заштити од јонизујућег зрачења („Службени гласник РС“, бр. 101/05) (9).

Међународни здравствени правилник регулише чланом 46. - транспорт и руковање биолошким супстанцама, реагенсима и материјалима за дијагностичке сврхе (10).

У Србији је за ове послове надлежно **Министарство унутрашњих послова**, које обавља послове државне управе који се односе и на пружање помоћи у случају опасности; безбедност, регулисање и контролу саобраћаја на путевима; безбедност државне границе и контролу преласка границе, кретања и боравка у граничном појасу; промет и превоз оружја, муниције, експлозивних и одређених других опасних материја. Ови послови су регулисани Законом о превозу опасних материја („Службени гласник РС“, 68/02) и Законом о заштити државне границе („Службени гласник РС“, 97/08) (11,12).

Транспорт и руковање биолошким супстанцама, реагенсима и материјалима за дијагностичке сврхе је под **Министарством здравља**, а регулише га

једним делом и Закон о супстанцама које се користе у недозвољеној производњи опојних дрога и прекурсора („Службени гласник РС“, број 107/05). Контролу ових активности спроводи здравствена инспекција, која између осталих послова контролише производњу и промет лекова, медицинских средстава и помоћних лековитих средстава и инспекцијске послове у тим областима; производњу и промет опојних дрога и прекурсора недозвољених дрога; ископавање и преношење умрлих лица у земљи, преношење умрлих лица из иностранства у земљу и из земље у иностранство.

КОРИСТИ ОД ИНПЛЕМЕНТАЦИЈЕ МЕЂУНАРОДНОГ ЗДРАВСТВЕНОГ ПРАВИЛНИКА

- Унапређивање јавног здравља
- Учешће у међународној безбедности јавног здравља
- Добар међународни углед
- Смањивање ризика у међусобној трговини и рестрикцији путовања
- Поверење јавности
- Смањивање ризика од политичких и социјалних превирања
- Помоћ СЗО у изградњи капацитета и управљању у ванредним ситуацијама

ЛИТЕРАТУРА

1.) WHO. International Health Regulation (2005) Second edition. World Health Organization, Geneva 2008.
2.) World Health Organization; Environmental Health Policy; WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, 2004.
3.) Pruus-Ustun and C. Corvalan. Preventing Disease through Healthy Environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease. World Health Organization, ISBN 92 4 159382 2; 2006.
4.) Закон о заштити становништва од заразних болести („Службени гласник РС“, број 125/04).
5.) Закон о санитарном надзору („Службени гласник РС“, бр. 125/04).
6.) Закон о здравственој заштити („Службени гласник РС“, број 107/05).
7.) Закон о водама („Службени гласник РС“, бр. 101/05).
8.) Закон о поступању са отпадним материјама („Службени гласник РС“, бр. 101/05).
9.) Закон о заштити од јонизујућег зрачења („Службени гласник РС“, бр. 101/05).
10.) Закон о превозу опасних материја („Службени гласник РС“, 68/02).

11.) Закон о заштити државне границе („Службени гласник РС“, 97/08).
12.) Закон о супстанцама које се користе у недозвољеној производњи опојних дрога и прекурсора („Службени гласник РС“, број 107/05).

УТИЦАЈ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА МАСОВНЕ НЕЗАРАЗНЕ БОЛЕСТИ

Проф. др Драгољуб Ђокић

УВОД

Током својих производних и животних активности, човек мења животну средину све брже, а са друге стране, измењени услови средине својим физичким, хемијским и биолошким факторима могу директно неповољно да утичу на људско здравље (1).

Утицај животне средине на здравље становништва је различит, као у односу на болести, тако и у односу на ниво економског развоја, сваке земље појединачно.

Према великој студији СЗО о глобалном утицају животне средине на кретање болести и стања, процењено је да су заразне болести 15 пута више довеле до изгубљених година здравог живота у земљама у развоју, у односу на развијене земље (2).

Утицај животне средине на кретање масовних незаразних болести кроз изгубљене године здравог живота у земљама у развоју у односу на развијене земље, нема статистички значајних разлика (3).

Према старосној структури глобалног становништва, од негативног утицаја животне средине највише пате деца млађа од пет година, пре свега због дијареје, маларије и респираторних инфекција (4).

Глобални утицај животне средине на кретање болести и стања, процењује се на основу следећих фактора (5):

- Загађење ваздуха, воде и земљишта хемијским и биолошким агенсима
- УВ и јонизујућа радијација
- Олово
- Бука и електромагнетна поља
- Изложеност здравственим ризицима на радном месту
- Грађевински радови
- Примена агрикултурних мера и иригациони системи

- Климатске промене изазване људским активностима и измене екосистема
- Понашања везана за доступност одржавања личне хигијене и хигијенски исправне воде за пиће.

Дуготрајна изложеност загађеном ваздуху, посебно ако је удружена спољашња и унутрашња загађеност (стан, радно место), повезана је са хроничним опструктивним болестима плућа, одређеним кардиопулмоналним болестима и карциномом плућа (6).

Одређени фактори на радном месту могу довести до задесних повреда, губитка слуха, рака, астме и болова услед дегенеративних промена на кичменом стубу.

1. МАЛИГНЕ НЕОПЛАЗМЕ

Познате су бројне локализације малигних болести чија се појава повезује са утицајем фактора ризика из спољашње средине и на радном месту. Утицај је истраживан преко бројних студија које су биле базиране на анализи разлика између различитих географских подручја и студија мигрантске популације. Посебно су добро документоване студије утицаја канцерогена на радном месту, сигурних 28 агенаса, вероватних 27 и могућих 113 канцерогених агенаса (5).

Према проценама СЗО, у свету је око 19% од свих малигних неоплазми повезано са утицајем спољашње средине (у рангу од 12 до 29%, од земље до земље), што доводи до смртних исхода код 1,3 милиона људи годишње. У развијеним земљама, атрибутивни ризик износи код мушкараца 16% (у рангу од 10 до 34%), а код жена 13% (у рангу од 10 до 23%). У земљама у развоју, атрибутивни ризик износи код мушкараца 18% (у рангу од 10 до 45%), а код жена 16% (у рангу од 10 до 35%).

Највише је истраживан утицај спољашње средине на рак плућа, који учествује са 15 одсто од свих малигних локализација. Највећи фактор ризика је пушење цигарета (66%), следе хемијски утицаји на радном месту (9%), спољашња загађеност ваздуха (5%) и пушење у затвореном простору (1%). Од агенаса су најчешћи радон, азбест, хром, никал, кадмијум и јонизујућа радијација.

На другом месту је утицај спољашње средине на рак желуца, који се повезује са инфекцијом *Helicobacter pylory* који је релативно чест у земљама у развоју и чије се преношење повезује са сиромашном санитацијом и великом густином насељености.

Појава леукемије се повезује са изложеношћу хемијским агенсима на радном месту. Код око 2% оболелих утврђена је статистички значајна веза са бензеном и етилен-оксидом.

Малигни меланом се повезује са дуготрајним излагањем УВ зрацима, за карцином јетре се повезује храна у којој је присутан афлатоксин, а карцином коже се повезује са присуством азбеста у пијаћој води (5).

2. ХРОНИЧНЕ ОПСТРУКТИВНЕ БОЛЕСТИ ПЛУЋА

Хроничне опструктивне болести плућа представљају обољење које постепено напредује ка губљењу функција плућа и у 36% је повезано са пушењем цигарета. Већину осталих фактора ризика чине заагађени ваздух са прашином, чађи и хемијским агенсима, у спољашњој средини и на радном месту (7).

Посматрано на светској популацији, СЗО процењује на основу бројних истраживања, да је 42% од свих хроничних опструктивних болести плућа повезано са негативним утицајем спољашње средине, искључујући утицај пушења цигарета. Ова пропорција варира у односу на земље, пол и навике становништва. У земљама где се чврста горива користе масовно и утицај спољашње средине се повећава на додатих 10 до 30%.

3. АСТМА

Астма се развија и рецидивира под утицајем различитих облика загађења у затвореном простору и у спољашњем окружењу.

Ако је организам у пренасељеном затвореном простору још и изложен дуванском диму, прашини и гљивичним алергенима, ризик од појаве астме и поновних напада се вишеструко повећава и ова оболела лица заузимају 20% од укупне преваленције астме (8).

Загађења ваздуха у спољашњој средини, као што је честа појава смога, доводе до погоршања астме и учесталих напада. Лош квалитет ваздуха на радном месту доводи до астме и чини 11% од свих случајева.

Укупно учешће астме изазване негативним спољашњим и унутрашњим утицајем средине заузима просечно 44% (у рангу 26 до 53% у односу на различите земље) од укупно оболелих, искључујући утицај полена (5).

4. КАРДИОВАСКУЛАРНЕ БОЛЕСТИ

Ризици из спољашње средине као што су загађен ваздух, дувански дим на радном месту, стрес и хемијски агенси повезани су са појавом и погоршањем кардиоваскуларних болести (КВБ). На пример, када је лице изложено олову, долази до повећања крвног притиска, што даље повећава ризик од КВБ. Процењује се да изложеност олову доводи до 2% инфаркта и 3% цереброваскуларних болести (9).

Нека истраживања сугеришу да низак ниво минерала у води за пиће може бити повезан са КВБ. Удружени ризици на радном месту као што су дувански дим, стрес услед великог залагања које не прати и одговарајућа плата, продужено радно време, рад у ноћним сменама, ретко коришћење годишњих

одмора и недостатак свакодневних физичких активности, воде у исхемијску болест срца (10).

У Финској је више истраживања показало да наведени фактори ризика на радном месту доводе до 17% од свих смртних исхода од инфаркта и 11% смрти од можданог удара.

Глобално, 16% (у рангу од 7 до 23% у односу на различите земље) од свих КВБ је повезано са утицајем животне средине, што сваке године доводи до 2,5 милиона смртних исхода (11).

БОЛЕСТИ КОШТАНО-МИШИЋНОГ СИСТЕМА

Бројни поремећаји здравственог стања припадају групи болести коштано-мишићног система, као што су рематоидни артритис, остеоартритис, бол у леђима због дегенеративних процеса на кичменом стубу и друге болести овог система.

Бројна истраживања су показала да је бол у леђима због дегенеративних процеса на кичменом стубу у 37% свих случајева, повезан са ризицима на радном месту, стресом, неправилним положајем током седења и радним временом које није прилагођено биолошком сату организма. Учешће мушког пола је веће од жена (41% према 32%).

Појава рематоидног артритиса и остеоартритиса се повезује са ризицима на радном месту, као што су изложеност вибрацијама, понављане трауме, оптерећење колена и ношење тешких терета. Инциденција ових обољења је већа код пољопривредника, возача камиона и физичких радника. Ова група учествује у укупном обољевању са 17% код рематоидног артритиса и 20% код остеоартритиса (12).

6. НЕУРОПСИХИЈАТРИЈСКИ ПОРЕМЕЋАЈИ

Бројна истраживања су потврдила да спољашња средина утиче у различитој мери на велику групу болести које се могу назвати неуропсихијатријским поремећајима, а укључује Алцхајмера и друге деменције, биполарни афективни поремећаји, Паркинсонова болест, шизофренија, епилепсија, злоупотребе алкохола и дрога, мултипла склероза, несаница, мигрена, напади панике, пост-трауматски стрес и ментална ретардација изазвана оловом (5).

Депресија се повезује са стресом на радном месту, а несаница изложеношћу буци. Последња истраживања повезују Паркинсонову болест са изложености хемијским агенсима, повредама главе на радном месту, као и појаву епилепсије.

Злоупотребе алкохола и дрога су честе на радном месту када је у питању приозводња и дистрибуција ових супстанци.

Пост-трауматски стрес је често присутан код природних несрећа и катастрофа као што су поплаве, земљотреси, пожари и велике саобраћајне несреће.

Сви наведени примери болести и стања могу се избећи континуираним и успешним превентивним мерама у спољашњој средини.

Изложеност олову у раном детињству води благој менталној ретардацији и СЗО процењује да је у свету око 800.000 деце сваке године у овом ризику (13).

Пренасељеност у великим градовима, лош квалитет локалног окружења и неповољни услови на радном месту доводе до наведених неуропсихијатријских поремећаја у 10 до 20% од свих случајева.

7. КАТАРАКТА

Појава катаракте се повезује са дуготрајном изложеношћу сунчевој светлости, дуванском диму и диму који се развија ложењем чврстих горива (14).

8. КОНГЕНИТАЛНЕ АНОМАЛИЈЕ

Појава конгениталних аномалија као што су Даунов синдром, спина бифида, урођене срчане мане, аненцефалија, езофагеална и аноректална атрезја повезују се са изложеношћу трудница хемијским средствима и радиоактивном материјама (трихлорфон, азбест, радон) на радном месту (15).

9. НАГЛУВОСТ

Губитак слуха који води у наглувост може бити последица изложености високом нивоу буке на радном месту, што се процењује да учествује са 16% у односу на све друге узроке глувоће (5).

10. ПОВРЕДЕ КОД САОБРАЋАЈНИХ НЕСРЕЋА

Учесталост повреда код саобраћајних несрећа на које утичу фактори спољашње средине, зависи од националне политике у саобраћају и спровођења мера у пракси. Неадекватно и непрописно изграђене саобраћајнице и њихово неодржавање, велика густина насељености, низак ниво саобраћајне културе, неконтролисана брзина вожње, лоша светлосна сигнализација и технички непроверена возила, доводе до повећања броја повреда услед саобраћајних несрећа, са просечним учешћем од 6% од свих повреда. Мере, као што су једносмерне улице, ограничење брзине, затварање централних градских улица и пренамена у шетачке зоне, отварање посебних бициклистичких линија и изградња баријера на аутопутевима значајно смањују број повреда изазваних у саобраћају (16).

Према проценама СЗО, заснованим на бројним студијама и истраживањима у Европској унији је 25% повреда у саобраћајним удесима изазвано утицајем животне средине (ранг од12 до 59%), 17% у Аустралији, Северној Америци

и Јапану (ранг од 5 до 50%) и 42% у земљама у развоју (ранг од 25 до 60%), за свет у целини просек повреда у саобраћајним удесима изазваних утицајем животне средине је 40% (ранг од 25 до 57%).

11. ЗАДЕСНА ТРОВАЊА

Утицај животне средине код задесних тровања се односи пре свега на хемијске супстанце на радном месту, лекове и токсичне материје и гасове. Не укључује убиства и самоубиства, злоупотребу дрога и лекова, тровања биљем и животињским производима.

Велики број тровања хемијским материјама би могао бити избегнут прописним руковањем и складиштењем, контролом и континуираном едукацијом запослених о значају процедура код рада са отровним материјама и мерама заштите.

Процене СЗО показују да је 68% тровања одраслих изазвано на радном месту и животној средини, а код деце у 85% у кући и животној средини (16).

ОСТАЛЕ БОЛЕСТИ И СТАЊА

Утицај животне средине на кретање масовних незаразних болести повезује се и код осталих болести и стања (17,18), као што су:

- Малнутриција
- Падови у домаћинству, на радном месту и природи
- Пожари
- Природне несреће и катастрофе
- Компликације у медицинским процедурама
- Уједи животиња и контакти са отровним биљем
- Физичка неактивност
- Убиства и међуљудско насиље.

ЛИТЕРАТУРА

1.) Ђокић, Д., Јаковљевић, Ђ., Јаковљевић. Д. Социјална медицина. Универзитет у Крагујевцу, Медицински факултет, Крагујевац 2007.

2.) World Health Organization; Environmental Health Policy; WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, 2004.

3.) Анђелка Вукичевић, Драган Миљуш, Драгољуб Ђокић. Превенција и контрола хроничних незаразних обољења - улога завода за заштиту здравља. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:95–102.

4.) Драгољуб Ђокић, Мила Вучић-Јанковић. Здравствени водич кроз свет, Институт за заштиту здравља Србије, Београд 2000.

5.) A. Pruus-Ustun and C. Corvalan. Preventing Disease through Healthy Environments, Towards an estimate of the environmental burden of disease. World Health Organization, ISBN 92 4 159382 2; 2006.
6.) Зорица Атанасковић-Марковић, Оливера Стојановић, Драгољуб Ђокић. Здравствени информациони систем у служби здравствене заштите. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71.1997:48–52.
7.) Анђелка Целетовић, Милан Рајчевић, Драгољуб Ђокић, Весна Томић, Предраг Ристић, Зорица Димитријевић, Бранка Легетић. Унапређење здравља заједнице -улога завода за заштиту здравља у спровођењу примарне здравствене заштите. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71.1997:41–47.
8.) Сања Матовић-Миљановић, Драгољуб Ђокић. Развој и улога индикатора здравља у вези са животном средином. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997: 233–236.
9.) Драгољуб Ђокић. Квалитет здравствене заштите и исход код артеријске хипертензије. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71.1997: 252–255.
10.) Иванка Гајић, Драгољуб Ђокић, Предраг Довијанић. Политика хране и исхране у теорији и пракси. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71.1997:210–218.
11.) Belkic KL, Landsbergis PA, Schnall PL. Is job strain a major source of cardiovascular disease risk? Scandinavian Journal of Work, Envoronment and Health, 30(2). 2004:85–128.
12.) Khnuder SA, Peshimam AZ, Agraharam S. Environmental risk factors for rheumatoid arthritis. Rewiews on Environmental Health. 17(4). 2002:307–315.
13.) Dietrich KN, Succop PA, Berger OG, Bornschein RL. Early exposure to lead and juvenile delinquency. Neurotoxicology and Teratology, 23(6). 2005:511–518.
14.) Collman GW, Shore DL, Shy CM, Luria AS. Sunilight and other risk factors for cataracts: an epidemiologic study. American Journal of Public Health. 78(11). 1998:1459–62.
15.) Maisonet M, Correa A, Misra D, Jaakkola JJ. A review of the literature on the effects of ambient air pollution on fetal growth. Environmental Research, 95(1). 2004:1006–115.
16.) Concha-Barrientos M et al. Selected occupational risk factors. Comparative quantification of health risk. World Health Organization, Geneva 2004.
17.) Иван Омеровић, Драгољуб Ђокић, Јасмина Грозданов, Милан Симић, Живорад Ћирић. Заводи за заштиту здравља кроз време. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71 (1997):3–34.
18.) Јасмина Грозданов, Вера Грујић, Драгољуб Ђокић, Предраг Јелача. Развој здравственог система, место и улога завода за заштиту здравља. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:35–40.

УТИЦАЈ КЛИМАТСКИХ ФАКТОРА НА АКУТНЕ РЕСПИРАТОРНЕ БОЛЕСТИ

Мр сци. мед. Љупка Јанковић,
дипломирани биолог-медицински еколог

УВОД

Почетком шездесетих година XX века енглески и амерички аутори су поставили теорију, данас опште прихваћену, да је болест последица узајамног деловања агенса (узрочника), домаћина и спољашње средине - Гордонов тријас. Агенс је жива или нежива материја без које не може да настане болест. Спољну средину представља све оно што окружује људе и дели се на физичку, биолошку и социоекономску. Домаћин је човек или група људи који својим карактеристикама утичу на појаву болести. Све карике Гордоновог тријаса утичу једна на другу и за појаву болести имају подједнаку важност (1).

Важан део спољне (животне) средине представља клима, која се дефинише као укупност временских појава, средњег стања приземног слоја атмосфере. Са биолошког аспекта, може да се дефинише као скуп атмосферских фактора који утичу на живот органског света на једном подручју. На људски организам клима делује или повољно или штетно.

Утицај климе на здравствено стање људи, на појављивање, преношење и ширење појединих обољења запажен је и проучаван још у доба старих Грка и Римљана. Касније је постао предмет опсежних истраживања разних научних дисциплина које се баве проучавањем односа климе и човека. При разматрању овог односа знатно већа пажња се посвећивала утицају климатских фактора на људски организам, него утицају човека на климу. Слабије интересовање за проучавање утицаја човека на климу лежи у чињеници да је он незнатан и обично локалног карактера (2).

Последњих деценија XX века углавном су се истраживали повољни и неповољни утицаји климе на хроничне незаразне болести (астма, срчана обољења, дегеративне болести коштано-мишићног система, ментални поремећаји) (3).

Средином прошлог века, руски аутори су проучавали утицај климе на сезонско јављање заразних болести, нарочито оних које се преносе храном, водом и инсектима.

Клима је многогодишњи режим изнад неког места или дела Земљине површине. До овог појма дошло се на основу дугогодишњег осматрања метеоролошких елемената и појава, односно времена. Каква ће клима бити на неком делу Земљине површине зависи од низа фактора: рељефа, надморске висине, распореда мора и копна, биљног покривача и др., а највише од висине Сунца и дужине трајања сунчевог сјаја. Када би Земљина површина била равна и без атмосфере (хомогена) клима би зависила само од упадног угла сунчевих зрака и називала би се соларна или математичка. Пошто се Земљина површина састоји од мора и копна, узвишења и удубљења, оголелих и растињем покривених површина и др., а има и атмосферу, на њој влада физичка (реална) клима (4).

Организам човека стално је изложен деловању климатских фактора и елемената. Климатски фактори делују комплексно, позитивно или негативно на здравље људи и никада се не појављују изоловано. Такође је установљено да и временске промене имају имају утицаја на људски организам и да изазивају различите реакције које могу бити веома опасне по људски живот, а нарочито ако се промене догоде нагло (5,6).

На човека непрекидно делују климатски фактори (температура ваздуха, влажност, облачност, осунчаност, падавине, ваздушни притисак, ветар, као и разне атмосферске појаве) (7). Да би се утврдио утицај климатских фактора на појаву и учесталост разних обољења и организовала здравствена заштита становништва сходно тим променама, неопходно је приказати и анализирати релевантне климатске податке за дужи временски период (у овом случају 10 година) и на основу добијених података извести одговарајуће закључке (2).

Према доступној литератури код нас није истраживан утицај климе на заразне болести.

ИСТРАЖИВАЊЕ УТИЦАЈА КЛИМАТСКИХ ФАКТОРА НА НЕКЕ АКУТНЕ РЕСПИРАТОРНЕ БОЛЕСТИ

Инфективне болести, као масовне болести, постојале су код животиња још пре појаве људи, о чему сведочи палеонтологија. Туберкулоза костију, остеомиелитис, актиномикоза и каријес нападале су животиње до појаве људи.

Живот човека на Земљи зачео се пре много стотина хиљада година. Тек у неолиту долази до стварања примитивних насеља и села. Број особа у насељу се повећавао, густина становника постајала је већа, што је стварало услове да се заразне болести лакше шире и погађају већи број лица, па је и смртност била неупоредиво већа у поређењу са палеолитом, кад су људи живели у малим групама.

У периоду неолита се запажа да је умирало више младих и жена, јер се живот мушкараца одвијао претежно ван насеља, у лову у потрази за храном.

Циљ истраживања је да се утврди утицај климатских фактора на појаву и кретање респираторних заразних болести и открије значајност тих утицаја, ради спровођења адекватних мера заштите од респираторних заразних болести, кроз проширену листу вакцинације, поред законом обавезних, за лица која су у већем ризику од тешких клиничких облика обољења, препоруке за јачање имунитета, избегавање поднебља са климатским факторима који чешће доводе до појаве обољења и др. што је нарочито важно код особа код којих је регистован пад имунитета (урођени дефекти имуног система код деце и одраслих, одређене хроничне болести, примена имуносупресивне терапије, стара и изнемогла лица) (8).

Значајно је и испитати који климатски фактори утичу на сезонско кретање респираторних заразних болести ради адекватног спровођења кампањске имунизације у програмима елиминације и ерадикације неке болести тј. треба избегавати вакцинисање у сезони када је активност узрочника највећа (9).

АНАЛИЗИРАНИ КЛИМАТСКИ ФАКТОРИ

- температура ваздуха,
- влажност ваздуха,
- ваздушни притисак,
- падавине,
- осунчавање,
- појава магле,
- ветровитост

ТЕМПЕРАТУРА ВАЗДУХА

Температура ваздуха је један од основних климатских фактора, који омогућује одређени увид у топлотно стање атмосфере, која се у приземним слојевима загрева од земљине површине. Апсорбовање сунчевих зрака од стране Земљине површине и загревање ваздуха зависи од географске ширине, надморске висине, експозиције датог места, облачности и замућености ваздуха.

Уз податке о температури ваздуха дат је и број дана са највишом температуром изнад 30°C (тропски дани), са највишом T изнад 25°C (летњи дани), најнижом T испод 0°C (дани с мразом) и највишом T испод 0°C (ледени дани).

ВЛАЖНОСТ ВАЗДУХА

Влажност ваздуха је значајна како за биљни и животињски свет, тако и за човека. Постоји апсолутна (бројни израз садржине тј. тежине водене паре у ваздуху) и релативна (степен засићености ваздуха воденом паром). За потребе овог рада важнија је релативна влажност.

Релативна влажност представља сразмеру између водене паре и максималмне садржине водене паре коју би ваздух могао да прими при одређеној температури. Зависи и од темпетратуре ваздуха као и од количине водене паре у њему. Дневни и годишњи ток релативне влажности у неком месту углавном стоји у обрнутом односу са темпетратурним током.

Уз релативну влажност дат је и број дана са најмање 0,1 mm падавина према врсти (киша, снег, суснежица) као висина снежног покривача (cm).

ОБЛАЧНОСТ

Облачност (прекривеност неба облацима) је један од важних климатских фактора чији се значај у здравству доводи у везу са применом хелиотерапије. Изражава се у десетинама неба или у процентима прекривености неба. Велика облачност спречава осунчавање, смањује интензитет сунчеве инсолације и спречава израчивање са земљине површине те тиме ублажава дневна колебања температуре.

Уз облачност (мерену у десетинама неба), даје се средња облачност, број дана са облачношћу мањом од 0,2 (ведри дани) и већом од 0,8 (тмурни дани).

ОСУНЧАВАЊЕ

Осунчавање (дужина трајања сунчевог сјаја) представља значајну климатску величину за многе људске делатности, па и за здравство, било са директним или индиректним утицајем на здравље људи.

За хоризонталну видљивост дат је месечни просек, проценат могућности осматрања преко 10 km, са видљивошћу 1 до10 km, и број дана са маглом (видљивост мања од 1m).

ПАДАВИНЕ

Падавине представљаују један од најважнијих климатских фактора, који има значајну улогу у разним доменима људске делатности. Од њих, у ширем смислу, директно или индиректно, зависи распрострањеност људских насеља на Земљи.

Падавине се мере милиметрима (mm), те према томе 1mm висине падавина представља количину воде од једног литра који падне на квадратни метар хоризонталне површине.

ВЕТАР

Кретање ваздуха (ветар) је веома значајан фактор поднебља, који има великог значаја за разне људске делатности, а нарочито здравствену, пољопривредну, грађевинску, електропривредну и друге. Због тога, ветрове треба добро познавати да би се те делатности могле успшно обављати. Бројни примери некоришћења климатолошке документације о ветровима указују на

штетне последице које се тешко, (или никако) могу отклонити. За организацију здравствене заштите неопходно је да се приликом прегледа климатолошких анализа сагледају подаци о правцу, учесталости и брзини (посебно већој од 8 бофора) ветрова.

Уз средњу брзину ветра наводи се и број дана са јаким ветром (бржим од 10,8m/y) , као и брзина и правац најснажнијег ветра. Правац ветра сврстава се у један од шеснаест главних праваца компаса.

ВАЗДУШНИ ПРИТИСАК

Под ваздушним притиском подразумева се тежина ваздушног стуба, пресека 1cm квадратни од горње границе атмосфере до Земљине површине. Нормалан вазушни притисак на нивоу мора, на 45° географске ширине и при температури 0°C износи 760mm живиног стуба или 1.013mb. У просеку, виши је на нивоу мора него у унутрашњоси копна. Величина ваздушног притиска зависи од температуре, влажности ваздуха и надморске висине.

АНАЛИЗИРАНЕ АКУТНЕ РЕСПИРАТОРНЕ БОЛЕСТИ

мале богиње,
велики кашаљ,
црвенка,
заушке,
варичела,
мононуклеоза,
стрептококни тонзилитис,
шарлах,
менингококне болести,
бактеријски менингитиси,
А15 туберкулоза

ЗАКЉУЧЦИ

1. Пораст обољевања од морбила, великог кашља, рубеле и мононуклеозе је статистички значајно повезан са екстремно ниским температурама, данима с мразом и већом висином снежног покривача.
2. Екстремно ниске температуре, дани с мразом и ледени дани статистички значајно утичу на смањење обољевања од заушака, плућне туберкулозе, менингококног и бактеријског менингитиса.

3. Екстремно ниске температуре и екстремно високе температуре ваздуха не погодују ширењу паротитиса, варичеле и обољењима изазваним бетахемолитичним стрептококом и статистички значајно утичу на смањење ових обољења.
4. Дуже осунчавање, већи број ведрих дана, са већом видљивошћу статистички значајно утичу на смањење обољевања од заушки, мононуклеозе, варичеле, шарлаха и ТБЦ плућа.
5. Већи број дана са маглом статитистички је значајно повезан са повећаним обољевањем од паротитиса, рубеле, шарлаха и менингококног менингитиса.
6. Већи број ветровитих дана, посебно са јаким ветровима, статитистички значајно је повезан са повећаним оболевањем од великог кашља, рубеле, мононуклеозе и бактеријског менингитиса, а са смањеним обољевањем од паротитиса и менингококног менингитиса.
7. Већи број дана у години са повећаним ваздушним притиском је статитистички значајно био повезан са повећаним обољевањем од паротитиса, варичеле, ангине, шарлаха, мононуклеозе, менингококног и бактеријског менингитиса.

ПРЕДЛОЗИ ЗА ПРЕДУЗИМАЊЕ МЕРА У СКЛАДУ СА РЕЗУЛТАТИМА ИСТРАЖИВАЊА

- У организовању кампањских вакцинација, а у циљу сузбијања и елиминације вакцинабилних болести, треба водити рачуна и вакцинацију организовати када је активност узрочника најмања, тј. у априлу и мају месецу, или почетком јесени, у септембру и октобру месецу.
- Деца и одрасли са компромитованим имунитетом (урођени дефекти имуног система, одређене хроничне болести, примена имуносупресивне терапије, потхрањена деца и стара и изнемогла лица треба допунски да се вакцинишу кроз проширену листу вакцинације, мртвим вирусним и бактеријским вакцинама које нису предвиђене обавезном систематском имунизацијом (против пнеумококне пнеумоније, болести изазваних хемофилусом инфлуенце Б, грипа, менингококног менингитиса).
- Сва лица наведена у претходном ставу треба да смање ризик добијања акутних респираторних болести, које често за њих могу бити фаталне, избегавањем боравка на отвореном простору код екстремно ниских и екстремно високих температура, у данима са густом маглом, јаким ветром и изразито високим ваздушним притиском.

- Деца и одрасли са компромитованим имунитетом треба да избегавају јавне скупове у време највећих активности узрочника.
- Лица код којих је дијагностикован урођени дефект имуног система, одређене хроничне болести, примена имуносупресивне терапије, потхрањена деца и стара и изнемогла лица треба здравим стилом живота да јачају општи имунитет, поред здраве исхране, да проводе што више времена у шетњи и лаким физичким активностима, ван градске средине, у мирним данима високе инсолације, без екстремних активности других климатских фактора.

ЛИТЕРАТУРА

1.) Ђокић, Д., Јаковљевић, Ђ., Јаковљевић. Д. Социјална медицина. Универзитет у Крагујевцу, Медицински факултет, Крагујевац 2007.
2.) Јанковић Љупка. Утицај неких климатских фактора на кретање респираторних болести. Магистарска теза. Универзитет у Крагујевцу, Медицински факултет, 2004.
3.) World Health Organization; Environmental Health Policy; WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, 2004.
4.) Air pollution – and climat changes; Press Release ECE/ENV/03/P02;Geneva, 31 January 2003.
5.) Власта Дамјанов, Драгана Никић, Леона Вајагић, Драгољуб Ђокић. Улога завода за заштиту здравља у унапређењу и заштити животне средине. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71.1997:112–116.
6.) Pruus-Ustun and C. Corvalan. Preventing Disease through Healthy Environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease. World Health Organization, ISBN 92 4 159382 2; 2006.
7.) Драгољуб Ђокић, Мила Вучић-Јанковић. Здравствени водич кроз свет, Институт за заштиту здравља Србије, Београд 2000.
8.) Red Book: 2006 report of the Committee on Infeцtious Diseases, Twenty-seventh Edition, American Academy of Pediatrics. 2006:525–537.
9.) Сања Матовић-Миљановић, Драгољуб Ђокић. Развој и улога индикатора здравља у вези са животном средином. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997: 233–236.

СОЦИЈАЛНО-ЗДРАВСТВЕНЕ И ЕКОНОМСКЕ ПОСЛЕДИЦЕ У НАРУШАВАЊУ ПРОЦЕДУРА РУКОВОЂЕЊА МЕДИЦИНСКИМ ОТПАДОМ

Проф. др Драгољуб Ђокић

УВОД

Медицински отпад је продукт медицинских активности који укључује оштре или тупе предмете, крв, делове тела, хемикалије, фармацеутске производе, медицинске инструменте и радиоактивни материјал. Лош менаџмент медицинског отпада излаже медицинске раднике, оне који рукују отпадом и становништво заразним болестима, токсичним ефектима и повредама.

Медицински отпад има велики потенцијал за изазивање инфекција и повреда више од било ког другог отпада, а неадекватни менаџмент могао би имати озбиљне последице на здравље људи и уништавање животне средине уопште.

Медицинске активности као што су имунизација, дијагностички тестови, медицински третмани и вежбе штите здравље, доводе у здраво стање и често спасавају животе. Али питање одлагања отпада који у тим активностима настају остаје велики проблем.

Од укупне количине медицинског отпада, скоро 80% чини обичан отпад који је исти као и отпад из домаћинстава. Осталих 20% је опасан отпадни материјал који може бити заразан, токсичан или радиоактиван (1).

ЗАРАЗАН ОТПАД

Заразан отпад садржи инфективне агенсе (бактерије, вирусе, паразите или гљивице) у концентрацијама довољним да изазову обољење код домаћина (2). Ту спадају:

- культуре и стокови инфективних агенаса из лабораторија;
- отпад после операција и аутопсија на болесницима са заразним болестима (нпр. ткива, материјал или опрема која је била у контакту са крвљу или другим телесним течностима);
- отпад од заразних болесника у изолованим болничким собама (нпр. екскрети, гној са инфицираних рана или рана од операција, одећа благо натопљена крвљу или другим телесним течностима);
- отпад од пацијената који иду на хемодијализу (нпр. опрема за дијализу као што су тубе и филтери, пешкири, прекривачи, кецеље, рукавице, лабораторијски мантили);
- заражене животиње из лабораторија;
- остали инструменти и материјали који су били у контакту са зараженим људима или животињама.

Културе ткива и стокови су изузетно инфективни агенси, отпад од аутопсија, делови тела животиња и друге врсте отпада који су инокулирани, представљају високо заразни отпад (3).

ПАТОЛОШКИ ОТПАД

Патолошки или анатомски отпад сачињавају ткива, органи, делови тела, људски фетуси, животињски лешеви, крв и крвне течности (4).

СОЦИЈАЛНО-ЗДРАВСТВЕНИ ЗНАЧАЈ ПРОЦЕДУРА РУКОВОЂЕЊА МЕДИЦИНСКИМ ОТПАДОМ

Медицински отпад је резервоар потенцијално опасних микроорганизама који могу заразити болеснике у болницама, медицинске раднике и становништво уопште. Други потенцијални извор заразе може бити ширење резистентних микроорганизама из медицинских установа у животну средину. Отпад такође може изазвати различите повреде. Овај проблем је до сада слабо истражен (5,6).

Одсуство процедура руковођења медицинским отпадом, недовољно стручног знања о ризицима и опасностима за здравље људи, недостатак финансијских средстава и лоша контрола поступања са отпадом су најчешћи проблеми везани за медицински отпад. Многе земље немају посебну регулативу о расподели одговорности и процедуре за адекватно руковање и одлагање медицинског отпада (7).

ОПШТЕ ПРЕПОРУКЕ ЗА ПОБОЉШАЊЕ РУКОВОЂЕЊА МЕДИЦИНСКИМ ОТПАДОМ

У циљу спречавања социјално-здравствених и економских последица у нарушавању процедура руковођења медицинским отпадом, неопходан је мултисекторски и мултидисциплинарни прилаз (8) који би обухватао следеће:

1. изградња разумљивог система, одређивање и распоређивање одговорности, издвајање посебне буџетске линије за руковање и одлагање медицинског отпада, представља дуг процес и спроводив поступним активностима, корак по корак;
2. подизање свести о ризицима везаним за медицински отпад и потреба за безбедносним мерама у пракси, представља процес континуиране едукације у три циљне групе - здравствени радници, комунални радници и грађанство;
3. селекција безбедних мера у руковођењу медицинским отпадом на оне које не угрожавају животну средину и користе заштити људи од опасности при сакупљању, руковању, складиштењу, тртанспорту и третирању или одлагању медицинског отпада.

Први детаљни водич за руковођење медицинским отпадом донела је СЗО 1999. године и обухвата више аспеката, као што су: регулисање система, планирање минимизације и рециклирања отпада, руковање, складиштење и транспорт, третирање и отклањање отпада и едукацију. Намењен је менаџерима болница и других здравствених установа, политичарима, професионалцима и менаџерима који се баве руковођењем медицинским отпадом (3).

АКТИВНОСТИ ЗДРАВСТВЕНОГ СИСТЕМА У РУКОВОЂЕЊУ МЕДИЦИНСКИМ ОТПАДОМ

Количине медицинског отпада по месту настанка укупно износе 9.600 тона годишње:

- болнице – 5.300 t/год
- домови здравља – 2.400 t/год
- остале амбуланте - 1.700 t/год
- Институти и заводи за јавно здравље - 200 t/год

Правилан, здравствено безбедан и еколошки прихватљив поступак, који је у складу са прописаним, спроводи се само са патолошким отпадом, ампутираним деловима тела и препознатљивим ткивима, као и са биохазардним

отпадом који је истовремено и радиоактиван. За ове врсте отпада постоји и адекватна регулатива која прописује начин поступања (9).

У већини здравствених установа не врши се одвајање инфективног отпада, употребљених игала, тупфера, газе, инфузионих система и сл., од класичног смећа. У истуреним сеоским амбулантама домова здравља, сав отпад се скупља и спаљује на отвореном или се баца на сеоско сметлиште, уколико оно постоји (10).

Утврђено је да су у Београду од хепатитиса Б, међу здравственим радницима, најчешће оболевали лаборанти и медицинске сестре, а затим стоматолози. Међу немедицинским особљем, које није у директном контакту са болесницима (спремачице), примећено је чешће обољевање него међу медицинским радницима (11).

У ветеринарским станицама и амбулантама ствара се врло мала количина медицинског отпада који се одлаже у јаме - гробнице или се спаљује на отвореном. У појединим случајевима игле се бацају у контејнер заједно са свим осталим смећем насталим у установи.

Посебно треба нагласити да су најпреносивије болести преко медицинског отпада ХИВ, хепатитис Б и Ц. Ове болести се генерално преносе путем повреда од игала и шприцева контаминираних људском крвљу (12).

Постојање бактерија отпорних на антибиотике и хемијска дезинфекциона средства у здравственим установама, може такође допринети опасностима као последица неадекватног поступања са медицинским отпадом. Доказано је да се плазмиди из лабораторијског отпада трансформишу у хоспиталне сојеве бактерија кроз систем отклањања отпада. Резистентна Escherichia coli опстаје на површини медицинске опреме и више дана. Концентроване културе патогена и контаминирани шприцеви (посебно са поткожним иглама) су најкритичнији извор опасности за ширење инфекције (13).

Многе доступне могућности третмана медицинског отпада се могу класификовати у четири групе (4):

- термички (укључујући и инценераторе),
- хемијски (коришћење дезифицијенаса),
- ирадијациони (коришћење јонизујућег зрачења),
- биолошки (коришћење ензима).

Ови процеси се користе заједно са механичким сецкањем, компресијом и мешањем да би се направила маса нераспознавајућег отпада, што би доказало загревање и трансформацију масе, и/или смањење запремине третираног отпада.

Инцинерација је дуго коришћен и најчешће примењиван метод. Овим процесом може да се уништи или инактивира инфективни отпад, обезбеди

значајно смањење масе и запремине отпада (преко 90%) и чини разне материјале неупотребљивим.

Емисиони стандарди модерних инцинератора захтевају употребу различитих средстава заштите ваздуха као и мониторинг. Ово не задовољавају „small-scale“ инцинератори који немају никакву заштиту од загађења ваздуха. Нови инценератори имају за циљ подесно третирање и ослобађање отпада, минимизовање емисије и смањење професионалних излагања и других опасности.

Да би се у пракси показали позитивни резултати, потребно је да буду испуњени следећи услови:

- да редукција и сегрегација отпада буде ефективна, да се само мала количина отпада третира у инцинераторима;
- одговарајући дизајн инцинератора који гарантује одговарајуће услове сагоревања;
- удаљеност инцинератора од насеља и њива, тако да се смањи ризик и излагање становништва и усева од штетних продуката сагоревања;
- одговарајуће процедуре, критичне за достизање жељених услова сагоревања и емисије;
- периодично обављање замене и обнављање истрошених компоненти;
- континуирано спровођење обуке менаџера и извршилаца.

Највећи ризик за народно здравље од емисије инцинератора долази од диоксина и фурана.

Садржај приликом пражњења инцинератора (укључујући дезинфицијенсе и полутанте) одлази у спољашњу средину (у воду, земљу и ваздух). Ова пражњења могу довести до професионалног излагања и излагања животне средине токсичним хемикалијама и потом и здравственим ризицима који могу имати утицаја на раднике који се баве третирањем отпада, целокупну популацију и животну средину.

Са неадекватним менаџментом, ризици од инфекција опстају, највише у професионалним круговима тј. код радника који рукују отпадом или раде на инценераторима.

Институти и заводи за јавно здравље имају водећу улогу у руковођењу отпадом у здравственом систему. Ове активности се односе на следеће (14):

1. израда и публиковање приручника за руководиоце у менаџменту медицинским отпадом у здравственим установама, едукација;
2. подизање значаја система руковођења медицинским отпадом на национални ниво;
3. формирање база података у институтима и заводима за јавно здравље, које су релевантне за менаџмент медицинским отпадом, према нивоу

ризика (посебно за хоспиталне установе, примарну здравствену заштиту, лабораторије и саме институте и заводе за јавно здравље);
4. тестирање јефтиниих процедура у менаџменту медицинског отпада;
5. састављање упутства за отклањање крви и кеса са крвљу;
6. промовисање употребе продуката здравствених процедура које воде смањењу продукције отпада и мање опасног отпада.

ЛИТЕРАТУРА

1.) WHO. Immunization in Practice. A practical guide for health staff, 2004 update.WHO/IVB/04/06
2.) McKibben et al. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. AJIC, Vol. 33 No.4:217–226, 2009.
3.) WHO. Management of waste from injection activities at district level. Guidelines for District Health Managers. World Health Organization, ISBN 978 92 4 159428 8. 2006.
4.) WHO. Safe health-care waste management: policy paper. World Health Organization, 2004.
5.) Public Health Emergency Response Guide for State, Local, Tribal Public Health Directors, version 1.0, Department of health and human services CDC, 2005.
6.) Committee on Immunization Practices (ACIP). CDC. MMWR, 2009: 1–37.
7.) Сања Матовић-Миљановић, Драгољуб Ђокић. Развој и улога индикатора здравља у вези са животном средином. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997: 233–236.
8.) Roberts M. J. Improving Organizational Performance. Harvard School of Public Health. Regional Flagship Course on Health Sector. Reform and Immunization for Countries in Europe and Central Asia. Budapest, Hungary, 2002.
9.) Ђокић, Д., Јаковљевић, Ђ., Јаковљевић. Д. Социјална медицина. Универзитет у Крагујевцу, Медицински факултет, Крагујевац 2007.
10.) Анђелка Целетовић, Милан Рајчевић, Драгољуб Ђокић, Весна Томић, Предраг Ристић, Зорица Димитријевић, Бранка Легетић. Унапређење здравља заједнице -улога завода за заштиту здравља у спровођењу примарне здравствене заштите. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71.1997:41–47.
11.) Јасмина Грозданов, Вера Грујић, Драгољуб Ђокић, Предраг Јелача. Развој здравственог система, место и улога завода за заштиту здравља. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:35–40.
12.) Red Book: 2006 report of the Committee on Infectious Diseases, Twenty-seventh Edition, American Academy of Pediatrics. 2006:525–537.

13.) Pruss-Ustun A. and Corvalan. Preventing Disease through Healthy Environments, towards an estimate of the environmental burden of disease. World Health Organization, ISBN 92 4 159382 2, 2006.
14.) Власта Дамјанов, Драгана Никић, Леона Вајагић, Драгољуб Ђокић. Улога завода за заштиту здравља у унапређењу и заштити животне средине. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:112–116.

ЗНАЧАЈ КОНТИНУИРАНЕ КОНТРОЛЕ МЕДИЦИНСКОГ ОТПАДА ЗА СПРЕЧАВАЊЕ ШИРЕЊА ИНФЕКТИВНОГ АГЕНСА У БОЛНИЧКОЈ СРЕДИНИ

Проф. др Драгољуб Ђокић

УВОД

Већина отпада који настаје у здравственом систему није опаснија од обичног отпада из домаћинства, међутим, поједине врсте тог отпада могу представљати висок ризик по здравље. То укључује заразан отпад (15 до 25% од укупног отпада из здравствених установа), у коме су садржани оштри предмети и игле (1%), телесни делови, органи и ткива (1%), хемијски и фармацеутски отпад (3%) и радиоактивни и цитотоксични отпад, поломљени термометри (мање од 1%) (1).

Године 2002. СЗО је спровела истараживање у 22 земље у развоју и тада је утврђено да од 18 до 64% здравствених установа није користило адекватне мере у руковођењу медицинским отпадом (2).

Сходно Закону о заштити становништва од заразних болести („Службени гласник РС“, број 125/04) здравствене установе, приватна здравствена пракса и социјалне установе у којима се обавља и здравствена делатност, дужне су да спроводе одговарајуће стручне, организационе и друге прописане мере ради спречавања појаве, раног откривања и сузбијања заразних болести унутар установе, тј. болничке инфекције. Небезбедно поступање са заразним медицинским отпадом може да води у ширење инфективног агенса у болничкој средини, угрожавање здравља особља и пацијената, а непрописно поступање са хемијским и фармацеутским отпадом може водити у стварање резистентних сојева микроорганизама, што представља све већи проблем глобалних размера.

На основу бројних истраживања, постоји велики број инфективних агенаса који се могу ширити у болничким условима услед непрописног спровођења здравствених процедура у лечењу и нези пацијената, као и лошег одржавања

опреме, радне средине и заједничких просторија, као и услед кршења процедура у правилном одлагању медицинског отпада.

ИНФЕКТИВНИ ОТПАД

Инфективни отпад садржи инфективне честице (бактерије, вирусе, паразите или гљивице) у концентрацијама довољним да изазову обољење код домаћина (3). Ту спадају:

- культуре и стокови инфективних агенаса из лабораторија;
- отпад после операција и аутопсија на болесницима са заразним болестима (нпр. ткива, материјал или опрема која је била у контакту са крвљу или другим телесним течностима);
- отпад од заразних болесника у изолованим болничким собама (нпр. екскрети, гној са инфицираних рана или рана од операција, одећа благо натопљена крвљу или другим телесним течностима), овој групи припадају и ХИВ (+) пацијенти који се обавезно вакцинишу од свих заразних болести, неживим вакцинама;
- отпад од пацијената који иду на хемодијализу (нпр. опрема за дијализу као што су тубе и филтери, пешкири, прекривачи, кецеље, рукавице, лабораторијски мантили); пацијенти који иду на хемодијализу су законом обавезни да буду вакцинисани против хепатитиса Б;
- заражене животиње из лабораторија;
- остали инструменти и материјали који су били у контакту са зараженим људима или животињама.

Културе ткива и стокови су изузетно инфективни агенси, отпад од аутопсија, делови тела животиња, и друге врсте отпада који су инокулирани, инфективни или у контакту са агенсима названи су **високо заразни отпад**.

Медицински отпад је резервоар потенцијално опасних микроорганизама који могу заразити болеснике у здравственим установама, медицинске раднике и становништво у локалној заједници, преко животне средине загађене медицинским отпадом (4).

Одсуство менаџмента за руковање отпадом, мањак убеђења о ризицима и опасностима за здравље људи, недостатак прихода и лоша контрола поступања са отпадом су најчешћи проблеми везани за медицински отпад (5).

Многе земље немају специфичну регулативу или не истичу да је главна потреба правилно распоређивање одговорности за посебно руковање и одлагање медицинског отпада (6).

КЛИНИЧКИ СИНДРОМИ И СТАЊА ПОГОДНИ ЗА ШИРЕЊЕ У БОЛНИЧКОЈ СРЕДИНИ

Диареја, као последица инфективног агенса, може бити изазвана свим цревним узрочницима, најчешћи и најопаснији у здравственој установи су шига токсин који продукује *Escherihia coli,* укључујући сој O157:X7, *Rotavirus, Crsptosporidium, Giardia*. У случају да је у питању Норвовирус, потребно је ношење маске код чишћења запрљаних површина повраћеним садржајем и столицом оболелих.

Ако је диареја последица антибиотске терапије, потенцијално опасан агенс за ширење је *Clostridium difficile*, у литератури има података да се ширио у болничкој средини преко заједничког сапуна за прање руку (7).

Инфекције респираторног тракта се могу ширити свеже загађеним предметима, радним површинама и медицинском опремом преко излучевина из респираторног тракта оболелих, као и непрописног одлагања искоришћених папирних марамица и другог материјала који је био у контакту са респираторним секретом оболелих, али и када је нередовно одржавање опште и личне хигијене, како пацијената, тако и особља. На овај начин може доћи до ширења *Neisseria meningitidis, Enteroviruses, Haemophylus influenzae, Varicella, Adenovirus*. Код нарочито тешких хеморагичких грозница, веома опасних за болничко ширење неопходна је заштита лица и очију здравствених радника у изолацији где је обавезно смештен пацијент (8).

Ризик од мултирезистентних микроорганизама за преношење у болничкој средини је висок у микробиолошким лабораторијама у склопу болнице, код небезбедног поступања са материјалом и медицинским отпадом у лабораторији. Потенцијални извори су и пацијенти са ранама, хроничним уринарним инфекцијама и резистентним сојевима стафилокока и туберкулозе, ако се не води рачуна о излучевинама, тј. секретима и екскретима ових пацијената, као и прописном одржавању мера асепсе и антисепсе свега што је било у контакту са пацијентима носиоцима резстентних сојева микроорганизама, као и прописно руковођење медицинским и немедицинским отпадом од ових пацијената (9).

УСЛОВИ КОЈИ ПОГОДУЈУ ШИРЕЊУ ИНФЕКЦИЈЕ У АМБУЛАНТАМА

Здравствени радници треба да буду добро едуковани о начинима ширења инфективног агенса у здравственој установи поликлиничког типа, где је ризик мањи у односу на болницу, али и даље постоји и захтева перманентно спровођење активности по процедурама (10).

Здравствени радници треба да знају технике спречавања ширења инфекције у својој установи, пратећи писане процедуре и водиче за сваку активност. Водиче треба иновирати на сваке две године, треба да су доступни свима и са свим новим приступима треба упознавати запослене кроз континуирану доедукацију, што укључује и знања о мерама деконтаминације, дезинфекције и стерилизације (11).

У поликлиничким установама у највећем ризику су амбуланте за лечење деце. Морају да имају грађевинску и персоналну сепарацију за децу која вероватно болују од заразних болести и одвојен део за децу која имају супресију имуног система из било ког разлога (12).

Чекаонице треба увек да буду опремљене за спровођење респираторне хигијене (папирне марамице, канте за одлагање отпада са поклопцем, мокри чвор са текућом водом и течним сапуном, папирни убруси за брисање руку, у санитарном чвору обезбедити више пута дневно чишћење, прање и дезнфекцију.

Одвојити посебно санитарни чвор за пацијенте и особље.

Сви здравствени радници морају спроводити хигијену руку пре контакта и после контакта са пацијентом, препарати на бази алкохолног гела морају рутински да се користе. Прање руку текућом водом и течним сапуном треба обављати код контакта са крвљу и другим телесним течностима (4).

Здравствени радници треба да буду редовно вакцинисани од свих заразних болести за које постоји вакцина.

Посебно треба познавати све технике заштите од ширења инфекције код пласирања венских катетера.

Игле и оштре предмете треба користити са великим опрезом и добрим познавањем технике рада.

Контејнери за њихово одлагање морају бити одмах уз место парентералног давања лекова, венепункција, обраде рана и других манипулација са крвљу и ткивним течностима.

Контејнери за одлагање отпада морају бити ван домашаја деце у амбуланти.

ЛИТЕРАТУРА

1.) McKibben et al. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. AJIC, Vol. 33 No.4:217–226, 2009.

2.) WHO. Safe health-care waste management: policy paper. World Health Organization, 2004.

3.) Pruss-Ustun A. and Corvalan. Preventing Disease through Healthy Environments, towards an estimate of the environmental burden of disease. World Health Organization, ISBN 92 4 159382 2, 2006.

4.) WHO. Immunization in Practice. A practical guide for health staff, 2004 update.WHO/IVB/04/06
5.) Ђокић, Д., Јаковљевић, Ђ., Јаковљевић. Д. Социјална медицина. Универзитет у Крагујевцу, Медицински факултет, Крагујевац 2007.
6.) Власта Дамјанов, Драгана Никић, Леона Вајагић, Драгољуб Ђокић. Улога завода за заштиту здравља у унапређењу и заштити животне средине. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:112–116.
7.) Red Book: 2006 report of the Committee on Infectious Diseases, Twenty-seventh Edition, American Academy of Pediatrics. 2006:525–537.
8.) Извештај о кретању заразних болести на територији Републике Србије. Институт за јавно здравље Србије, 2005–2008.
9.) WHO. Management of waste from injection activities at district level. Guidelines for District Health Managers. World Health Organization, ISBN 978 92 4 159428 8. 2006.
10.) Јасмина Грозданов, Вера Грујић, Драгољуб Ђокић, Предраг Јелача. Развој здравственог система, место и улога завода за заштиту здравља. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:35–40.
11.) Анђелка Целетовић, Милан Рајчевић, Драгољуб Ђокић, Весна Томић, Предраг Ристић, Зорица Димитријевић, Бранка Легетић. Унапређење здравља заједнице -улога завода за заштиту здравља у спровођењу примарне здравствене заштите. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71.1997:41–47.
12.) Сања Матовић-Миљановић, Драгољуб Ђокић. Развој и улога индикатора здравља у вези са животном средином. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997: 233–236.

ЗНАЧАЈ КОНТРОЛЕ МЕДИЦИНСКОГ ОТПАДА У ОЧУВАЊУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Мр сци. мед. Љупка Јанковић,
дипломирани биолог-медицински еколог

УВОД

Активности здравственог система доводе до продукције отпада који може довести до нежељених здравствених ефеката, како код самих здравствених радника, тако и код пацијената и код становништва, изван здравствених установа. Већина тог отпада није опаснија од обичног отпада из домаћинства, међутим, поједине врсте тог отпада могу представљати висок ризик по здравље. То укључује заразан отпад (15 до 25% од укупног отпада из здравствених установа), у коме су садржани оштри предмети и игле (1%), телесни делови, органи и ткива (1%), хемијски и фармацеутски отпад (3%) и радиоактивни и цитотоксични отпад, поломљени термометри (мање од 1%) (1).

2002. године СЗО је спровела истараживање у 22 земље у развоју и у распону од 18 до 64% здравствених установа није користило адекватне мере у руковођењу медицинским отпадом (2).

Непрописно руковођење медицинским отпадом, ван здравствених установа, само по себи може довести до ризика по здравље становништва. Било да се ради о малим здравственим установама или о великим клиничким центрима, неадекватна инфрастреуктура, посебно када се ради о инценераторима, може довести до загађивања животне средине. Инценератори малог капацитета често раде на температури испод 800°C што може довести до продукције диоксина, фурана или других токсичних полутаната у виду прашине која се може расејавати. Транспорт медицинског отпада у централизоване установе за отклањање отпада, такође, може довести до угрожавања животне средине (3).

БАЛАНСИРАЊЕ РИЗИКОМ У РУКОВОЂЕЊУ МЕДИЦИНСКИМ ОТПАДОМ

Додатни ризик по здравље становништва од заразног медицинског отпада представља дуготрајна изложеност ниским вредностима диоксина и фурана, која може да доведе до оштећења имуног система, развијања оштећења нервног система, ендокриног система и репродуктивних функција.

Интернационална агенција за истраживање рака (ИАРЦ) класификује диоксин као познати хумани канцероген. Бројне популационе студије су доказале токсичност диоксина и фурана, како у професионалној изложености, тако и код индустријских акцидената.

Мало је студија које су доказале да хронична изложеност ниским дозама диоксина и фурана изазива рак код људи. Квантитативна процена утицаја диоксина и фурана на људско здравље у свету није могућа због непоузданости података у великом делу света, услед непостојања надзора у животној средини.

У последњих 10 година, многе земље Европске уније су донеле строже прописе и процедуре за капацитете инценератора, самим тим и емисију диоксина и фурана у спољашњу средину, што је довело до сигнификантног пада концентрације ових супстанци у ваздуху.

СЗО је утврдила лимите за количину диоксина и фурана у спољашњој средини који се толеришу, али не и за њихову емисију, што је препуштено националној регулативи (4).

КОРАЦИ КА УСАВРШАВАЊУ (ПОБОЉШАЊУ) МЕНАЏМЕНТА МЕДИЦИНСКОГ ОТПАДА

- Изградња разумљивог система за руковање и одлагање медицинског отпада, одређивање и распоређивање одговорности, одобравање посебних прихода за спровођење система у пракси. То је дуг процес и одржаван поступним корацима.
- Подизање свести о ризицима везаним за медицински отпад и потреба за безбедносним мерама у пракси.
- Селекција отпада на онај који не угрожава животну средину и отпад који захтева примену безбедних мера у менаџменту, за заштиту људи од опасности при сакупљању, руковању, складиштењу, тртанспорту и третирању или одлагању медицинског отпада.

Активности и исходи планиране од стране СЗО су:

1. публикација приручника руководилаца у менаџменту медицинског отпада у институтима/заводима за јавно здравље;

2. подизање система медицинског отпада на национални ниво;
3. формирање базе података које су корисне за менаџмент медицинског отпада намењен земљама у развоју;
4. тестирање јефтиниих процедура у менаџменту медицинског отпада;
5. састављање упутства за отклањање крви и кеса са крвљу;
6. прилаз за промовисање употребе продуката здравствених активности које воде смањењу продукције отпада и мање опасан отпад.

ПРИНЦИПИ ПОЛИТИКЕ РУКОВОЂЕЊА МЕДИЦИНСКИМ ОТПАДОМ

Активности СЗО у руковођењу медицинским отпадом су орјентисане следећим принципима:

- превенција здравствених ризика повезаних са изложеношћу медицинском отпаду, како здравствених радника, тако и становништва, доследном промоцијом политике руковођења медицинским отпадом;
- подршка глобалних напора за смањење количине токсичних материја које се ослобађају у атмосферу, у циљу редукције болести;
- подршка Стокхолмској конвенцији за дуготрајне органске загађиваче (ПОПс);
- подршка Базелској конвенцији о хазардима и другом отпаду;
- смањивање изложености токсичним загађивачима из процеса сагоревања, кроз промоцију одговарајуће праксе за високе температуре у инценераторима.

СТРАТЕГИЈЕ

У циљу бољег разумевања проблема руковођења медицинским отпадом, водич СЗО препоручује земљама да спроведу процену свог система пре доношења било какве одлуке, које ће се методе примењивати у здравственим установама за руковођење медицинским отпадом. Инструменти за процену система и доношење одлука су доступни у водичима добре праксе СЗО (3,4). Препоручују се следеће стратегије:

Краткорочна стратегија:

- продукција свих компоненти шприцева од пластике која подлеже рециклирању;
- селекција медицинских апарата без ПВЦ-а;

- идентификација и развијање опције рециклирања где год је то могуће (за пластику, чаше, амбалажу, итд.);
- истраживање и промоција нових технологија или алтернативно инценерација малих размера.

Све док земље у транзицији и земље у развоју решавају проблем медицинског отпада, тако да има негативан утицај на животну средину и здравље, процес инценерације је прихватљива активност ако се спроводи на одговарајући, прихватљив начин. Кључни елементи за прихватљиве операције инценерације укључују ефективну редукцију отпада, раздвајање отпада, постављање инценератора далеко од насеља, одговарајући инжењерски дизајн, конструкцију која прати прихватљиве планиране димензије, прописане операције, периодично одржавање, обучено особље и руководиоце.

Средњерочна стратегија:
- даљи напори у смањивању небезбедних парентералних интервенција у циљу редукције количине опасног здравственог отпада који захтева даљи третман;
- истраживање ефеката на здравље код дуготрајне изложености ниском нивоу диоксина и фурана;
- процена здравствених ризика упоређујући ефекте инценерације и изложености медицинском отпаду.

Дугорочна стратегија:
- ефективна и континуирана промоција технологија које нису засноване на инценерацији за за финално одлагање медицинског отпада у циљу превенције болести као последице небезбедног руковођења медицинским отпадом и изложености диоксинима и фуранима;
- подршка земљама у развоју у изради националног водича за јасан менаџмент медицинским отпадом;
- подршка земљама у доношењу и имплементацији националног плана, политици и изради законске регулативе за медицински отпад;
- промоција принципа у заштити животне средине од штетног дејства медицинског отпада сходно Базелској конвенцији;
- помоћ у алокацији хуманих и финансијских ресурса за безбедно руковођење медицинским отпадом.

БАЗЕЛСКА КОНВЕНЦИЈА

У Базелској конвенцији се прецизирају услови транспорта опасних материја, на начине којима ће се смањити ризик од оштећења спољашње средине током преношења опасног терета, спречавање пребацивања опасних материја из развијених земаља у земље у развоју без контроле и смањивање количине токсичних материја које се могу превозити у једном турнусу. Базелска конвенција је била отворена за потписивање у периоду од 1989. до 1992. године, потписале су је 172 државе, али је САД, Хаити и Авганистан до данас нису ратификовали.

ЛИТЕРАТУРА

1.) Pruss-Ustun A. and Corvalan. Preventing Disease through Healthy Environments, towards an estimate of the environmental burden of disease. World Health Organization, ISBN 92 4 159382 2, 2006.
2.) McKibben et al. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. AJIC, Vol. 33 No.4:217–226, 2009.
3.) WHO. Safe health-care waste management: policy paper. World Health Organization, 2004.
4.) WHO. Management of waste from injection activities at district level. Guidelines for District Health Managers. World Health Organization, ISBN 978 92 4 159428 8. 2006.

БОЛЕСТИ КОЈЕ СЕ ПРЕНОСЕ ПУТЕМ КРВИ И НЕСТЕРИЛНИМ ИНСТРУМЕНТИМА, ПРАВИЛНО КОРИШЋЕЊЕ ЗАШТИТНЕ ОПРЕМЕ И ИМУНИЗАЦИЈА МЕДИЦИНСКОГ ОСОБЉА ПОД РИЗИКОМ

Прим. др сци. мед. Мила Вучић-Јанковић, епидемиолог

ЕПИДЕМИОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БОЛЕСТИ КОЈЕ СЕ ПРЕНОСЕ ПУТЕМ КРВИ

Број узрочника заразних болести које се могу интерхумано пренети и путем крви, било преко трансфузије крви и деривата крви, било током медицинских процедура, непоштовањем правила струке, није велики, реч је о ХИВ/АИДС, хепатитису Б (ХБВ), хепатитису Ц (ХЦВ) и хепатитису Д (ХДВ). Овај пут преноса је веома значајан имајући у виду тежину обољења које наведени вируси изазивају и доступност врло ефикасних мера превенције.

БОЛЕСТИ ХИВ/АИДС

Болести АИДС-а су тешко, по живот опасно клиничко стање, које је први пут, као посебан клинички ентитет препознато 1981. године. То је касни стадијум инфекције ХИВ-ом, који резултира у прогресивном уништавању имуног и других система органа, укључујући и ЦНС.

Главна карактеристика болести АИДС-а је губитак целуларног имунитета који доводи до опортунистичких инфекција. Тежина касних опортунистичких инфекција је у директној корелацији са степеном дисфункције имуног система.

Проценат ХИВ инфицираних код којих ће се на крају развити АИДС није прецизно познат. Код 15 до 20% инфицираних, клиничка слика се развија после 5 година, код око 50% у року од 7 до 10 година (1).

Рутинским коришћењем антивирусне и профилактичке терапије за превенцију опортунистичких инфекција, код 70% инфицираних продужава преживљавање на 15 година. Леталитет је врло висок, 80 до 90% оболелих је умрло у року од 3 до 5 година након постављања дијагнозе.

Једини резервоар вируса је човек. Инкубација широко варира, иако временски период од инфекције до стварања антитела просечно износи један до шест месеци, период откривања ХИВ инфекције до дијагнозе АИДС-а варира од 1 до 10 година. Период заразности траје од почетка ХИВ инфекције до краја живота.

Осетљивост на инфекцију је општа, пол, раса и узраст не утичу на пријемчивост организма за овај вирус.

Преношење ХИВ-а се не остварује уобичајеним социјалним контактима. Ризик заражавања носе једино сексуални контакти и експозиција крви и ткивима инфицираних (2,3). Путеви преношења ХИВ-а су исти као путеви преношења вирусног хепатитиса Б, као што су контаминиране игле и шприцеви, трансфузија инфицираном крви или компоненте крви (ризик који је требало да буде елиминисан скринингом давалаца крви, уведеним у Србију као законска обавеза 1987. године) (4).

У Србији је законом обавезна пријава АИДС-а од 1985. године. Први случајеви болести били су унети преко наших грађана, који су били инфицирани током боравка у иностранству (5).

У периоду од 1985. до1992. године, интравенозни наркомани су били водећа ризична група, у укупном обољевању су учествовали са 48,7%. После 1992. године, расте учешће сексуалног пута преношења и до 50%. Анализом трансмисије свих оболелих до 2008. године, учешће заражених преко крви и крвних деривата је мало (8,3% код хемофиличара). Оно што забрињава, то је повремено откривање ХИВ инфекције пренете путем крви и крвних деривата и поред законски обавезног тестирања крви давалаца (6,7).

У периоду од 1985. до 2008. године укупно је оболело 1.436 лица, а умрло 945. Код групе хемофиличара и прималаца крви и деривата крви, оболело је 119 лица, а 92 су умрла (8).

ВИРУСНИ ХЕПАТИТИСИ Б, Ц И Д

Врло мали број акутних инфекција изазваних вирусом хепатитиса Б и хепатитиса Ц може клинички да се препозна. Иктерички облик болести има мање од 10 одсто деце и 30 до 50% одраслих са акутном инфекцијом хепатитиса Б.

Код хепатитиса Ц око 90% инфицираних је без симптома, али висок проценат оболелих развија хроничну инфекцију, чак 50 до 80%, од којих половина развије цирозу јетре или хепатоцелуларни карцином.

Тежина клиничке слике оба хепатитиса иде од инапарентних облика који се откривају случајно, лабораторијским тестовима, до фулминантних, фаталних облика акутне некрозе јетре, са леталитетом око 1% код хоспитализованих болесника.

Инкубациони период за хепатитис Б износи 45 до 180 дана, просечно 60 до 90 дана. Утврђена је појава ХБсАг после две недеље, некада и 6 до 9 месеци, у зависности од броја вируса у инфективној дози, начина преношења и карактеристика домаћина (1).

Инкубациони период за хепатитис Ц је краћи и износи 2 недеље до 6 месеци, просечно од 6 до 9 недеља. Нема података о преживљавању вируса хепатитиса Ц у спољашњој средини, али се сматра да спољна средина контаминирана крвљу која садржи вирус хепатитиса Ц не представља значајан ризик трансмисије у здравственим установама.

Инфекција хепатитисом Д је увек повезана са инфекцијом хепатитиса Б, или као истовремена инфекција, или се појављује код оболелих са хроничном ХБВ инфекцијом. Инкубација износи око 2 до 8 недеља. Студије у Европи и САД показују да се 25 до 50% фулминантних облика хепатитиса Б дешава уз присуство вируса хепатитиса Д (1).

Једини резервоар вируса хепатитиса Б, Ц и Д је човек. Вирус хепатитиса Б је врло отпоран и преживљава преко 7 дана у спољашњој средини. Налази се у свим секретима и екскретима, али се једино за крв, пљувачку, сперму и вагинални секрет утврдило да су заразни. Преношење вируса могуће је трансфузијом крви и дериватима крви, заједничким коришћењем шприцева и игала, хемодијализом, акупунктуром, тетовирањем и убодима иглом и повредом другим оштрим инструментима који се користе у здравственим установама. Сексуално и перинатално преношење је резултат експозиције слузокоже инфективној крви и телесним течностима. Пут преношења хепатитиса Д је сличан као код хепатитиса Б.

Доминантан пут преноса хепатитиса Ц је парентерални, пре увођења тестирања крви давалаца, био је најчешћи узрочник посттрансфузионог хепатитиса. Преношење вируса приликом сексуалног контакта и вертикални пренос са мајке на дете је могућ, али је занемарљивог значаја у односу на парентерални пут.

Вирусни хепатитс Б је распрострањен широм света, СЗО процењује да је више од 2 милијарде људи заражено овим вирусом, а да је 350 милиона хроничних носилаца вируса. Сваке године око милион људи умре од последица хепатитиса Б, а преко 4 милиона годишње се инфицира са ХБВ.

У економски развијеним земљама данас се ХБВ најчешће преноси полним путем, док је у земљама у развоју још увек водећи пут преноса преко нестерилног медицинског материјала. У прошлости су у високом ризику били примаоци крви и крвних деривата. У земљама које су увеле претрансфузиони скрининг крви, овај ризик је практично елиминисан, међутим, још увек је присутан у неким земљама у развоју (9).

Према проценама СЗО, 130 до 170 милиона лица у свету је хронично инфицирано хепатитисом Ц (2 до 3% популације, на Средњем истоку и до 12%). У Европи је на хепатитис Ц серолошки позитивно око 8.9 милиона лица.

СЗО Процењује да је око 10 милиона лица инфицирано хепатитисом Д. Откривене су епидемије у Бразилу, Колумбији и Венецуели. Епидемиолошке карактеристике овог вируса се поклапају са ХБВ. Највећи ризик за инфекцију је у ендемским подручјима ХБВ, имајући у виду да вакцина против хепатитиса Б пружа заштиту и против хепатитиса Д, а у земљама где се спроводе све мере заштите против ХБВ дошло је до пада у обољевању и код ХДВ (Грчка, Италија, Шпанија).

Хепатитис Б се у Србији обавезно пријављује од 1978. године. Инциденција се кретала од 1,4 у првој години обавезне пријаве до 15,3 у 1986. на 100.000 становника. Од почетка деведесетих година, инциденција има тренд пада и у 2004. години износила је 4,29 на 100.000 становника и најнижа је у периоду од 1978 до 2004. године, али је до 2008. године поново дошло до благог повећања и у 2008. години је инциденција износила 4,66 на 100.000 становника (8).

Водећи путеви преношења ХБВ су сексуални контакт са инфицираном особом, ињекциона употреба дрога и интрахоспитална експозиција. Према годишњем извештају Института за заштиту здравља Србије за 2004. годину, водећи пут преноса ХБВ су биле медицинске интервенције (код 31,7% од свих регистрованих), а најмање заступљен пут преноса били су акциденти медицинских радника (2,16%). У 2008. години ињекциона употреба дрога је била пут преноса код 4,7%, сексуални контакт са инфицираном особом у 20,9%, акциденти медицинских радника код 4,7%, медицинске интервенције (код 14,8%), али код 56,9% пут преноса ХБВ није био утврђен (8).

Инциденција хроничног хепатитиса Б у 2004. је износила 2,69, а у 2008. години 3,2 на 100.000 становника. Укупно је умрло 10 лица (4 од акутног ХБВ и 6 од хроничног облика ХБВ).

Хепатитиси Ц и Д се обавезно пријављују од 1996. године. У 2004. години, институти и заводи за заштиту здравља у Србији су регистровали 143 случаја акутног хепатитиса Ц (инциденција 1,91), а 169 случајева у 2008. години (инциденција 2,29). У 2004. години било је 326 случајева хроничног хепатитиса Ц (инциденција 4,66), а у 2008. години 540 случајева (инциденција 7,32).

Ове неповољне тенденције у кретању хепатитиса су забрињавајуће, јер је хронична инфекција са вирусима хепатитиса Б и Ц важан фактор ризика за

настанак примарног хепатоцелуларног карцинома. На основу проспективних студија се процењује 100 пута већи ризик код хроничних облика ХБВ и ХЦВ у односу на неинфицирана лица. Преваленција хроничног хепатитиса Б и Ц је непозната у Србији, јер сероепидемиолошка истраживања у општој популацији никада нису рађена.

Процене СЗО говоре да ће 15 до 25% лица са хроничном ХБВ и ХЦВ инфекцијом, умрети од цирозе јетре или хепатоцелуларног карцинома. Мере превенције ХИВ-а и вирусних хепатитиса Б и Ц могу бити ефикасне једино у условима потпуне друштвене и политичке подршке за редукцију високоризичног понашања у целом становништву и међу здравственим радницима.

ПРАВИЛНО КОРИШЋЕЊЕ ЗАШТИТНЕ ОПРЕМЕ

У циљу пружања безбедне здравствене услуге корисницима, као и заштита здравља здравствених радника, неопходно је да сви поступци у току дијагностике, лечења и неге, где се долази у контакт са крвљу и телесним течностима, буду у складу са процедурама асепсе и антисепсе (10).

Општа мера превенције преношења вируса међу здравственим радницима путем крви је избегавање професионалне експозиције крви пацијената (11,12).

Континуирана едукација здравствених радника је први корак у заштити од преношења болести током медицинских процедура, имајући у виду да се професионалне експозиције и ширење инфекција на пацијенте дешавају и поред предузимања превентивних мера (13).

Неопходан је сталан опрез при лечењу и нези свих пацијената, тј. сваку крв и другу телесну течност треба сматрати потенцијално заразном. Пре и после рада са сваким пацијентом појединачно, руке треба опрати текућом водом и сапуном, а опрема која ће пружити заштиту здравствених радника од заразних болести је обавезна и саставни је део радних процедура.

При чишћењу инструмената, морају се носити дебље гумене рукавице и заштитна одећа.

Неопходна је адекватна стерилизација свих медицинских инструмената за вишекратну употребу, поштујући прописане процедуре за различите инструменте и опрему. Пре стерилизације се обавља расклапање инструмената, детаљно прање детерџентом и дезинфекција.

Употребу оштрих инструмената треба свести на неопходну меру. При извођењу ризичних процедура треба поставити пацијента у положај који обезбеђује најбољу видљивост.

При вађењу крви и шивењу увек носити рукавице. Здравствени радници треба да носе еластичне рукавице, заштитне наочаре и другу заштитну опрему

у циљу избегавања контаката са крвљу или телесним течностима, посебно кад имају податак да је пацијент носилац вируса који се преносе путем крви.

Еластичне рукавице треба да буду одговарајуће величине, да пријањају уз шаку, да нису превелике или затежу, јер у супротном могу да ометају правилан рад. За сваког пацијента треба користити нов пар рукавица, јер оне немају функцију само за заштиту здравственог радника, већ и пацијента. Пракса у нашим здравственим установама да се користи један пар рукавица док се сви пацијенти у једном турнусу не обраде, на први поглед доноси уштеду, а у суштини вишеструко повећава трошкове лечења јер омогућава ширење интрахоспиталних инфекција.

Нема потребе да особе задужене за одржавање хигијене носе танке еластичне рукавице и стално их мењају. Најбољи избор су дебље гумене рукавице, које уз добро одржавање могу да се користе вишекратно, али могу да се користе и ПВЦ рукавице за чишћење, прање и изношење отпада.

Ношење заштитних наочара је врло важно код вађења крви и пласирање инструмената у венски систем због прскања крви и преношења болести преко очне слузокоже.

Радни мантили и други заштитни делови одеће треба да се носе само у интервенцији, код излазака ван радне просторије треба их скинути и поново обући приликом повратка у интервенцију. Треба их одмах заменити ако се запрљају крвљу и другим телесним течностима пацијената.

Важно је спровођење асептичне санитарно-хигијенске праксе у свим процедурама са крвљу и телесним течностима. Поред механичког чишћења, неопходно је и прање топлом водом и детерџентом, па тек онда спроводити текућу дезинфекцију. Честа пракса да се дезинфекција примењује одмах, пре прања је погрешна јер доводи до неефикасности активне супстанце у дезинфекционом средству.

Треба користити опрему за једнократну употребу када је год то могуће, укључујући прописну диспозицију искоришћених шприцева, игала, потрошног санитетског материјала и сл.

Најчешћи ризик за здравствене раднике је неопрезно узимање, коришћење и одлагање игала и других оштрих инструмената који директно долазе у контакт са крвљу и телесним течностима пацијената. Смањење ризика је могуће поштовањем врло једноставних процедура:

- постављање контејнера за одлагање медицинског отпада близу места интервенције, тако да се искоришћене игле и шприцеви бацају одмах након употребе;
- никада не враћати пластични поклопац на иглу након употребе;
- никада не враћати иглу на шприц након употребе;
- свако место за интервенције мора имати сопствени контејнер за одлагање отпада;

- контејнери су посуде чврстих зидова, отпорних на пробадање, са поклопцем, у којима се употребљен материјал чува до деконтаминације. Никада не покушавати сабијање отпада да би било више места;
- финално затворити контејнер када је испуњено три четвртине запремине;
- никада не сортирати ручно отпад и одвајати игле од шприцева и других оштрих предмета у циљу рационалнијег коришћења сигурносних боксева.

ИМУНИЗАЦИЈА МЕДИЦИНСКОГ ОСОБЉА ПОД РИЗИКОМ

Обавезна имунизација лица из ризичних категорија, међу којима су и здравствени радници, уведена је у Србију Законом о заштити становника од заразних болести још 1989. године, што укључује преекспозициону и постекспозициону имунизацију.

Особе које су у ризику од инфекције ХБВ морају примити вакцину, укључујући здравствене раднике, као и ученике и студенте здравствене струке који у току обављања своје делатности долазе у контакт са крвљу и контаминираним телесним тачностима. Ефикасна рекомбинантна вакцина против хепатитиса Б је доступна и пружа високу заштиту од ХБВ и ХДВ, давањем три дозе (14,15).

После акцидента и експонирања крвљу која је можда заражена, ако здравствени радник није вакцинисан против ХБВ, морају се спроводити следеће мере:

- детаљно прање потенцијално зараженог дела тела топлом водом и течним сапуном, као и испирање изложених слузокожа великом количином воде, дезинфекциона средства се не препоручују;
- акцидент се пријављује и региструје у протоколу;
- потребно је лабораторијски испитати ХИВ, ХБВ и ХЦВ статус особе чија су крв или друга телесна течност били извор експозиције;
- ако је пацијент био позитиван, одмах дати хиперимуни ХБВ имуноглобулин и прву дозу ХБ вакцине.

ЛИТЕРАТУРА

1.) Red Book: 2006 report of the Committee on Infectious Diseases, Twenty-seventh Edition, American Academy of Pediatrics. 2006:525–537.

2.) Драгољуб Ђокић, Анђелка Целетовић, Радмила Поповић, Живорад Ћирић, Весна Томић. Улога института и завода за заштиту здравља у превенцији ХИВ болести. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 73. 1999:1–9.

3.) Радмила Поповић, Анђелка Целетовић, Драгољуб Ђокић, Сања Матовић-Миљановић. Развој програма ХИВ - АИДС превенције. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 73. 1999:10–15.
4.) Весна Томић, Драгољуб Ђокић. Значај социјално-психолошких аспеката АИДС-а у планирању стратегије превенције и унапређења здравља. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 73. 1999:29–35.
5.) Vucic-Jankovic Mila, Ristic S., Bakovic T. HIV/AIDS with Yugoslavs Infected Abroad. Journal of Travel Medicine, Vol. 3, No. 3; 1996:177–178.
6.) Vucic-Jankovic Mila, Ilic V., Radulovic T.,Velickovic M. Sexual Behavior and Sexually Transmitted Diseases Among Injecting Drug Users in Yugoslavia. 7th International Congress for Infectious Diseases. Abstracts. Hong Kong, 1996: 54
7.) Vucic-Jankovic Mila, Ilic V., Radulovic T., Velickovic M. HIV Prevalence and Behavior Factors Related to Injecting Drug Users. XI International Conference on AIDS. Abstracts. Vancuver, 1996: Tu. C.2544
8.) Извештај о кретању заразних болести на територији Републике Србије. Институт за јавно здравље Србије, 2008.
9.) Драгољуб Ђокић, Мила Вучић-Јанковић. Здравствени водич кроз свет, Институт за заштиту здравља Србије, Београд 2000.
10.) Анђелка Целетовић, Милан Рајчевић, Драгољуб Ђокић, Весна Томић, Предраг Ристић, Зорица Димитријевић, Бранка Легетић. Унапређење здравља заједнице -улога завода за заштиту здравља у спровођењу примарне здравствене заштите. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:41–47.
11.) McKibben et al. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. AJIC, Vol. 33 No.4:217–226, 2009.
12.) WHO. Safe health-care waste management: policy paper. World Health Organization, 2004.
13.) Јасмина Грозданов, Вера Грујић, Драгољуб Ђокић, Предраг Јелача. Развој здравственог система, место и улога завода за заштиту здравља. Гласник Завода за заштиту здравља Србије, 71. 1997:35–40.
14.) WHO. Immunization in Practice. A practical guide for health staff, 2004 update.WHO/IVB/04/06
15.) Kroger A. T, Atkinson W.L, Marcuse E. K, Pickering l. K. General Recommendation on Immunization, recommendation of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). CDC. MMWR, 2009: 1–37.

УПИТНИК ЗА САМОПРОЦЕНУ ФУНКЦИОНИСАЊА МЕНАЏМЕНТА МЕДИЦИНСКОГ ОТПАДА

(базирано на препорукама СЗО)

ПРЕВОД И ПРИЛАГОЂАВАЊЕ НАШЕМ ЗДРАВСТВЕНОМ СИСТЕМУ МР СЦИ. МЕД. ЉУПКА ЈАНКОВИЋ

1. Болница (назив и адреса): _____

Тип болнице: ☐ специјалистичка-општа
☐ Клинички центар (универзитетска)

2. Број нових болесника: _____ / дан

3. Број отпуштених болесника: _____ /дан

4. Број кревета: _____ /дан
Укључујући:
(број пацијената)_____ на_____(назив одељења)

(број пацијената)_____ на_____(назив одељења)

(број пацијената)_____ на_____(назив одељења)

(број пацијената)_____ на_____(назив одељења)

(број пацијената)_____ на_____(назив одељења)

(Навести само одељења са највећом количином потенцијално заразног отпада)

5. Типови медицинског отпада и где настаје у установи и процена количине (ставити х где настаје одговарајући отпад)

	категорија отпада								
извор	генералн	патолошки	радиоактивни	хемијски	заразни	оштри предмети	фармацеутски	херметички контејнери	процењена кол. (кг/дан)
амбуланта									
операциона сала									
интензивна нега									
изоловано одељење									
сала за дијализу									
онкологија									
хитна служба									
поликлинички пацијенти									
сала за аутопсију									
радиолошка амбулант.									
биохемијска лаб.									
микробиолошка лаб.									
хематолошка лаб.									
истраживачка лаб.									
нуклеарна лаб.									
банка крви									
апотека									
централни магаци									
перионица									
кухиња									
инжињеринг									
администрација									
јавне површине									
дуготрајно лечење									

6. Одвајање, сакупљање, складиштење и руковање отпадом (опишите укратко шта се дешава са отпадом од одвајања, ако постоји, до коначног ослобађања)

Оштри предмети _____

_____

Патолошки отпад _____

_____

Инфективни отпад _____

_____

Радиоактивни отпад _____

_____

Хемијски отпад0 _____

_____

Фармацеутски отпад _____

_____

Херметички контејнери _____

_____

руковање одвојеним мед. отпадом	оштри предмети	патолошки отпад	инфективни отпад	радиоактиван отпад	хемијски отпад	фармацеутски отпад	херметички контејнери
који тип отпада се сакупља?							
У којим просторијама се одвија мед. отпад?							
Који тип контејнера/кеса се користи?							
Који начин обележавања се користи?							
1. Ко рукује мед. отпадом? 2. Да ли се користи заштитна одећа при томе?							
Који тип контејнера/кеса се користи за сакупљање и транспорт мед. отпада?							
Где се складишти медицински отпад?							
Финално ослобађање медицинског отпада (описати укратко)							

7. Особље укључено у менаџмент медицинског отпада у болницама

1. (а) Именовање људи одговорних за организацију и менаџмент сакупљања, руковања, складиштења и ослобађање од отпада на административном нивоу болнице

_____

_____

(б) Квалификације и нивои образовања именованих особа

_____

_____

(ц) Да ли су имали обуку о медицинском отпаду? ДА НЕ
Ако јесу, који тип обуке и ког трајања?

_____

_____

2. Навести број особа које учествују у сакупљању, руковању и складиштењу медицинског отпада, њихово именовање, тип обуке, број година њиховог искуства у овом послу:

број	именовање	тип обуке	број година искуства

3. Да ли менаџери имају детаљан опис њихових задатака?

☐ ДА ☐ НЕ

4. Да ли су новозапослени менаџери добили инструкције?

☐ ДА ☐ НЕ

8. Менаџмент медицинског отпада у болницама

1. Да ли постоје било који водичи у менаџменту медицинског отпада у болници?

☐ ДА ☐ НЕ

Ако постоје, навадите их и да ли се примењу?

_____

_____

2. Постоји ли документ који описује правиламенаџмент медицинског отпада?

☐ ДА ☐ НЕ

_____

_____

_____

Ако постоји, наведите неке делове (или приложите фотокопију ако је могуће):

3. Да ли постоји Приручник?
а) у Министарсву здравља?) ДА НЕ
Ако постоји, наведите неке делове:

_____

(б) у вашој болници? ☐ ДА ☐ НЕ
Ако постоји, наведите неке делове:

_____

4. (а)Да ли ваша болница има Акциони план менаџмента медицинског отпада?

☐ ДА ☐ НЕ

(б) Да ли у вашој болници постоји тим менаџера за медицински отпад?

☐ ДА ☐ НЕ

Ако постоји, наведите их према именовању:

	именовање	број
вођа тима	_____	_____
чланови тима	_____	_____
особље које рукује отпадом	_____	_____

5. Да ли су процедуре колектовања и руковања медицинског отпада на различитим одељењима у вашој болници јасно дефинисане према типу отпада? ☐ ДА ☐ НЕ

6. Да ли се одговорности менаџмента медицинског отпада налазе у опису посла надлежних особа у вашој болници (директор, начелници, главна медицинска сестра, болнички инжињер, фармацеут, главни лаборант...)?
☐ ДА ☐ НЕ

1. Како су постојећи сакупљање, руковање и ослобађање отпада дефинисани у опису посла особља задуженог за ове поступке третирања медицинског отпада?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

КОРИШЋЕНА ЛИТЕРАТУРА ЗА КРЕИРАЊЕ УПИТНИКА

1.) McKibben et al. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. AJIC, Vol. 33 No.4:217–226, 2009.
2.) WHO. Safe health-care waste management: policy paper. World Health Organization, 2004.
3.) WHO. Management of waste from injection activities at district level. Guidelines for District Health Managers. World Health Organization, ISBN 978 92 4 159428 8. 2006.

Институт за јавно здравље Крагујевац

ISBN 978-86-87775-02-2