**МИНИСТЕРСТВО НА ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО**
**НАЦИОНАЛЕН ЦЕНТЪР ПО ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ И АНАЛИЗИ**

**д-р Атанас Радинов Радинов**

# ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ НА ЛИКВИДИРАНЕТО НА ПОСЛЕДСТВИЯТА ОТ РАДИАЦИОННО ЗАРАЗЯВАНЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО В РЕЗУЛТАТ НА ТЕРОРИСТИЧЕН АКТ И ДРУГИ РАДИАЦИОННИ ИНЦИДЕНТИ

**ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД**

за придобиване на образователна и научна степен
“Доктор”

**Научен ръководител:**
Проф. д-р Пламен Димитров, дм

София
2020

**СЪДЪРЖАНИЕ**

1. ВЪВЕДЕНИЕ ..... 7
2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР ..... 10
2.1. Теоретико – методологически аспекти на оказването на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване ..... 10
2.1.1. История на проблема в медицината ..... 10
2.1.2. Подобряване на подготвеността на болниците за радиологичен тероризъм: перспективи за лекарите и сестрите от спешните отделения ..... 13
2.1.3. Роля на медицинските физици при радиационен инцидент ..... 14
2.1.4. Обучаване на медицинския персонал за адекватни действия при радиологичен тероризъм ..... 15
2.1.5. Национални средства за реакция на САЩ при радиологични инциденти 15
2.1.6. Организация на ядрен авариен план в Белгия ..... 16
2.1.7. Защита на населението срещу излагане на радиация при случаи на радиологична атака (Доклад на Международната комисия за радиационна защита - МКРЗ) ..... 18
2.1.8. Публикация 109 на Международната комисия за радиологична защита (ICRP 109). Прилагане на препоръките на Комисията за защита на хората в извънредни ситуации на облъчване. ..... 20
2.1.9. Проблеми с радиационната защита, възникващи по време на и след аварията с ядрен реактор във Фукушима ..... 21
2.1.10. Преразглеждане на здравните ефекти от психологическия стрес - влиянието му върху чувствителността към йонизиращото лъчение ..... 22
2.1.11. Индивидуална реакция към йонизираща радиация ..... 23
2.1.12. Биомаркери за радиационна експозиция: могат ли те да предвидят нормалната тъканна радиочувствителност? ..... 24
2.1.13. Превенция на рака и връзката доза-ефект: карциногенните ефекти на йонизиращата радиация ..... 25
2.1.14. Радиологична защита от управлението на радиоактивни отпадъци при съществуващи ситуации на експозиция в резултат на ядрена авария. ..... 26
2.1.15. Дейности в областта на общественото здравеопазване за смекчаване на радиационната експозиция и предизвикателствата, свързани с комуникацията с риска след ядрената авария във Фукушима. ..... 27
2.1.16. Радиологичен и ядрен тероризъм ..... 29

2.1.17. Характеристики на терористичните актове....35
2.2.Медицинска характеристика на заболяването ....36
2.2.1. Радиационна експозиция и радиационни увреждания ....36
2.2.2. Остър радиационен синдром....38
2.2.3. Мениджмънт при радиационния синдром ....43
2.2.4. Психологични прояви при експозицията на радиация....44
2.3. Методи за изследване на евентуално заразяване ....45
2.3.1. Биологична дозиметрия ....46
2.3.2. Триаж и Спешна помощ....48
2.4. Медицинско поведение при хемопоетичния синдром ....50
2.5. Методи за лечение....51
2.5.1. Терапия с цитокини ....51
2.5.2. Трансфузия ....53
2.5.3. Трансплантация на стволови клетки....54
2.5.4. Медицински мениджмънт на други усложнения и специални съображения …….. 55
2.6. Психологически аспекти на реакцията на популационно ниво на радиационно заразяване вследствие на терористичен акт ....63
2.6.1. Масова психика в ситуация на радиационно заразяване на населението в резултат на терористичен акт или други радиационни инциденти, организация на психологични мероприятия. ....64
2.6.2. Индивидуални реакции от страна на пострадалите и свидетелите на катастрофата и техники за психологична помощ....75
3. ЦЕЛ, ЗАДАЧИ, МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ ....88
4. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ ....91
4.1. Организация и управление на спешната медицинска помощ в случай на радиационно заразяване ....91
4.2. Анкетно проучване за оценка готовността на лекарите работещи в болнични заведения за оказване на медицинска помощ при радиационно заразяване на населението в резултат на терористичен акт....104
4.3. Модел (алгоритъм) на организация и управление на работните процеси в отделението по „Хематология“ към УМБАЛ „Св. Иван Рилски“ (София) при оказване на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване 130

4.4. Психологическа подкрепа и план за действие за оказване на помощ на населението вследствие на радиационно заразяване, терористичен акт и други радиационни инциденти ..... 138
4.4.1. Определяне на целевите групи ..... 139
4.4.2. Информиране на населението ..... 140
4.4.3. Етапи на психологична помощ ..... 142
4.4.4. Мероприятия по оказване на психологична помощ ..... 143
4.4.5. Деца и юноши ..... 147
5. ИЗВОДИ, ПРЕПОРЪКИ, ПРИНОСИ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ ..... 148
6. ПРИЛОЖЕНИЯ ..... 151
6.1. Анкетна карта ..... 151
6.2. Нормативни актове ..... 155
7. БИБЛИОГРАФИЯ ..... 156

**Използвани съкращения на български език**

АЕЦ - Атомна електроцентрала

АЯР – Агенция за ядрено регулиране

ВМА – Военно медицинска академия

ДНК – Дезоксирибонуклеинова киселина

ИЙЛ - Източници на йонизиращи лъчения

ИРА - Ирландска републиканска армия

ЙЛ - Йонизиращо лъчение

К6 – Скала на Кеслер за оценка на психологическия стрес

МААЕ – Международна агенция по атомна енергия

МВР – Министерство на вътрешните работи

МЗ – Министерство на здравеопазването

МКБ-10 – Десета ревизия на международната класификация на болестите

МКРЗ - Международна комисия за радиационна защита

МС – Министерски съвет

НЕ – Високоразрядни експлозиви

НОЦ – Национален онкологичен център

НЦРРЗ – Национален център по радиобиология и радиационна защита

НЩКК – Национален щаб за координация и контрол

ПС - Психологически стрес

ПТСР - Посттравматично стресово разстройство

РЗИ – Регионална здравна инспекция

РНК – Рибонуклеинова киселина

САЩ – Съединени американски щати

СНАВР – Спасителни и неотложни аварийно-възстановителни работи

ЦСМП – Център за спешна медицинска помощ

**Използвани съкращения на английски език**

ADL- Ежедневни рутинни дейности

CDC- Център за контрол и превенция на заболяванията

CNS - Централната нервна система

CSF – Колонии стимулиращ фактор

DoD - Министерство на отбраната на САЩ

DOE - Федерално министерство на енергетиката на САЩ

EPA - Агенция за опазване на околната среда на САЩ

FRMAC - Федерален център за радиационен мониторинг и оценка на САЩ

G-CSF – Гранулоцитен колонии стимулиращ фактор

GI - Гастроинтестинални

GM-CSF – Гранулоцитно макрофагеален колонии стимулиращ фактор

Go-фаза – Фаза на покой

GVHD – Реакция на присадката срещу хазяина

Gy – Единица от системата SI за измерване на погълнатата доза йонизиращо лъчение

ICRP - Международна комисия за радиологична защита

IED – Импровизирани взривни устройства

INDs - Импровизирани ядрени устройства

LD 50/60 - Средна летална доза радиация, която е необходима за да убие 50% от хората в рамките на 60 дни

LE – Нискоразрядни експлозиви

mSv - Единица за измерване на погълнатата доза йонизиращо лъчение

PTSD – Посттравматично стресово разстройство

RDD - Устройство за разпръскване на радиация

ROS - Реактивни кислородни видове

SDQ - Въпросник за силните страни и трудностите

TNT– тротил

# 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Проблемите на организацията и управлението на работните процеси на медицинското обслужване винаги са били в центъра на вниманието на българската академична и професионална общност. В множество публикации по един или друг повод се предлагат идеи, модели и решения, които показват как може да се повиши ефективността на това управление и методите и инструментите, които могат да се използват за това. В същото време, слабо изследвани са възможностите за тяхното подобряване. Няма обстойни изследвания на организацията на процеса на управление, които да разкрият възможностите за неговата оптимизация в извънредни ситуации. Потребността от ново знание в тази област се повишава с нарастването на темповете на промените в средата. Благодарение на трудовете на редица изявени български учени беше създадена солидна теоретична и методологична основа за провеждане на научни изследвания в областта на организацията и управлението на доболничната медицинска помощ.[1]Тази основа даде необходимия тласък за провеждане на научно изследване в конкретна област, а именно – ликвидирането на последствията от радиационно заразяване на големи групи хора в резултат на терористичен акт.

В последно време рязко се засили опасността от терористични действия, в това число и с използване на радиоактивни материали. Това повиши стойността на риска за поява на множество радиоактивно облъчени хора. Като следствие, ангажираните с оказването на неотложна помощ и лечение медицински лица се оказаха изправени пред редица нови предизвикателства. Основното сред тях е липсата на общ процесен модел (алгоритъм) на организационно поведение, който да осигури наблюдаемост и управляемост[2]на работните процеси по оказване на първа помощ на облъчените хора. Отсъствието на такъв алгоритъм създава много възможности за неуспешни импровизации и неправилни действия, което в случаите на оказване на неотложна първа помощ води до фатални последици.

[1]Николай Младенов. Дисертационен труд.

[2]*Наблюдаемост* означава, че наблюдателят има достъп до критично важните параметри на модела на системата и измервайки техните стойности (въпреки наличието на неопределеност в тези измервания), може да оцени текущото й състояние и предскаже нейното бъдещо поведение в пространството на състоянията. Аналогично, наличието на *управляемост* означава, че органът за управление е в състояние своевременно да изработи и приложи в точното място на управляваната система последователност от управляващи команди, които да я придвижат по желаната от него траектория, от изходното начално към желаното крайно състояние.

Към настоящия момент има инструкции за действие при, най-общо казано, ядрен инцидент, за военнослужещите, за работещите със системи, включващи ядрени и радиоактивни компоненти (например, работещите в АЕЦ, рентгенови лаборанти и пр.), но не е известно да има разработен алгоритъм за действие при неочевидно поражение на големи групи хора, незаети в сфери, пряко ангажирани с ядрено оборудване или защитата от ядрено оръжие. Въвеждането на единен модел на работните процеси при ликвидацията на последствията от радиационно заразяване разкрива широки възможности за масово използване на добрите практики[3] в тази сфера и за изравняване и интеграция[4] на квалификацията на работещите в тази област специалисти. При нарастващата опасност от терористичен акт с използване на радиоактивни материали, разработката и внедряването на подобен модел (алгоритъм) за наблюдаемост и управляемост на риска при оказването на първа помощ на заразените лица, са особено актуални.

Развитието на технологиите и разширяване на достъпа до източници на йонизиращи лъчения налага да се изследва анамнезата при подлагане на случайно или умишлено радиоактивно облъчване, както по отношение на единични индивиди, така и при масови случаи. Масовостта на възможните заразявания при терористичен акт налага да се разработи алгоритъм за действие във всяка от визираните ситуации (от единични случаи до масово облъчване). Разширяването на кръга от лица (с различна квалификация), работещи в тези ситуации, определя нарастващата значимост на въвеждането на общ единен модел (алгоритъм) на поведение, който ще позволи да се наблюдава и управлява риска от неправилно поведение в подобни извънредни ситуации.

Основният мотив за провеждане на настоящото изследване е да се запълни една празнота в знанието за организационното поведение на специалистите, ангажирани с

[3]Добри практики – превъзходни изпълнения на целесъобразни дейности, отличаващи се с високо качество, ефективност, оригиналност, ценност и конкурентост. Те са пример за високо майсторство и служат като еталон, стандарт и пример за сравняване (при оценка), подражание и обучение в процеса на т.н. „бенчмаркинг“.

[4]*Изравняването* осигурява съответствието между продукта (услугата) на организацията и очакванията и изискванията на потребителя. *Интеграцията* е такова формулиране и подреждане на дейностите, функциите, ролите и отговорностите на работния процес на организацията които гарантират, че: (а) те винаги ще са инвариантни към промените и ситуациите в околната среда и постоянни във времето с което се осигурява надеждността и устойчивостта на изпълнението на дейностите в организацията; (б) работата на персонала ще е наблюдаема и управляема по всяко време в цялата сфера на дейност, с което се осигурява процеса на самообучение и личностно развитие; (в) комуникацията между екипите ще е унифицирана и стандартизирана с което се гарантира ефективно организационно взаимодействие.

ликвидирането на последствията от радиационно заразяване на големи групи хора в резултат на терористичен акт. Получаването на това знание ще разкрие нови възможности за провеждане на бъдещи научни изследвания и за обучение на специалисти за работа в подобни ситуации.

# 2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

## 2.1. Теоретико – методологически аспекти на оказването на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване

### 2.1.1. История на проблема в медицината

Събитията от 11 септември 2001 г. потвърдиха уязвимостта, както на САЩ, така и на другите нации на актове на тероризъм. Докато способността ни да реагираме и лекуваме жертвите на биологичен тероризъм се подобри значително, то за възможностите ни да се справим с терористична заплаха, включваща радиоактивен материал има още много какво да се желае.

Разработени са множество сценарии за терористични актове, включващи радиоактивен материал, които показват възможността да се случат масови жертви и ранени сред населението. Същевременно, налице е крайно оскъдна информация относно това, какво да бъде медицинското поведение при мащабни комплексни радиационни поражения, като такива, които могат да се случат в една урбанизирана зона. Дисертационният труд прави опит да се препоръча консенсусен документ, който да подпомогне лекарите при оценката, триажа или медицинското поведение при жертви на остро радиационно нараняване.

Смъртоносната сила на едно ядрено устройство беше демонстрирана когато 15-килотона ядрено устройство беше детонирано над Хирошима, Япония, 1945 г., което доведе до приблизително 75 000 убити и 150 000 ранени. Практически всички оцелели в Хирошима са получили експозиция на радиация < 3 Gy. По последни данни се счита, че средната летална доза радиация, която е необходима за да убие 50% от хората в рамките на 60 дни (LD 50/60) е между 3.25 Gy и 4 Gy при лица, които не са получили адекватно лечение и 6 до 7 Gy когато се провежда лечение с антибиотици, хемотрансфузии и др[1].

Въпреки че повечето радиационни наранявания през последните 50 години са получени в резултат на инциденти, обществото следва да бъде подготвено за умишлено детониране на ядрени или радиологични устройства. Съвременните ядрени заплахи могат да бъдат подразделени в 5 категории:

1. Атака срещу атомна електроцентрала;

2. Злонамерен акт, включващ прости радиологични устройства;
3. Терористична употреба на устройство за радиологично разпръсване, т.нар. „мръсна бомба“;
4. Детонирането на импровизирано ядрено устройство;
5. Детонирането на високотехнологично ядрено оръжие;

Докато инцидентите, включващи прости радиологични устройства или такива за радиологично разпръсване биха довели до ограничен брой жертви, то тези с импровизирани ядрени устройства или малки ядрени оръжия биха довели до масови жертви.

Световната здравна организация препоръчва на здравните власти в отделните страни да разработят планове за реакция срещу терористични актове, свързани с употреба на радиологичен материал. Тези планове за спешни ситуации трябва да изяснят кои са хората и институциите, носещи отговорността и съответно имащи правото да нареждат и контролират действията по ликвидиране последствията от радиационни поражения в резултат на терористичен акт; да дефинират организационните отговорности; да разработят процедури, които да интегрират усилията на всички институции, които следва да участват; да се идентифицира логистичната подкрепа, снабдяването и оборудването; да оцени актуалното състояние на инцидента и произтичащите от него последствия. Имайки предвид опустошителното въздействие на една ядрена детонация, тези аварийни планове следва да имат предвид значителна загуба на инфраструктура и здравен персонал в зоната на радиационно поражение и около нея. Следва да се включи пренасочване на пострадалите до най-близките болници и медицински центрове, както и да се активират регионалните и национални аварийни планове, които да се координират. Подходите за радиологичен мониторинг, триаж и лечение на изложеното на радиация население ще варират според броя на жертвите и наличните ресурси в зоната на радиационно поражение, както и в спешните центрове и болниците.

Пречките за осигуряване на оптимална медицинска помощ са ограничените ресурси, загуба на инфраструктура, голям брой жертви, наличие на комбинирани наранявания. Пренасочването на потенциално лимитираните ресурси би трябвало да се определи според броя на жертвите и тяхната дълготрайна прогноза[2, 3]. Препоръчва се оценка на индивидуалната радиационна доза за определяне на шансовете за оцеляване на пациентите в обхвата от дози, предполагащи развитие на остър радиационен синдром.

Препоръките за терапевтично поведение се базират на този обхват от дози, който става все по-тесен с нарастването на броя на пострадалите и при поява на комбинирани наранявания[4].

В условията на глобализация на света тероризмът се превърна в онова социално явление, което предизвиква най-сериозна загриженост и представлява най-значима заплаха за международната, националната и регионалната сигурност. Борбата срещу тероризма е един от най-актуалните и важни проблеми в наши дни. Особена тревога буди нарастващата опасност от радиационен тероризъм. Анализът на информацията за станалите до момента радиационни инциденти показва, че много често на пострадалите се оказва първа помощ от общопрактикуващите лекари. Това налага те да разполагат с актуална информация за поведение в тези случаи.

Особено внимание заслужава радиологичният тероризъм[5-7]. Поради съществуващата сред населението радиофобия използването на източници на йонизиращи лъчения (ИЙЛ) ще предизвика много силен психологичен ефект.

Усилването на ефектите − страх от тероризъм и страх от радиация, прави възможността за реализиране на радиологичен тероризъм много голяма[8, 9]. Според някои автори „рискът от използване на ядрено оръжие е сигнификантно по-голям от риска за използване на химическо и биологично оръжие от терористите (почти двойно)", като подчертават и тенденцията за нарастване на този риск (от 25-27,1 на 40%) през следващите 10 години. Най-вероятен е сценарият за разпръсване на радиоактивен материал (мръсна бомба) в централната част на голям град [10-12].В този случай ще се очакват най-много пострадали и относително най-сериозни проблеми с отстраняване на радиоактивното замърсяване от околната среда. Имайки предвид, че специфичната активност на радиоактивните материали няма да е голяма, следва, че няма да се очакват и сериозни детерминистични ефекти, но поради прилагането на мащабни деконтаминационни процедури и радифобията психологичното въздействие ще бъде изключително голямо. Като се има предвид, че йонизиращата радиация е неадекватен дразнител за човека, не е изключена възможността радиоактивното замърсяване да се установи след известно закъснение [13-15].Това ще доведе до възникване на допълнителни проблеми, свързани с факта, че част от пострадалите ще бъдат настанени в здравни заведения, които не са подготвени за работа с радиоактивно замърсени пациенти [16, 17].Налага се изводът в глобален мащаб, особено в големите градове, да се създаде необходимата организация, да се изградят и подготвят съответните структури

за защита и медицинско осигуряване на пострадалото население. Ключово място в медицинското осигуряване на населението заемат общопрактикуващите лекари[18, 19]. Досега не е регистриран случай на радиационен и ядрен тероризъм. Описани са само няколко неосъществени заплахи [6, 20]. Според някои автори за последните 50 години два случая може да се смятат за криминално-терористично действие [21-23]. Това означава, че при медицинското осигуряване на населението задължително трябва да се ползва опитът, натрупан от предходни аварийни ситуации. По своята същност и последствия радиологичният терористичен акт е фактически авария, която обаче е преднамерено и съзнателно предизвикана. В това отношение много показателна е аварията в Goiania [24, 25].По този начин може да бъдат изяснени здравните ефекти за населението и дейностите по медицинското осигуряване. Точно такъв е подходът на повечето институции и организации, занимаващи се с проблемите на радиационната защита [26, 27].Обстойният анализ на информацията за станалите до момента радиационни инциденти показва, че много често на пострадалите се оказва първа помощ от общопрактикуващите лекари [28-30].Основната причина, поради която радиационните увреждания остават неразпознати, е недостатъчното познаване на последиците от облъчването с ИЙЛ и техните клинични прояви. Това води до неподходящо, а в някои случаи и неправилно третиране на пострадалите в първите часове след инцидента. По този начин се утежнява тяхното състояние и се ограничават възможностите за ефективно лечение. Това налага личните лекари да разполагат с актуална информация за поведение в случаите на радиационен тероризъм и радиационни увреждания. Те трябва да са в състояние да направят първична диагностика, да проведат начално лечение на пострадалите и да вземат определени административни мерки, ако това е необходимо. Актуалността и голямата значимост на радиологичния тероризъм дават основание за редица проучвания на готовността преди всичко на болниците и спешните отделения [4]. Досега не е провеждано проучване относно готовността на лекарите от лечебните заведения за болнична помощ да участват в медицинското осигуряване на населението в случай на радиационен тероризъм.

### 2.1.2. Подобряване на подготвеността на болниците за радиологичен тероризъм: перспективи за лекарите и сестрите от спешните отделения

Лекарите от спешните отделения ще играят решаваща роля при реагирането срещу какъвто и да било терористичен инцидент, свързан с радиоактивни материали.

Към днешна дата, обаче, има празнота в изследванията, фокусирани специално върху перспективите на клиницистите от спешните отделения по отношение на тази заплаха. Във връзка с това, Центърът за контрол и превенция на заболяванията в САЩ е възложил на изследователи от Университета на Алабама в Бирмингам да проведе серия от изследвания сред 77 лекари и сестри от спешни отделения[17]. Участниците са разсъждавали върху хипотетичен сценарий за „мръсна бомба“ и са дискутирали относно техните възприятия, тревоги, необходимост от информация, предпочитани източници на информация и гледни точки от настоящи ръководства и информационни материали. Резултатите от това изследване са показали, че според участниците нито спешните отделения, нито болничните условия (апаратура и оборудване) са достатъчно подготвени за терористично събитие, включващо радиоактивни материали. Основните притеснения на участниците били вероятността за болницата да бъде превзета, безопасността на близките им, потенциални проблеми с персонала, радиоактивно заразяване и самозащита. Участниците изразили също необходимостта от допълнителна информация, твърдо изразили несъгласие с някои аспекти на настоящите ръководства за реакция, като в някои случаи заявили, че не биха следвали сегашните протоколи за действие.

### 2.1.3. Роля на медицинските физици при радиационен инцидент

Медицинските физици, работещи в болниците, ще имат редица ключови роли в случай на ядрен или радиологичен инцидент, като например терористична атака с устройство за радиоактивно заразяване или импровизирано ядрено оръжие. Тяхната първа отговорност, разбира се, е да подпомогне болничните администратори и мениджъри в разработването на план за действие при радиологични инциденти, както и обучение на персонала[31]. От медицинските физици може да се изиска:

1. Да оценят степента на радиологично заразяване в или върху постъпващите в болницата пострадали.
2. Да подпомогнат медицинския персонал да оцени и разбере значимостта на нивата на радиоактивност, на която персонал и пациенти са изложени.
3. Да ориентират медицинския персонал относно принципите за справяне с радиоактивни замърсители.
4. Да осигурят ръководство на персонала относно деконтаминирането на пациенти, апаратура и оборудване, както и транспортните средства, с които са били докарани пациентите.

5. Да асистират на местните органи на здравеопазването в мониторирането на хора, които не са наранени, но са били или се предполага, че са били изложени на въздействието на радиоактивни материали или радиация в резултат на инцидента.
6. Да комуникират с персонала, пациентите и медиите относно радиологичните проблеми, свързани с инцидента.

### 2.1.4. Обучаване на медицинския персонал за адекватни действия при радиологичен тероризъм

Все повече изследвания показват, че медицинския персонал в болниците не е подготвен за противодействие на голям радиологичен инцидент, като например терористичен акт, включващ радиоактивни или ядрени материали. Медицинският персонал в болниците не притежава, също така, основни познания на принципите на радиацията, както и диагностични и терапевтични указания за радиационната експозиция. Клиницисти посочват, че те нямат достатъчна подготовка за справяне с радиологичен инцидент. Потенциално те не биха желали да лекуват радиологично заразени пациенти, а също така имат големи опасения относно паниката в обществото и претоварването на клиничните системи. Центърът за контрол и превенция на заболяванията е разработил кит за използване в болниците от медицинския персонал, който би бил призован да действа в условия на неволни или умишлени радиологични или ядрени събития с масови жертви.

### 2.1.5. Национални средства за реакция на САЩ при радиологични инциденти

Федералното правителство на САЩ има способността да реагира на инциденти с национално значение от десетилетия насам. От 11 септември 2001 г. има подобрения в съществуващите федерални активи и създаването на нови федерални активи. Основен за отговор от национално значение е Федералното министерство на енергетиката (DOE) на Федералния център за радиационен мониторинг и оценка, който организира и координира федералните агенции за мониторинг по време на извънредна ситуация (https://www.nnss.gov/pages/programs/FRMAC/FRMAC.html).DOE управлява Федералния център за радиационен мониторинг и оценка по време на аварийната фаза и Агенцията за опазване на околната среда (EPA) управлява реакцията по време на фазата на възстановяване след приключване на аварийната ситуация. Екипите на DOE са на

разположение да реагират на големи събития в атомните електроцентрали, транспортни произшествия или терористични събития, включващи използване на радиологични материали, включително Програмата за радиационна помощ, Системата за измерване на въздуха, Националният консултативен център за изпускане на атмосферата и Радиационната аварийна помощ / Център за обучение. За инциденти, включващи ядрено оръжие, импровизирано ядрено устройство или устройство за радиологично разпръскване, активи на DOE, като екипа за ядрена аварийна подкрепа и групата за реагиране при аварии, биха могли да предоставят възможности за търсене, възстановяване и премахване на оръжия или устройства. Системата за радиологично изследване използва оръжейните учени и инженери в националните лаборатории на DOE, за да осигури интерпретация на гама-спектроскопия за агенциите, отговарящи на инцидент. През последните години бяха създадени национални охранителни екипи за масово унищожение - екипи за гражданска подкрепа, които подкрепят държавния и местен отговор на терористични събития. Екипите за гражданско подпомагане обикновено попадат под пряк контрол на държавата и могат да отговорят, без да изискват разрешение от Министерството на отбраната на САЩ (DoD). Промените, предизвикани от събитията от 11 септември, се простират и до променящата се политика и планиране на федералните реакции. Ето защо се обсъжда Приложението за реагиране при катастрофални инциденти на Националния план за реагиране (https://www.poa.usace.army.mil/Portals/34/docs/safety/NRP_Brochure.pdf). DoD също така предоставя специално определени радиологични възможности за реагиране, които могат да се използват в рамките на насоките на националния план за реагиране. Макар и оптимално разработени да подкрепят военните мисии, тези ресурси също помагат за осигуряването на добре оборудван набор от национални активи, които временно да подпомагат и увеличават местните, държавните и федералните граждански агенции, които имат основна власт и отговорност за вътрешна помощ при бедствия[32]. Ролята на военните по време на извънредни ситуации в страната е добре дефинирана във военните разпоредби, както и в националния план.

### 2.1.6. Организация на ядрен авариен план в Белгия

Първият белгийски ядрен план за аварийни ситуации е съставен вследствие на аварията в Чернобил и основно е насочен към справяне с последствията от големи аварии, които се случват в големи ядрени съоръжения като атомни електроцентрали[33]. Както опитът от десетилетие на ядрените аварийни упражнения, така и променящата се

среда с повишена заплаха от злощастни действия от страна на терористите призоваха за промяна и разширяване на първоначалния план. Последният "Радиоактивен план за ядрена и радиационна авария за белгийската територия" бе публикуван като Кралски указ от 17 октомври 2003 г. **(**Nuclear and Radiological Emergency Plan for the Belgian Territory").За разлика от случилото се в други извънредни ситуации ядрените и радиологичните аварии са от момента, в който са признати за такива и независимо от тяхното (потенциално) въздействие, координирани на равнището на федералните власти. Политическото вземане на решения се основава както на радиологични, така и на социално-икономически съображения. В радиологичната оценка ще се вземат предвид наблюденията на място, като състоянието и развитието на някои важни технически параметри, метеорологичните данни (наблюдения и прогнози) и измерените радиологични данни, ако има такива. Защитните мерки могат да бъдат предложени от експертите по радиология, но вероятно ще бъдат изменени в светлината на социално-икономически съображения, като например социалните и / или икономическите последствия, което може да възникне от пълното разгръщане на тези предложени мерки. Окончателното решение се взема от политическите органи, по-специално от министъра на вътрешните работи. Изпълнението на решените защитни мерки ще бъде отговорност на една или повече провинции, които могат допълнително да делегират на общинско ниво и / или на определени служби като полицейските сили, противопожарната служба, гражданската защита, здравните служби и експертите по комуникациите. Ядреният и радиационният авариен план също така се занимава с някои общи защитни мерки, като например инсталирането на периметър или зона за отстраняване, евакуация, подслон, защита на хранителната верига, използване на стабилен йод и обеззаразяване от радиоактивни вещества [33]. Поне някои от мерките за противодействие изискват по-голяма предварителна подготовка, която обикновено се извършва в неограничена географска област в близост до ядрено съоръжение, наричано "зона за спешно планиране" за конкретното противодействие и съоръжение. Въпреки това съществуването на тези зони по никакъв начин не изключва прилагането на това противодействие извън тях. Радиационната оценка се изготвя чрез въвеждане на "референтни нива на аварийни ситуации", за които отговаря Федералната агенция за ядрен контрол. Това се състои в предварително дефиниране на дози радиация, които "по принцип" до "почти неизменно" изискват приемането на дадено противодействие. Накрая, ядреният и радиационният авариен план включва разпоредби за необходимата информация за населението, за образованието и обучението на (потенциално)

замесените страни, както и за минималните изисквания за провеждане на ядрени аварийни упражнения.

### 2.1.7. Защита на населението срещу излагане на радиация при случаи на радиологична атака (Доклад на Международната комисия за радиационна защита - МКРЗ)

Докладътотговаря на огромната необходимост от професионален съвет по отношение на мерките за радиологична защита в случай на радиологична атака. Докладът, който третира главно възможни устройства за радиологично разпръсване, препотвърждава приложимостта на съществуващите препоръки на МКРЗ за такива ситуации, в случай че те настъпят[26]**.** Множеството аспекти на спешни сценарии, които се очаква да възникнат при радиологична атака, може да бъдат сходни на онези, случващи се при радиологични инциденти, но същевременно може да има редица съществени различия. Например, една радиологична атака вероятно би целяла публично място, вероятно в урбанизирана зона, където не се очаква наличие на радиация. Тогава условията за разпространение на радиация, каквито обикновено се предполагат при ядрен или радиологичен инцидент, както е при ядрена инсталация, може да не са приложими. Първите служители, реагиращи на радиологичната атака и други спасители е необходимо да бъдат адекватно обучени и да имат подходящо оборудване за откриване на радиация и радиоактивно заразяване, а специалисти по радиационна защита трябва да са на разположение, за да осигурят професионален съвет. Може би е благоразумно да се допусне възможността както за радиологична, така и за химична и/или биологична атака, докато се изясни ситуацията. Това означава да има готовност за „all-hazard" подход при отговора на тази атака[34]. Веднага след атаката, главната цел на радиационната защита трябва да бъде предотвратяването на появата на ранни здравни последици, присъщи на излагане на радиация (наречени „детерминистични" ефекти) и да се ограничи вероятността за късни здравни последици (наречени „стохастични"), като онкологични и някои наследствени заболявания. Една допълнителна цел е да се минимизира заразяването на околната среда с радиоактивни отпадъци и последващото тотално разстройство на ежедневието на хората[35]. Докладът отбелязва още, че действията предприети за отстраняване на възможността за излагане на радиологично въздействие са много по-ефективни, отколкото мерките за медицинско лечение след като такава експозиция настъпи.

Екипите, участващи в оздравяването, санирането и евентуалното възстановяване, трябва да бъдат предмет на обичайните международни стандарти за професионална радиологична защита, които се основават на препоръките на МКРЗ, включително съответните изисквания за ограничаване на дозовата експозиция, установени в тези стандарти. Тези ограничения могат да бъдат облекчени за информирани доброволци, които предприемат спешни спасителни операции, но те не са приложими за доброволни животоспасяващи действия. Въпреки това се препоръчват специфични предпазни мерки за работничките, които могат да бъдат бременни или кърмачки. Непосредствените мерки за защита на обществеността във фазата на спасяване са предназначени предимно за хора с травматични наранявания и контрол на достъпа. Следващите действия включват защита на дихателната система, лична дезактивация, подслон, йодна профилактика (ако има радиойод) и временна евакуация. Във фазата на възстановяване може да се наложи преместване и преселване на хора в крайни случаи. Тази фаза може да изисква коригиращи действия, включително почистване, управление на произтичащите от това радиоактивни отпадъци, управление на останалите хора, съдържащи значителни количества радиоактивни вещества и справяне с останалите радиоактивни остатъци. Ръководството, дадено във връзка с обществената закрила, се основава единствено на съображения за радиационна защита и следва да се разглежда като инструмент за подпомагане на вземането на решения, за да се подготви за последствията от радиационна атака. Очаква се то да служи като принос към окончателния процес на вземане на решения, който може да включва други обществени проблеми, отчитане на извлечените поуки в миналото (особено тези, които включват общественото възприемане на рисковете от радиоактивно замърсяване) и участието на заинтересованите страни. Радиационната атака може също така да бъде причина за радиоактивно замърсяване на вода, храна и други широко употребяванистоки. Възможно е това да не доведе до значително вътрешно замърсяване на голям брой хора поради голямото количество радиоактивни материали, което би трябвало да причини високо ниво на замърсяване на водата, храната и други стоки. Въпреки това в доклада се препоръчват радиологични критерии за ограничаване използването на стоки при такива обстоятелства. Докладът завършва с повторно обяснение, че реакцията на радиологичните атаки трябва предварително да бъде планирана, следвайки обичайните процеси за оптимизиране на радиологичната защита, препоръчани от МКРЗ, и че оптимизираните мерки трябва да се подготвят предварително. Такива планове следва да водят до систематичен подход, който може да бъде променен, ако е необходимо, за да

се вземат предвид преобладаващите условия и да се предприемат действия, които са оправдани от обстоятелствата. Очевидно не всички потенциални сценарии могат да предизвикат непосредствени тежки радиационни наранявания. Следователно, за да се предотврати свръхреакцията, мерките за реагиране, изготвени предварително, трябва да отразяват реалната очаквана тежест на различните възможни сценарии.

### 2.1.8. Публикация 109 на Международната комисия за радиологична защита (ICRP 109). Прилагане на препоръките на Комисията за защита на хората в извънредни ситуации на облъчване.

Този доклад[36] е готов да предостави съвети относно прилагането на препоръките на Комисията от 2007 г.Съветът включва готовността и реакцията на всички ситуации на радиационна аварийна експозиция, определени като: "ситуации, които могат да възникнат по време на експлоатацията на планирана ситуация, от злонамерен акт или от всяка друга неочаквана ситуация и изискват спешно действие за да се избегнат или намалят нежеланите последици ". Аварийната ситуация на експозиция може да се развие във времето в съществуваща ситуация на експозиция. Съветите на Комисията за тези видове ситуации се публикуват в два допълнителни документа (този за ситуации на аварийна експозиция в настоящия доклад, както и за съществуващи ситуации на облъчване след ситуации на спешно излагане в предстоящ доклад, озаглавен "Прилагане на препоръките на Комисията за защита на лицата, в дългосрочно замърсени територии след ядрена авария или радиационна авария")[37]. В препоръките на Комисията от 2007 г. се посочват отново принципите на обосноваване и оптимизиране, както и изискването за защита срещу тежки детерминистични щети, които се прилагат при ситуации на аварийно облъчване. За целите на защитата, референтните нива за ситуации на аварийно облъчване трябва да бъдат определени в обхвата от 20-100 mSv ефективна доза (остра или годишна). Референтното ниво представлява нивото на остатъчната доза или риск, над които обикновено се преценява, че е неуместно да се допусне излагане на експозиция. Комисията счита, че дозата, увеличаваща се до 100 mSv, почти винаги ще оправдае защитните мерки. Защитата срещу всички експозиции, над или под референтното ниво, трябва да бъде оптимизирана. По-пълна защита се предлага, като същевременно се вземат предвид всички пътища на експозиция и всички съответни възможности за защита, когато се взема решение за оптималния ход на действие в контекста на цялостната стратегия за защита. Такава цялостна стратегия за защита трябва да бъде оправдана, което да доведе

до по-малка вреда. За да се оптимизира цялостната стратегия, е необходимо да се идентифицират доминиращите пътища на експозиция, времевата скала, върху която ще бъдат получени компонентите на дозата и потенциалната ефективност на индивидуалните защитни опции. Ако при прилагане на цялостна стратегия за защита мерките за осигуряване на защита не постигнат планираните цели за остатъчна доза или настъпи влошаване на експозициите, надвишаващи референтните нива определени в етапа на планиране, е оправдана повторна оценка на ситуацията. При планирането и в случай на извънредна ситуация решенията за прекратяване на защитните мерки следва да отчитат съответното референтно ниво. Промяната от ситуация на аварийна експозиция към съществуваща ситуация на експозиция ще се основава на решение на органа, отговарящ за цялостния отговор. Този преход може да се случи по всяко време по време на ситуация на аварийно облъчване и може да се извърши на различни географски местоположения по различно време. Прехвърлянето трябва да се извършва по координиран и напълно прозрачен начин и трябва да бъде разбрано от всички заинтересовани страни.

### 2.1.9. Проблеми с радиационната защита, възникващи по време на и след аварията с ядрен реактор във Фукушима

След инцидента във Фукушима Международната комисия по радиационна защита свика работна група (Task Group 84), която да състави и извлече поуки от аварията с ядрен реактор в ядрената централа Fukushima Daiichi в Япония по отношение на системата за радиационна защита на МКРЗ. В този меморандум членовете на работната група изразяват своите лични виждания по въпроси, възникващи по време на и след произшествието, без изричното одобрение или неодобрение от МКРЗ[38]. Въпреки че засегнатите хора са били до голяма степен защитени от излагане на радиация и никой не е получил смъртоносна доза радиация (или доза, достатъчно голяма, за да причини радиационна болест), бяха повдигнати много въпроси, свързани с радиационната защита. Бяха идентифицирани следните въпроси: установяване на радиационния риск (и неразбиране на номиналните рискови коефициенти); придаване на радиационни ефекти от експозиции с ниска доза; количествено определяне на радиационната експозиция; оценка на важността на вътрешните експозиции; управление на извънредни кризи; защита на спасителите и доброволците; реагиране с медицинска помощ; оправдаване на необходимите, но разрушителни защитни действия; преминаване от извънредна ситуация към съществуваща ситуация; рехабилитация на

евакуирани територии; ограничаване на индивидуалните дози на населението; грижи за бебета и деца; категоризиране на публичните експозиции, дължащи се на злополука; специално внимание се обръща на бременните жени и техните зародиши и ембриони; наблюдение на обществената защита; справяне със "замърсяване" на територии, развалени и остатъци от потребителски продукти; признавайки значението на психологическите последици; насърчаване на обмена на информация. Съответните препоръки на МКРЗса разгледани внимателно и са изготвени предложения. Направен е извода, че организациите за радиологична защита трябва да се поучат от уроците на Фукушима и да използват натрупания опит при бъдещи предизвикателства. Преди да настъпи друга голяма авария, трябва да се гарантира, че: коефициентите на радиационен риск от потенциални последици за здравето се интерпретират правилно; се разбират ограниченията на епидемиологичните изследвания за приписване на радиационни ефекти след ниски експозиции; се изяснява потенциалната опасност от приема на радионуклиди в тялото; спасителите и доброволците са защитени с ad hoc система; са налични ясни препоръки относно управлението на кризи и медицинските грижи, както и относно възстановяването и рехабилитацията; препоръките относно равнищата на обществена защита (включително бебета, деца и бременни жени и очакваните от тях потомци) и свързаните с тях въпроси са последователни и разбираеми; са актуализирани препоръки относно политиката за публичен мониторинг; приемливи (или поносими) нива на "замърсяване" са ясно определени и дефинирани; се търсят стратегии за смекчаване на сериозните психологически последици от радиационните аварии; и не на последно място, трябва да се обърне внимание на неуспехите в насърчаването на споделянето на информация относно политиката на радиационна защита след авария с препоръки за свеждане до минимум на такива пропуски в комуникацията.

### 2.1.10. Преразглеждане на здравните ефекти от психологическия стрес - влиянието му върху чувствителността към йонизиращото лъчение

Както психологическият стрес (ПС), така и йонизиращото лъчение (ЙЛ) причиняват различни вредни ефекти върху хората. Досега няма директни доказателства, които да показват, че само ПС може да причини рак; въпреки това, дълготраен ПС може да повлияе на общото ни здраве и способност да се справим с рака[39]. Поради условията на живот и професиите си, някои хора могат да се сблъскат с едновременното излагане на ПС и ЙЛ. В допълнение към възможните последици за здравето, произтичащи пряко от експозицията на ЙЛ върху тези хора, страхът от експозицията на ЙЛ също е причина

за ПС. Въпросът дали ПС би повлиял на податливостта към ЙЛ, по-специално на радиокарциногенезата е от голямо значение, както за академичния свят, така и за обществото. Наскоро, изследванията използващи ПС модели на животно, показаха, че ПС може да модулира чувствителността към ЙЛ, причинявайки повишена чувствителност към радиокарциногенеза при Trp53-хетерозиготни мишки, хематологична токсичност в периферната кръв и честота на повлияна хронична аберация (дицентрици) в спленоцитите на дивия тип Trp53 мишки[40]. За да се намали активно риска за здравето от експозицията на ЙЛ са необходими допълнителни проучвания, за да се съберат повече доказателства и да се вникне в същността на механизмите, залегнали в основата на промените в чувствителността, дължащи се на модулация на ПС. Този мини-обзор дава общ преглед на значимостта на ефектите от ПС върху хора и експериментални животни, със специален акцент върху обобщаването на най-новите подходи за тежест на доказателства за радиобиологични изследвания на ПС-индуцирани промени в податливостта при експериментални животински модели. Повишената чувствителност е главно в контекста на влиянието на модулаторния ефект на ПС върху радиокарциногенезата; ние се стремим да подобрим разбирането на комбинираното въздействие на експозицията върху ПС, за да улесни чрез активна намеса създаването на стратегии за намаляване на радиационния риск.

### 2.1.11. Индивидуална реакция към йонизираща радиация

Човешкият отговор към йонизиращото лъчение (ЙЛ) варира сред отделните индивиди. Първите доказателства за индивидуалния отговор на ЙЛ са отчетени в началото на 20-ти век[41]. Като се имат предвид наблюденията от почти един век, тук предлагаме три аспекта на индивидуален отговор: радиоактивност за ранни или късни нежелани тъканни събития след лъчетерапия върху нормални тъкани (неракови ефекти, дължащи се на клетъчна смърт); радиочувствителност за ЙЛ-индуцирани ракови заболявания; и радиодегенерация водеща до неракови ефекти, които често се дължат на механизми, различни от клетъчна смърт (например катаракта и заболяване на кръвообращението). Не всички молекулни и клетъчни механизми зад ЙЛ-индуцираните индивидуални ефекти са напълно изяснени. Някои специфични анализи обаче могат да помогнат за количественото им определяне според дозата и генетичното състояние. Натрупаните данни за отделните фактори предполагат, че индивидуалният отговор не може да бъде пренебрегнат и повдигат някои клинични и социални проблеми.

Следователно индивидуалният отговор трябва да се вземе предвид, за да се оценят по-добре рисковете, свързани с експозицията на ЙЛ.

### 2.1.12. Биомаркери за радиационна експозиция: могат ли те да предвидят нормалната тъканна радиочувствителност?

Късната нежелана тъканна реакция засяга до една пета от онкологичните пациенти, получаващи лъчетерапия, като няколко са клиничните параметри, за които е известно, че влияят върху нормалните отговори на тъканите. Въпреки внимателния контрол върху параметрите, свързани с лечението, значителният дял на вариабилността между индивидите в нормалните реакции на тъканта остава незабелязан, което предполага, че може би присъщите генетични и епигенетични фактори са основните детерминанти на нормалните тъканни ефекти[42].На този фон бяха започнати изследвания на клетъчни маркери, предсказващи клинична радиоактивност, фокусирайки се първо върху колонии-образуващи анализи, преди появата на надеждни крайни точки за заместване, като хромозомна радиоактивност и възстановяване на ДНК увреждане[43, 44]. Съвсем наскоро съвместните усилия се съсредоточиха върху анализа на генотипа на целевия ген или на цялото геномно ниво[45, 46]. Въпреки ранните положителни доклади от няколко малки пилотни проучвания, тестващи тези анализи, последващи опити за възпроизвеждане на сравними нива на асоцииране между клетъчните маркери и клиничния фенотип в по-големите кохорти често са били неубедителни, въпреки че в посредно време започнаха да се появяватнякои изследвания с добра възпроизводимост. Тук ние обсъждаме основната обосновка, разглеждаме аспектите, свързани с набирането на пациенти и дизайна на изследванията, преглеждаме някои от съобщените констатации за маркерите, свързани с увреждането на ДНК, и изтъкваме някои от ограниченията и обърквашите фактори, засягащи тестовете за свързване между прогнозиращите маркери и клиничната радиоустойчивост.Предлагаме интегриращ подход, включващ множество анализи, резултат от сътрудничество в различни центрове, заедно с перспективно щателно набиране на пациенти, като се вземат предвид модифициращите клинични фактори на нормалните отговори на тъканите, което увеличава шансовете за намиране на отдавна търсените маркери за индивидуална радиоактивност.

### 2.1.13. Превенция на рака и връзката доза-ефект: карциногенните ефекти на йонизиращата радиация

Предотвратяването на рака трябва да се основава на силни биологични и епидемиологични данни, поради което преоценката му става задължителна с оглед на най-съвременния напредък в разбирането за канцерогенезата. Първата фаза на канцерогенния процес, този на започване, обикновено се свързва с мутация; но ролята на външните мутагени е по-малко критична, отколкото се смяташе преди две десетилетия. По време на интрацелуларния кислороден метаболизъм се появяват реактивни кислородни радикали (ROS), които са мощни мутагени[47]. Защитните механизми срещу тези присъщи мутагени включват ензимни системи, които ги унищожават (каталаза, супероксид дисмутаза). Когато лъчевата доза е ниска, репарацията на ДНК е много ефективна, както и елиминирането на клетките с нереагирала или неправилно репарирана ДНК. Ето защо малко увеличение в броя на ROS, като това, причинено от малка доза радиация, най-вероятно няма значителен ефект върху риска от увреждане на ДНК. Тези заключения са в съответствие с концепцията за практически праг. Втората фаза, тази на промоцията, изглежда е ключова. По време на фазата на промоция, инициираните клетки трябва да придобият нови свойства (имортализация, освобождаване на ангиогенни фактори, резистентност към хипоксия и др.), за да станат преканцерозни. Тази еволюция се дължи на натрупването в генома на 6 до 10 нови дефекта на промяна. В клона на инициираните клетки, появата в една клетка на мутация или епигенетично събитие ражда подклон. Съществува Дарвинов тип съревнование между субклоновете и тези с по-бърз растеж (ускоряването на скоростта на растеж може да се дължи на по-къси клетъчни цикли или на облекчаване на клетъчната пролиферация, упражнявана от съседните клетки или микросредата) започват да доминират. В доминиращите субклонове нови геномни събития провокират появата на нови субклонове, които нарастват по-бързо и имат по-голяма автономия[48]. Процесът е много бавен, защото рядко се появяват специфични генетични събития, които благоприятстват тази еволюция. Подбуждащи фактори са агенти, които или нарушават междуклетъчното сигнализиране, или стимулират клетъчната пролиферация (например хормони), или увеличават смъртността на клетките: механично или химично дразнене (например алкохол, бактерии, вируси), като по този начин индуцират компенсаторна клетъчна пролиферация. По този начин, постепенно преканцерозни клетки стават способни да се разделят по-бързо с по-голяма автономия. Тази фаза

завършва, когато подклонът на клетките придобива капацитет за автономно разпространение. Третата фаза е тази на прогресията, през която клетките пролиферират редовно без никаква стимулация. Една от клетките на някоя от преканцерозните лезии (например, полипи) придобива способността да нахлува в обкръжаващата тъкан или да метастазира. Целият карциногенен процес е много бавен, продължаващ няколко десетилетия, тъй като специфичните мутации рядко се появяват и вероятността за натрупване на няколко специфични мутации в една и съща клетка или клетъчна линия е много малка. Той може да бъде ускорен чрез интензивно стимулиране на клетъчната пролиферация или генетична нестабилност. Йонизиращите лъчения действат първо като мутаген, но когато дозата е висока, те също убиват значителна част от клетките и чрез хомеостатичен механизъм индуцират клетъчна пролиферация и клонална амплификация. Твърди се, че дори най-малката доза радиация може да предизвика рак[49]. Обратно, високата ефикасност на защитните механизми срещу радиокарциногенезата, особено когато тъканта не е дезорганизирана, може да обясни липсата на канцерогенен ефект на замърсяване с малки дози радий или торий, наблюдавани при бояджии, използващи радий или при пациенти, инжектирани с thorotrast.

### 2.1.14. Радиологична защита от управлението на радиоактивни отпадъци при съществуващи ситуации на експозиция в резултат на ядрена авария.

При рекултивацията на околната среда след ядрени аварии радиоактивните отпадъци трябва да се управляват по подходящ начин в съществуващи ситуации на експозиция със замърсяване вследствие на емисиите на радионуклиди при такива аварии[50]. Предложена е рамка за радиационна защита от управлението на радиоактивни отпадъци в съществуващи ситуации на експозиция за прилагане към практическото и разумно управление на отпадъците в замърсените райони, като се позовават на съответните препоръки на МКРЗ. В предложената концепция междинните референтни нива за управление на отпадъците се приемат постепенно в съответствие с напредъка на намаляването на съществуващата околна доза в околната среда въз основа на принципите на обосноваване и оптимизиране, като се вземе предвид приложимостта на управлението на радиоактивните отпадъци и възстановяване на околната среда. От съществено значение е да се включи участието на съответните заинтересовани страни, които живеят в съществуващи ситуации на експозиция, при избора на референтни нива за съществуващата околна доза и управлението на отпадъците.

### 2.1.15. Дейности в областта на общественото здравеопазване за смекчаване на радиационната експозиция и предизвикателствата, свързани с комуникацията с риска след ядрената авария във Фукушима.

Евакуациите от засегнатите от радиация области и контрола върху разпространението на различни хранителни продукти допринесоха за намаляването на външната и вътрешната радиационна експозиция, възникнали в резултат на инцидента във Фукушима[51]. Обаче комуникацията с рисковете също е важен въпрос по време на усилията за спешно реагиране и последващите етапи на деятелността при ядрена авария. За да подпомогнат лечебния процес, в засегнатите от радиацията общности трябва да продължи да се разпространява достоверна и надеждна научна информация чрез двупосочна комуникация.

Инцидентите, настъпили в атомната електроцентрала Фукушима Даичи, след земетресението в Източна Япония на 11 март 2011 г., доведоха до дългосрочно, продължаващо безпокойство сред жителите на Фукушима, Япония. Скоро след бедствието, префектура Фукушима стартира изследване за управление на здравето във Фукушима, за да проучи дългосрочното излагане на радиация при ниски дози, причинено от аварията. Медицинският университет на Фукушима пое водеща роля в планирането и осъществяването на това проучване[52]. Основните цели на това проучване са да се наблюдава дългосрочното здравословно състояние на жителите, да се насърчи тяхното бъдещо благополучие и да се потвърди дали дългосрочното радиационно излагане на ниски дози има здравни последици. Кохортното проучване включва всички жители на префектура Фукушима след земетресението и включва основно проучване и 4 подробни проучвания. Основното изследване е да се изчислят нивата на външно облъчване при всичките 2,05 милиона жители. Трябва да се отбележи, че вътрешните нива на радиация са изчислени от префектура Фукушима, като се използват броячи на цялото тяло. Подробните проучвания включват ултразвуков тест за всички деца във Фукушима на възраст 18 години или по-млади, цялостен преглед на здравето на всички жители от евакуационните зони, оценка на психичното здраве и начин на живот на всички жители от евакуационните зони и записване на всички бременности и раждания сред всички жени в префектура, които са били бременни на 11 март. Всички данни са въведени в база данни и ще бъдат използвани за подпомагане на жителите и анализиране на последиците за здравето от радиацията.

Основните изводи от проучването [52]саследните:

Ниската степен на отговор (<30%) на основното проучване усложнява оценката на ефектите върху здравето. Досега не са имали случаи на злокачествено заболяване сред 38 114 деца, които са получили ултразвукови прегледи с щитовидна жлеза. Значението на грижите за психичното здраве е разкрито от изследването за психичното здраве и начина на живот, както и изследването на бременността и раждането. Това дългосрочно мащабно епидемиологично проучване се очаква да предостави ценни данни при изследването на последиците за здравето от ниски дози радиация и свързаният с бедствия стрес.

Друго проучване за психичното здраве и начина на живот, предназначено да улесни адекватната грижа за жителите, които са изложени на по-голям риск от развитие на психични проблеми след сложната катастрофа е проведено сред жителите на евакуационните зони, включително град Hirono, град Naraha, град Томиока, село Kawauchi, град Okuma, град Futaba, град Namie, село Katsurao, Minamisoma City, град Тамура, квартал Yamakiya на град Kawamata, село Itate [53]. Целевото население през 2011 г. е 210,189 и 211,615 през 2012 година. Въпросите са изпратени от януари 2012 г., а след това - януари 2013 г., 10 и 22 месеца след бедствието.

Социодемографските данни показаха, че много домакинства, които са изчезнали, са били разделени след бедствието и са се преместили няколко пъти. K6 беше използвано в това проучване за оценка на общото психично здраве. Процентът (14,6% през февруари 2010 г. и 11,9% през февруари 2010 г.) на възрастните, които са надхвърлили границата между K6 (≥13) за общо психично здраве, е по-висок от обичайното, което показва тежки психични проблеми сред евакуираните. Процентът (21,6% през 2011 и 18,3% във 2012) на възрастни, които са надхвърлили граничния (≥44) от контролния списък на PTSD (посттравматично стресово разстройство - ПТСР), отразяващ травматичните симптоми, е почти равен на този на работниците след терористичните атаки през 2001 г. в САЩ.  Тези резултати също така показват наличието на тежки травматични проблеми сред евакуираните. Пропорциите на децата (4-6-годишни) и децата на начална училищна възраст (6-12 години), които са надхвърлили границата между участниците (≥16) и въпросника за силните страни и трудностите (SDQ), 24,4% и 22,0% в проучването за 2011 г. са два пъти по-високи от обичайното състояние, докато 16,6% при децата на възраст 4-6 години и 15,8% при децата на възраст 6-12 години през 2010 г. те са 1,5 пъти. Тези открития разкриват и

наличието на тежки умствени затруднения при деца, като относително се подобряват всяка година[53].

Проучването показва, че земетресението и цунамито, последвано от ядрената авария, причиняват психологическо безпокойство сред жителите на префектура Фукушима. Необходими са непрекъснати проучвания и програми за психично здраве.

### 2.1.16. Радиологичен и ядрен тероризъм

Формите на тероризма, които имат най-голямо значение за медицинската професия са химически, биологични, ядрени и радиологични атаки срещу големи населени места, центрове за неправителствена или военна дейност или критични сегменти на икономическата инфраструктура, като нашата селскостопанска база и индустриалната инфраструктура. Химични и биологични атаки може да бъдат насочени към широк кръг от цели. Включени в целеви списък са хора, животни и растения - всички живи същества[54].

Терористите могат да се съсредоточат върху големи населени места или селскостопански региони. Химични и биологични агенти могат да бъдат диспергирани с помощта на голямо разнообразие от средства. Самолетите и лодките са конвенционалните методи за освобождаване на биологични и химични агенти, въпреки че има също така много нетрадиционни методи. Въпреки, че атентатите от пощенски антракс след 11 септември са считани от мнозина за акт на вътрешен тероризъм,те са пример за терористична иновация.

Ядрените и радиологичните атаки са по-скоро насочени към големи населени места; военни инсталации; центрове на правителствената дейност; и важни икономически, комуникационни,и транспортни центрове, като например големи морски пристанища и въздушни транспортни възли. Поради по-големия технически опит необходим за оръжията и опасностите, породени от излъчването, освободено от радиоактивния материал преди детонация, разпръсквателните методи са ограничени в сравнение с химичните и биологични заплахи.

Дали заплахата е биологична, химическа, ядрена или радиационна, готовността на лекаря и общността е от ключово значение за адекватна реакция срещу тези терористични актове[55]. Въпросите, които трябва да бъдат изяснени са следните:

1. Какви стъпки трябва да се предприемат, за да се помогне на общностите да се подготвят в случай на радиационно или ядрено бедствие?

2. Какви действия трябва да се предприемат, за да се помогне на болниците да се подготвят за справяне с интензивното, реално или въображаемо търсене за медицинско обслужване, което ще последва терористичните атаки?
3. Какво рентгенолозите като специалисти и други специалисти (технолози, рентгенови лаборанти, медицински сестри и др.) в радиологичната общност трябва да направят, за да се подготвят за работа и осигурят грижата за пациентите, създадени от терористична атака в общността?
4. Как трябва да отговори радиологичната общност на резултатите на терористична атака, които са отделни от човешкото увреждане, като градове или земя, замърсени с радиоактивност?

В случай на ядрено или радиологично терористично събитие, радиолозите ще бъдат търсени в медицинската общност заради тяхната експертиза, особено при обеззаразяването на откритите и замърсени пациенти; идентифицирането и управлението на пациентите със значителна радиационна експозиция; и занимаващи се с голям, потенциално огромен брой уплашени пациенти[56].

Съществуват три основни сценария за остри, с високи дози радиация терористични инциденти. Първата е истинска ядрена детонация, която причинява масово унищожение, бързо излъчване и отлагания от продуктите на делене. Втората е неуспешна ядрена детонация, при която ядреният материал се формира в критична маса, освобождаваща големи количества неутронно лъчение, както и странични продукти от деленето, но материалът не остава на критична маса достатъчно дълго, за да създаде действителна ядрена експлозия. На последно място, устройство за разпръскване на радиация (RDD, radiation dispersal device) може да бъде взривено, за да се разпръсне силно радиоактивен материал с достатъчно количество, което потенциално може да причини остри радиационни увреждания [55].

В статия на репортер на Ню Йорк Таймс Бил Келър, озаглавена "Ядрени кошмари"[57], задълбочено са представени заплахите на терористична организация, която или е получила ядрено устройство или устройство за производство на домашна ядрена енергия. Една истинска ядрена експлозия най-вероятно ще се появи от използване на откраднато ядрено оръжие. Военните отдавна имат опасения за сигурността на ядрените оръжия в някои страни извън Съединените щати, по - специално Русия и бившите съветски републики [57]. Психологически щетите в страната ще бъдат изключително травмиращи.

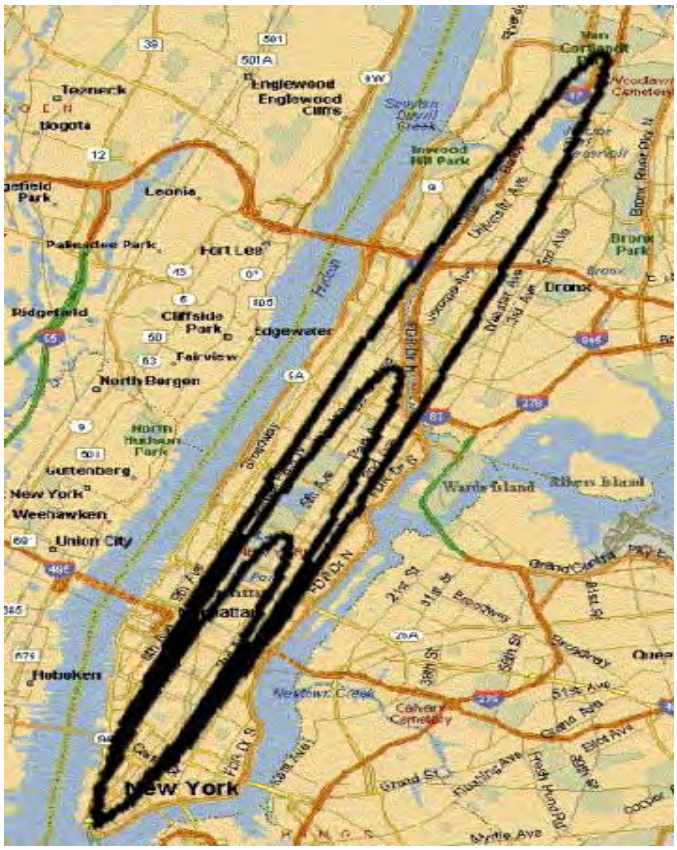
По отношение на домашно ядрено устройство, въпросът няма да бъде внасянето на откраднато ядрено оръжие, а сглобяването на ядрено оръжие от компоненти. В анализ, представен на Четвъртия международен Симпозиум за химическо и биологично медицинско лечение, Бернард Анет нарече тези импровизирани ядрени устройства(INDs)[58]. Техническите предизвикателства на изработването на успешен IND са големи. Още по-голямо е предизвикателството да се получи достатъчно количество ядрен материал за устройството без да се разбере.IND може да предизвика ядрена експлозия. Ако има грешки, направени при сглобяването на устройството или изработката на устройството не отговаря на изискваната степен на прецизност, може да се направи така, че IND просто да създаде ядрена детонация или критична маса, но не и колосална асоциирана ядрена експлозия. За да се получи ядрена експлозия, ядреният материал трябва да остане заедно достатъчно дълго, за да произведе интензивния неутронен поток, който произвежда експлозия. Предвид всички пречки, пред които е изправена производството на един IND, консенсусът е, че вероятността за изработване е изключително ниска[57-59].

При всеки анализ на радиологичния тероризъм, трябва да се обърне внимание на възможни атаки срещу съоръженията на атомните електроцентрали. Тази възможност е много реална, но вероятността е доста ниска поради няколко причини [57-59]. Първо, за разлика от много цивилни промишлени съоръжения, атомните електроцентрали са оперативно защитени със сложни системи за безопасност и защитни мерки за предотвратяване на освобождаването на радиоактивни материали в околната среда[58].Второ, обширни мерки за сигурност, предназначени за терористичните атаки съществуват във всички тези съоръжения. Те са често оприличени на военни крепости. Трето, всички ядрени материали са гарантирани съгласно федерално определени насоки и насоки, определени от Международната агенция за атомна енергия. На последно място, всеки материал в електроцентралата е силно радиоактивен. Работата с този материал е сложна и трудна. При нападение от въздуха, нарушаване на целостта на контейнерите за съхранение на ядрено гориво с реактивен самолет би било много по-трудно от това да се удари Световния търговски център или Пентагона със същите самолети. Въздухоплавателни средства, които са по-малки от големите самолети, не биха поставили в опасност целостта на защитните съоръжения [57, 58].Успешно директно наземно нападение би било още по-трудно да се осъществи. Местните власти и военните често се подготвят за такава атака. Все пак, вероятността за която и да е от

тези атака не е нулева. На последно място, има възможност за детонация на RDD [57-60]. Технологично RDD е най-простото устройство за сглобяване, което прави вероятността за разгръщане най-висока от всички заплахи, разглеждани досега. Най-голямото технологично предизвикателство за сглобяване на RDD е работата с радиоактивните материали [58]. Колкото по-голяма е масата на радиоактивния материал, включен в дадено устройство, толкова по-голяма е опасността за тези, които обработват този материал. В своите показания пред комисията по външни отношения на Сената, д-р Хенри Кели описва три сценария [60]. Най-първият сценарий моделира RDD, използвайки източник с размер на грахово зърно. Разпръснат с 10 килограма TNT в Централната гара във Вашингтон. Източникът е подобен на този, открит през февруари 2002 г. в изхвърлено парче промишлено оборудване на завод за преработка на скрап в Северна Каролина. Вторият сценарий моделира експлозия на RDD, използвайки молив с 60Co в Battery Park в южния край на Манхатън. Тези моливи 60Co, 1-инчов диаметър и дълъг 1 фут, се използват за стерилизиране на храната в преработвателни предприятия в цялата страна. Използван е третият модел малък източник от 241Am, подобно на източниците на америция, намерени в геодезическите съоръжения. Този материал е моделиран да се разпространява от детонацията на 1 кг TNT (тринитротолуен) на Таймс скуеър в Ню Йорк. И $^{137}$Ce, и $^{60}$Co са излъчватели на гама лъчение с висока енергия. $^{241}$Am е емитер на алфа частици[60].

Във всичките три случая, единствените непосредствено прогнозирани наранявания са възникнали като пряк резултат от експлозивната детонация. Най-големият проблем, създаден от RDD, е обеззаразяването на засегнатите сгради и зони, заразени с тези устройства. В сценария с$^{60}$Co, най-големият източник на радиация от трите, нивото на замърсяване е голямо, като голяма площ от Манхатън бива замърсен до нива, които значително надвишават настоящите насоки на Американската агенция за опазване на околната среда (EPA).В сравнение с нивата на радиация, създадени от катастрофата в Чернобил, имотът остава "така, както е", без дезактивация значителна част от Манхатън ще бъде постоянно затворена за рутинен достъп (фигура 1).

**Фигура 1.** Замърсяване, дължащо се на $^{60}Co$, създадено от разпръскваща бомба в Ню Йорк: сравнение с Чернобил. Вътрешен пръстен: същото ниво на радиация като постоянно затворена зона около Чернобил; среден пръстен: същото ниво на радиация като постоянно контролирана зона около Чернобил; външен пръстен: същото ниво на радиация като периодично контролирана зона около Чернобил[60].

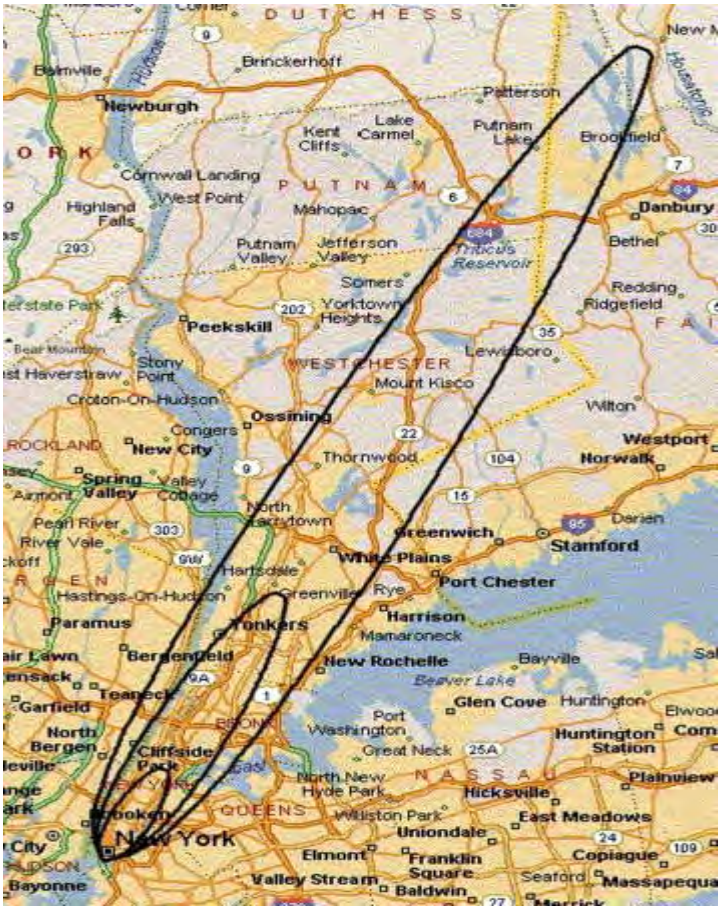



Незабавните ефекти на такова устройство биха били ограничени. Радиолозите ще трябва да бъдат включени в процеса на обеззаразяване и ще бъдат от най-голяма помощ в подпомагането при подреждането на тези, които изискват медицинска помощ. Би било важно да се осигури достъп до нуждите на специфични терапии, ако има голяма доза радиация. Дългосрочните ефекти на радиологичната атака, биха били най-големи. Доминиращите ефекти вероятно ще бъдат психологическите ефекти, създадени от латентната радиация. Психологическите ефекти обикновено са много по-големи от реалните щети.

Най-важната роля, която могат да играят радиолозите, е да помогнат да се постави рискът от рак, създаден от RDD, в правилната перспектива. В зависимост от

ресурса, понастоящем рискът от рак за общата популация се оценява приблизително на 40%. В пример, даден във Федерацията на американците учените съобщават, че увеличаването на риска от рак за населението от Данбъри, Кънектикът, в резултат на остатъка радиация от 60Co RDD е 0,01%[55].Следователно, като цяло увеличаване на риска от рак през целия живот при население от 40 000 души от 10 000 до 10 004 случая. Това теоретично увеличение на риска е в зависимост от постоянната експозиция на населението, живеещо в региона през 40-годишен период (фигура2).

**Фигура 2.** Дългосрочно замърсяване с 60Co, създадено от разпръскваща бомба в Ню Йорк: Стандартите на Агенцията за опазване на околната среда на САЩ (EPA). Вътрешен пръстен: 1 смърт от рак на 100 души поради остатъчна радиация; среден пръстен: 1 смърт от рак на 1000 души поради остатъчна радиация; външен пръстен: 1 смърт от рак на 10 000 души поради остатъчна радиация. EPA препоръчва обеззаразяване или унищожаване [55].




Дезактивирането на по-силно замърсените райони на Манхатън би било скъпо. Насоките на EPAса много строги относно допустимите нива на остатъчна

радиоактивност.Физикът от Принстънския университет д-р Робърт Уилсън Нелсън посочва, че изчистването може да струва 2 трилиона долара [61]. Икономическото въздействие върху страната на такъв терористичен акт и последвалото почистване би било огромно. Опасностите, представени в примера RDD, използвайки америциум, един алфа излъчвател, представляват различен набор от опасности за здравето. Поради късите разстояния частиците могат да се движат във въздуха, като агентите представляват опасност за здравето при вдишване или поглъщане. Без обеззаразяване, замърсяването ще бъде разпространено от вятъра и други фактори, създаващи възможност за вътрешно замърсяване. В примера, използван от Федерацията на американските учени, докладващ за потенциалното изчистване, разходите биха надхвърлили 50 милиарда долара, ако настоящите насоки за ЕРАбяха следвани[60].

### 2.1.17. Характеристики на терористичните актове

Терористичните атаки през последните години значително ескалираха. Оценени днес щетите сред цивилното население са много повече и по-значими отколкото тези, възникнали по други допълнителни механизми на въздействие върху човешкото тяло.

Трендовата характеристика на терористичните актове може да се представи основно в 3 времеви интервала:

*Първи етап: 1980 е годината на ИРА и се свързва с:*

- Поставятсе стационарни бомби пакети в автомобили, като взривовете са насочени основно срещу висши държавни служители или конкурентни екстремистки организации.

*Втори етап: 1990 е годината на суицидните атентати:*

- използват се човешки “умни бомби”, целящи точното позициониране на взрива в пространството и времето;
- използват се основно срещу цивилно население.

*Трети етап: 2000 година и следващите години са на комплексната и сложно провеждана тактика, свързана с използването на терора като инструмент за постигане на определени цели:*

- съчетава се използването на мегабомби със синхронизиран във времето поразяващ ефект;

- често те са суицидни по своята същност – първите случаи са описани в Бейрут през 1983 година;
- свързани са със създаването на големи или множество суицидни "интелигентни" бомби срещу беззащитно население.

*Терористични тактики. Според прилаганите тактически подходи терористичните инциденти се подразделят на:*

- Тактика 4 – катастрофални инциденти, обикновено редки;
- Тактика3 – комплексен тактически подход при тяхното провеждане;
- Тактика 2 – традиционен подход – обикновено индивидуални изпълнения;
- Тактика 1 – прилагат се малки IED (импровизирани взривни устройства), LE (нискоразрядни взривове). Профилът на акта се изразява в: 1) използването на малки, импровизирани взривни устройства чрез инкорпориране в тях на високо (HE) или нискоразрядни (LE) експлозиви; 2) проста логистика; 3) лесна координация; 4) различен профил на средата, в която се осъществяват (отворени, затворени пространства); 5) малка таргетна група, като се търси предимно символичен и психо-емоционален ефект.

## 2.2.Медицинска характеристика на заболяването

Лекарите, болниците и други здравни заведения поемат отговорността за подпомагане на индивидите, наранени вследствие на терористичен акт, извършен с радиоактивен материал. Разработени са множество сценарии за такива терористични актове, които включват редица опити с различен брой жертви от няколко до изключително много. Тук ще се опитаме да предложим рамка за лекарите от вътрешната медицина и медицинските подспециалности за оценка и мениджмънт на широкообхватни радиационни поражения.

### 2.2.1. Радиационна експозиция и радиационни увреждания

Радиационното увреждане може да се случи в резултат от:

1. Външно облъчване;
2. Външно заразяване с радиоактивни материали;
3. Вътрешно заразяване чрез инхалиране, поглъщане или трансдермална абсорбция при инкорпориране на радиоактивни материали от телесните клетки и тъкани;

Тези три типа експозиция могат да се случат в комбинация и могат да бъдат асоцииране с топлинно изгаряне и травматични наранявания[62-64].

Увреждания, настъпващи при детонация на ядрено устройство или оръжие варират в зависимост от локализацията на жертвите по отношение на хипоцентъра на взрива и последващата експозиция на различни типове енергия. Три вида енергия се освобождават при една ядрена детонация:

1. Топлинна – съставлява около 35% от общата енергия;
2. Шок или взрив на бомбата – представлява около 50% от енергията;
3. Радиация – носи останалите 15% от енергията;

Топлината и светлината причиняват:

- топлинни увреждания, включително лъчеви изгаряния,
- изгаряния от пламъците,
- ослепяване от лъченията (поради временно отлепване на фотопигмента от рецепторите на ретината) и
- ретинални изгаряния.

Взривната вълна причинява:

- фрактури,
- разкъсвания,
- руптура на вътрешни органи, както и
- белодробни кръвоизливи и оток на белия дроб.

Радиацията причинява:

- острия радиационен синдром;
- кожни наранявания и белези;
- хориоретинални увреждания от експозицията на инфрачервена енергия;

И накрая, в зависимост от дозата и скоростта на облъчване причинява:

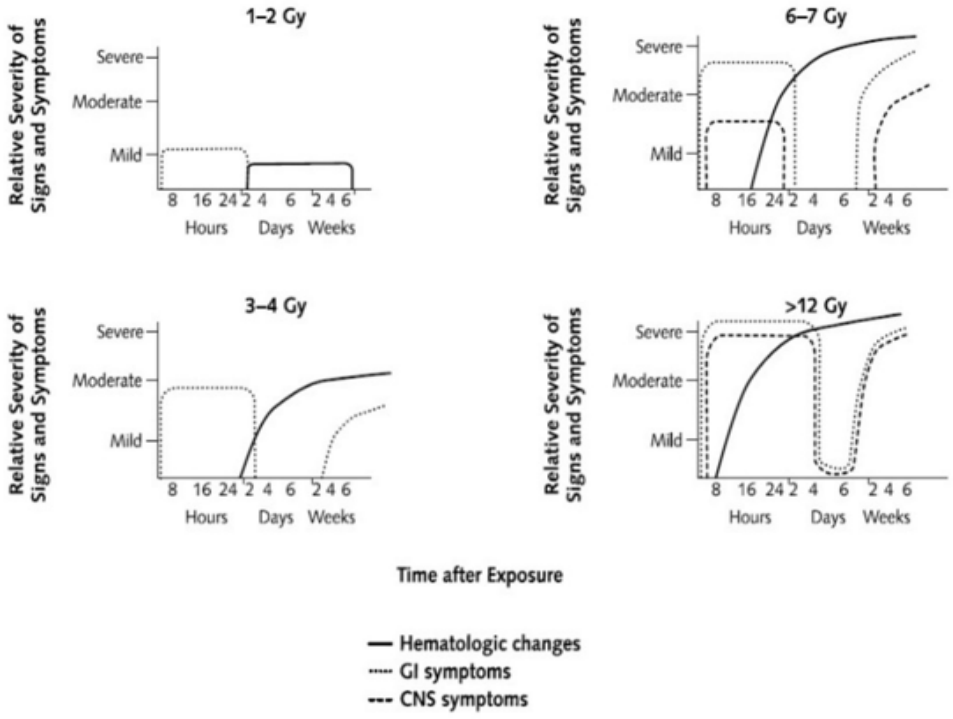
- дълготраен риск от развитие на онкологични заболявания;
- формиране на катаракта (особено при неутронно облъчване);
- безплодие и фетални аномалии (като забавяне на растежа, фетални малформации, както и повишена тератогенеза и смърт на плода);

### 2.2.2. Остър радиационен синдром

Проучвания при животни и хора, изложени на радиация са позволили на изследователите да охарактеризират острия радиационен синдром, или както е известен още – лъчевата болест[65].

Острият радиационен синдром се появява след облъчване на цялото тяло или значителна част от него с поне 1 Gy радиация при относително бърза експозиция на тази доза. Най-бързо делящите се клетки са най-чувствителни на острите ефекти от радиацията, като сперматоцитите, лимфохемопетичните елементи и клетките от чревните крипти. Присъщата чувствителност на тези клетки води до констелация от клинични синдроми, която констелация предоминира до голяма степен прогнозируемо според дозите на целотелесното или парциалното облъчване[66]. Клиничните компоненти на острия радиационен синдром включват хемопоетичния, гастроинтестинални и цереброваскуларния синдроми. Времевия ход и тежестта на клиничните признаци и симптоми на тези синдроми са зависими от различните диапазони на дозите и са показани на фигура 3[67].

**Фигура 3.** Приблизително време за клинични манифестации. Показано е приблизителното време за проява на хематопоетични, гастроинтестинални (GI) и симптоми от централната нервна система (CNS) след радиационно облъчване на цялото тяло [67].



Всеки синдром може да се подраздели на 4 фази: продромална; латентна; изява на болестта; възстановяване или смърт[68, 69]. В зависимост от абсорбираната доза, симптомите се появяват в рамките на часове до седмици, следвайки един предвидим клиничен ход.

1. Продромалната фаза на острия радиационен синдром обикновено настъпва през първите 48 часа, но може да се случи до 6 дни след експозицията.
2. Латентната фаза е един кратък период, характеризиращ се с подобряване на симптомите, като пациентът привидно се възстановява. За съжаление, този ефект е краткотраен, продължаващ от няколко дни до един месец.
3. Проявите на изявено заболяване настъпват след латентния период и могат да продължат няколко седмици. Тази фаза се характеризира с изразена имуносупресия и е най-трудна за менажиране. Ако пациентът преживее тази фаза е много вероятно да оцелее. Индивиди, подложени на супралетална доза радиация могат да преминат през всички тези фази в рамките на няколко часа, след което настъпва ранна смърт. На таблица 1 [67]са резюмирани тези отговори, като функция на дозата, получена с висока скорост.

**Таблица 1.** Фази на радиационната увреда.

| Dose Range, *Gy* | Prodrome | Manifestation of Illness | Prognosis (without Therapy) |
|---|---|---|---|
| 0.5–1.0 | Mild | Slight decrease in blood cell counts | Almost certain survival |
| 1.0–2.0 | Mild to moderate | Early signs of bone marrow damage | Highly probable survival (>90% of victims) |
| 2.0–3.5 | Moderate | Moderate to severe bone marrow damage | Probable survival |
| 3.5–5.5 | Severe | Severe bone marrow damage; slight GI damage | Death within 3.5–6 wk (50% of victims) |
| 5.5–7.5 | Severe | Pancytopenia and moderate GI damage | Death probable within 2–3 wk |
| 7.5–10.0 | Severe | Marked GI and bone marrow damage, hypotension | Death probable within 1–2.5 wk |
| 10.0–20.0 | Severe | Severe GI damage, pneumonitis, altered mental status, cognitive dysfunction | Death certain within 5–12 d |
| 20.0–30.0 | Severe | Cerebrovascular collapse, fever, shock | Death certain within 2–5 d |

* Modified from Walker RI, Cerveny RJ, eds. (21). GI = gastrointestinal.

### 2.2.2.1.Хемопоетичен синдром

Облъчването на костномозъчните стволови и прогениторни клетки с нарастващи дози води до експоненциална клетъчна смърт. Хемопоетичният синдром се наблюдава

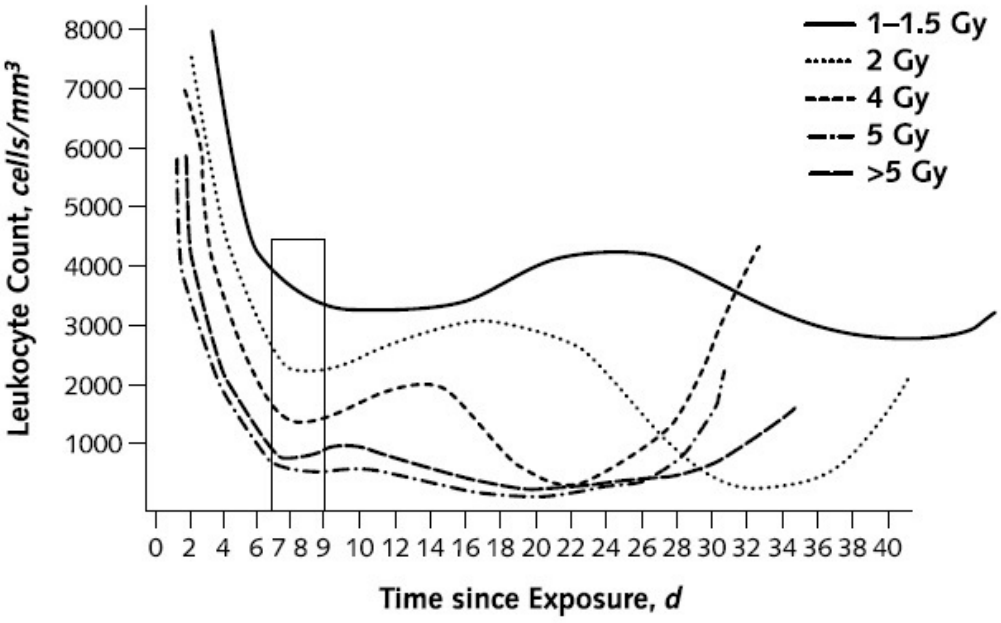
при значително парциално или целотелесно облъчване с дози надвишаващи 1 Gy и рядко е клинично значим при дози под тази стойност[70]. Митотично активните хемопоетични прогенитори имат ограничен капацитет да се делят след дози на целотелесно облъчване надвишаващи 2 до 3 Gy[71]. В седмиците след експозицията на радиация настъпва хематологична криза, характеризираща се с хипоплазия или аплазия на костния мозък. Тези промени водят до панцитопения, предразполагаща към инфекции, кръвоизливи и трудно заздравяване на рани. Всичко това спомага за настъпването на смъртен изход.

Докато повечето костно-мозъчни прогенитори са чувствителни към клетъчна смърт след достатъчно интензивна доза радиация, съществуват субпопулации от стволови клетки или акцесорни клетки, които са селективно по-радиорезистентни, главно поради тяхното състояние на покой – Go-фаза. Тези лъчерезистентни клетки може да играят важна роля при възстановяване на хемопоезата след експозиция на дози около 6 Gy, въпреки лимитираният им капацитет за самообновяване[72]. Друга критична детерминанта за реконституцията на костния мозък е нехомогенността на дозата, като остават места от костния мозък, които продължават да бъдат огнища на хемопоеза.

Лимфопенията е честа и настъпва преди началото на другите цитопении. След облъчване настъпва очакван спад на броя на лимфоцитите. Фактически, в първите 24 часа след експозицията се наблюдава 50% спад в абсолютния брой на лимфоцитите, последвано от още по-сериозен спад на лимфоцитите след 48 часа, което подсказва за потенциално летален изход. Възможността да се предвиди скоростта на спадане на броя на лимфоцитите доведе до развитието на модел, използващ кинетиката на спада на броя на лимфоцитите като елемент на биодозиметрията [73, 74].Пациентите с изгаряния [75, 76]и травма [77]могат да развият лимфопения дори само от тези увреждания. Въпреки че понастоящем съществуващите предиктивни модели базирани на абсолютния брой лимфоцити са валидирани (и включват пациентите с техните увреждания) важно е да се изпитат повече от един елемент на биодозиметрията, когато това е възможно.

Началото на другите цитопении варира в зависимост от дозата и скоростта на експозицията [78].Гранулоцитният брой може временно да се повиши преди впоследствие да спадне при пациенти с експозиция до 5 Gy (фигура 4)[67].

**Фигура 4.** Брой на левкоцитите, базирани на дозата на експозиция, при пациенти, облъчени с радиация в Чернобил [67].




Това преходно покачване преди последващия спад на гранулоцитите се нарича абортивно покачване и може да е индикация за възможен благоприятен изход от заболяването.

Допълнителни увреждания, като механична травма или изгаряния (синдром на комбинирани увреждания) се очаква да се случат при 60% до 70% от пациентите след детонацията на импровизирано ядрено устройство [70, 79].Тези увреждания значително усложняват мениджмънта на пациентите при хемопоетичния синдром и значително намаляват LD (летална доза)50/60. Прогнозата е неблагоприятна при пациенти със синдром на комбинирано увреждане и радиационна експозиция[73].

**2.2.2.2.Гастро-интестинален синдром**

Радиацията индуцира загуба на чревните крипти и разпадане на лигавичната бариера. Тези промени водят до абдоминална болка, диария, гадене и повръщане и предразполагат пациента към инфекция. При дози над 12 Gy смъртността от гастроинтестинален синдром надвишава тази от хемопоетичния синдром. Тежко гадене, повръщане, водниста диария и крампи в рамките на часове след високи дози облъчване

(>10 Gy). Това бива последвано от латентен период, продължаващ 5 до 7 дни, по време на който симптомите затихват. Повръщането и тежката диария, придружени от висока температура се появяват отново след това и правят болестта манифестна. Системните ефекти може да включват:

- малнутриция поради малабсорбция;

- чревна обструкция поради илеус;

- дехидратация, сърдечно-съдов колапс и електролитни разстройства поради промени в баланса на течностите;

- анемия поради увреждане на чревната мукоза и микроциркулацията и последващо гастроинтестинално кървене;

- сепсис и остра бъбречна недостатъчност [70].

**2.2.2.3.Цереброваскуларен синдром**

Цереброваскуларният синдром е не толкова добре дефиниран, в сравнение с другите синдроми, и неговите стадии са компресирани. Индивидите, представящи се с повишена температура, хипотония и изразено нарушение на когнитивните функции, най-вероятно се предполага, че са получили супралетална експозиция[71].Тези симптоми може да се наблюдават при хора, получили дози облъчване около 20 до 30 Gy[70].Продромалната фаза се характеризира с дезориентация, объркване и прострация и може да бъде придружена от загуба на баланс и припадъци. Физикалният преглед може да покаже едем на папилата на очния нерв, атаксия и намалени или липсващи дълбоки сухожилни и корнеални рефлекси. По време на латентния период настъпва привидно подобрение за около няколко часа, което е последвано от тежко манифестно влошаване на състоянието. В рамките на 5-6 часа може да се появят водниста диария, респираторен дистрес, хиперпирексия и кардиоваскуларен шок. Този рязък спад имитира клиничната картина на остър сепсис и септичен шок, които следва да се имат предвид в диференциално-диагностично отношение. Последващите усложнения на циркулацията с хипотония, мозъчен едем, повишено интракраниално налягане и церебрална аноксия могат да доведат до смърт в рамките на 2 дни.

**2.2.2.4.Кожен синдром**

Кожните увреждания от топлинни или радиационни изгаряния се характеризират със загуба на епидермис и понякога на дерма. Уврежданията на кожата могат да засегнат

малка територия, но да се разпростират дълбоко в меките тъкани, дори да достигнат подлежащите мускули и кости [80].Те може да бъдат придружени от дълбок локален едем и да поставят пациента в риск от развитие на компартмент синдром. Пациентите представящи се с рани непосредствено след експозицията по-скоро имат топлинни, отколкото радиационни изгаряния. Значителни увреждания до интегумента намаляват LD50/60 и увеличават риска от смърт при каквато и да е експозиционна доза. Пациентите с хемопоетичен синдром водят до по-усложнено протичане на кожния синдром, което води до кръвоизливи, инфекции и лошо зарастване на раните [80].

### 2.2.3. Мениджмънт при радиационния синдром

Таблица 2[67]резюмира клиничните отговори при всички тези синдроми.

**Таблица 2.** Степени на отговор от нервната, гастроинтестиналната и кожната системи.

| Symptom | Degree 1 | Degree 2 | Degree 3 | Degree 4 |
|---|---|---|---|---|
| Neurovascular system | | | | |
| Nausea | Mild | Moderate | Intense | Excruciating |
| Vomiting | Occasional (once per day) | Intermittent (2–5 times per day) | Persistent (6–10 times per day) | Refractory (>10 times per day) |
| Anorexia | Able to eat | Intake decreased | Intake minimal | Parenteral nutrition |
| Fatigue syndrome | Able to work | Impaired work ability | Needs assistance for ADLs | Cannot perform ADLs |
| Temperature, °C | <38 | 38–40 | >40 for <24 h | >40 for >24 h |
| Headache | Minimal | Moderate | Intense | Excruciating |
| Hypotension | Heart rate >100 beats/min; blood pressure >100/170 mm Hg | Blood pressure <100/70 mm Hg | Blood pressure <90/60 mm Hg; transient | Blood pressure <80/? mm Hg; persistent |
| Neurologic deficits† | Barely detectable | Easily detectable | Prominent | Life-threatening, loss of consciousness |
| Cognitive deficits† | Minor loss | Moderate loss | Major impairment | Complete impairment |
| Gastrointestinal system | | | | |
| Diarrhea | | | | |
| Frequency, stools/d | 2–3 | 4–6 | 7–9 | ≥10 |
| Consistency | Bulky | Loose | Loose | Watery |
| Bleeding | Occult | Intermittent | Persistent | Persistent with large amount |
| Abdominal cramps or pain | Minimal | Moderate | Intense | Excruciating |
| Cutaneous system | | | | |
| Erythema§ | Minimal, transient | Moderate (<10% body surface area) | Marked (10%–40% body surface area) | Severe (>40% body surface area) |
| Sensation or itching | Pruritus | Slight and intermittent pain | Moderate and persistent pain | Severe and persistent pain |
| Swelling or edema | Present, asymptomatic | Symptomatic, tension | Secondary dysfunction | Total dysfunction |
| Blistering | Rare, sterile fluid | Rare, hemorrhage | Bullae, sterile fluid | Bullae, hemorrhage |
| Desquamation | Absent | Patchy dry | Patchy moist | Confluent moist |
| Ulcer or necrosis | Epidermal only | Dermal | Subcutaneous | Muscle or bone involvement |
| Hair loss | Thinning, not striking | Patchy, visible | Complete, reversible | Complete, irreversible |
| Onycholysis | Absent | Partial | Partial | Complete |

Таблица 3 [67]представя една стадираща система, базирана на тежестта нахематологичните промени.

**Таблица 3.** Нива на хематопоетична токсичност.

| Symptom or Sign | Degree 1 | Degree 2 | Degree 3 | Degree 4 |
|---|---|---|---|---|
| Lymphocyte changes† | ≥1.5 × $10^9$ cells/L | 1–1.5 × $10^9$ cells/L | 0.5–1 × $10^9$ cells/L | <0.5 × $10^9$ cells/L |
| Granulocyte changes‡ | ≥2 × $10^9$ cells/L | 1–2 × $10^9$ cells/L | 0.5–1 × $10^9$ cells/L | <0.5 × $10^9$ cells/L |
| Thrombocyte changes§ | ≥100 × $10^9$ cells/L | 50–100 × $10^9$ cells/L | 20–50 × $10^9$ cells/L | <20 × $10^9$ cells/L |
| Blood loss | Petechiae, easy bruising, normal hemoglobin level | Mild blood loss with <10% decrease in hemoglobin level | Gross blood loss with 10%–20% decrease in hemoglobin level | Spontaneous bleeding or blood loss with >20% decrease in hemoglobin level |

Наличието на гадене, повръщане и анорексия може да индикира експозиция на значителна радиационна доза, особено ако началото е в рамките на часове след експозицията. Физикалният преглед следва да се фокусира върху документиране на виталните признаци (наличие на висока температура, хипотония и ортостатизъм), кожен оглед (еритема, поява на мехури, онихолиза, едем, десквамация и петехии), неврологичен преглед (наличие на моторни или сензорни дефицити, едем на папилата, атаксия и оценка на менталния статус и когнитивните способности) и абдоминален преглед (наличие на болка или чувствителност).

### 2.2.4. Психологични прояви при експозицията на радиация

Психологичните проблеми трябва да бъдат адресирани при населението, потенциално изложено на радиация [81].Тъй като една от главните цели на тероризма е да предизвика психологически шок много хора нуждаещи се от медицинско лечение ще развият психологични симптоми даже в условията на липсваща или много ниско-дозова експозиция на радиация. Освен това, терористите ще се възползват от присъщия за хората, широко разпространен страх от радиация в обществото, за да постигнат психологически ефект.

Приблизително 75% от хората изложени на детонация на ядрено оръжие ще покажат някои форми на психологически симптоми, вариращи от неспособност да спят до трудности в концентрацията и социално изолиране [70].Сред индивидите с най-висок риск от развитие на значителни психологични ефекти са децата, бременните, майки на малки деца, участници в почистването на радиоактивни обекти и хора с анамнеза за психично заболяване [82-84].Освен това, изложените на радиация индивиди и техните

семейства и приятели развиват във висока степен пост-травматични стресови разстройства (PTSD) [85].Симптомите, свързани с пост-травматично стресово разстройство включват тревожност и безпокойство, депресия и рецидивиращо усещане за преповтаряне на травматичното събитие. Индивидите може да покажат пристъпи на гняв, преувеличена реактивност и повишена раздразнителност. Пост-травматичните стресови разстройства могат да бъдат диагностицирани, когато тези симптоми персистират повече от 1 месец [86].

За да се оцени потенциалното въздействие върху психиката на лицата подложени на минимална или никаква експозиция на радиация са били проведени тестове с 1 килотонна и 10 килотонна детонации (таблица 4)[67].

**Таблица 4.** Сценарии за масово поразяване при ядрена детонация.

| Patient Category | Radiation Dose, *Gy* | Patients, *n* | |
|---|---|---|---|
| | | 1-kiloton Detonation | 10-kiloton Detonation |
| Combined injuries (minimal to intensive care) | All doses | 1000–3000 | 15 000–24 000 |
| Immediate fatalities | All doses | >7000 | >13 000 |
| Radiation fallout | | | |
| Expectant care | ≥10 | 18 000 | 45 000 |
| Intensive care | 5–10 | 19 500 | 79 400 |
| Critical care | 3–5 | 33 000 | 108 900 |
| Normal care | 1–3 | 66 000 | 70 000 |
| Ambulatory monitoring | 0.5–1 | 82 500 | 139 000 |
| Epidemiologic monitoring | 0.25–0.5 | 106 000 | 147 000 |
| Monitoring for psychosocial well-being without other injury | <0.25 | >150 000 | >270 000 |

Броят на индивидите практически без експозиция на радиация (<0.25 Gy), които се нуждаели от психологична подкрепа се оказал далеч по-голям, отколкото тези, които биха били засегнати от по-висока доза радиация (таблица 4).

Отчита се важността на триажа при насочване на първата група за осигуряване на подходящо лечение в амбулаторни условия така, че онези с увреждания, които предполагат благоприятен изход да могат да получат незабавно поддържащо лечение.

### 2.3. Методи за изследване на евентуално заразяване

Индивидуалната радиационна доза се оценява чрез определяне на времето за начало и тежестта на гадене и повръщане, спада в абсолютния брой лимфоцити в течение на няколко часа или дни след експозицията, както и появата на хромозомни аберации (включително дицентрични и ринг-форми) в лимфоцитите от периферната

кръв. Документирането във времето на клиничните признаци и симптоми (засягащи хемопоетичната, гастро-интестиналната, цереброваскуларната и кожната системи) е съществено за извършване на триаж на пострадалите, избора на терапия и прогнозата.

### 2.3.1. Биологична дозиметрия

Индивидуалната биодозиметрия е от съществено значение за прогнозиране на клиничната тежест, необходимото лечение и вероятността за оцеляване на засегнатите индивиди, както и триажа на онези с минимална или никаква експозиция на радиация. Трите най-полезни елемента за изчисляване на експозиционната доза са:

1. Времето до началото на повръщане;
2. Кинетиката на спада на лимфоцитния брой;
3. Наличието на хромозомни дицентрици;

В армията на САЩ е разработен софтуер за мениджмънт на пострадалите от радиация. Той е бил създаден за да улесни медицинските записи и оценката на индивидуалната получена доза радиация [87].Освен това, Международната агенция по атомна енергия (МААЕ) е изработила указания за записване на клиничните признаци и симптоми на жертвите на радиационен инцидент. Като използва стадираща система за тежестта на клиничните признаци и симптоми екипът занимаващ се с Медицинските Протоколи за лечение е разработил също количествена система за оценка на индивидуалния биологичен отговор към експозиция на радиация когато резултатите от хромозомния анализ все още не са готови [88].

Продромалните признаци и симптоми трябва да бъдат записвани в хода на медицинския мениджмънт след експозицията на радиация. Телесната локализация на радиоактивността и топлинните и травматични увреждания, както и степента на еритема трябва да бъдат записвани върху медицински картони или поточни диаграми, които документират признаците и симптомите като функция на времето след експозицията на радиация. Оценките на дозите, извършени с помощта на персонални дозиметри (ако са налични) или други мониториращи радиацията устройства също трябва да бъдат записвани. Тези данни може след това да бъдат въведени в горепосочения софтуер, разположен в създадените центрове за триаж така, че експозиционната доза може да бъде оценена и на пациента да бъде направен адекватен триаж.

Скоростта на спад и най-ниската точка на лимфоцитния брой през първите 12 часа до 7 дни след експозицията е функция на кумулативната доза[89].Кинетиката на

спадане на лимфоцитния брой предсказва оценката на дозата за фотон-еквивалентен дозов интервал между 1 и 10 Gy. Идеално би било, ако пълна кръвна картина с диференциално броене на левкоцити може да се направи незабавно след експозицията, 3 пъти дневно през следващите 2-3 дни, след което два пъти дневно през следващите 3 до 6 дни. Обаче, това би изисквало да е налице създадена хематологична лаборатория, която да работи на разположение на екипите, занимаващи се с мениджмънта на потенциално масови жертви. Препоръчва се 6 (или поне 3) пълни кръвни картини с диференциално броене на левкоцитите да бъдат направени през първите 4 дни след експозицията, за да се изчисли кривата на спад на броя на лимфоцитите, която се използва за оценка на експозиционната доза.

Цитогенетичният анализ за определяне на хромозомните аберации, предимно теста за лимфоцитни дицентрици, въведен от Bender and Gooch [90]остава златен стандарт за биодозиметрията. Международната Организация за Стандартизация неотдавна предложи стандарт за сертифициране на лабораториите за извършване на този биотест[91]. Бърз отговор се изисква от специализираните цитогенетични биодозиметрични лаборатории при сценарии за масови случаи на поразени от радиация [92, 93].Една проба от периферна кръв трябва да бъде взета на 24-ия час след експозицията (или по-късно) в съответствие с политиката на квалифицирана радиологична цитогенетична биодозиметрична лаборатория. Поради времето, което е необходимо за инкубация на пробите, резултатите няма да са налични преди 48 до 72 часа след изпращането на пробите за анализ. Редица цитогенетични биодозиметрични лаборатории използват вариации на интерфазни методи, като теста за преждевременна кондензация на хромозоми, който позволява оценка на дозата при по-високи дози (>5 Gy фотон-еквивалент и остра високо дозова скорост на експозицията) [94, 95].Въпреки че вариациите на теста за преждевременна кондензация на хромозомите [96]може да осигури оценка на дозата след по-малко от 24 часа, този метод все още не е валидиран. Разработват се и други методи, като оценката на РНК биомаркери с използването на технология за генно профилиране [97-99].

Таблица 5 [67]сравнява оценките на дозите, базирани на времето до началото на повръщане, редукцията на абсолютния брой лимфоцити и честотата на дицентричните хромозоми в лимфоцитите от периферната кръв.

**Таблица 5.** Биодозиметрия, базирана на фотон-еквивалентни експозиции.

| Dose Estimate | Victims with Vomiting | Time to Onset of Vomiting | Absolute Lymphocyte Count† | | | | | | Rate Constant for Lymphocyte Depletion‡ | Dicentrics in Human Peripheral Blood Lymphocytes§ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Day 0.5 | Day 1 | Day 2 | Day 4 | Day 6 | Day 8 | | Per 50 Cells | Per 1000 Cells |
| *Gy* | % | *h* | ← | | | $\times 10^9$ *cells/L* | | → | *k*‡ | *n* | |
| 0 | – | – | 2.45 | 2.45 | 2.45 | 2.45 | 2.45 | 2.45 | – | 0.05–0.1 | 1–2 |
| 1 | 19 | | 2.30 | 2.16 | 1.90 | 1.48 | 1.15 | 0.89 | 0.126 | 4 | 88 |
| 2 | 35 | 4.63 | 2.16 | 1.90 | 1.48 | 0.89 | 0.54 | 0.33 | 0.252 | 12 | 234 |
| 3 | 54 | 2.62 | 2.03 | 1.68 | 1.15 | 0.54 | 0.25 | 0.12 | 0.378 | 22 | 439 |
| 4 | 72 | 1.74 | 1.90 | 1.48 | 0.89 | 0.33 | 0.12 | 0.044 | 0.504 | 35 | 703 |
| 5 | 86 | 1.27 | 1.79 | 1.31 | 0.69 | 0.20 | 0.06 | 0.020 | 0.63 | 51 | 1024 |
| 6 | 94 | 0.99 | 1.68 | 1.15 | 0.54 | 0.12 | 0.03 | 0.006 | 0.756 | | |
| 7 | 98 | 0.79 | 1.58 | 1.01 | 0.42 | 0.072 | 0.012 | 0.002 | 0.881 | | |
| 8 | 99 | 0.66 | 1.48 | 0.89 | 0.33 | 0.044 | 0.006 | <0.001 | 1.01 | | |
| 9 | 100 | 0.56 | 1.39 | 0.79 | 0.25 | 0.030 | 0.003 | <0.001 | 1.13 | | |
| 10 | 100 | 0.48 | 1.31 | 0.70 | 0.20 | 0.020 | 0.001 | <0.001 | 1.26 | | |

### 2.3.2. Триаж и Спешна помощ

Целта на триажа е да оцени и сортира индивидите според спешността на лечението, от което се нуждаят, така че да може да се помогне на максимален брой хора. Триажът следва да включва радиологично обследване, за да се оцени степента на дозата, документиране на продромалните симптоми и събирането на тъканни проби за биодозиметрия. Мениджмънтът на животозастрашаващите наранявания има предимство пред радиологичните обследвания и обеззаразяването.

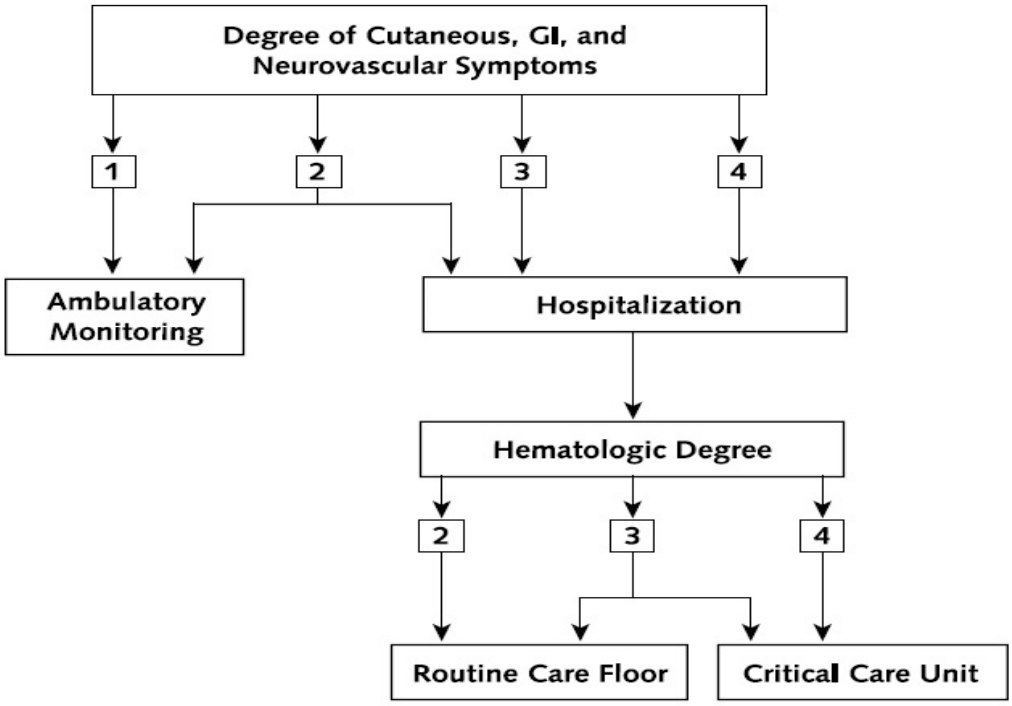
Могат да се прилагат две триажни системи. Първата система е модификация на военна триажна система, използвана при сценарии, предвиждащи масови жертви (таблица 6)[67].

**Таблица 6.** Триаж на пациенти с или без комбинирани увреждания, базиран на дозата радиация.

| Conventional Triage Categories for Injuries without Exposure to Radiation | Changes in Expected Triage Categories after Whole-Body Radiation | | |
|---|---|---|---|
| | <1.5 Gy | 1.5–4.5 Gy | >4.5 but ≤10 Gy |
| Delayed | Delayed | Variable† | Expectant |
| Immediate | Immediate | Immediate | Expectant |
| Minimal | Minimal | Minimal‡ | Minimal‡ |
| Expectant | Expectant | Expectant | Expectant |
| Absent | Ambulatory monitoring | Ambulatory monitoring with routine care and hospitalization as needed | |

Пациентите са категоризирани въз основа на очаквания обхват на дозата на експозиция и наличие или отсъствие на значителна механична травма или изгаряния (т.е. комбинирано нараняване).Лица, нуждаещи се от хирургическа интервенция трябва да претърпят операция в рамките на 36 часа (и не по-късно от 48 часа) след експозицията[70].Повторна операция не трябва да се извършва до 6 седмици след това или по-късно. В зависимост от изтеклото време след експозицията и наличието на ресурси, пациентите могат да бъдат повторно подлагани на триаж и прекатегоризирани. Като алтернатива, индивидуална физиологична "категория на отговор", основана на класифициране на клинични признаци и симптоми може да се използва в триаж [88]дори преди оценките на индивидуалните дози да са на разположение на екипа, който се грижи за пациентите. Един първоначален тип на отговор се приема чрез определяне на степента на токсичност към кожната, стомашно-чревната и невроваскуларната системи (фигура 5)[67].

**Фигура 5.** Триаж и терапия на пациенти, подложени на радиация с ограничени увреждания.




По-нататъшна категоризация на пациентите според хематологичната степен на токсичност позволява триаж в амбулаторна обстановка, приемане в терапевтично болнично отделение или в спешно отделение или реанимация. Докато тази система емного полезна за клиницист при мениджмънта на радиологично събитие от малък

обем, то е времеемко и може да бъде непрактично при сценарий, включващ голям брой пострадали.

След като пациентите са били подложени на триаж чрез биодозиметрично тестуване и оценка за наличие на други наранявания, те могат да бъдат категоризирани в групи за третиране според общите терапевтични стандарти, въз основа на експозиционната доза (таблица 7)[67].

**Таблица 7.**Насоки за терапия на пациенти, изложени на облъчване.

| Variable | Proposed Radiation Dose Range for Treatment with Cytokines | Proposed Radiation Dose Range for Treatment with Antibiotics† | Proposed Radiation Dose Range for Referral for SCT Consideration |
|---|---|---|---|
| | ← Gy → | | |
| **Small-volume scenario (≤100 casualties)** | | | |
| Healthy person, no other injuries | 3–10‡ | 2–10§ | 7–10 for allogeneic SCT; 4–10 if previous autograft stored or syngeneic donor available |
| Multiple injuries or burns | 2–6‡ | 2–6§ | NA |
| **Mass casualty scenario (>100 casualties)** | | | |
| Healthy person, no other injuries | 3–7‡ | 2–7§ | 7–10 for allogeneic SCT‖; 4–10 if previous autograft stored or syngeneic donor available‖ |
| Multiple injuries or burns | 2–6‖ | 2–6§‖ | NA |

Тези насоки са предназначени да допълнят клиничната преценка въз основа на признаци и симптоми на експонираното лице. Лечение на острия радиационен синдром не е показано, когато дозата на експозиция е много ниска (<1 Gy) или много висока (> 10 Gy). Подкрепа и грижа е показана за хора с по-висока доза на експозицияот 10 Gy, защото тяхната прогноза е тежка.

## 2.4. Медицинско поведение при хемопоетичния синдром

Лечението на пострадалите от радиация с настъпил хематопоетичен синдром варира според измерената доза, експозиционния сценарий и наличните симптоми. Краткотрайна терапия с цитокини е подходяща, когато дозата на експозиция е относително ниска (< 3 Gy). Продължително лечение с цитокини, трансфузия на еритроцитни и тромбоцитни концентрати и други компоненти, а дори и трансплантация на стволови клетки може да бъде подходящо, когато дозата на експозиция е висока (> 7 Gy) или когато има травматични наранявания или изгаряния. Ако има много такива жертви, лечението трябва да бъде приоритизирано (таблица 7).

## 2.5. Методи за лечение

Препоръките за лечение на хематопоетичния синдром се правят въз основа на радиационната доза и физиологичния отговор. Лечението включва приложение на хемопоетични цитокини; хемотрансфузии; а в подходящи случаи – трасплантация на хемопоетични стволови клетки. Допълнителен медицински мениджмънт, базиран на развитието на клиничните признаци и симптоми включва употребата на антимикробни агенти (хинолони, антивирусна терапия, антимикотици), антиеметици и аналгетици. Поради голямото значение на психологическия фактор при една възможна радиационна експозиция на изложените на радиация, както и на техните роднини и приятели ще бъде необходима психологическа подкрепа, независимо от дозата на радиацията. При лечението на бременни трябва да се отчита риска за плода. При терористични или случайни събития, свързани с експозиция на радиойодни съединения, се препоръчва профилактика на щитовидната жлеза срещу злокачествени заболявания, особено за деца и подрастващи.

### 2.5.1. Терапия с цитокини

Днес, единствените хемопоетични колонии стимулиращи фактори (CSF), които са одобрени за лечение на лекарствено предизвиканата неутропения са рекомбинантни форми на гранулоцитно макрофагеалния колонии стимулиращ фактор (GM-CSF), гранулоцитният колонии стимулиращ фактор (G-CSF) и пегилираната форма на G-CSF (пегилиран G-CSF или пегфилграстим). В момента нито един от тези цитокини не е одобрен от U.S. Food and Drug Administration за лечение на предизвикана от радиация аплазия. Причината за използването на CSF в условия на радиация се корени в 3 източника: подпомагане възстановяването на броя на неутрофилите при пациенти с рак, които се лекуват с CSF, очевидно намален период на неутропения в малък брой жертви на радиационни аварии, получаващи CSF и подобрена преживяемост при облъчени кучета и примати, третирани с CSF.

Ценността на CSF при лечението на индуцираната от радиация миелосупресия на костния мозък се корени в тяхната способност да се увеличи преживяемостта, пролиферацията и диференциацията на гранулоцитните прогенитори.Както GM-CSF, така и G-CSF активират неутрофилите, за да засилят тяхната функция, като например микробицидната им активност [100, 101]. И двата фактора е доказано, че ускоряват възстановяването на неутрофилите приблизително3 до 6 дни при хора след интензивни

миелотоксични терапии[102], включително костно-мозъчна и трансплантация на стволови клетки[103].Всъщност, времето за възстановяване на неутрофилите е подобно, както за ранно, така и за забавено лечение с G-CSFслед трансплантация [104].В регистъра REAC/TS,25 от 28-те пациенти, лекувани с G-CSF и GM-CSF след радиационните аварии изглежда имат по-бързо възстановяване на неутрофилите.В повечето случаи тези лица са получили и G-CSFи GM-CSF едновременно за значителни периоди. Въпреки товаса установени значителни различия по отношение на момента на използване на CSF(често седмици след инцидента) и как те са били използвани. Някои от тези пациенти също са получавали интерлевкин-3. Демонстрирано е значително предимство в преживяемостта при облъчени животни, третирани с CSF в първите 24 часа. Лабораторни доказателства за ефикасността на CSF след облъчването е обобщено в приложението (налично на www.annals.org).

При всеки възрастен с целотелесно или значително парциално облъчване по-голямо от 3 Gy, лечението с CSF трябва да бъде започнато скоро след като резултатите от биодозиметрията показват, че подобна експозиция е била налице или когато клиничните признаци и симптоми показват 3 или 4 степен на хематотоксичност. Дозите на CSF могат да бъдат коригирани въз основа на други доказателства, като например анализ за хромозомни дицентрици. Тъй като може да има начална гранулоцитоза, последвана от значителна неутропения, CSF лечението трябва да продължи през целия този период.CSF може да бъдат спрени когато абсолютният брой неутрофили достигне стойност > 1,0 x 10/9 клетки / L след възстановяване от надира[67]. Подновяване на лечението с CSF може да се прилага, ако пациентът има значителен спад на неутрофилния брой (< 0,500 x 10/9 клетки / L) след преустановяване на лечението. Въпреки че ползата от епоетин и дарбепоетин не е доказана при радиационни събития, тези агенти трябва да се имат предвид при пациенти с анемия. Времето за отговор е удължено (т.е. от 3 до 6 седмици) и може да се изисква добавка на желязо.

Хора в по-млада и по-голяма възраст (деца < 12 години и възрастни > 60 години) може да са по-податливи на облъчване и имат по-нисък LD50/60 [71]. Ето защо, по-нисък праг експозиция (2 Gy) за започване на лечение с CSF е подходящ за такива лица и за тези, които имат големи травми или изгаряния (таблица 7). Хора, получили външна доза радиация от поне 6 до 7 Gy от един инцидент, включващ повече от 100 жертви, дължащ се на детонация на импровизирано ядрено устройство или на оръжие с малка ядрена мощност ще имат лоша прогноза, особено когато е налице и допълнително нараняване.

В зависимост от състоянието на здравната инфраструктура и наличието на ресурси, може да е разумно да се откаже лечението с CSF на хора със значителни изгаряния или голяма травма в сценарий с масови жертви (Таблица 6). Тъй като CSF са критичен ресурс, който трябва да се дава за дълги срокове, особено при хора с множество наранявания като травми и изгаряния, трудните решения за триаж могат да означават, че CSF може да бъдат преференциално използвани за хора без допълнителни наранявания, защото те могат да имат по-голям шанс за оцеляване (доза на експозиция от 3 до 7 Gy при възрастни на < 60 години и от 2 до 7 Gy при деца и при възрастни > 60 години). Дозите на CSF, препоръчвани за използване при радиологични инциденти се базират на стандартните дози, използвани при пациенти с медикаментозно предизвикана неутропения (Таблица 7).

### 2.5.2. Трансфузия

Трансфузия на клетъчни компоненти, като еритроцитни и тромбоцитни концентрати, е необходима при пациенти с тежки увреждания на костния мозък.За щастие, това усложнение обикновено не се случва в продължение на 2 до 4 седмици след експозицията на радиация, като по този начин има възможност за бързо мобилизиране на кръводарители. Заместителна терапия с кръв и кръвни продукти също се изисква за реанимация при травма. Всички клетъчни продукти трябва да бъдат обезлевкоцитени и облъчени с до 25 Gy за предотвратяване на трансфузионно свързана болест на присадката срещу гостоприемника в облъчения (и следователно имуносупресиран) пациент. Може да се окаже трудно да се разграничи трансфузионно-свързаната GVHD (реакция на присадката срещу хазяина)от индуцираната от радиация органна токсичност, която може да се представи с повишена температура, панцитопения, кожен обрив, десквамация, тежка диария и аномалии на тестовете за чернодробната функция (по-специално, хипербилирубинемия).

Обезлевкоцитяването е известно, че намалява фебрилните нехемолитични реакции и имуносупресивните ефекти на хемотрансфузията[105, 106]. Освен това, обезлевкоцитяването помага за защита срещу алоимунизация на тромбоцитите и срещу придобиване на цитомегало-вирусни инфекции [107].В идеалния случай, животоспасяващите кръвни продукти трябва да бъдат обезлевкоцитени и облъчени.

### 2.5.3. Трансплантация на стволови клетки

Трансплантациите на съвместими родствени и неродствени алогенни стволови клетки са животоспасяващи и потенциално водещи до дефинитивно излекуване процедури при пациенти с някои предимно хематологични злокачествени заболявания. Малък брой жертви на радиация са претърпели алогенна трансплантация от различни донори в опит да се преодолее предизвиканата от радиация аплазия. Първоначалният опит с този метод при облъчени пациенти датира от 1958 г.[108].Много доклади показват временно присаждане с частичен химеризъм при почти всички пациенти, подложени на автоложна реконституция на хемопоезата.Обаче, въпреки това преходно присаждане, резултатите били лоши,до голяма степен поради въздействието на изгаряния, травми или друга свързана с радиацията органна токсичност [109]. Всъщност, в един скорошен преглед на опита от алогенните трансплантации при 29пациенти, които получават костно-мозъчна недостатъчност от претърпени радиационни аварии [110],всички пациенти с изгаряния умират и само 3 от 29-те са живели над 1 година. Не е ясно дали трансплантациите са повлияли на оцеляването.

Подобни резултати са наблюдавани при радиационния инцидент от 1999 г. в Токаимура, Япония [111],където 2 от 3-те жертви са насочени за алогенна трансплантация. И двамата пациенти показват преходно доказателство за присаждане на клетки от донорите, последвано от пълна автоложно възстановяване на хемопоезата преди в крайна сметка да загинат от радиационните увреждания на друга органна система или от инфекция. Възможно е преживаемостта да е била по-голяма от очакваната при тези пациенти.

Ако ресурсите позволяват, трябва да се има предвид трансплантацията при хора с доза на експозиция от 7 до 10 Gy, които нямат значителни изгаряния или голяма органна токсичност и които имат подходящ донор. Лица с брой на гранулоцитите над 0,500 x 10/9 клетки/L и брой на тромбоцитите над 100x10/9 клетки/L на 6-ия ден след експозицията изглежда, че имат доказателства за остатъчна хемопоеза и може да не са кандидати за трансплантация [112].При необичайното обстоятелство, което може да бъде наличен съвместим донор или предварително събран автоложен костен мозък може да се обмисли инфузия на стволови клетки при пациенти с експозиции над 4 Gy (Таблица 7).

### 2.5.4. Медицински мениджмънт на други усложнения и специални съображения

Представени са следните препоръки за лечение чрез клинично и лабораторно базиран триаж и наблюдение на клиничните признаци и симптоми, свързани с острия радиационен синдром.

#### 2.5.4.1. Поддържащо лечение

Поддържащото лечение включва прилагането на антимикробни средства, антиеметични средства, антидиарийни средства, течности, електролити, аналгетици и локални кремове за изгаряне. Трябва да се обърне внимание на ранната корекция на водно-солевия баланс при пациентите със значими изгаряния, хиповолемия, хипотония, и многоорганна недостатъчност. Очаквана грижа (лечение за комфорт с психосоциална подкрепа) се препоръчва при пациенти, които развиват многоорганна недостатъчност в рамките на часове след експозицията, тъй като тяхната доза радиация е била висока (>10 Gy). Трябва да се осигурят ресурси, позволяващи рутинно приложение на животоспасяваща терапия за лечение на пациенти, които развиват мултиорганна недостатъчност няколко дни до седмици след експозицията, тъй като дозата им е била в умерения диапазон. Терапията включва ендотрахеална интубация; приложение на антиконвулсанти; разумното използване на парентерални аналгетични средства, анксиолитични агенти и седативи, колкото е необходимо.

#### 2.5.4.2. Инфекции

Чувствителността към инфекция е резултат от запушалка в интегумента или лигавичните бариери, както и имунна супресия, вследствие на спадане на лимфохематопоетичните елементи. Има данни, че приложението на антибиотици намалява смъртността при облъчени кучета в диапазона LD50/30 [113].Контролиране на инфекцията по време на критичната неутропенична фаза е основен лимитиращ фактор за успешен резултат [114].При не-неутропенични пациенти антибиотичната терапия трябва да бъде насочена към огнищата на инфекция и най-вероятните патогени. Флуорохинолоните са били широко използвани за профилактика при неутропенични пациенти [115, 116].При пациенти, които получават значителна неутропения (абсолютен брой на неутрофилите (<0.500 x 10/9 клетки/L), трябва да се използват широкоспектърни профилактични антимикробни средства, които да бъдат дадени по време на потенциално удължената неутропения. Профилактиката трябва да включва флуорохинолон със стрептококово покритие или флуорохинолон без стрептококово покритие плюс

пеницилин (или генерик на пеницилин), антивирусни лекарства (ацикловир или някой от неговите генерици) и противогъбични средства (флуконазол). Ефикасността на хинолоните в облъчени животински модели и насоки за използването на ацикловир и флуконазол са представени(достъпна на www.annals.org).

Антимикробните агенти трябва да продължат дотогава, докато стане очевидно, че не са ефективни (например, при пациента се развива неутропенична треска) или до възстановяване на броя на неутрофилите (абсолютен брой на неутрофилите>0.500 x 10/9 клетки/L). Фокални инфекции, развиващи се по време на неутропеничния период, изискват пълен курс на антимикробна терапия. При пациенти, които имат треска, докато получават флуорохинолон, флуорохинолонът трябва да се изтегли и терапията да се насочи към грам-отрицателни бактерии (по-специално, Pseudomonas aeruginosa), тъй като инфекции от този тип могат бързо да станат фатални. Терапията при пациенти с неутропения и треска трябва да се ръководи от препоръките на инфекционисти [117, 118].Употребата на допълнителни антибиотици се основава на лечението на проблемни щамове (т.е. анаеробни коки и бацили, които могат да се появят при пациенти с коремна травма или инфекция с Грам-позитивни бактерии като Staphylococcus и Streptococcus видове в допълнение към значителни изгаряния). Промяна на анаеробната чревна флора на облъчени животни може да влоши резултатите [119].Ето защо препоръчваме профилактика на червата да не се прилага емпирично, освен ако не е клинично индикирана (например при пациенти с коремна рана или ентероколит от Clostridium difficile).

#### 2.5.4.3. Гастроинтестинални симптоми

Гаденето и повръщането са често срещани при експонирани на радиация пациенти. Времето до появата на повръщане има стойност като средство за клинична дозиметрия [120],но трябва да се тълкува заедно с други форми на биодозиметрична оценка. Като се има предвид значението на появата на повръщане при определяне индивидуалната радиационна доза, профилактика срещу повръщане не е първоначално желана и би била непрактична, като се има предвид краткото време за начало при клинично значими експозиции [120].При ниски дози на експозиция повръщането обикновено намалява след 48 до 72 часа; следователно, продължителната антиеметична терапия не е оправдана в тази ситуация. Антагонисти на серотониновите рецептори са много ефективна профилактика при пациенти, които са получили радиационна терапия [121, 122].

Подкрепящите мерки включват инфузии на течности, антибиотична терапия и профилактика срещу улцерация на стомашно-чревния тракт. Ендоскопии на стомашно-чревния тракт трябва да се извършват внимателно или изобщо да се избягват, тъй като чревната лигавица е къслива и склонна към кървене след механична манипулация.

#### 2.5.4.4. Мерки за комфорт

Хората с висока доза на експозиция, чийто изход е неблагоприятен, трябва да бъдат идентифицирани за подходящо отношение. Тъй като няма шанс за оцеляване след облъчване с доза от повече от 10 до 12 Gy (таблица 1), е целесъобразно да се прилагат палиативни грижи при такива лица. Вместо да бъдат лекувани агресивно, на тези пациенти трябва да бъдат осигурени мерки за комфорт. Това включва внимание към контрол на болката и общия комфорт, като приложение на антиеметични и антидиарийни средства. В тази безнадеждна ситуация, психологическата подкрепа и пасторалните грижи са от съществено значение не само за пациента, но и за неговото семейство и приятели.

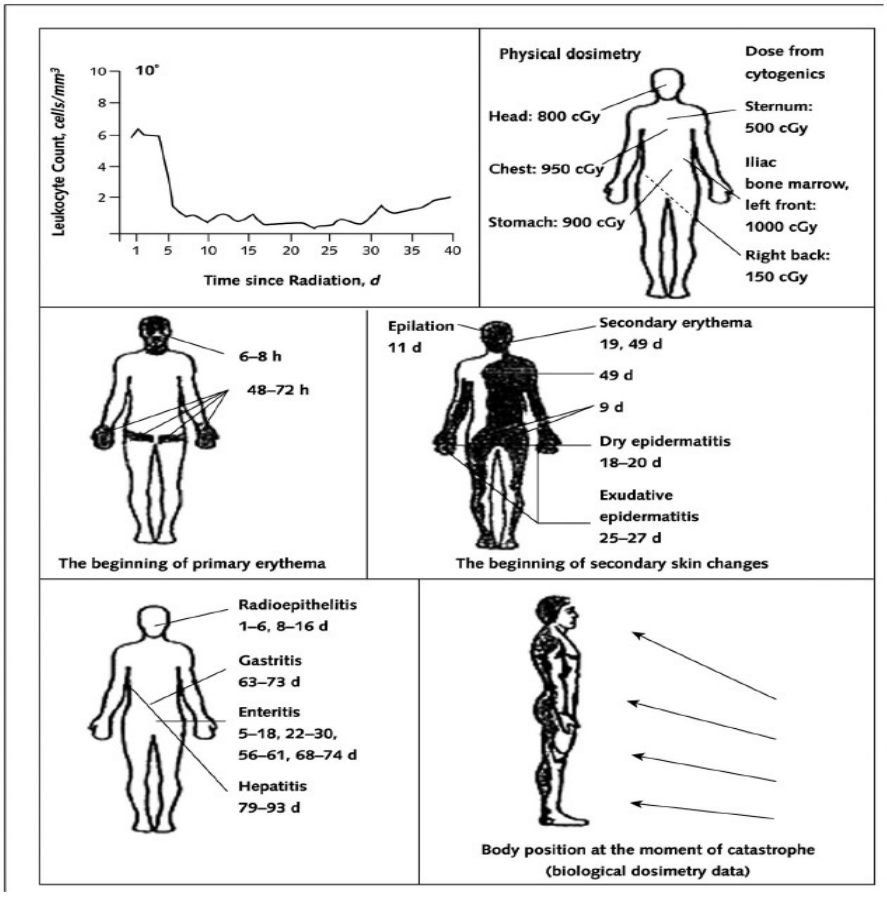
#### 2.5.4.5. Специални мерки

При бременни жени трябва да се направи оценка на риска за фетуса. Лица, които са били изложени на радиоактивен йод, трябва да получават профилактика с калиев йодид. Децата и юношите са особено склонни да развият малигнено заболяване на щитовидната жлеза.

#### 2.5.4.6. Хемопоетична реконституция

Хематопоетичната реконституция е доказана като възможна при парциално радиационно облъчване на тялото до 10 до 12 Gy. Възстановяването може да бъде резултат от пролиферация и диференциация на радиорезистентни стволови клетки или стволови клетки, които са незасегнати от радиация, защото физическата среда на човека и близостта му до източник може да позволи частично екраниране. Фигура 6[67]обобщава медицинското досие на жертва на радиационна авария. За отбелязване е, че най-ниската доза от 1,5 Gy се приема в дясната част на таза.

**Фигура 6.** Обобщение на медицинското състояние на пациент, подложен на радиационен инцидент.




Хемопоетично активният костен мозък преобладава в области на гръбначния стълб, ребрата и таза [70].Съответно, пациентът може да има области с жизнеспособен костен мозък, а неговите увреждания да позволяват оцеляването му [71].Всъщност този индивид е оцелял от острите увреждания и умира 17 години по-късно от радиационен хепатит[78].

Лицата, изложени на лъчева доза по-малка от 5 Gy могат да имат преходно увеличение на броя на гранулоцитите. Това временно увеличениее последвано от надир, който се случва между 1-та и 4-та седмици [71, 78].По-дълго време до надира се среща при излагане на по-ниска доза на радиация, но продължителността на надира може да бъде удължена, изискващо дългосрочна терапия.

### 2.5.4.7. Експериментални доказателства за ефикасността на CSF

Няколко проучвания, изследващи ролята на G-CSF, GM-CSF, пегилиран G-CSF и химерна молекула в облъчен модел на макакус резус [123-125]демонстрират значително увеличение на броя на неутрофилите, когато тези средства се прилагат 1 ден след експозицията и продължават 14 до 21 последователни дни. Проведени са и изследвания, направени при облъчени макаци резус, показващи предимство за оцеляване при започване на G-CSF или GM-CSF терапия в рамките на 24 часа след експозицията. Все пак, друг доклад предполага, че няма намалена ефикасност, ако терапията с цитокини се забавя [126].Ето защо няма убедително доказателство, че ранното (т.е. в рамките на 24 часа) приложение на цитокини е необходимо и достатъчно за оптимален резултат при бозайниците. Въпреки това, третирането с CSF трябва да започне възможно най-рано за хора, които са били изложени на доза радиация, даваща шанс за оцеляване и са изложени на риск от хематопоетичен синдром (> 3 Gy, но <10 Gy при възрастни на <60 години; > 2 Gy, но <10 Gy при деца и възрастни > 60 години). Тези, които са значително неутропенични (абсолютен брой неутрофили<0.500 x 10/9клетки / L) също трябва да получат CSF.Pegfilgrastim получи одобрение за пускане на пазара в Съединените щати и има ефикасност, подобна на тази на G-CSF при индуцирана от химиотерапия миелосупресия [127, 128].

### 2.5.4.8. Основания за приложение на антибиотици

Изследванията върху облъчени мишки показват, че чревната флора е драматично променена скоро след остра, висока доза експозиция на радиация. Общата маса на аероби и анаероби се намалява с няколко степени от логаритмичната скала, докато Enterobacteriaceae се увеличават за сметка на жизненоважни анаеробни видове [119].В допълнение към нарушението в целостта на чревната стена, зависимо от дозата намаляване на броя на стволовите клетки в чревните крипти настъпва през първите 4 дни след експозицията на радиация [119, 129]. Фатална бактериемия може да се дължи на бактериален свръхрастеж и преместване през повредените чревни стени и интерстициума на тези микроорганизми в кръвообращението. Използването на хинолони е ефективно при контролирането на системни ендогенни грам-отрицателни инфекции след радиация [129, 130].Допълнението с пеницилин предотвратява терапевтичните неуспехи на лечението, дължащи се на инфекция със стрептококи и при пациенти с рак, които са имали неутропения, свързана с лечението[131]. Хинолоните са

ефективни също и при предотвратяването на ендогенни инфекции с видовете Klebsiella и Pseudomonas [119, 130, 132].

Ако серологичните тестове за вируси на херпес симплекс (HSV-1 и HSV-2) са известни като положителни, ацикловир или някой от неговите генерици трябва да се приложи. Пациенти с положителни серологични резултати са с висок риск от реактивиране на HSV инфекция по време на интензивна имуносупресия и може да има клиничен сценарий, който имитира радиационния стоматит. Докато при пациенти, подложени на локална лъчева терапия за рак на главата и шията не се показва значителен риск от реактивиране на HSV [133],пациенти, които получават имуносупресивни терапии като трансплантация на костен мозък имат висока честота на реактивиране [134],което може да се добави към тежестта на увреждането на лигавицата. Ако няма серологични резултати е добре да се предложи HSV профилактика на базата на анамнеза за орална или генитална херпесна инфекция. Индивидите, които претърпяват тежък мукозит, трябва да бъдат оценени за възможно реактивиране на HSV.

Орален флуконазол, 400 mg / ден, намалява тежестта на инвазивните гъбични инфекции и смъртността при пациенти, подложени на алогенна костно-мозъчна трансплантация [135].Профилактиката с флуконазол е неефективна срещу аспергилус, плесени, Candida krusei и устойчиви Candida видове.

Продължителното имунно потискане от радиация може да доведе до реактивиране на CMV и развитие на Pneumocystis carinii пневмония. Докато честотата на реактивиране на CMV при пациентите със серологични данни за предишна инфекция след експозиция на йонизиращо лъчение не е известна, екстраполация от литературата за трансплантация на костен мозък показва, че периодът на най-голям риск е в рамките на първите 100 дни от експозицията. Ако ресурсите позволяват, серологичният статус на CMV трябва да бъде определен и трябва да се използва чувствителен тест за реактивация на CMV (т.е. оценка на антигена или тест за полимеразна верижна реакция) на всеки 2 седмици за 30 дни след експозиция, до ден 100 при пациенти с документирано предишно излагане на CMV. Последващо изследване може да е необходимо въз основа на клиничния сценарий, тъй като CMV може да се появи по-късно.

Оценката на абсолютния брой на CD4 клетките трябва да бъде считана за 30-дневна пост-експозиция при пациенти, които са имали или понастоящем имат лимфопения, свързана с радиацията. Пациенти, които са силно чувствителни към

Pneumocystis carinii имат абсолютен брой на CD4 клетки по-малък от 0.200 x 10/9 клетки/L. Триметоприм-сулфаметоксазол трябва да се избягва докато левкоцитния брой надвиши 3.0 x $10^9$ клетки/L или абсолютния неутрофилен брой надвиши 1,5 x $10^9$ клетки/L. Алтернативната терапия включва атовакуон, дапсон и аерозолиран пентамидин. Профилактиката трябва да продължи, докато абсолютният брой на CD4 клетките се увеличи до ниво от 0.200x10/9 клетки/L или по-голямо. Това увеличение на броя на CD4 клетките може да не се случи в продължение на няколко месеца.

### 2.5.4.9. Указания за мениджмънт на бременни и превенция на рак на щитовидната жлеза

Всички хематопоетични цитокини и много антибиотици са от клас С лекарства (Таблица 7). Въпреки това, всяка бременна жена, която е била изложена на повече от 0,25 Gy радиация, трябва да има приблизителна оценка за дозата на плода. Дозата на плода често е по-ниска, отколкото на майката, освен в случаите на експозиция на радиоактивен йод (защото феталната щитовидна жлеза е с по-голям авидитет към йода, отколкото тази на възрастния човек) и вътрешно замърсяване на майчиния пикочен мехур (където може да се увеличи експозицията) възниква поради близостта на фетуса до радиоактивността. Консултация със здравен физик и специалист по майчина-фетална медицина се препоръчва да оцени риска за плода. Най-важният фактор за осигуряване на оцеляването на плода е оцеляването на майката. Бременните жени трябва да получават същата подкрепяща грижа като тази, предоставена на небременните. Използването на антибиотици при бременните жени изисква преглед на безопасността по време на бременност. Трябва да се обяснят рисковете и ползите за майката и плода преди да се приложи терапията.

В плода, детето и юношата, щитовидната жлеза е силно радиочувствителна и с висок риск от злокачествена трансформация. Тъй като щитовидната жлеза концентрира йода с голяма ефективност, експозицията на радиоактивен йод ($^{131}$I, и $^{125}$I) води до локализация на радиоактивността в щитовидната жлеза. Тази концентрация на радиоактивност може да доведе до рак на щитовидната жлеза, който може да бъде по-агресивен от de novo форми на рак на щитовидната жлеза[136].Основният път на експозиция на радиойод е инхалацията му от тези хора, които са в близост, както и поглъщане на заразена храна и напитки (особено мляко) за по-отдалечените от огнището на радиация. Блокирането на щитовидната жлеза с калиев йодид предлага известна

защита(намаляване на усвояването на радиойод с 50%, когато се приложи в рамките на 4 часа след експозицията) чрез насищане на щитовидната жлеза с нерадиоактивен йод.

Калиевият йодид обаче не е генерично анти-радиационно лекарство. Ако радиоактивният йод не е част от експозицията, калиевият йодид не се препоръчва. Например, поради неговия кратък полуживот от 8,5 дни, е изключително малко вероятно радиоактивният йод да бъде включен в радиологично разпръскващо устройство или "мръсна бомба". В този сценарий калиевият йодид няма да е от клинична полза, но потенциалната му токсичност (включително животозастрашаваща анафилаксия) ще е рисковано. Ето защо се препоръчва лечението с калиев йодид да се избягва при жертви на експлозия от "мръсна бомба“. Представени са указания за дозиране за експозиции, включващи радиоактивен йод в таблица 8.

**Таблица 8.**Пределни нива и препоръчани дози на калиев йодид за различни рискови групи.

| Patients | Predicted Thyroid Dose | Daily Dose of Potassium Iodide | 130-mg Tablets | 65-mg Tablets |
|---|---|---|---|---|
| | *Gy* | *mg* | *n* | |
| Adults >40 y of age | ≥5 | 130 | 1 | 2 |
| Adults >18 through 40 y of age | ≥0.1 | 130 | 1 | 2 |
| Pregnant or lactating women | ≥0.05 | 130 | 1 | 2 |
| Adolescents >12 through 18 y of age† | ≥5 | 65 | 1/2 | 2 |
| Children >3 through 12 y of age | ≥5 | 65 | 1/2 | 1 |
| Children >1 mo through 3 y of age | ≥5 | 32 | 1/4 | 1/2 |
| Birth through 1 mo | ≥5 | 16 | 1/8 | 1/4 |

Трябва да се прилага калиев йодид през устата (таблетки или луголов разтвор) възможно най-скоро след аварията (6 часа). Внимателно трябва да се подхожда към жертви, които имат лична анамнеза за алергия към йод, защото са съобщавани тежки алергични реакции. Защита на щитовидната жлеза за бременни жени, изложени на радиоактивен йод, е от решаващо значение за майката и плода. През първия триместър с експозиция близо до полето, стабилният йод ще предпази майката. Бременните жени, които са относително далеч от мястото на експозицията може да бъдат в състояние да избегнат замърсени храни и мляко. Феталната щитовидна жлеза обикновено не започва да функционира до приблизително 12-та седмица на бременността. По този начин, бременните жени във втория и третия триместър трябва да получат калиев йодид при

експозиции в близко и далечно поле за защита на майчината и феталната щитовидна жлеза.

#### 2.5.4.10. Предпазни мерки за здравните работници

Установени са насоки за използването на лично защитно оборудване от страна на здравните работници, както е описано в уебсайта на асоциацията Oak Ridge (www.orau.gov/reacts). Здравните работници трябва да използват стриктни мерки за изолиране, включително обличане на престилка, маска, шапка, двойни ръкавици и обувки, когато извършват оценяване и лечение на замърсени с радиоактивни вещества пациенти. Външните ръкавици трябва да се сменят често, за да се избегне кръстосано заразяване. Няма здравни работници, които са се придържали към тези указания, да са били замърсени с радиоактивни вещества от замърсен пациент. Устройства за откриване на радиация могат лесно да намерят замърсители в болничното заведение и това да позволи обеззаразяване. Защитната екипировка трябва да бъде отстранена след употреба и поставена в ясно обозначен, затворен пластмасов контейнер.

### 2.6. Психологически аспекти на реакцията на популационно ниво на радиационно заразяване вследствие на терористичен акт

В различните институции съществуват голям брой дефиниции за тероризъм и за терористичен акт. Според Ganor [137] и Schmid и Jogngman [138]тероризмът е явление, много по-сложно и многозначно, отколкото предполага съвременната употреба на това понятие. Според учените в науката са известни над сто дефиниции на понятието тероризъм, но всяка една от тях, не е достатъчно изчерпателна и е по-скоро свързана с институцията, в която е приета.

В психологичната наука[139]тероризмът се разглежда като форма на крайно, ирационално насилие, характеризиращо се с мощен психологически ефект върху голяма група хора. Явлението има инцидентен, непредсказуем характер и се извършва от лица, които преследвайки своите каузи използват влиянието на медиите, за да всяват страх и ужас у хората. Днес тероризмът се схваща също и като потенциална социална травма, непредсказуем риск за личността и форма на бедствие (различно от природните бедствия или инциденти, предизвикани от човешка дейност). Тероризмът се разглежда и като форма на неконвенционална война, която има ограничен периметър и малка военна мощ, но голямо психологическо влияние върху реалните или потенциалните жертви[140-142].

В най-широк смисъл понятието терористичен акт се разглежда като отделно терористично действие [143].Според Русев понятието тероризъм е ограничено до политически и криминално мотивирани практически действия на насилие, представляващи тотална война против мирни граждани, инфраструктурни и информационни обекти и срещу законните институции. Цел на тези действия е предизвикване на страх и обществена парализаза достигане на конкретни политически и други резултати. Това е пряк или косвен удар по институциите, които осигуряват защита на жизнените интереси на гражданите, целостта на държавата, психиката на личността и масовото съзнание. Това е мотивирано насилие, най-често за оказване на натиск върху общественото мнение [143].

Според други изследователи като A. Hudson (1999)[144], Б. Хофман (1999)[145], C. McCauley (1987) [146]сред психологическите причини за възникване на тероризма могат да се изброят фрустриращите психо-социални условия, някои личностови разстройства, проблемите с идентичността и със самоомразата, фанатизма и др.

В този контекст М. Франкева (2011)[139] твърди, че днешният тероризъм не може да съществува без масмедиите, доколкото те засилват психологическите ефекти на тероризма и неравновесието на силите чрез подчертаване на ужаса и драмата, както и чрез субективно представяне на страните в даден конфликт на интереси. Медийното отразяване на терористичният акт го прави част от живота на индивидите, като така тероризмът навлиза в сигурната територия на домовете и предизвиква безпокойство и страх за бъдещето. Установява се, че хора, подложени на интензивни и чести медийни послания, свързани с терористични прояви, изпитват интензивен страх, безпомощност и ужас, който може да доведе до депресия, опити за самоубийство и засилване на употребата на алкохол и дрога [147].

### 2.6.1. Масова психика в ситуация на радиационно заразяване на населението в резултат на терористичен акт или други радиационни инциденти, организация на психологични мероприятия.

Техногенните катастрофи, които се случват по невнимание или поради случайно стечение на обстоятелствата оказват влияние върху поведението и емоциите на хората и се понасят, от психологична гледна точка, по-тежко от природните катаклизми и по-леко от терористичните заплахи, твърди Малкина-Пых [148]. Според М. Френкева [139], медиите и по-точно вестниците също влияят върху мненията на читателите дали

актовете на насилие да се разглеждат като патриотични или терористични прояви. Обикновено при новините, отразяващи тероризъм, се наблюдава преобладаването на думите - страх, жертва, тероризъм и насилие. Както е установено, индивидите по-трудно преработват посланията отразени в телевизията, отколкото тези, които четат във вестници и списания[149-151].

Информационното влияние, което осъществяват медиите се базира на това, че влияещият притежава ценна информация, която предоставя на обекта на влиянието (зрителя), за да го убеди в наложителността на промяната в посоката, която той желае [139].

Телевизията оказва мощно и многостранно влияние върху психиката на зрителите поради честото и продължително излагане на емоционално въздействащи стимули. Дори някои изследователи установяват, че вниманието на зрителите се привлича от съобщения с висока степен на риск [150]и това влияние зависи от една страна от екстремността на съобщението, а от друга - от първоначално формираните нагласи. В сравнително изследване на Cho et al.[152] също се установява, че телевизията отличавайки се с живи предавания, непосредствени репортажи и с по-емоционални апели, оказва по-силно влияние върху аудиторията в сравнение с другите медии. От своя страна, вестниците се фокусират върху изследване в дълбочина, в аналитичното отразяване на темата. Телевизията, именно чрез въздействието на живите образи и експресивността на посланията [153], подтиква зрителите към субективно реално преживяване на наблюдаваните събития[139, 153].

От друга страна масовият психологичен стрес, както и напрежението сред засегнатото население непосредствено след катастрофата може да бъде следствие от недостатъчната информация за последствията от аварията, както и от излъчваните медийни внушения [154]. Под въздействието на тези фактори могат да възникнат и лъжовни очаквания от страна на засегнатите хора за наличие на заболявания, както и очаквания за материална и морална помощ от страна на държавата. Така у хората могат да възникнат личностни промени, при които човек смята, че други хора и обществото са виновни за неговите проблеми. При това у човека се формира външна атрибуция за отговорността, която може да намали трудовата мотивация, личната активност и да промени ценностните му ориентации. Появата на случаи на социална апатия на фона на стресови фактори може да доведе до формиране у човека на стресогенни соматични заболявания. В резултат на дългогодишни проучвания върху психопатологичните

разстройства у населението с радиационни заразявания [154]се установява, че постепенно тревожните стресови реакции водят до астенични прояви. Даденият проблем може да бъде разглеждан като проява на хронифициране на невротични разстройства в условията на продължителен стрес.

Учените твърдят, че особена роля при формирането на психологични нарушения у населението напр. след аварията в чернобилската АЕЦ играят именно средствата за масова информация и по-конкретно начинът, по който представят информацията пред аудиторията си [154].В резултат от чернобилската авария и медийното представяне 80% от населението в заразените зони през 1993 г. не се доверява на каквато и да било информация относно изтеклата радиация. Сравнителният анализ на руските учени върху особеностите на реакциите на населението в засегнатите от радиацията зони сочи, че едва след 10 години намаляват показателите на обезпокоеността сред хората, свързана с възможните им здравословни проблеми, личностовите им промени и пр.

Но всъщност, сред учените поставили основата на изследването на психологията на масите при различни критични ситуации е представителят на френско-италианската школа Гюстав Льо Бон (2002), който наблюдава поведението на масите по време на вълнения като Френско-Пруската война и Парижката комуна. Благодарение на този си опит той формулира ирационалната парадигма при изследване на поведението на тълпите, твърдейки, че подсъзнанието на човека е примитивно, унаследено и еднакво за всички и, че когато човек е в тълпата и масата, индивидуалните различия се неутрализират, като на преден план изпъкват подсъзнателните инстинкти и чувствата на човека. В своята книга „Психология на тълпите”, Льо Бон (2002) разкрива механизмите на изравняването на индивидите в състава на тълпата и формулира съдържанието на закона за единство на масата. Според учения масата като социалнопсихологическо явление отразява общия колективен дух, където съзнателната личност се ликвидира. Тоест, може да се каже, че човешката уникалност произлиза от вътрешната противоречивост на рационалното и ирационалното. Тя на практика си проличава най-ярко в екстремни ситуации, когато личността поставя на изпитание своята емоционална устойчивост, критичност и инстинкт за самосъхранение [155].

Д. Градев [156]разглежда етапите в образуването на тълпите от хора, а именно:

- появата на някаква екстремна ситуация, която да поставя човешкия живот в опасност без ясни представи за справяне и преодоляване. В такива ситуации човек изпитва страх и търси подкрепа и сигурност в другите и в лицето на държавата;

- образуването на множество, в което човешките страхове се редуцират - Азът преминава в Ние, повлияно от анонимността и груповата мощ, като така се подсилва усещането за единство;

- разположението на всеки човек в близост до другите и стесняването на личностното пространство прави хората податливи на внушение, подражание и заразяване, което е характерно за всички големи групи. Важен фактор за разграничаването на тълпата от масата е т. нар. „закон за душевното единство на тълпите" или това е процесът на заличаване на индивидуалността, докато чувствата и мислите на стълпотворението се насочват в еднаква посока и се формира една своеобразна колективна душа, караща хората да мислят и чувстват коренно различно, отколкото ако са извън тълпата. Така се появява усещане за непобедимост, което е по-скоро инстинктивно.

По този начин чрез тълпата човек жертва собствената индивидуалност, но постига частично намаляване на тревожността, на напрежението и на негативните емоции върху психиката си. Появяват се спонтанни, импулсивни идеи и желания, които по начало човек не би възпроизвел, ако не е в структурата на тълпата и така се създава илюзията, че действа по своя воля и същевременно го освобождава от задръжки и отговорност.

От друга страна, подражанието е често срещана форма на поведение за тълпите и малките групи, доколкото при наличие на страх и надежда се увеличава желанието да се наблюдават другите и да има присъединяване, сливане, за да не се пропусне случаят.

Заразяванетое друг специфичен за тълпата ирационален феномен, който може да бъде наблюдаван по време на бедствия и аварии и представлява изпадането на множество индивиди в дадено психично състояние, под въздействие на възприемането на външен еталон на това състояние, но в друго лице. Така един член се превръща в стимул за имитативното поведение на другите, а след това те на него. Предизвиква се от стремежа на дадено лице да използва опита на другите като индивидите най-вече се влияят един от друг, когато са в необикновена ситуация със силно привличаща информационна стойност. В тълпата всяко едно чувство или действие са заразителни и

човек е способен да жертва с лекота собствения си интерес в името на общата цел и кауза и води до циркулиращата реакция или повишаването на емоциите. Но според Йолов [157], ако една личност е интелигентна, критична и достатъчно зряла, същата много по-трудно би се подала на заразяване.

Друг спътник на бедствията, авариите и терористичните актове са страхът и паниката, представляващи естествени форми на индивидуално и масово поведение по време на кризи. Страхът е обществено значима тема, изучавана от древни времена, привлякла интереса на множество именити учени и изследователи. Подробно е изучен от Ч. Дарвин, който описва морфологичните промени на организма и физиологичните реакции, причинени от него. Страхът е разглеждан и от Т. Рибо, в две основни направления – наследствен и вторичен (от преживяването на силна уплаха). З. Фройд от своя страна лансира наследствения произход на страха с акта на раждането на детето като първо усещане на страх. Докато И. Павлов, изследвайки експериментално околната среда и формирането на поведението, според нея, говори за специфичен рефлекс, наричан още панически или рефлекс на естествената предпазливост [158].

Но както и да се нарича страхът, учените са единодушни, че той оказва разрушително въздействие върху дейността на човека и върху здравето му, когато е по-продължителен. В състояние на ужас и паника се описват основно два начина на реагиране: предизвикващи буйни, хаотични действия или оставане на място, застиване и състояние подобно на шок [158].

Според Е. Аръндсън [159] колкото по-уплашен е човек от дадена информация, толкова по-вероятно е той да вземе конкретни предпазни мерки, за да се защити. Когато обаче информацията, която се поднася например в медиите, е със заплашителен за сигурността и живота му характер, е необходимо да се дават и конкретни предписания за това какво да се прави. Доколкото в противен случай може да се стигне до паника, силна тревожност, хаотичност и неконструктивни действия от страна на човека в критична ситуация. Опасно е да се повтарят смътни предупреждения, които се оказват фалшива тревога, което може да доведе до състояние на отрицание, отегчение и ще престанат да обръщат внимание на предупрежденията. Убедителни се оказват само тези предупреждения и указания, които почиват върху сигурни доказателства и са достоверни, като трябва да се каже ясно каква е заплахата и какви конкретни действия трябва да се предприемат, за да се избегне катастрофа или увреждане на здравето. Тоест едно предупреждение не дава резултат, ако не казва ясно каква е заплахата, откъде идва

или какво могат да направят хората, за да я избегнат. А ефективни са само предупрежденията, в които има достатъчно информация къде, кога, как и какво може да се направи за благоприятни резултати[159].

Ако трябва да се обобщи, съществуват два основни механизма за образуване на тълпата: слуховете и циркулярната реакция, която представлява взаимното емоционално "заразяване", като например когато влизайки в стая, където току що е била разказана много смешна история, която човек не е чул, общото настроение го обхваща и започва да се смее и той. И ако се сравни комуникацията с циркулярната реакция, комуникацията е контакт между хората на семантично ниво. При нея са налице взаимното разбиране на едно или друго ниво, интерпретацията на текста, участниците могат да се съгласяват или не един с друг, но при всички случаи всеки един от тези участници остава самостоятелна личност. Докато циркулярната реакция изтрива индивидуалните различия. Ситуативно се понижава ролята на личностния опит, както и на индивидуалната и ролева идентификация, губи се здравия смисъл и човекът се чувства и поведенчески реагира "като всички", актуализират се нисшите, исторически по-примитивните пластове на психиката.

Циркулярната реакция, като всеки социален и психологичен феномен не е еднозначно негативен фактор, а е реакция, съпровождаща всяко едно масово мероприятие.

Слуховетеот своя страна са друг специфичен вид междуличностова комуникация, в процеса на която сюжетът, в известна степен отразяващ и реални и измислени събития, става достояние на обширна дифузна аудитория. В този смисъл слуховете често са източник на лъжовна, изопачена информация. Основният фактор за разпространение на слухове е възникващият вакуум, образуващ се поради неудовлетворен информационен интерес от страна на зрителите.

Слуховете в бедствени ситуации, една от които е радиационното заразяване, могат да породят хаос и паника, поради което са изключително опасни и неконтролируеми явления. Паниката е крайна форма на страх, при която хората могат да загубят адаптивните си възможности за адекватно поведение - поведението на едни става хаотично, а други изпадат в ступор[160]. При възникването на такъв тип тълпа, хората са убедени, че животът им е в опасност и могат да се спасят само в този критичен

момент, а не дори и малко по-късно. При тези ситуации има липса на предварително известни модели на поведение, които да гарантират положителен резултат.

Съществуват и различни етапи, характеризиращи паническата тълпа [155]:

1). Предпаническо състояние, при него са налице емоционална възбуда и стесняване на съзнанието; налице е дефицит от информация за размера на опасността, което води до преувеличения от всякакъв род, нагнетяващи допълнително обстановката;

2). Възбуждащо начало, при което паниката се задейства от един или няколко психически нестабилни или саботиращи индивиди, което се случва поради липсата на модел на поведение при хората и поради крайната потребност от такъв модел;

3). Лавинообразно разпространение на паниката се получава чрез механизма на заразяването, за който стана дума по-горе, обхваща цялата маса, поради ефекта на взаимното отражение, като резултатът е пълна дезорганизация на множеството.

В този контекст, паниката може да се определи като състояние на масовата психика, което избухва изведнъж и се разпространява за секунди върху десетки и стотици хора, трансформирайки ги в объркана и дезорганизирана тълпа. При хората по този начин могат да отпаднат и най-елементарните обществени норми и у тях да надделее егоизмът.

При възникването на критични ситуации (катастрофи, тероризъм) е важно да се познават средствата, които са необходими за предотвратяване или редуциране на паниката, а именно:

- правилно поднасяне на информацията за предстоящо или възникнало бедствие и опровергаване на зараждащите се слухове от страна на социалните медии;

- поемането на ръководството от страна на компетентен лидер и внасяне на йерархичност в масовото поведение. Лидерските фигури, които са компетентни, действени, емоционално стабилни, подготвени за справяне със ситуацията играят основна роля в преодоляване на паниката;

- адекватни и организирани институционални мерки. Тук е важно да се подчертае, че конструктивното поведение в бедствени ситуации се осъществява като спонтанно, неформално структурирано действие, но и като институционално, утвърдено и формално контролирано действие на специализираните за такива ситуации звена. Не е уместно противопоставянето на институционалното и неинституционалното поведение

в ситуации на бедствия, понеже това води до негативни ефекти като създаване на нагласа у масата, че отговорността за справяне с бедствията е главно на специализираните звена, а това може да доведе до намаляване готовността на масовия човек за самозащита в подобни ситуации. Тоест, неадекватните очаквания към институционалните звена могат да породят много негативни прояви, като враждебност, недоволство и последващи жалби или съдебни дела.

Още през 1996г. Мичел поставя основите на Дебрифинга с помощта на който се намаляват негативните ефекти от травматичния стрес и стимулира нормалните процеси на възстановяване при хора, които преживяват нормални реакции спрямо ненормални събития. Мичел и Евърли предлагат седем стъпков модел за дебрифинг, който се провежда между 24-я и 48-я час след инцидента.

Груповата работа за емоционално стабилизиране е елемент от цялостната антикризисна работа при критични инциденти и най-адекватният метод за недопускане на развитието на посттравматично стресово разстройство е дебрифингът на критични стресови ситуации.

Дебрифингът представлява форма на групова и/или индивидуална кризисна намеса след преживяно събитие. Той е основна форма на работа с пострадали, изживели силен стрес при екстремна ситуация. Ето защо психолозите следва да разбират същността на дебрифинга при критични стресови ситуации и да организират провеждането му с хората, преживели силни стресови събития.

Груповата работа се провежда от специализирани психологични звена за антикризисна работа, но при липса на такива е удачно да бъде проведена от преминали обучение психолози още в първите часове след възникването на инцидента.

Същността на дебрифинга на критични стресови ситуации е свързан с реконструкция на събитието за участниците, доколкото често има голямо объркване какво точно се е случило (десет очевидци на едно и също събитие могат да имат десет различни гледни точки за него). Ето защо целта на дебрифинга е свързана със „съживяване" на травмата в терапевтично безопасна среда, като по този начин се позволява на членовете на групата да рамкират (преосмислят) ситуацията, действията си в нея и реакциите си по положителен начин и в здравословна светлина[155].

Целите на дебрифинга са:

- ограничаване на отрицателното влияние на преживени травмиращи събития;

- ускоряване на процеса на психично възстановяване;

- предотвратяване на развитието на тежки късни стресови разстройства сред засегнатите.

Продължителността на дебрифинга зависи от вътрешното „темпо" на групата, но се колебае около 2-3 часа. Ако групата е по-голяма, екипът специалисти може да я раздели на подгрупи от 8-10 души.

От особено значение е универсалността, присъща на груповия процес, в който членове на групата за дебрифинг, определили действията и реакциите си като странни, започват да осъзнават, че всъщност са доста нормални в светлината на ситуацията и не трябва да бъдат засрамени или виновни за нещо, което те са мислели, че е станало или че са чувствали. Чрез активното емоционално възпроизвеждане на събитието се търси ефектът на катарзис и освобождаване на вътрешното напрежение след събитието и за да бъде ефективен, дебрифингът трябва да бъде проведен до 72 часа след събитието, преди интерпретациите за него да са затвърдили отрицателни или вредни убеждения в паметта на свидетелите на кризата. Не би било сполучливо той да се провежда веднага след травматичното събитие, доколкото се смята, че психичните защити на участниците са блокирали емоционалното въздействие.

Сред най-често използваните подходи при провеждане на дебрифинг е моделът от 1995 година [161].Този модел е официална доктрина на американската армия за предотвратяване на възможността травматични събития да предизвикат развитието на посттравматично стресово разстройство и може да бъде използван не само в бойни условия, но и във всички случаи, когато група хора са подложени на екстремен стрес. Дебрифингът на стреса от критични инциденти е конструиран така, че да намали цялостното въздействие на събитието и да усили възстановяването. Процесът не е негативна рефлексия на способността на хората да си вършат работата или да се справят със ситуацията, нито пък критика на действията на тези хора. Доказано е, че хората, които говорят за преживени травматични инциденти, запазват доброто си здравословно състояние, нямат толкова много проблеми в семейството и в личния живот.

Всъщност дебрифингът е групова дискусия за необичайни събития, където участниците представят своята гледна точка за събитието на другите, за да попълнят

дупките в спомените си и взаимно да си окажат подкрепа. В него участват нормални хора, които са имали нормални реакции на анормални събития. При него не се допускат хора, които не са присъствали на събитията. Преди започване на дебрифинга членовете на екипа, който го провежда (обикновено психолог, психиатър и социален работник), трябва да получат детайлна информация за събитията и да организират присъствието на участниците в дебрифинга, да създадат предпоставка груповата работа да не бъде прекъсвана. Първо, официално лице излага пред групата фактите такива, каквито са били. Това е важно начало на дебрифинга и чрез него хората получават информация от източник, заслужаващ доверие, което е най-добрият начин за пресичане на слуховете. Второ, ще покаже на членовете на групата, че на случилото се е дадено предимство пред всичко останало и има кой да се погрижи за хората. Трето, ще даде възможност на участниците в екстремното събитие да задават въпроси на някого, който ще им даде отговор.

По принцип дебрифингът включва осем етапа:

1) През въвеждащата фаза членовете на екипа се представят и обясняват ролята си в групата. Ръководителят му определя и пояснява основните правила, които групата трябва да следва, като напр., че не се позволява воденето на бележки, нито пък правенето на записи. Журналисти също не се допускат. Могат да бъдат приети различни правила, но ако бъдат одобрени от цялата група.

2) През втория етап се уточняват фактите. Някой от членовете на групата може да се обърне и да каже: „Разкажете вашата история.” Тук обикновено се задават подпомагащи въпроси като: „Кой сте вие?”, „Каква беше вашата роля в инцидента?”, „Какво видяхте?” и други.

Следващите три фази са базирани на когнитивно-поведенческия модел и са разделени на компоненти - когниции, афекти и поведение.

3) Във фазата на мислите екипът прави изказвания и въпроси, като: „Разходете се из стаята и ни кажете какво мислите?”, „Какво чухте (експлозия, писъци)?”, „Каква беше първата ви мисъл, когато излязохте от състоянието на шок?”, „Има ли някаква мисъл, която се появява сега в главата Ви?”, „Имаше ли някаква мисъл, на която реагирахте?”. Тук не става въпрос за чувства като гняв или страх.

4) Във фазата на чувствата потърпевшите се насочват да говорят: „Разходете се из стаята и ни кажете как се чувствате“. Вината от оцеляването дори и да съществува,

членовете на екипа могат да нормализират тези реакции. На този етап се задават насочващи въпроси, като: „Каква беше първата емоция, която изпитахте?”, „Кога вашите емоции бяха най-интензивни?”, „Как се чувствахте след това?”

Груповите коментари могат да бъдат обобщени върху листа.

5) През фазата на реакциите ръководителят на екипа подбира въпроси, които са най-съществени за групата или ситуацията, като напр.: „Какво мислите сега за случилото се?”, „Какво направихте, след като се случи това?”, „Ако можехте да заличите някоя част от събитието, коя би била тя?” и пр.

6) Във фазата на симптомите или на поглеждане към поведенческата промяна се задават насочващи въпроси: „Имаше ли незабавни промени у вас или във вашето поведение, които забелязахте по време на събитието, както и в следващите няколко дни?”, „Хората по-различно ли се отнасяха към вас след това?”, „Какво стана няколко дни след събитието?”, „Как ви се отразява това в момента?”.

7) През фазата на обучение или на придвижване от специфичното към общото предварително се подготвят теми за обучение, в зависимост от това какво смята екипът за подходящо за групата и според ситуацията. Тук се обсъждат напр. реакции на спасителните екипи (първична травма), реакции на близките (вторична травма), подсигуряване и подготовка за бъдещи критични инциденти (контрол на стреса).

8) Фазата на повторно влизане е подпомагане на членовете на групата да планират бъдещето си. Този етап е много важен за тях. Ако се дефинират някакви нови проблеми или чувства, които не са били дискутирани по време на дебрифинга, той отново се връща във фазата на реакциите или чувствата.

След приключване на същинската част на дебрифинга членовете на екипа правят заключителни коментари. След което се припомня на членовете на групата за принципите на конфиденциалността. Посочва се, че може да говорят извън групата за собствените си преживявания, но не трябва да се споменават преживяванията на другите членове. Съобщава се още веднъж къде може да се намери психологическа помощ за напред.

След това могат отново да бъдат предложени дебрифинг сесии през следващата седмица, за да се наблюдава как се адаптират членовете на групата. Благодари се на членовете на групата и хората се освобождават, като екипът би трябвало да остане

задължително още 15-20 минути наблизо, доколкото може да бъде потърсен за нови въпроси или коментари [155].

### 2.6.2. Индивидуални реакции от страна на пострадалите и свидетелите на катастрофата и техники за психологична помощ

След настъпването на критично събитие състоянието на всеки един индивид може да бъде различно в зависимост от възрастта, годините, миналия опит, интензивността на стресора, нивото на заплаха за живота и пр. Психологичните реакции на индивидуално ниво могат да бъдат краткотрайни или да придобият клинично значима форма и да хронифицират. Разграничават се следните фази в динамиката на състоянието на хората след травмираща ситуация [148]:

1). Остър емоционален шок – той се развива след състоянието на вцепеняване и продължава от 3 до 5 часа, характеризирайки се с: общо психическо напрежение, пределна мобилизация на психичните и физиологични резерви, прояви на безразсъдна смелост, обостряне на възприятията, увеличаване на скоростта на мисловните процеси, намаляване на критичността при оценката на ситуацията. При това способността към целесъобразна дейност е съхранена и при една трета от хората в тази фаза се забелязва повишаване на работоспособността с 1,5-2 пъти. Проявите, характерни за това състояние биват: отчаяние, виене на свят, сухи уста, главоболие, затруднено дишане и пр.

2). Психологична демобилизация – продължава до 3 дни, като състоянието на пострадалия зависи основно от първите му контакти с останалите жертви. Характерно за тази фаза е рязкото влошаване на самочувствието, чувство на объркаост и паника, понижаването на моралната нормативност на поведението, намаляването на ефективността на дейността, промените във функцията на вниманието и паметта (напр. амнезия). Хората, намиращи се в тази фаза могат да откажат съдействие на спасителните служби, правят грешки в действията си, като могат допълнително да влошат ситуацията.

Симптоми: усещане за гадене, понижаване на апетита или неприятни усещания от страна на стомашно-чревния тракт, „тежест” в областта на главата.

3). Фаза на разрешаване – проявява се в периода от 3 до 12 дни след екстремната ситуация. Субективно настроението и самочувствието се стабилизират, а обективно емоционалния фон е намален, контактите с околните са ограничени, като се наблюдава вид на лицето подобен на маска, както и забавеност на движенията и намаляване на интонационната окраска на речта. В края на този период се появява желание за

споделяне с друг човек, който не е участвал в събитията, както и ажитация. Чести спътници на тази фаза са кошмарните сънища, свързани със събитията, спадът на физиологичните резерви, преумората и намаляването на умствената работоспособност.

4). Фаза на възстановяване – започва приблизително след дванадесетият ден след катастрофата и най-изразено се проявява в поведенческите реакции, като на този етап при човек се активира междуличностовата комуникация, нормализира се емоционалния оттенък на речта, сънят и мимиката, може да се прояви и чувство за хумор у пострадалия.

Според Л. Алексиев [162] в практиката най-често наблюдаваните по време на, и след екстремни ситуации психични разстройства могат да бъдат обединени в четири групи:

- непатологични (физиологични) реакции;

- патологични реакции;

- невротични състояния;

- реактивни психози.

А факторите, които могат да повлияят развитието и декомпенсацията на психичните разстройства при екстремни ситуации са:

1) Фактори по време на събитието: особености на ситуацията (интензивност, продължителност и т.н.); индивидуални реакции (възраст, пол, соматично състояние и др.); социални и организационни фактори (информираност, организация на спасителните дейности и пр.);

2) Фактори при провеждането на спасителни дейности и след завършването им (особености на ситуацията, индивидуални реакции и др.);

3) Фактори на далечните етапи от екстремната ситуация, като социално-психологична и медицинска помощ, социално-организационни фактори и др.

При всеки един човек, поставен в екстремална ситуация, могат да се появят следните симптоми: налудности; халюцинации; апатия; ступор; двигателна възбуда; агресия; страх; истерия; нервно треперене; плач[162].

В този контекст Малкина-Пых [148] систематизира реакциите или симптомите, които могат да бъдат наблюдавани по време на кризисни събития, както и дава насоки

за това как хората и специалистите могат да се справят с тях или да намалят тяхното негативно въздействие:

1) Налудности и халюцинации

Критичната ситуация може да предизвика у хората мощен стрес, водещ до силно нервно напрежение, нарушаващо равновесието в организма и отразяващо се отрицателно върху психическото и физическото им здраве. Такова критично събитие също така може да изостри вече налично психично заболяване.

Към основните признаци на налудностите спадат лъжовните представи или умозаключения, в погрешността на които е невъзможно да се разубеди пострадалия нито с примери от практиката, нито с обективни доводи. Докато халюцинациите се характеризират с това, че човек преживява усещане за присъствие на въображаеми обекти, които в дадения момент не въздействат на съответните сетивни органи (може да чува гласове, да вижда хора, да усеща миризми и т.н.).

В дадената ситуация човек или близките му трябва да се обърнат към медицинските работници или към психолозите. Необходимо е пострадалият да не навреди на себе си и на околните; желателно е да се премахнат потенциално опасните предмети около пострадалия. Макар и изолиран не бива да се оставя сам. Безсмислено е да се разубеждава пострадалия в такъв момент.

2) Апатия

Състоянието апатия може да възникне след продължително напрежение, като човек престава да вижда смисъл в своята дейност или след като не е успял да спаси някого и/или попаднал в беда близък е загинал. Характерно е чувство на умора, и то такова, че човек не иска нито да се движи, нито да говори, думите се артикулират с голямо усилие[148].

В такова състояние човек усеща празнота, безразличие, няма сили дори за проява на чувства и ако е оставен без специализирана помощ в състояние на апатия, то апатията може да премине в депресия (тежки и мъчителни емоции, пасивност в поведението, чувство на вина, усещане за безпомощност пред лицето на жизнените проблеми, безперспективност, нарушения на съня и прочие). Най-общо продължителността на състоянието апатия може да бъде от няколко часа до няколко седмици.

Сред основните признаци на апатията могат да се посочат: безразлично отношение към околния свят; вялост, забавеност на движенията; забавена реч (характеризираща се с дълги паузи).

При наличие на апатия при пострадалия специалистът или близкия му човек следва да поговори с него, да му зададе няколко прости въпроси: “Как се казваш?”; “Как се чувстваш?”; “Искаш ли да хапнеш нещо?”. Пострадалият следва да бъде придружен до мястото за отдих, а също трябва да му се помогне да се настани удобно (да си свали обувките, да се преоблече и т.н.). На човека трябва да му се даде възможност да поспи или просто да полежи, а ако няма възможност за почивка (инцидентът е на улицата, в превозното средство и т.н.), то е необходимо да се говори повече с пострадалия, тоест той трябва да бъде въвлечен в каквото и да е съвместна дейност.

3) Ступор

Ступорът се разглежда от Малкина-Пых като една от най-силните защитни реакции на организма, настъпващ след много силно по интензивност нервно напрежение (напр. взрив). Пострадалият човекът изглежда все едно е изхабил цялата си енергия в борбата за оцеляване и повече няма сила за контакт със заобикалящите го.

Ступорът може да продължи от няколко минути до няколко часа и доколкото контактът с околния свят липсва, пострадалият не забелязва опасностите и не предприема действия, за да ги избегне. Често в такова състояние настъпва пълно физическо изтощение и влошаване на всички жизненоважни показатели. Ето защо на този етап е необходима спешна психологична подкрепа [148].

Но следва да се отчита, че ступорът може да премине внезапно в двигателна възбуда, поради което е необходимо да се внимава. Основните признаци на ступора са както рязкото понижение или отсъствие на произволни движения и реч, така и отсъствието на реакции спрямо външни дразнители (шум, светлина, допир и пр.). Възможно е да има и “застиване” в определена поза, напрежение на отделни мускулни групи, вцепеняване, стигащо до състояние на пълна неподвижност.

В конкретната ситуация, за да се помогне на човека трябва да се сгънат четирите пръста на пострадалия и на двете му ръце към основанието на дланта, като палците трябва да останат да стърчат нагоре. С върхчетата на палеца и на показалеца следва да се масажират точките на челото, намиращи се над очите – точно по средата между линията на косата и веждите, над зениците. При това дланта на свободната ръка трябва

да се сложи на гърдите на пострадалия и специалистът следва да синхронизира дишането си с това на пострадалия. Човек докато се намира в състояние на ступор, може да вижда и да чува, поради което трябва да му се говори тихо, бавно и ясно, като съдържанието на речта трябва да предизвика у него силни емоции. Необходимо е с всякакви средства да се провокира реакция от негова страна, за да бъде изкаран от вцепеняването.

4) Двигателна възбуда

Двигателната възбуда се предизвиква от критична ситуация (взрив, бедствие и т.н.), като при нея човек спира да разбира какво се случва около него и не е в състояние да определи къде е опасността и къде е спасението. Пострадалият губи способността си да мисли логически и да взима решение, започва да се държи хаотично.

Основни признаци на двигателната възбуда са: резките движения, които често са безсмислени; прекалено високата реч или повишената речева активност (човек говори без да спира, понякога абсолютно безсмислени неща); отсъствието на реакция спрямо останалите хора (спрямо забележки, молби, заповеди); внезапните агресивни действия спрямо околните.

В ситуация на двигателна възбуда следва да се използва прийомът “хващане”: както специалистът е зад човека, постави ръцете си под мишниците на пострадалия и го притисне до себе си с леко придърпване върху себе си. Пострадалия следва незабавно да бъде изолиран от околните, за да не нарани някого. На човек в двигателна възбуда следва да му се говори със спокоен глас за чувствата, които самият той изпитва (напр.: “Иска ти се да направиш нещо, за да спре всичко това?”, “Искаш да избягаш и да се скриеш от случващото се?”). Споровете с пострадалия са излишни, както и въпросите. Най-добре в разговора да се избягват фрази с частицата “не”, отнасящи се до нежеланите действия (например: “Не бягай”, “Не размахвай ръце”, “Не викай”). Необходимо е да се отчита, че двигателната възбуда обикновено продължава кратко и лесно може да премине в нервно треперене, в плач, а също така в агресивно поведение [148].

5) Агресия

Проявата на агресия може да продължи достатъчно дълго, след критичното събитие, като създава пречки както на самия пострадал, така и на околните. Сред основните признаци на агресия: раздразнението, недоволството, гневът (по

незначителни поводи); нанасянето на околните на удари с ръце или други предмети; словесните обиди; повишеното кръвно налягане, мускулното напрежение.

При наличие на агресивен пострадал следва присъстващите да бъдат отдалечени от агресивния човек, както и да се даде възможност на пострадалия да "изпусне парата" (например да се наговори или да счупи нещо). Следва на пострадалия да му се постави задача, която да е свързана с физическо натоварване. Специалистът и близките на пострадалия следва да се държат добре с него, дори и да не са съгласни с поведението му, изказванията трябва да засягат неговите действия, а не самият него. Може да се разведри обстановката с малко хумор, но агресията може да бъде погасена и чрез страх от наказание, например ако наказанието е строго и вероятността за осъществяването му е голяма.

Помощта на индивид в състояние на агресия е от изключителна важност, доколкото състоянието му може да доведе до опасни последствия, а именно, че поради отпадането на контрола върху собствените действия, човекът може да започне да извършва необмислени действия, както и може да нарани себе си и околните [148].

6) Страх

При състояние на страх са налице: напрежение на мускулите (особено на лицевите); силно сърцебиене; учестено повърхностно дишане; понижен контрол над собственото поведение. Паническият страх и ужасът могат да подтикнат човек към бягство или да предизвикат вцепеняване, или възбуда и агресивно поведение. При това, човекът, който е загубил контрол, не осъзнава какво прави, както и какво се случва около него.

В тази ситуация на страх специалистът или близкият човек следва да сложи ръката на пострадалия върху китката си, за да усети страхуващият се спокойния пулс на другия. Това ще бъде сигнал: "Аз сега съм до теб тук, ти не си сам!". Човекът трябва да бъде накаран на диша спокойно и равномерно, както и ако същият говори, трябва да бъде изслушан със заинтересованост, разбиране и съчувствие [148].

7) Нервно треперене

След екстремна ситуация може да се появи неконтролируемо нервно треперене, чрез което организмът "сваля" напрежението. И ако тази реакция се спре, напрежението ще остане в тялото и ще предизвика мускулни болки или може да доведе и до развитието на психосоматични заболявания.

Нервното треперене може да бъде разпознато по следните признаци: треперенето започва внезапно – непосредствено след инцидента или известно време след това, като започва със силно треперене на цялото тяло или на негови отделни части (човек не може да задържи в ръцете си малки предмети, като да си запали цигара). Реакцията е сравнително продължителна - до няколко часа, след което човека чувства силна умора и се нуждае от почивка.

В дадената ситуация е необходимо треперенето да бъде усилено, като човека се хваща за раменете и силно и рязко трябва да бъде разтърсен в продължение на 10-15 секунди. През това време трябва да се продължи разговора с него, за да не възприеме той тези действия като нападение. След приключването на реакцията е необходимо да се даде възможност на човека за почивка и сън.  В никакъв случай не трябва да се прегръща пострадалия или да се притиска към друг човек, нито да се завива с нещо топло. Противопоказано е и да се успокоява пострадалия, както и да му се казва да се вземе в ръце[148].

8) Плач

При плач у човека се отделят вещества с успокояващо действие, поради което е добре пострадалият да има с кого да сподели мъката си.Основни признаци на това състояние са такива прояви като плач или готовност за плач, потрепване на устните, усещане за потиснатост, липса на признаци на възбуда. Ако човекът си сдържа сълзите, то не се случва емоционално разреждане, облекчение. Когато ситуацията се влошава, вътрешното напрежение може да навреди на физическото и психическото здраве на човека.

Ето защо, ако специалистът или близкият човек забележи тези признаци при друг човек след критичната ситуация следва да не оставя пострадалия сам, да установи физически контакт с пострадалия (с хващане на ръката, слагане на ръка върху рамото му или гърба, или погалване по главата). Психологичната подкрепа в случая е много важна. Необходимо е и да се използват прийомите за “активно слушане”, като периодически се произнася “да”, “мхм”, кима се с глава, слуша се с емпатия и т.н. Препоръчително е да се повтарят елементи от казаното от човека. Основен принцип тук е да се даде възможност на човека да се изплаче и да се изкаже, а не да се задават въпроси и да се дават съвети [148].

9) Истерия

Истерията при кризисно събитие може да продължи от няколко минути до няколко часа. Сред основните признаци на това състояние са: съхраняването на съзнанието, прекалената възбуда, множеството от движения и театрални пози, които извършва човека. Речта в такъв случай е емоционално наситена и бърза, като могат да се наблюдават и викове или ридания. При истерия се препоръчва да се отстранят зрителите, като се създаде спокойна обстановка и възможност за човека да остане насаме със специалиста или с близкия, ако това не е опасно за него. Препоръчва се и извършването на неочаквано действие, което би могло силно да изненада човека, като да му се зашлеви един шамар, или напр. като шумно се изпусне предмет). На човека трябва да се говори с кратки фрази и самоуверен глас (напр. “Пийни вода”, “Измий се”). След края на състоянието истерия настъпва спад на силите и е добре да се даде възможност на човека да поспи. До пристигането на специалистите не бива да се изпуска от очи [148].

Най-общо казано при случай на екстремална ситуация (катастрофа, тероризъм), свързана със заплаха за живота при човека за кратък период от време се случва сблъсък с реална заплаха за живота. Променя се образът на света, реалността изглежда за човека, като пълна със всякакви нелепи случайности и той започва да дели живота си на две части – преди събитието и след него. Появява се усещането, че околните не могат да разберат неговите чувства и преживявания. Ето защо е необходимо да се помни, че дори когато човекът не е бил подложен на физическо насилие, той пак може да е получил много силна психична травма.

С нарастването на заплахата за живота, напр. при авария, у хората се развиват четири вида психогенни реакции[163]:

1) тревожни реакции - сърцебиене, изпотяване, треперене, паника, неподвижност, вцепененост, вялост, нарушения на съня, чувство на безизходица и на отчаяние, както и затвореност и мълчаливост. Възможно е и да се наблюдава ситуация, при която човекът лежи на пода в „позата на зародиша”.

След критичната ситуация хората най-напред са сковани и забавени, пасивни и неинициативни, за тях е характерна и емоционалната притъпеност и липсата на изразителност. Те не могат да съобщят  почти нищо за това, което се е случило около тях по време на травматичното събитие и по няколко пъти разказват една и съща,

впечатлила ги история. Тоест в паметта им остават следи само за паническия страх след кризисната ситуация.

2) промяна на съзнанието след инцидент - тук се забелязват нарушения на възприятието за време – „времето ту лети, ту се влачи". На преден план излиза психичната безпомощност. Такива хора трудно концентрират вниманието си върху случващите се събития, като реалните събития се възприемат фрагментарно, вследствие на което хората не успяват адекватно да оценят заобикалящата ги действителност. Те рядко могат да потърсят сами помощ от околните и по-скоро на поведенческо ниво са склонни да копират останалите по време на кризата. У този втори тип хора може да се окаже подтиснато чувството за глад и жажда. По време на извънредното събитие, единствената мисъл на пострадалите от този тип е, че трябва да оживеят и да се спасят. Поведението им в повечето случаи не се отличава с особена далновидност и смисленост.

3) скованост, пасивност, забавеност, изключване от реалната ситуация. Тези хора много внимателно се заслушват в заплашващите шумове - гласове, удари, изстрели и пр. Поведението им по нищо не се различава от поведението на околните.

Веднага след отминаване на кризата у тях се появяват хипохондрични мисли - те смятат, че травматичното събитие е навредило на здравето им и започват да търсят лекарска помощ и да изискват да им се открият различни заболявания. Спомените за извънредната ситуация възникват практически ежедневно, натрапливо (обсесивно). След определено време тези хора лесно се поддават на внушения и могат да станат жертви на секти или да започнат да изпълняват натрапливо различни ритуали.

4) преживявания на панически пристъпи и ужас, отчаяние и безизходица – понякога такива хора отправят молитви за помощ към Бога, като обикновено тези жертви са подчиняеми и спазват всяка една инструкция.

В Международната класификация на болестите – 10 ревизия, глава 5 (МКБ-10, 2003) е разгледано преходно психично разстройство - Остра стресова реакция, което се развива без проява на други психични разстройства и представлява отговор на силен соматичен и/или психичен стрес, като обикновено продължава от няколко часа до дни. Това състояние включва: кризисно състояние, остра кризисна реакция, умора и психичен шок. Стресорът при острата стресова реакция може да бъде непреодолимо травмиращо изживяване, например сериозна заплаха за сигурността и физическото оцеляване на лицето или на любимия човек (хора) (например природно бедствие,

нещастен случай, авария и пр.); или необичайно внезапна и заплашваща промяна в социалната позиция и/или обкръжение на индивида (т.е. невъзвратима загуба на близки хора, загуба на дома и т.н.). Рискът от развитието на това разстройство нараства, ако е налице соматично изтощение или органични фактори (напр. напреднала възраст на самия човек).

Според МКБ-10индивидуалната уязвимост и възможностите за справяне при човека играят роля за появата и тежестта на острата стресова реакция, което се доказва от факта, че не всички лица, изложени на извънреден стрес, развиват това разстройство. Симптомите могат да бъдат различни, но често включват първоначално състояние на "зашеметеност" с известно стесняване на полето на ясното съзнание, стеснение на вниманието и невъзможност за възприемане на стимули и дезориентация. Състоянието може да бъде последвано от по-нататъшно отдръпване от заобикалящата ситуация (до степен на дисоциативен ступор) или от възбуда и свръхдейност (реакция на бягство или фуга). При острата стресова реакция често са налице и вегетативните признаци на паническа тревожност (тахикардия, изпотяване, изчервяване), като симптомите обикновено се проявяват в разстояние на няколко минути след въздействието на стресогенния стимул или събитие и изчезват в разстояние на два-три дни. Може да се наблюдава частична или пълна амнезия за времето на епизода.

Посттравматичното стресово разстройство (ПТСР) също е включено в МКБ-10, като според класификацията това разстройство възниква като закъснял и/или протрахиран отговор към стресогенно събитие или ситуация на прекомерна заплаха (краткотрайна или по-продължителна), които са в състояние да причинят дълбок дистрес у почти всеки човек (например природна или причинена от хората катастрофа, смърт на други хора, тероризъм и пр.). Ако са налице предразполагащи фактори, като личностови черти (например компулсивни, астенични), или анамнеза за невротично заболяване, същите могат да снижат прага за поява на този синдром или да утежнят хода му, но не са нито необходими, нито достатъчни да обяснят възникването му.

Типичните симптоми на ПТСР включват епизоди на повтарящо се изживяване на травмата под формата на внезапно оживяване като на лента на минали сцени ("flashbacks"), сънища или кошмари на фона на продължаващо чувство за "вцепененост", емоционална притъпеност, отчужденост от другите хора, липса на съзвучност спрямо заобикалящата среда, анхедония и избягване на действия и ситуации, напомнящи за кризисното събитие. Според МКБ-10 при пострадалите често се наблюдава чувство на

страх и избягване на сигнали, напомнящи на пострадалия за първоначалната травма, докато рядко могат да се наблюдават драматични, остри пристъпи на страх, паника или агресия, породени от стимули, възбудили внезапно спомен и/или възпроизвеждане на самата травма или първоначалната реакция към нея.

Друг характерен симптом за ПТСР е състоянието на вегетативна свръх възбуда с хипервигилитет, повишен старт рефлекс и безсъние. Сред симптомите могат да се добавят: тревожност, депресия и мисли за суицид. Интересен факт е, че прекомерната употреба на психоактивни вещества може да бъде утежняващ фактор.

Обикновено между началото на заболяването и травмата има латентен период от няколко седмици до месеци (рядко повече от 6 месеца). Ходът на заболяването е различен, но в болшинството от случаите завършва с оздравяване. При една малка част от хората с ПТСР, разстройството може да приеме хроничен ход с продължителност от много години, довеждайки до трайна промяна на личността.

По-късните хронични последици от опустошителен стрес, тоест проявилите се десетилетия след стресовото преживяване, трябва да бъдат класифицирани като трайна промяна на личността след преживяване на катастрофа.

Степента на посттравматичният стрес може да бъде детерминирана от много фактори. Личностните фактори включват наличие на предишна травма и предшестващи личностни характеристики като нужда от привързаност [142]и засилена потребност от закрилящо поведение. От значение е и разнородността на аудиторията във възрастов, образователен и културен план, личностните особености и факторите на средата, както и степента на стресогенност на самото събитие [139].

**Основни принципи при оказване на помощ на възрастен човек**

При оказване на помощ на възрастен човек, след преживяно кризисно събитие е необходимо да се помогне на пострадалия да изрази чувствата си, свързани с преживяното събитие (ако той се отказва от разговор, да му се предложи да опише случилото се, усещанията си в дневник например). Също така е важно да се покаже на човека, че дори във връзка с най-ужасното събитие могат да бъдат направени полезни изводи, важни за по-нататъшния му живот.  Но от значение е и да се даде възможност на човека да общува с другите, които заедно с него са преживяли травмиращата ситуация (напр. чрез размяна на телефонните номера между участниците в събитието). В никакъв случай обаче не бива да се позволява на човека да играе ролята на “жертва”, т.е. да

използва трагичното събитие за получаване на облаги и за бягане от отговорност (“Аз не мога да правя нищо, все пак аз преживях този страшен момент”).

**Основни принципи при оказване на помощ на дете**

Детето, преживяло силен стрес и ставайки свидетел на нараняване на други хора, изпитва също толкова силни чувства, колкото и възрастния. Тоест, то също може да изпита страх от повторение на събитието, страх от разрушаването на илюзията за справедливост на света и чувство на безпомощност. В паметта на детето може да остане трайна картина на стресовите събития, като то ще си представя отново и отново най-страшните моменти от случилото се (напр. обезобразени и ранени хора и пр.). Детето може да загуби и вярата си в това, че възрастните могат да се справят със себе си и с околния свят и тогава то започва да се бои от собствените си неконтролируеми емоции, особено ако то има фантазии за мъст. Друг вариант е, детето да започне да изпитва чувство на вина, считайки, че собственото му поведение е причина за случилото се.

Детето, което е преживяло травмиращо събитие често не вижда жизнена перспектива и не знае какво ще се случи с него след ден, месец, година, то губи интерес към преди това привлекателни за него занимания и игри. Особено опасно е това, че за детето преживяното кризисно събитие може да стане причина за спиране на личностното му развитие.

В дадената ситуация се препоръчва близките му или специалистите да направят така, че детето да разбере, че те се отнасят сериозно към неговите преживявания и познават и други деца, които са преминали през това (Напр. “Аз познавам едно смело момче, с което се случи такова нещо”). От особено значение е да се създаде атмосфера на безопасност, като детето се прегръща колкото може по-често, говори се с него, и се играе с него. Могат да бъдат разгледани заедно важни за него снимки, които то е успяло да вземе със себе си при евакуацията. Разговорите за събитията следва да бъдат водени с описание на детайлите на чувствата, като акцентът е върху това да се помогне на детето да построи жизнена перспектива (конкретни цели за конкретен срок). Важно е да се повтаря непрекъснато, че е нормално то да се чувства безпомощно, както и да изпитва страх и гняв, като самооценката му следва да бъде повишавана чрез хвалене за добрите му постъпки.

След травмата са препоръчани игрите на детето с пясък, вода, глина и с боя - последното помага на детето да изкара навън преживяванията си със вид на образ. Но

не бива да се позволява на детето да стане тиранин, като му се изпълнява всяко едно желание, поради чувство на жалост [148].

И като заключение може да се каже, че е важно да се разбира, че кризисното събитие винаги включва в себе си стрес и неопределеност, поражда напрежение и тревога у хората. Кризата обозначава загуба на съществуваща жизнена форма, към която човек вече е свикнал. По време на острата фаза на кризата се освобождава физическа и психическа енергия, която може да бъде използвана конструктивно или ако това не стане може  да се окаже, че има деструктивен ефект. Деструктивният изход от кризата може да бъде под различни форми: алкохолизъм, агресия, ПТСР, личностови промени, зависимост към психоактивни вещества, суицид и т.н. За конструктивния изход от кризата от полза могат да бъдат специалистите – психолози и психиатри; близките, заинтересованите да помогнат хора, но и различните институции, осигуряващи безопасността на хората.

## 3. ЦЕЛ, ЗАДАЧИ, МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

**Целта** на изследването е да се създаде алгоритъм на организационното поведение на специалистите ангажирани с оказването на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване.

**Задачите** които се решават за да се постигне целта на изследването са:

- Очертаване на границата между известното и неизвестното на базата на детайлен аналитичен обзор на всички значими публикации по темата. Анализ на сегашното състояние на знанието и нормативната база определящи организационното поведение на специалистите ангажирани с оказването на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване и селектиране на необходимото за разработката на архитектурния модел знание.
- Сравнителен анализ и класифициране на известните модели на организационно поведение на специалистите ангажирани с оказването на първа помощ на големи групи хора, получили увреждания в резултат на терористичен акт и селекция на добрите практики в тази област
- Разработка на алгоритъм за организационно поведение на специалистите ангажирани с оказването на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване.
- Експертна оценка и внедряване на разработения алгоритъм в отделението по „Хематология“ към УМБАЛ „Св. Иван Рилски“ в София.
- Формулиране на изводи и препоръки за моделирането и оптимизацията на организационното поведение на специалистите ангажирани с оказването на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване.

**Работна хипотеза** на изследването е, че ако се анализират теоретичните източници и натрупаните знания за моделите на оказване на първа помощ на големи групи хора в извънредни ситуации, ще се разкрият теоретичните предпоставки за конструиране на конкретен модел (алгоритъм) на организационно поведение на специалистите ангажирани с оказването на първа помощ при внезапни нарушения във

функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване.

**Методологията** на изследването е формирана с отчитане на неговата интердисциплинарност. Това обуславя използването на разнообразна съвкупност от методи и инструменти, такива като: наблюдения, анализ на документи, експертни оценки, провеждане на структурирани интервюта, изследване на случаи, широкообхватно проучване на информационни източници и архитектурен подход[5]. Основен източник на информация за изследването са личните наблюдения на автора, неговия практически опит, запознаването с достъпната документация и дигиталния Web ресурс. Архитектурното моделиране осигурява обективна основа за верификация и валидация на създадения алгоритъм и проверка на работната хипотеза в условията на конкретно медицинско отделение. На тази основа са направени теоретични обобщения, изводи и препоръки, които имат познавателна и референтна стойност.

**Обект на изследването** е организацията и управлението на работните процеси на профилактиката и на доболничната помощ в случаи на облъчване на голям брой хора, довело до увреждания на хемопоетичната им система.

**Предмет на изследването** е модела (алгоритъма) на организационно поведение на специалистите ангажирани с оказването на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване.

**Обхватът на изследването** включва всички причинени от радиация увреждания на хемопоетичната система, независимо от характеристиките на източника на облъчване.

Изследователските усилия са фокусирани върху организацията и управлението на работните процеси в отделението по „Хематология“ към УМБАЛ „Св. Иван Рилски“ в София. На базата на анализа на конкретните нормативни документи и създадената организация на работа в отделението е разработен модел на организационното

[5] Архитектурен подход – система от знания за успешна реализация на организационни промени във вид на инициативи, начинания, дейности, създаване на продукти, услуги и др.,които са необходими за успешната реализация на организационните инициативи (начинания), в хармония с обкръжаващата среда. Този подход обединява в общ архитектурен модел всички основни организационни атрибути: мисия, визия, цели, задачи; политики, концепции, доктрини; системи за планиране, командване и управление; процеси, функции, дейности, роли, отговорности; процедури за вземане на решения; структури; информационни инфраструктури и ресурси; системи за управление на осезаемите и неосезаемите организационни активи (в т.ч. човешки и финансови).

поведение на специалистите ангажирани с оказването на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване. Оставащите извън този фокус научни въпроси са точно формулирани и са определени като насоки на бъдеща научна работа.

**Критерий за успех** на изследването е положителната експертна оценка на разработения алгоритъм, дадена от доказани експерти и учени работещи в тази сфера.

**Краен научен продукт** на разработката е алгоритъм за организация и управление на работните процеси в отделението по „Хематология“ към УМБАЛ „Св. Иван Рилски“ в София, при оказване на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване.

**Потребител** на научния продукт ще са всички студенти, специалисти, дипломанти, докторанти и експерти, ангажирани в оказването на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване.

**Внедряването** на получения алгоритъм ще бъде направено в организацията и управлението на работните процеси в отделението по „Хематология“ към УМБАЛ „Св. Иван Рилски“ в София.

# 4. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

## 4.1. Организация и управление на спешната медицинска помощ в случай на радиационно заразяване

Анализът на организацията и управлението на спешната медицинска помощ, е ограничено в рамките на дейностите при реагиране на внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване.

Лекарите от спешните отделения играят решаваща роля при реагирането срещу какъвто и да било терористичен инцидент, свързан с радиоактивни материали. Според Наредба № 25 от 4.11.1999 г., издадена от Министерството на здравеопазването, спешна медицинска помощ се оказва от всички лечебни заведения, регистрирани по реда и условията, посочени в Закона за лечебните заведения. Лечебните заведения, чийто основен предмет на дейност включва оказване на спешна медицинска помощ, трябва да разполагат с квалифицирани медицински специалисти, както и апаратура за спешна диагностика, терапия и мониториране на жизненоважните функции на организма. Както центровете за спешна медицинска помощ, те трябва да разполагат със специализирани транспортни средства, обзаведени с необходимата апаратура за оказване на спешна медицинска помощ.

В случай, че за пациента първоначално е потърсена помощ от личен лекар или от друго заведение за извънболнична помощ, последните са задължени да осигуряват възможния обем от медицински дейности за поддържане виталните функции на болния до пристигане на екип за спешна медицинска помощ.

Центровете за спешна медицинска помощ (ЦСМП) оказват квалифицирана спешна медицинска помощ на местопроизшествието, извършват спешни диагностични изследвания съобразно възможностите и наличната апаратура, наблюдават състоянието на пациента до неговата хоспитализация, провеждат необходимите лечебни и специфични реанимационни дейности до настаняването на пациента в болница, осигуряват специализиран транспорт и др.

Центровете за спешна медицинска помощ оказват спешна медицинска помощ на мястото на инцидента, по време на транспорта и в спешно отделение. Спешни отделения се разкриват на територията на многопрофилни болници. Престоят на пациента в тях не може да превишава дванадесет часа. Ако състоянието на пациента налага продължаване

на лечението в болнична обстановка, екипът на ЦСМП предлага спешна хоспитализация в специализирано болнично отделение. Дежурният лекар в последното е длъжен да приеме по спешност за преглед, изследване и диагностика предложения за хоспитализация пациент.

Ролята на спешната медицинска помощ за осъществяване на радиационната защита е регламентирана в редица нормативни актове. На първо място Законът за здравето определя мястото на спешната помощ в системата на здравеопазването.

Министърът на здравеопазването ръководи националната система за здравеопазване и осъществява контрол върху дейностите.

Държавната здравна политика на територията на областта се осъществява и организира от регионална здравна инспекция. Регионалните здравни инспекции осъществяват на територията на съответната област дейности включително и по планиране и организиране на здравните дейности при бедствия, аварии и катастрофи и изготвяне на военновременен план за територията на съответната област.

Органи на държавния здравен контрол са главният държавен здравен инспектор на Република България, регионалните здравни инспекции и Националният център по радиобиология и радиационна защита (НЦРРЗ). НЦРРЗ и определени от министъра на здравеопазването регионални здравни инспекции осъществяват държавен здравен контрол за спазване на изискванията за защита на лицата от въздействието на йонизиращи лъчения.

Други органи от системата на Министерството на здравеопазването, осъществяващи дейност по защита на лицата от действието на йонизиращите и нейонизиращите лъчения, са националните центрове по проблемите на общественото здраве.

Защитата на лицата от въздействието на йонизиращи лъчения се осъществява при спазване на принципите за радиационна защита в съответствие със Закона за здравето и Закона за безопасно използване на ядрената енергия.

Законът за здравето регламентира следните дейности по защита от въздействието на йонизиращи лъчения:

1. Контрол на факторите на работната и жизнената среда за определяне и намаляване на облъчването на лица от източници на йонизиращи лъчения;

2. Медицинско наблюдение на лицата, които работят с източници на йонизиращи лъчения;
3. Дозиметричен контрол за определяне на вътрешното и външното облъчване на лицата, които работят с източници на йонизиращи лъчения;
4. Оценка на облъчването и на радиационния риск на населението като цяло или на групи от него;
5. Медицинско наблюдение на лицата, облъчвани с източници на йонизиращи лъчения при медицински изследвания или лечение;
6. Медицинско осигуряване на обществото, на отделни групи от него и на лицата, които работят с източници на йонизиращи лъчения, в случаите на радиационна авария.

Законът за безопасно използване на ядрената енергия определя кои държавни органи и институции имат правомощия да упражняват контрол във връзка с използването на ядрената енергия и реакцията при инциденти, свързани с това използване. Това са министрите на здравеопазването, на околната среда и водите, на вътрешните работи, на отбраната, на земеделието, храните и горите, на транспорта, информационните технологии и съобщенията, на образованието и науката и председателят на Държавна агенция "Национална сигурност".

Националният център по радиобиология и радиационна защита е структура на националната система за здравеопазване по проблемите на общественото здраве в областта на радиационната защита и сред функциите, които осъществява са:

- методическо ръководство на здравните и лечебните заведения по въпросите на радиобиологията, радиационната защита и медицинското осигуряване в случай на радиационна авария;
- планиране и организиране на дейностите по медицинско осигуряване и защита на населението и околната среда при радиационни аварии и тероризъм.

Центърът подпомага дейността на Министерството на здравеопазването при осъществяване на държавната здравна политика в сферата на радиационната защита като:

- участва в осигуряването на националния план за защита при бедствия и Плана за защита при бедствия на Министерството на здравеопазването, като поддържа готовност за аварийно реагиране и медицинско осигуряване на населението при

радиационна авария, тероризъм или други бедствия, при които се налага специализирано съдействие в областта на радиационната защита;

- участва в изготвянето на нормативни актове в областта на радиационната защита.

Националният център по радиобиология и радиационна защита се състои от няколко структурни звена, всички от които имат функции по осъществяване на противодействие на ядрени аварии и ядрен тероризъм. Така например, отдел "Държавен здравно-радиационен контрол" трябва да осъществява държавен здравен контрол за спазване на изискванията за защита на лицата от въздействието на източници на йонизиращи лъчения, да провежда обследване на аварийни ситуации и инциденти с източници на йонизиращи лъчения и осигурява дозиметричен контрол при отстраняване последиците от радиационна авария.

Отдел "Научно-учебен" разработва, издава и разпространява информационни материали и програми, имащи отношение към радиобиологията и радиационната защита, и поддържа интернет страница със специализирана информация.

Отдел "Радиационна защита" организира и извършва мониторинг на радиационните фактори на работната и жизнената среда за оценка на облъчването на населението, като извършва радиометрични измервания, анализи и оценки за радионуклидно замърсяване на околната и жизнената среда при радиационни аварии.

Отдел "Радиобиология" провежда биомониторинг и биодозиметрия на йонизиращи лъчения, като:

- прави оценка на погълнатата доза на лица, пострадали при радиационни аварии и инциденти;
- разработва и прилага подходящи биологични индикатори в лимфоцити от човешка периферна кръв за оценка и охарактеризиране вида на радиационното въздействие.

Отдел "Радиационна безопасност и медицинско осигуряване" извършва медицинско осигуряване на лицата в случай на радиационна авария, като:

- осигурява специализирана диагностична и експертна помощ на лицата, облъчени при радиационни аварии;
- извършва окончателни оценки за вида на облъчването и лъчевото натоварване на населението след приключване на ликвидационните работи при радиационната авария;

- поддържа регистър на пострадалите при радиационна авария;
- осъществява продължително медицинско наблюдение на лицата, облъчени при радиационни аварии;
- участва в подготовка и изпълнение на програми за противодействие на терористичните заплахи.

Структурите от системата на здравеопазването са част от органите и структурите за противодействие на тероризма. Цялостната дейност е уредена в Закона за противодействие на тероризма и се ръководи от Министерския съвет, който осъществява общо ръководство на дейността по противодействието на тероризма. При изпълнение на тези дейности Министерският съвет се подпомага от Съвета по сигурността.

Министър-председателят със заповед създава Национален оперативен щаб за управление на силите и средствата за противодействие на тероризма. Със заповедта поименно се определят членовете на щаба. Министърът на вътрешните работи е ръководител на Националния оперативен щаб и го представлява. В състава на Националния оперативен щаб се включват: министри, заместник-министри, ръководители на ведомства или техни заместници, главният прокурор или определен от него заместник на главния прокурор и други длъжностни лица.

В чл. 4 от Закона за противодействие на тероризма се посочва, че за неуредените с този закон случаи се прилага Законът за защита при бедствия.

Законът за защита при бедствия регламентира дейността на единната спасителна система. Правилата, по които действа тази система са базирани върху редица изисквания, сред които:

- радиационна, химическа и биологична защита при инциденти и аварии с опасни вещества и материали и срещу ядрени, химически и биологични оръжия;
- ограничаване на разпространението и ликвидиране на възникнали епидемични взривове, епидемии и епизоотии от заразни и паразитни болести;
- други операции, свързани със защитата.

Структурите на единната спасителна система включват структурите на министерства и ведомства, съпричастни към действията по радиационната защита; общините; субектите по Търговския закон; центровете за спешна медицинска помощ и лечебните заведения и др., както и въоръжените сили.

Съставните части на Единната система запазват институционалната или организационната си принадлежност и определените си функции или предмет на дейност.

Основни съставни части на Единната спасителна система са: Главна дирекция "Пожарна безопасност и защита на населението"-МВР; областните дирекции на МВР; Българския Червен кръст и центровете за спешна медицинска помощ. Те осигуряват непрекъсната готовност за приемане на съобщения при възникване на бедствия, тяхната оценка и незабавни действия. Изграждат се на територията на цялата страна в съответствие с административно-териториалното деление.

За изпълнение на Националния план за защита при бедствия със заповед на министър-председателя на Република България се създава национален щаб с поименно определени ръководител и членове: министри, заместник-министри, ръководители на ведомства или техни заместници и други.

Основен координатор на дейността при възникване на авариен или терористичен инцидент е Министерството на вътрешните работи. Инструкция № 8121з-953 от 8.12.2014 г. на МВР посочва, че радиационната защита включва оказване на помощ на пострадалите при:

- авария в атомна електрическа централа, свързана с изхвърляне на радиоактивни вещества в околната среда и с потенциално опасно облъчване на населението;
- авария в обекти, използващи или съхраняващи източници на йонизиращи лъчения;
- радиационна аварийна ситуация при транспортиране на свежо или отработено ядрено гориво, радиоактивни източници и материали или радиоактивни отпадъци на територията на страната;
- радиационна аварийна ситуация в металургичните предприятия, които преработват скрап, и местата, където се съхранява скрап;
- радиационна аварийна ситуация, възникнала в друга държава, създаваща риск от трансграничен пренос на радиоактивни вещества;
- радиационна аварийна ситуация с източници на йонизиращи лъчения на граничните контролно-пропускателни пунктове;

- радиационна аварийна ситуация, свързана с неправомерно използване на ядрени и радиоактивни материали на обществени места и последващо радиоактивно замърсяване.

При постъпване на първоначална информация за радиационна аварийна ситуация аварийният център на Агенцията за ядрено регулиране (АЯР) уведомява дежурния в НОЦ, МЗ и Института за ядрени изследвания и ядрена енергетика - Българска академия на науките, при необходимост.

Наредбата за аварийно планиране и аварийна готовност при ядрена и радиационна авария изисква наличието на аварийно планиране. Централните органи на изпълнителната власт в рамките на тяхната компетентност следва съвместно да разработват и участват в изпълнението на външен авариен план. Министерският съвет осъществява общото ръководство по защитата на населението и околната среда при аварийна обстановка. При възникване на аварийна обстановка за оперативно управление и координиране на дейностите по защитата министър-председателят със заповед създава Национален щаб за координация и контрол (НЩКК) и щабове за координация и контрол към министри и ведомства, чийто поименен състав се определя със заповед на съответния министър или ръководител на ведомство. Националният щаб за координация и контрол се ръководи от министър-председателя или от определен от него министър и от членове - ръководители на министерства и ведомства.

Министърът на здравеопазването:

- определя здравни норми за защита на лицата в случаи на аварийна обстановка;
- осигурява кадрово, техническо и финансово функциониране на структурните звена за аварийно планиране;
- поддържа непрекъснато екип от специалисти на разположение за действие при радиационна аварийна обстановка;
- оценява прогнозираната и предотвратима доза на облъчване и предлага на МС радиационно-хигиенни защитни мерки за населението, в т. ч.:
    - използване на препарати за йодна профилактика на населението в съответствие с критериите за вземане на решения;
    - провеждането на евакуационни мероприятия;
    - извършване на деконтаминация на пострадалите лица, постъпващи в лечебните заведения;

- изискванията към обществената и личната хигиена;
- режима на хранене на рисковите групи от населението.

- извършва медицинско осигуряване на лицата в случай на ядрена или радиационна аварийна обстановка, като осигурява специализирана диагностична и експертна помощ на лицата, облъчени при ядрена или радиационна аварийна обстановка, и медицинско освидетелстване на всички лица, подложени на облъчване;
- съвместно с МВР извършва радиационен контрол на хората, преминаващи през контролно-пропускателните пунктове на зоните за аварийно планиране и на държавната граница;
- за спасяване на човешки живот или за предотвратяване на по-голямо облъчване при ядрена или радиационна аварийна обстановка органите на държавния здравен контрол могат да разрешат по изключение извършването на дейности от доброволци при превишаване на установените граници на облъчване съгласно Закона за здравето;
- при вземане на решение за прилагане на защитни мерки съгласувано с председателя на АЯР предлага допълнителни критерии, вторични нива и временни норми за аварийно облъчване, в т. ч. утвърждава временни допълнителни норми за граници на радиоактивното замърсяване на храните;
- извършва окончателна оценка за вида на облъчването и лъчевото натоварване след приключване на ликвидационните работи, включително окончателната идентификация на източника, района, вида и степента на ядрена или радиационната аварийна обстановка;
- разработва дългосрочна прогноза за възможните радиационни последици, оценява радиационно обусловения риск и предлага превантивни мерки за защита на населението;
- събира, обработва и оценява данните от радиационните измервания и предоставя резултатите на МС, МВР и на председателя на АЯР, в т. ч.:
  - измервания на радиационния фон и замърсяването с радиоактивни вещества на питейни води, като осигурява експертна оценка на тяхната годност за консумация;
  - съдържанието на изотопите на йода в щитовидната жлеза и целотелесната активност на представителни и рискови групи от населението;

- оценка на ефективната доза, получена от отделни лица, групи и населението като цяло;

- извършва регистрация, медицинско освидетелстване и диспансерно наблюдение на облъчените в резултат на ядрена или радиационна аварийна обстановка;
- организира снабдяването на лечебните и здравните заведения с лекарствени средства за лечение на лъчево поразени;
- обменя информация при ядрена или радиационна аварийна обстановка със Световната здравна организация и с Комитета за здравна сигурност на Европейския съюз.

С оглед организацията на медицинската защита при радиационен инцидент, важна е ролята и на Министъра на отбраната като принципал на ВМА. От тази гледна точка, Инструкцията предвижда Министърът на отбраната да поддържа специализирани звена за оказване на помощ при провеждане на спасителни и неотложни аварийно-възстановителни работи (СНАВР) в случай на аварийна обстановка съгласно външния авариен план и да планира и организира приемането и лечението на облъчени и пострадали лица във военни болнични заведения в съответствие с външния авариен план.

Аварийното реагиране, съгласно Инструкцията, е предприемане на действия за ограничаване и намаляване на последиците от авария върху здравето и безопасността на персонала и населението, качеството на живот, материалните ценности и околната среда, както и е основа за възстановяване на нормалните условия за социален и икономически живот след ликвидиране на последиците от аварията.

Сред практическите цели на аварийното реагиране са:

- предотвратяване на възникването на детерминистични ефекти за персонала и населението;
- своевременно и подходящо третиране на облъчените лица;
- намаляване на вероятността от възникване или ограничаване, доколкото е практически възможно, възникването на стохастични здравни ефекти за населението.

Наредба № 28 от 3.10.2006 г., издадена от Министерството на здравеопазването, урежда условията и реда за медицинско осигуряване и здравни норми за защита на лицата в случай на радиационна авария и има за цел да предотврати детерминираните

ефекти върху здравето на персонала и населението и да ограничи, доколкото е практически възможно, риска от стохастични ефекти.

Медицинското осигуряване включва оказване на медицинска помощ от специализирани медицински екипи от здравни и лечебни заведения и намеса на органите за държавен здравен контрол за намаляване на въздействието на радиационната авария върху здравето и осигуряване на безопасността на населението.

Медицинското осигуряване в случаите на радиационна авария се прилага при непланирано облъчване (което произтича пряко от радиационната авария), както и при планирано облъчване на лица, които участват в действия за намаляване на последиците от радиационната авария.

Дейността по планиране и провеждане на медицинското осигуряване в случай на радиационна авария на областно ниво се осъществява от съвета за медицинско осигуряване при бедствия, аварии и катастрофи към директора на съответния регионален център по здравеопазване. Ръководителите на здравните и лечебните заведения и органите за държавен здравен контрол, в рамките на своята компетентност, изготвят аварийни планове за осъществяване на медицинско осигуряване в случай на радиационна авария. Тези планове включват информация относно:

- вида на източниците на йонизиращо лъчение и местонахождението им на територията, за която се планира медицинското осигуряване;
- анализа на възможностите за възникване, типа на радиационната авария, както и въздействието й върху околната среда;
- броя на лицата, които могат да бъдат засегнати от радиационната авария;
- очакваните здравни ефекти и вероятността за радиоактивно замърсяване на пострадалите;
- лечебните и здравните заведения, в които ще се насочват пострадалите от аварията лица за изследване и лечение;
- специализираните лечебни заведения за лечение на радиационни изгаряния и/или други остри радиационни увреждания;
- информационни данни за контакт с органите на централната и местната власт;
- специалната екипировка за медицинските екипи, апаратурата и специализирания медицински и/или санитарен транспорт.

Ръководителите на здравните и лечебните заведения осигуряват и обучават специализирани екипи за оценка на аварийната обстановка и оказване на спешна медицинска помощ при радиационни аварии.

Действията на специализираните медицински екипи при обща радиационна авария в обекти се осъществяват при спазване на следния ред:

1. оказване на спешна медицинска помощ на всички пострадали и определяне реда за обслужването им;
2. прилагане на животоспасяващи мерки на пострадали лица;
3. предприемане на мерки за намаляване на облъчването.

След обявяването на обща авария в зоната за превантивни защитни мерки ръководителите на здравните и лечебни заведения незабавно привеждат в действие аварийния план за медицинско осигуряване. Първа помощ в зоната за превантивни защитни мерки се осъществява от подготвени и обучени екипи за долекарска помощ на предприятието и специализирани екипи за спешна медицинска помощ по реда, указан в Националния авариен план. Тези специализирани екипи предприемат следните действия:

- извършват оценка на здравословното състояние на пострадалите лица и прилагат при необходимост животоспасяващи медицински дейности;
- предприемат мерки за ограничаване на дозата на облъчване на засегнатите лица и разпореждат незабавно да се изведат всички пострадали извън зоната на аварията;
- установяват наличие на радиоактивно замърсяване на пострадалите;
- предприемат мерки за начална и частична деконтаминация на пострадалите, ако съществува практическа възможност;
- предприемат мерки да не се допуска разпространение на радиоактивното замърсяване, ако съществува опасност или има съмнение за наличието на замърсяване;
- прилагат при необходимост мерки за защита на щитовидната жлеза на пострадалите лица;
- събират данни за лицата, които са попаднали на мястото на аварията с оглед осигуряване на медицинско наблюдение и/или лечение при необходимост;
- попълват авариен фиш за всяко пострадало лице;

- насочват със специализиран транспорт лицата, които са тежко пострадали от аварията, до приемно-сортировъчното отделение на определеното лечебно заведение, като го уведомяват за: броя на пострадалите лица; здравния и радиологичния статус на пострадалите лица; ориентировъчното време за пристигане в лечебното заведение.

Екипите за спешна медицинска помощ напускат мястото на аварията, след като им бъде проведен радиационен контрол и деконтаминация.

На лицата, пострадали от аварията, се оказва медицинска помощ от лечебни заведения, определени от Националния авариен план. При постъпване в лечебното заведение лицата се насочват към приемно-сортировъчно отделение, където се извършва оценка на здравословното състояние на всяко пострадало лице; спешна помощ за стабилизиране на състоянието на пострадалото лице; оценка на радиоактивното замърсяване на пострадалите; деконтаминация на рани на пострадалите; външна деконтаминация при липса на медицински противопоказания; оценка на вътрешното замърсяване.

Пострадалите лица се разпределят в групи, в зависимост от вида на увреждания. Медицинска помощ се оказва приоритетно на пострадалите, при които се налага да се предприемат спешни мерки по жизнени показания независимо в коя група са разпределени.

В случаите на радиационна авария с източник на йонизиращо лъчение главният държавен здравен инспектор разпорежда на специалистите от отделите "Радиационен контрол" към регионалните здравни инспекции (РЗИ) и/или на специалисти от Националния център по радиобиология и радиационна защита (НЦРРЗ) да:

- участват при установяване на радиационната обстановка на мястото на аварията и извършват оценка на дозите на облъчване и/или наличието на радиоактивно замърсяване на засегнатите лица;
- извършват прогноза за евентуалните здравни последици, които могат да настъпят при засегнатите от аварията лица, населението и специализираните аварийни екипи;
- регистрират всички участници в аварията за провеждане на последващо медицинско наблюдение;

- провеждат предварителен инструктаж по въпросите на радиационната защита и необходимостта от прилагане на индивидуални мерки за защита на екипите за аварийно реагиране;
- отговарят за медицинско осигуряване на участниците в аварийните екипи по време на аварийните дейности;
- при необходимост, извършват деконтаминация на рани и на участъци от тялото на пострадалите при аварията и/или лица от аварийните екип.

Когато констатират наличието на тежко пострадали лица, специалистите по ал. 1 незабавно уведомяват специализираните медицински екипи от съответния център за спешна медицинска помощ за привеждане на пострадалите в лечебно заведение за оказване на болнична помощ.

Медицинските прегледи и изследвания на засегнатите в радиационната авария, както и на аварийните екипи се осъществяват от специалисти от НЦРРЗ чрез:

- подробна анкета на засегнатото лице от аварията;
- клиничен преглед от лекар - специалист по радиобиология или радиационна хигиена;
- клинични и лабораторни изследвания;
- провеждане на специализирани биодозиметрични изследвания - по преценка на лекар - специалист по радиобиология или радиационна хигиена;
- изследвания за оценка за наличието на външно замърсяване и/или постъпление на радионуклиди.

Резултатите от медицинските изследвания заедно с данните за получените дози на облъчване се отразяват в медицинската документация на лицето.

Контролът на замърсяването с радиоактивни вещества се извършва за предотвратяване на разпространението му върху пострадалите от радиационната авария, медицинските екипи, участниците в спасителните дейности и на апаратурата и другите средства, използвани при оказването на медицинска помощ.

В случаите, при които има вероятност за радиоактивно замърсяване, медицинските екипи незабавно предприемат мерки за оценка на замърсяването при спазване на следните принципи:

1. извършват животоспасяващите манипулации преди деконтаминацията;

2. деконтаминират лицата с открити рани или със замърсяване в областта на лицето и главата преди всички други части на тялото.

За определяне на степента на замърсяване с радиоактивни вещества се въвеждат оперативни нива за действие: мониторинг на входа и изхода на лицата в обособената аварийна зона; ограничен достъп на лица до зоната; въвеждане на буферна зона за вторичен контрол; организиране на разделно събиране на радиоактивни и нерадиоактивни отпадъци от обработка на пострадалите.

След осъществяване на процедурите по външна деконтаминация се извършва повторен радиационен мониторинг.

Пострадали, при които не е констатирано повърхностно радиоактивно замърсяване, се насочват за лечение по общия ред. Лицата, които са в добро общо състояние и не показват клинични признаци на лъчево увреждане, се регистрират за последващо медицинско наблюдение.

### 4.2. Анкетно проучване за оценка готовността на лекарите работещи в болнични заведения за оказване на медицинска помощ при радиационно заразяване на населението в резултат на терористичен акт

За целите на проучването беше изготвена анкетна карта с 16 въпроса за оценка готовността на лекарите, работещи в болнични заведения, за оказване на медицинска помощ при радиационно заразяване на населението в резултат на терористичен акт.

Проучването е извършено чрез анкетиране на 4 групи лекари, чиято специалност предполага включването им в екипи, които да оказват първоначална помощ на пострадали лица при радиоактивно заразяване. То е извършено чрез личното попълване на анкетни карти (от 28 хематолози, 25 хирурзи, 25 лични лекари, 31 онколози). Общият брой на лицата, включени в проучването е 109, което представлява една добра статистическа извадка.

**Анализ на резултатите**

1. На въпроса „Считате ли, че оказването на медицинска помощ на подложени на радиационно заразяване лица носи риск за лекаря?“ анкетираните 28 хематолози отговарят така: 10 души или 36% –по-скоро„не“; 7 или 25% – по-скоро „да“; 6 или 21% „не“; 4 или 14% – „не мога да преценя“ и 1 човек или 4% – „да“.

На същия въпрос хирурзите отговарят по следния начин: 13 души или 52% - „не“; 8 или 32% - „по-скоро не“; 4 или 16% „по-скоро да“; а отговорите „да“ и „не мога да преценя“ са с 0%.

Отговорите на този въпрос на личните лекари са както следва – 10 или 40% - „по-скоро не“; 8 или 32% - „не“; 6 или 24 % - „не мога да преценя“; 1 или 4% - „по-скоро да“ и 0% - „да“.

Онколозите са отговорили както следва: 8 или 26% - „по-скоро да“; по 6 и 19% са отговорили с „не“ и „по-скоро не“; 6 и 20% са отговорили с „да“ и 5 или 16% - „не мога да преценя“.

**Фигура 7.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос №1 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

Всички анкетирани специалисти са отговорили по следния начин: 34 или 31% - „по-скоро не“; 33 или 30% - „не“; 20 или 18% - „по-скоро да“; 15 или 14% - „не мога да преценя“ и 7 или 7% - „да“.

**Фигура 8.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос №1 от анкетата.




Преобладаващите отговори са „не“ и „по-скоро не“ на поставения въпрос.

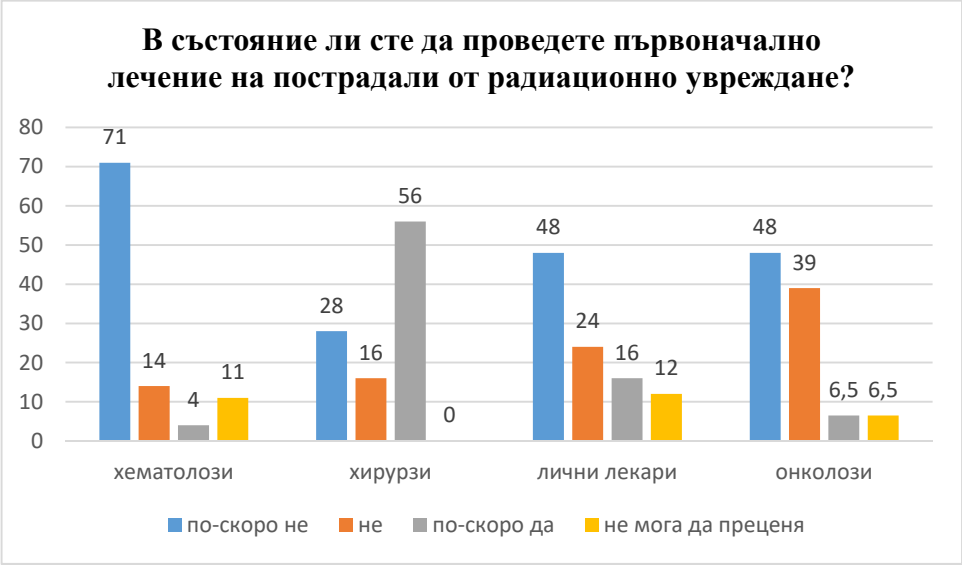
2. На въпроса „В състояние ли сте да проведете първоначално лечение на пострадали от радиационно увреждане?“хематолозите отговарят по следния начин: 20 или 71% - „по-скоро не“; 4 или 14% - „не“; 3 или 11% - „не мога да преценя“; 1 или 4% - „по-скоро да“ и 0% -„да“.

Хирурзите отговарят така: 14 или 56% - „по-скоро да“; 7 или 28% - „по-скоро не“; 4 или 16% - „не“ и 0% са отговорите „да“ и „не мога да преценя“.

Отговорите на този въпрос на личните лекари са: 12 или 48% - „по-скоро не“; 6 или 24% - „не“; 4 или 16% - „по-скоро да“; 3 или 12% - „не мога да преценя“ и 0% - „да“.

Мнението на онколозите е както следва: 15 или 48% - „по-скоро не“; 12 или 39% - „не“; по двама или по 7% са „по-скоро да“ и „не мога да преценя“ и 0% са отговорили с „да“.

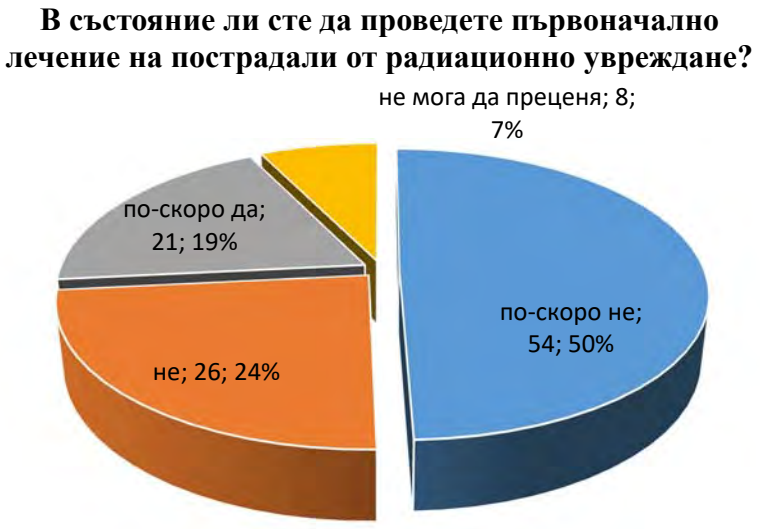
**Фигура 9.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос №2 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

Обобщените отговори на анкетираните специалисти са: 54 или 50% - „по-скоро не“; 26 или 24% -„не“; 21 или 19% - „по-скоро да“; 8 или 7% - „не мога да преценя“ и 0% - „да“.

**Фигура 10.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос № 2 от анкетата.



В заключение може да се каже, че доминиращи се отговорите „по-скоро не“ и „не“.

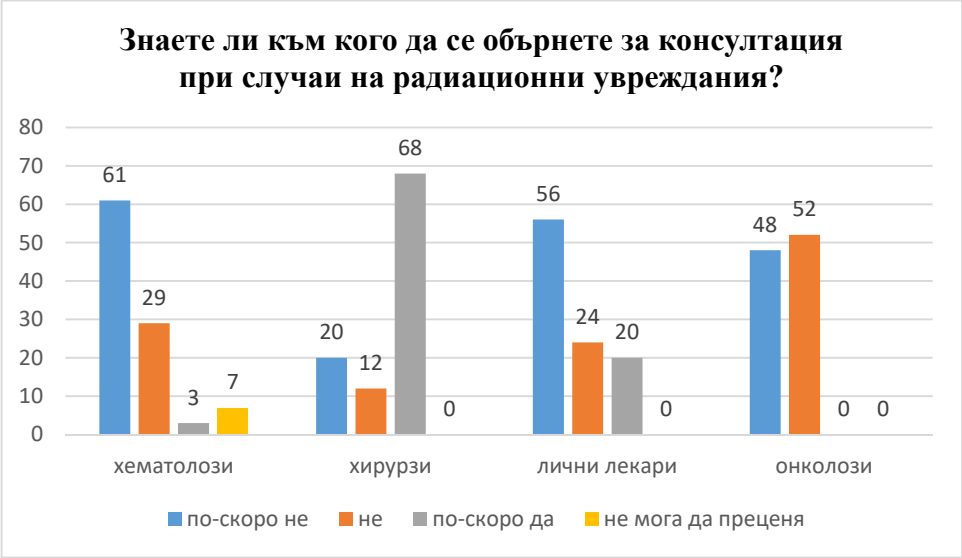
3. Въпросът „Знаете ли към кого да се обърнете за консултация при случаи на радиационни увреждания?“ има следните отговори: от хематолозите – 17 или 61% - „по-скоро не“; 8 или 29% - „не“; 2 или 7% - „не мога да преценя“; 1 или 3% - „по-скоро да“ и 0% „да“.

Хирурзите отговарят така: 17 или 68% - „по-скоро да“; 5 или 20% - „по-скоро не“; 3 или 12% - „не“; 0% -„да“ и „не мога да преценя“.

Отговорите на онколозите са:16 или 52% - „не“; 15 или 48% - „по-скоро не“; 0% - „да“, „по-скоро да“ и „не мога да преценя.

Отговорите на въпроса на личните лекари са: 14 или 56% - „по-скоро не“; 6 или 24% - „не“; 5 или 20% - „по-скоро да“; 0% - „да“ и „не мога да преценя“.

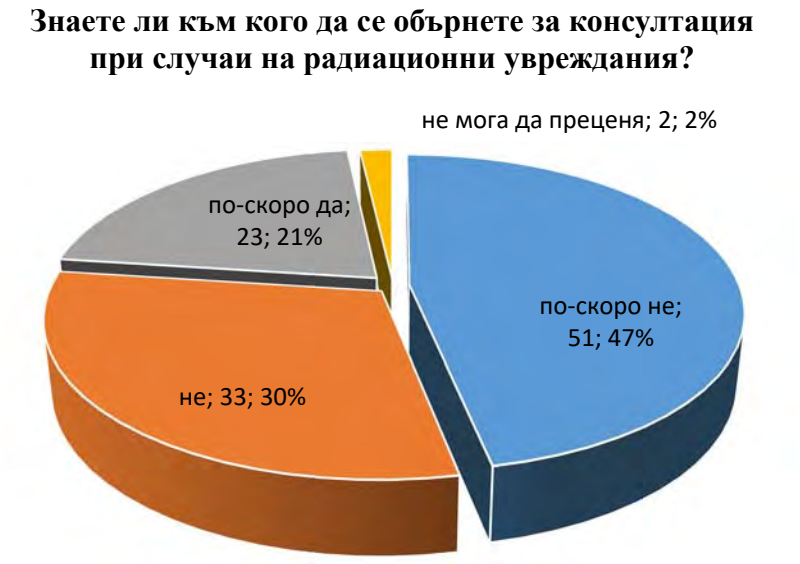
**Фигура 11.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос №3 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

Всички 109 анкетирани отговарят на въпроса по следния начин: 51 или 47% - „по-скоро не“; 33 или 30% - „не“; 23 или 21% - „по-скоро да“; 2 или 2% - „не мога да преценя“ и 0% - „да“.

**Фигура 12.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос № 3 от анкетата.




Доминиращите отговори са отрицателни –„не“ и „по-скоро не“

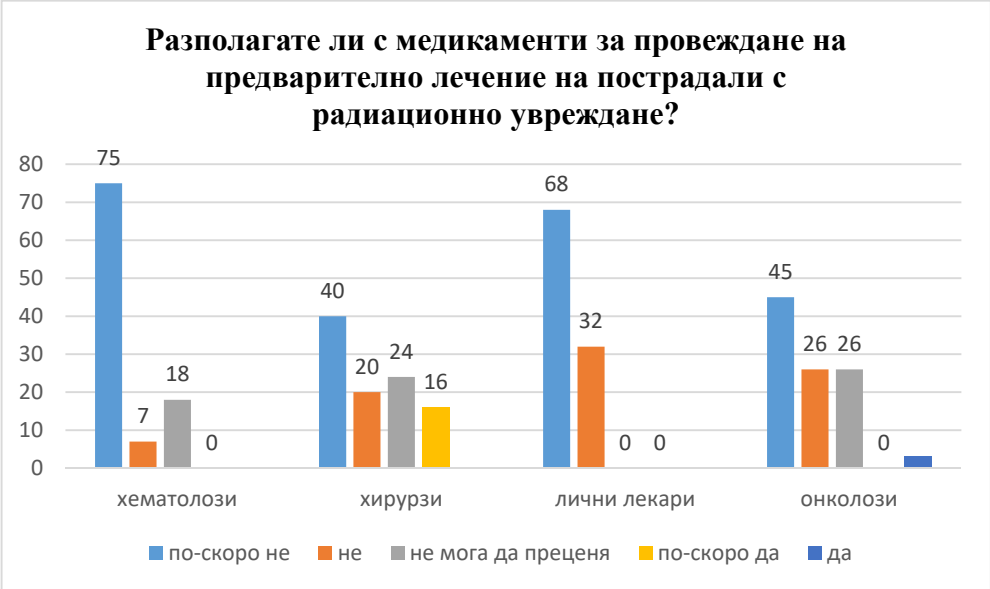
4. На въпроса „Разполагате ли с медикаменти за провеждане на предварително лечение на пострадали с радиационно увреждане?“ хематолозите отговарят така: 21 или 75% - „по-скоро не“; 5 или 18% „не мога да преценя“; 2 или 7% - „не“ и 0% - „да“ и „по-скоро да“.

Хирурзите казват: 10 или 40% - „по-скоро не“; 6 или 24% - „не мога да преценя“; 5 или 20% - „не“; 4 или 16% - „по-скоро да“ и 0% - „да“.

Отговорите на личните лекари са: 17 или 68% - „по-скоро не“; 8 или 32% - „не“ и 0% - „да“, „по-скоро да“ и „не мога да преценя“.

Онколозите отговарят по следния начин: 14 или 45% - „по-скоро не“; 8 или 26% - „не“ и „не мога да преценя“; 1 или 3% - „да“ и 0% - „по-скоро да“.

**Фигура 13.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос №4 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

Всички анкетирани специалисти отговарят на този въпрос така: 62 или 57% - „по-скоро не“; 23 или 21 % - „не“; 19 или 17% - „не мога да преценя“; 4 или 4% - „по-скоро да“ и 1 или 1% - „да“.

**Фигура 14.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос № 4 от анкетата.



И на този въпрос преобладаващите отговори са отрицателни.

5. Въпросът „Как оценявате Вашите знания за действие при радиационен тероризъм?“ е получил следните отговори: от хематолозите- 20 или 72% - „недостатъчни“; 6 или 21% - „крайно недостатъчни“; 2 или 7% - „не много достатъчни и 0% „достатъчни“ и „по-скоро достатъчни“;

Хирурзите отговарят както следва: 15 или 60% - „не много достатъчни“; 6 или 24% - „недостатъчни“; по 2 или 8% - „крайно недостатъчни“ и „по-скоро достатъчни“ и 0% - „достатъчни“.

Отговорите на личните лекари са: 8 или 32% - „по-скоро достатъчни“; 7 или 28% - „недостатъчни“; 6 или 24% - „не много достатъчни“; 4 или 16% - „крайно недостатъчни“ и 0% - „достатъчни“.

При онколозите нещата стоят така: -16 или 52% „недостатъчни“; 9 или 29% - „не много достатъчни“; 6 или 19% - „крайно недостатъчни“ и 0% - „достатъчни“и „по-скоро достатъчни“.

**Фигура 15.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос № 5 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

Всички специалисти отговарят по следния начин: - 49 или 45% - „недостатъчни“; 32 или 29% - „не много достатъчни“; 18 или 17% - „крайно недостатъчни“; 10 или 9% - „по-скоро достатъчни“ и 0% - „достатъчни“.

**Фигура 16.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос № 5 от анкетата.




При всички анкетирани лекари се оказва, че знанията за действие при радиационен тероризъм не са достатъчни.

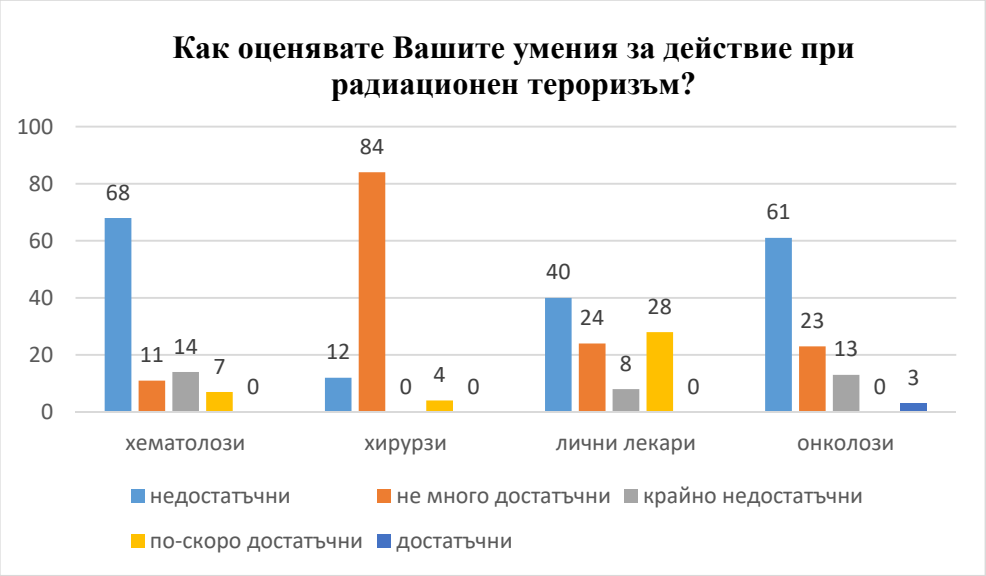
6. Въпросът „Как оценявате Вашите умения за действие при радиационен тероризъм?“ е получил следните отговори: хематолози – 19 или 68% - „недостатъчни“; 4 или 14% - „крайно недостатъчни“; 3 или 11% - „не много достатъчни“; 2 или 7% - „по-скоро достатъчни“ и 0% - „достатъчни“.

Хирурзи – 21 или 84% - „не много достатъчни“; 3 или 12% - „недостатъчни“; 1 или 4% по-скоро достатъчни“ и 0% - „достатъчни“ и „крайно недостатъчни“.

Личните лекари отговарят така: 10 или 40% - „недостатъчни“; 7 или 28% - „по-скоро достатъчни“; 6 или 24% - „не много достатъчни“; 2 или 8% - „крайно недостатъчни“ и 0% - „достатъчни“.

Отговорите на онколозите са: 19 или 61% - „недостатъчни“; 7 или 23% - „не много достатъчни“; 4 или 13% - „крайно недостатъчни“; 1 или 3% - „достатъчни“ и 0% - „по-скоро достатъчни“.

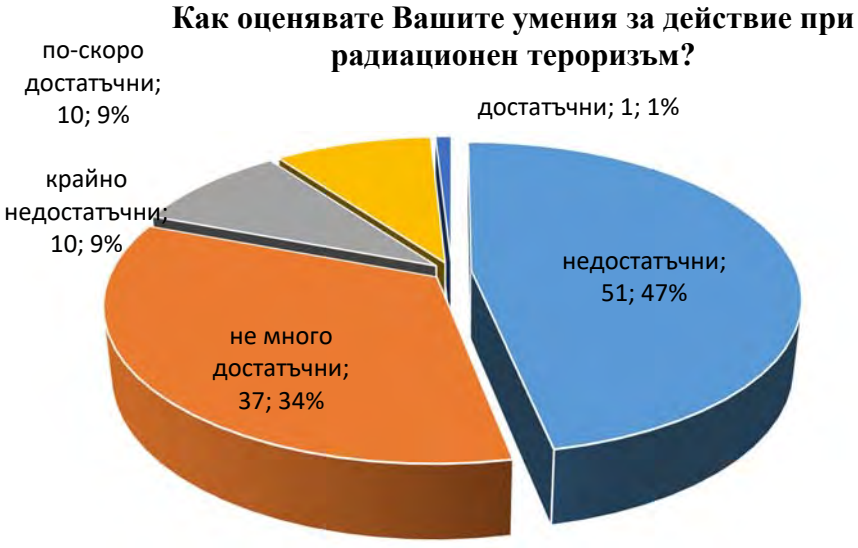
**Фигура 17.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос № 6 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

Обобщените резултати на всички лекари по този въпрос са: 51 или 47% - „недостатъчни“; 37 или 34% - „не много достатъчни“; 10 или 9% - „крайно недостатъчни“ и „по-скоро достатъчни“ и 1 или 1% - „достатъчни“.

**Фигура 18.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос № 6 от анкетата.




Отново и при този въпрос преобладават отрицателните отговори.

7. На въпроса „Считате ли, че се нуждаете от допълнително обучение по въпросите на медицинското осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм?“ всичките анкетирани 28 хематолози отговарят с „да“, а всички други отговори със с 0%.

На този въпрос 16 или 64% от хирурзите отговарят с „да“; 9 или 36% - „по-скоро с да“ и с 0% са отговорите „не“, „по-скоро не“ и „не мога да преценя“.

Лични лекари – 16 или 64% - „по-скоро да“; 9 или 36% - „да“ и 0% - „не“, „по-скоро не“ и „не мога да преценя“.

Онколозите отговарят така: - на 31 или 100% от тях отговорът е „да“, а всички останали отговори са с 0%.

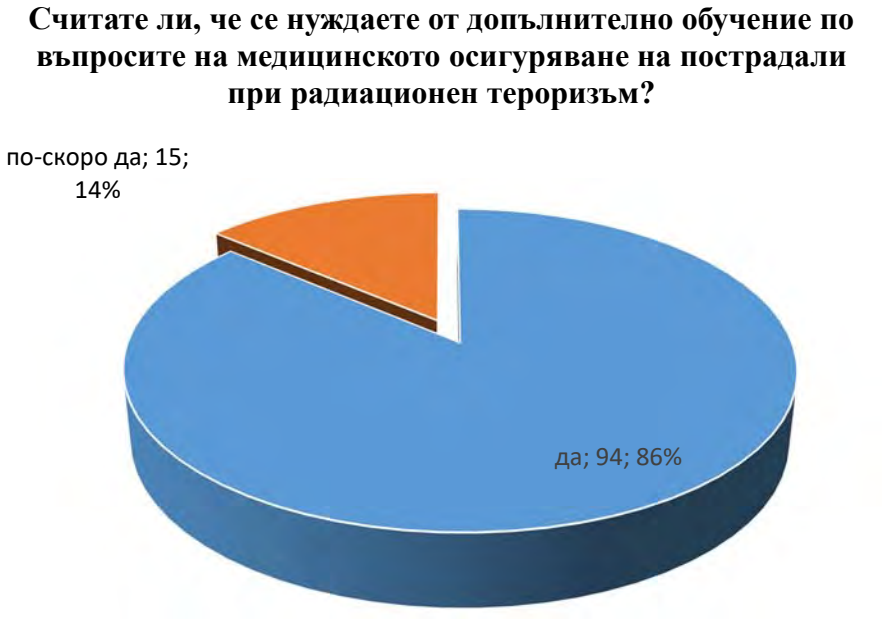
**Фигура 19.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос № 7 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

Резултатите за всички лекари са както следва: 94 или 86% казват „да“; 15 или 14% - „по-скоро да“ и всички останали отрицателни отговори са 0%.

**Фигура 20.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос № 7 от анкетата.




В заключение може да се каже че резултатите от анкетата по този въпрос показват, че всички лекари се нуждаят от допълнително обучение по въпросите на медицинското осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм.

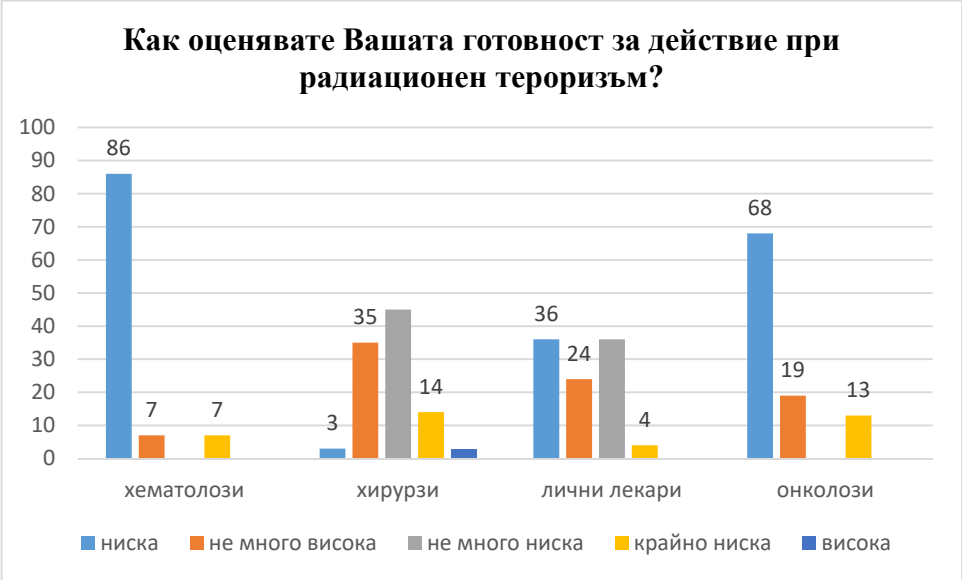
8. Отговорите на въпроса „Как оценявате Вашата готовност за действие при радиационен тероризъм?“ от хематолозите е 24 или 86% - „ниска“; 2 или 7% - „крайно ниска“ или „не много висока“ и „не-много ниска“ и „висока“ – 0%.

Хирурзи – 13 или 45% - „не много ниска“; 10 или 35% - „не много висока“; 4 или 14% - „крайно ниска“ и по 1 или 3% - „ниска“ и „висока“.

Отговорите на личните лекари са: по 9 или 36% - „не много ниска“ и „ниска“; 6 или 24% - „не много висока“; 1 или 4% - „крайно ниска“ и 0% - „висока“.

Онколозите отговарят така: 21 или 68% - „ниска“; 6 или 19% - „не много висока“; 4 или 13% - „крайно ниска“ и 0% - „немного ниска“ и „висока“.

**Фигура 21.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос № 8 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

Отговорите на този въпрос на всички лекари са: 55 или 51% - „ниска“; 24 или 22% - „не много висока“; 22 или 20% - „не много ниска“; 7 или 6% - „крайно ниска“ и 1 или 1% - „висока“.

**Фигура 22.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос № 8 от анкетата.



Общо взето изследваните лекари смятат, че тяхната готовност за действие при радиационен тероризъм е ниска.

9. На въпроса „Смятате ли, че са основателни опасенията на някои специалисти от възможен радиационен тероризъм?“ хематолозите отговарят: 20 или 72% - „по-скоро да“; 4 или 14% - „по-скоро не“; по 2 или 7% - „не мога да преценя“ и „да“ и 0% - „не“.

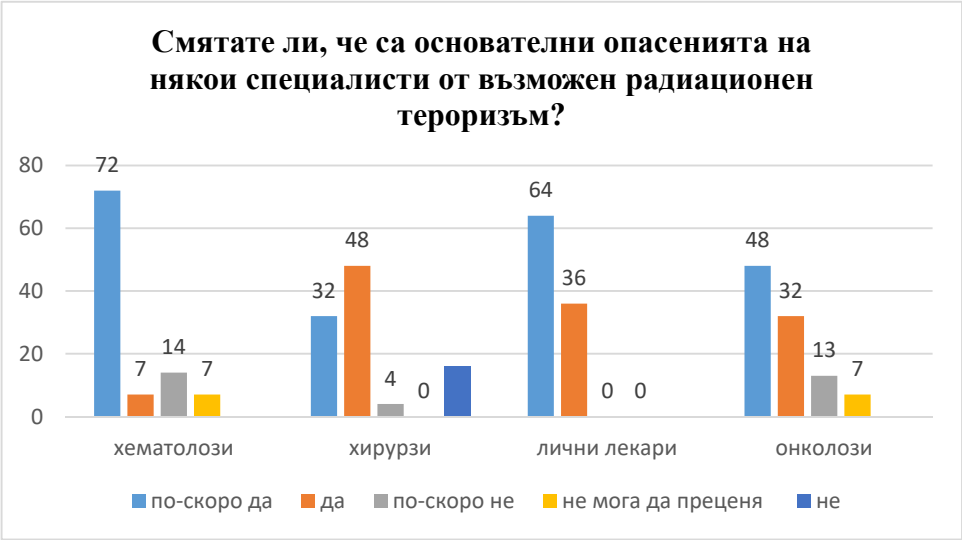
Хирурзите отговарят по следния начин: 12 или 48% - „да“; 8 или 32% - „по-скоро да“; 4 или 16% - „не“; 1 или 4% - „по-скоро „не“ и 0% - „не мога да преценя“.

Лични лекари: 16 или 64% - „по-скоро да“; 9 или 36% - „да“и „не“, „по-скоро не“ и „не мога да преценя“ – 0%.

Отговорите на онколозите са: 15 или 48% - „по-скоро да“; 10 или 32% - „да“; 4 или 13% - „по-скоро не“; 2 или 7% не могат да преценят и 0% - „не“.

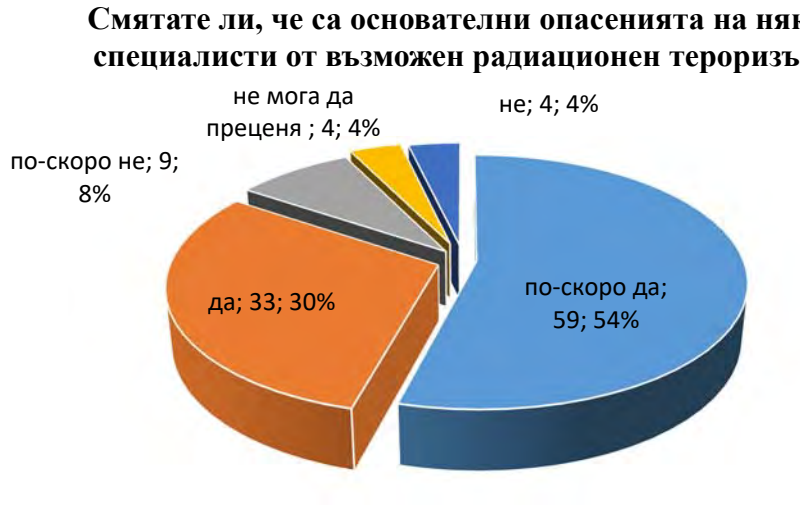
Обобщението за всички лекари е: 59 или 54% - „по-скоро да“; 33 или 30% - „да“; 9 или 8% - „по-скоро не“; по 4 или 4% не могат да преценят и „не“.

**Фигура 23.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос № 9 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

**Фигура 24.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос № 9 от анкетата.




В заключение може да се каже, че съгласно проведената анкета мнението е, че у нас има опасност от радиационен тероризъм.

10. Въпросът е „Според Вас необходимо ли е да разполагате с алгоритъм за действие при радиационен тероризъм?“ На този въпрос всички анкетирани хематолози са отговорили на 100% с „да“. Останалите варианти на отговорите са по 0%.

Хирурзи: 21 или 84% - „да“; 16% - „доста често“ и останалите 3 възможни отговора – „доста рядко“, „почти никога“ и „много често“ са с по 0%.

Личните лекари отговарят така: 19 или 76% отговарят с „да“; 6 или 24% - „доста често“ а всички останали отговори, а именно „почти никога“, „доста рядко“ и „много често“ са 0%.

Всички анкетирани 31 онколози или на 100% отговарят с „да“. Останалите отговори „почти никога“, „доста рядко“, „доста често“ и „много често“ имат по 0%.

**Фигура 25.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос № 10 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

Отговорът на всички лекари е както следва: 99 или 91% казват „да“; 10 или 9% „доста често“, а другите отговори „почти никога“, „доста рядко“ и „много често“ имат по 0%.

**Фигура 26.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос №10 от анкетата.



Като обобщение може да се твърди, че съществуването на алгоритъм за действие при радиационен тероризъм е необходим фактор.

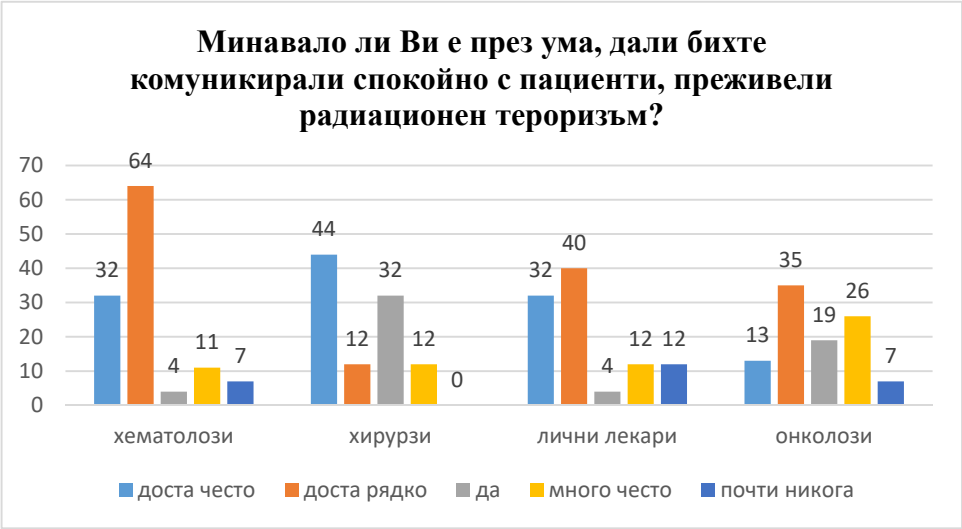
11. Въпросът „Минавало ли Ви е през ума, дали бихте комуникирали спокойно с пациенти, преживели радиационен тероризъм?“ получава следните отговори: от хематолозите 13 или 64% - „доста рядко“; 9 или 32% -„доста често“; 3 или 11% - „много често“; 2 или 7% - „почти никога“ и 1 или 4% - „да“.

Отговорът на хирурзите е както следва: 11 или 44% - „доста често“; 8 или 32% - „да“; по 3 или 12% - „много често“ и „доста рядко“ и 0% - „почти никога“.

Лични лекари – 10 или 40% - „доста рядко“; 8 или 32% - „доста често“; по 3 или 12% - „много често“ и „почти никога“ и 1 или 4% - „да“.

Мнението на онколозите по поставения въпрос е: 11 или 36% - „доста рядко“; 8 или 26% - „почти никога“; 6 или 19% - „да“; 4 или 13% - „доста често“ и 2 или 6% - „почти никога“.

**Фигура 27.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос № 11 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

Всички лекари отговарят по следния начин на поставения въпрос: 39 или 36% - „доста често“; 34 или 31% - „доста рядко“; 16 или 15% - „да“; 13 или 12% - „много често“ и 7 или 6% - „почти никога“.

**Фигура 28.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос №11 от анкетата.




В заключение може да се каже, че анкетираните лекари почти никога не са се замисляли дали биха били категорично спокойни при контакт с пациенти, преживели радиационен тероризъм.

12. Следващият въпрос е „В критична напрегната ситуация умеете ли да се владеете?“. На него хематолозите дават следния отговор: 13 или 47% - „доста често“; по 6 или 21% - „много често“ и „доста рядко“; 3 или 11% - „да“ и 0% - „почти никога“.

Хирурзите дават следните отговори: 9 или 36% - „доста често“; 8 или 32% - „да“; 6 или 24% - „много често“; 2 или 8% - „доста рядко“ и 0% - „почти никога“.

На този въпрос личните лекари отговарят с: 15 или 60% - „много често“; 9 или 36% -„да“; 1 или 4% „доста често“ и 0% - „доста рядко“ и „почти никога“.

Онколози: по 10 или 32% - „да“ и „доста често“; 6 или 20% - „много често“; 4 или 13% - „доста рядко“; 1 или 3% - „почти никога“.

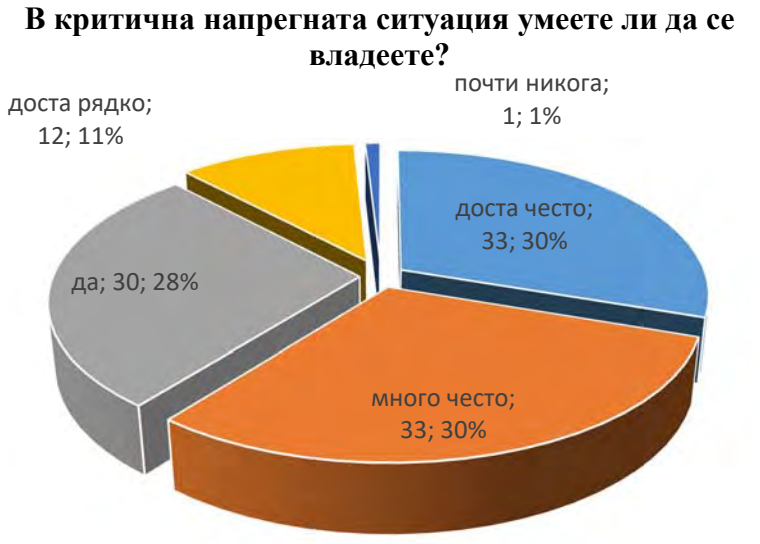
**Фигура 29.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос № 12 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

Обобщението за всички лекари е както следва: по 33 или 30% - „доста често“ и „много често“; 30 или 28% - „да“; 12 или 11% - „доста рядко“ и 1 или 1% - „почти никога“.

**Фигура 30.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос №12 от анкетата.



В заключение може да се каже, че анкетираните лекари се владеят добре в критична ситуация.

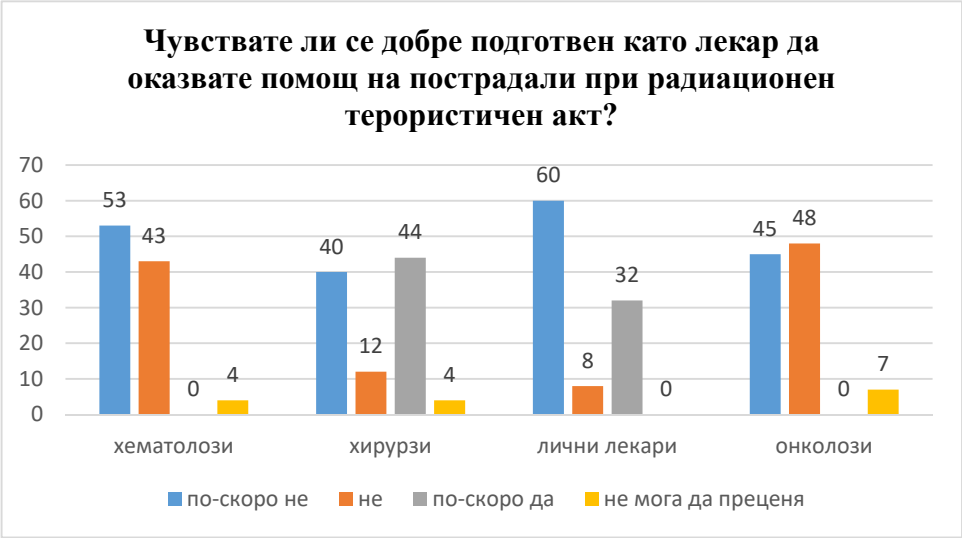
13. Въпросът е “Чувствате ли се добре подготвен като лекар да оказвате помощ на пострадали при радиационен терористичен акт?“. На него хематолозите отговарят, че 15 или 53% - „по-скоро не“; 12 или 43% - „не“; 1 или 4% - „не мога да преценя“ и по 0% - „по-скоро да“ и „да“.

Отговорът на хирурзите е 11 или 44% - „по-скоро да“; 10 или 40% - „по-скоро не“; 3 или 12% - „не“; 1 или 4% - „не мога да преценя“ и 0% - „да“.

Личните лекари отговарят така: 15 или 60% - „по-скоро не“; 8 или 32% - „по-скоро да“; 2 или 8% - „не“и по 0% - „не мога да преценя“ и „да“.

Онколозите дават следните отговори: 15 или 48% - „не“; 14 или 45% - „по-скоро не“; 2 или 7% - „не мога да преценя“ и по 0% - „да“ и „по-скоро да“.

**Фигура 31.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос № 13 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

Сумарно всички лекари казват, че отговора на този въпрос е: 54 или 50% - „по-скоро не“; 32 или 29% - „не“; 19 или 17% - „по-скоро да“; 4 или 4% - „не мога да преценя“ и 0% - „да“.

**Фигура 32.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос №13 от анкетата.




14. Отговорите на въпроса „Мислили ли сте, че може да Ви се наложи да оказвате помощ на пострадал от радиационен тероризъм?“ са както следва: хематолози – 19 или 68% - „почти никога“; 9 или 32% - „доста рядко“ и 0% - „доста често“, „много често и „да“.

Хирурзи – 16 или 64% - „доста рядко“; 9 или 36% - „почти никога“и 0% - „доста често“, „много често и „да“.

Аналогични са резултатите и при личните лекари: 16 или 64% - „почти никога“; 9 или 36% - „доста рядко“ и 0% - „доста често“, „много често и „да“.

При онколозите проблемът стои отново по същия начин: 23 или 74% - „почти никога“; 8 или 26% - „доста рядко“ и 0% - „доста често“, „много често и „да“.

**Фигура 33.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос № 14 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

На този въпрос всички лекари отговарят така: 67 или 61% - „почти никога“; 42 или 39% - „доста рядко“ и 0% - „доста често“, „много често и „да“.

**Фигура 34.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос №14 от анкетата.



В заключение може да се каже, че отговорът на този въпрос е категоричен – всички анкетирани специалисти много рядко или почти никога не са се замисляли, че може да им се наложи да оказват помощ на пострадал от радиационен тероризъм.

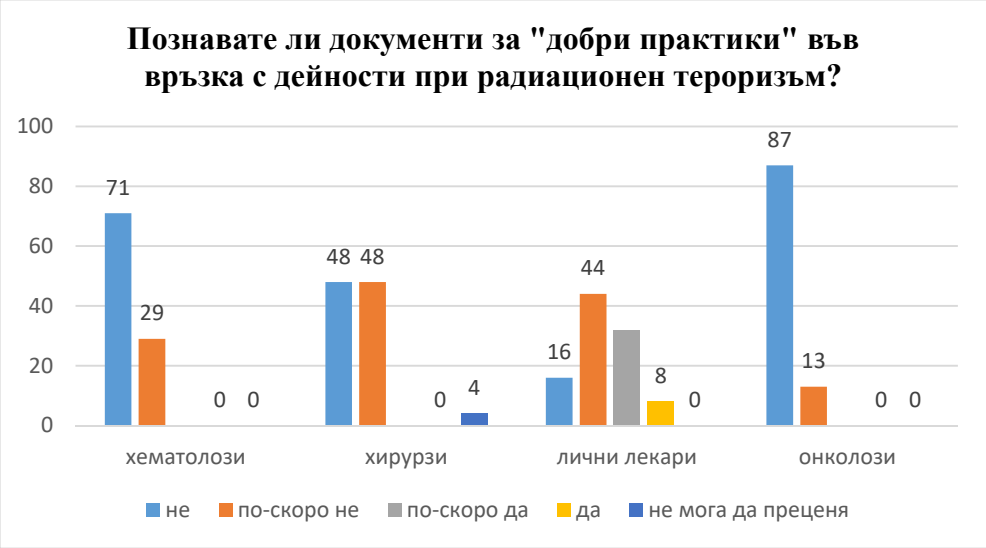
15. Въпросът е: „Познавате ли документи за "добри практики" във връзка с дейности при радиационен тероризъм?“. На него хематолозите дават следните отговори – 20 или 71% - „не“; 8 или 29 процента - „по-скоро не“ и по 0% - „по-скоро да“, „не мога да преценя“ и „да“.

Хирурзи – по 12 или 48% - „не“ и „по-скоро не“; 1 или 4% - „не мога да преценя“ и по 0% - „да“ и „по-скоро да“.

Анкетата на личните лекари дава следните отговори: 11 или 44% - „по-скоро не“; 8 или 32% - „по-скоро да“; 4 или 16% - „не“; 2 или 8% - „да“ и 0% - не мога да преценя“.

Онколози: 27 или 87% - „не“; 4 или 13% - „по-скоро не“ и по 0% - „по-скоро да“, „да“ и „не мога да преценя“.

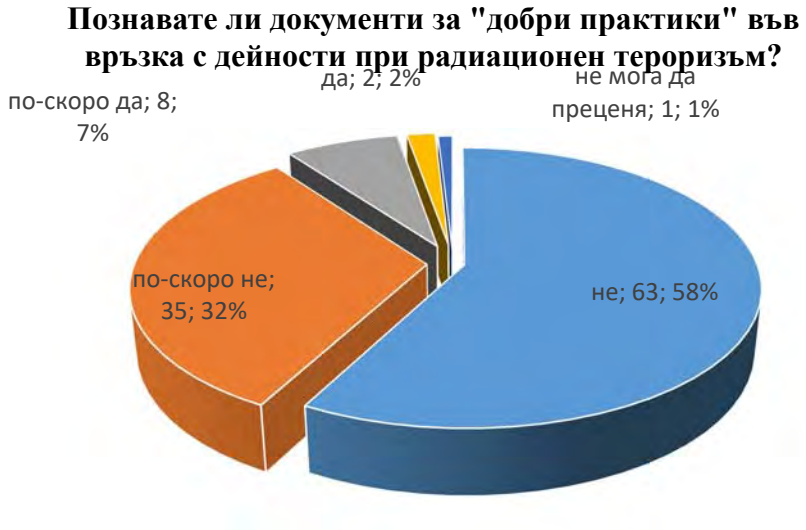
**Фигура 35.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос № 15 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

Отговорите на всички лекари са както следва: - 63 или 58% - „не“; 35 или 32% - „по-скоро не“; 8 или 7% - „по-скоро да“; 2 и 2% - „да“ и 1 или 1% - „не мога да преценя“.

**Фигура 36.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос №15 от анкетата.




Като обобщение на отговорите на поставения въпрос е, че преобладаващия брой анкетирани лекари не познават добри практики във връзка с дейности при радиационен тероризъм.

16. Последният въпрос от анкетата е „Кой е авторът на документите за "добри практики" във връзка с дейности при радиационен тероризъм?“. На него хематолозите отговарят по следния начин – 20 или 53% - „национално законодателство“; 8 или 21% - „специализирана литература“; 5 или 13% - „международни ръководства“; 3 или 8% - „периодични публикации“ и 2 или 5% - „ указания на производителя на лекарства“.

Хирурзи: 13 или 40% - „национално законодателство“; 9 или 27% - „международни ръководства“; 8 или 24% - специализирана литература“; 2 или 6% - „указания от производителя на лекарства“ и 1 или 3“ – „периодични публикации“.

Отговорите на личните лекари са: - 18 или 35% - „специализирана литература“; 13 или 25% - „международни ръководства“; 11 или 21% - „национално законодателство“; 10 или 19% - „периодични публикации“ и 0% - „указания от производителя на лекарства“.

Онколози – 15 или 36% - „специализирана литература“; 13 или 31% - „национално законодателство“; 9 или 21% - „международни ръководства“; 3 или 7% - „указания от производителя на лекарства“ и 2 или 5% - „периодични публикации“.

**Фигура 37.** Представяне на отговорите на всички анкетирани лекари по отделни специалности на въпрос № 16 от анкетата.




**отговорите са дадени в %*

Синтезираните отговори на всички лекари на поставения въпрос са: 57 или 34% - „национално законодателство“; 49 или 30% - „специализирана литература“; 36 или 22% - международни ръководства“; 16 или 10% - „периодични публикации“ и 7 или 4% - „указания на производители на лекарства“.

**Фигура 38.** Сумарно представяне на отговорите на всички анкетирани лекари на въпрос №16 от анкетата.



В заключение може да се каже, че анкетираните лекари се информират от различни места авторството на документите за "добри практики" във връзка с дейности при радиационен тероризъм.

**Обобщени резултати от анализа на проведеното анкетно проучване**

1. Лекарите считат, че не съществува за тях риск при медицинската помощ на радиационно заразени лица.

2. Те обаче не са в състояние да провеждат първоначално лечение на пострадалите.

3. Не знаят към кого да се обърнат за консултации, в случаи на радиационни увреждания.

4. Не разполагат с необходимите медикаменти за провеждане на лечение.

5. Считат, че знанията им за действие при радиационен тероризъм са недостатъчни.

6. Не са сигурни в своите умения за действия при радиационен тероризъм.

7. Всички анкетирани лекари са единодушни, че им е необходимо допълнително обучение по въпросите на медицинското осигуряване по обсъжданата тематика.

8. Готовността им за действия при радиационен тероризъм е ниска.

9. Поддържат становището на някои специалисти, че радиационният тероризъм е възможен и у нас.

10. Единодушни са за необходимостта от алгоритъм, който да описва действията при тероризъм с последствия от радиационно заразяване на пострадалите.

11. Повечето анкетирани лекари почти никога не са се замисляли дали биха били категорично спокойни при контакт с пациенти, преживели радиационен тероризъм.

12. Преобладаващото становище е, че лекарите се владеят добре в критични ситуации.

13. Като едно обобщение на отговорите по-горе, може да се каже, че лекарите не се чувстват добре подготвени за оказване на медицинска помощ при радиационен терористичен акт.

14. Всички анкетирани казват, че изключително рядко им е минавало през ума, че може да им се наложи да окажат медицинска помощ по разглежданата тематика.

15. Не се познават добри практики във връзка с лекарски дейности при радиационен тероризъм.

16. Като автор на добри практики се счита националното законодателство и специализираната литература.

### 4.3. Модел (алгоритъм) на организация и управление на работните процеси в отделението по „Хематология“ към УМБАЛ „Св. Иван Рилски“ (София) при оказване на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване

Както се изтъкна в предишните глави, вероятността за терористичен акт, свързан с ядрен или радиоактивен материал е значителна. Разработеният национален план при бедствия и аварии, както и външният авариен план на АЕЦ Козлодуй дават идея за възможната организация на мерките, както и структурите и институциите, ангажирани с тези дейности. Не всички аспекти от възможните проблеми са напълно изяснени, като например въпросът за ресурсите, с които ще може да се обезпечи медицинското осигуряване на пострадалите от радиоактивни материали или йонизиращо лъчение. Предвидената според националния план за действие йерархична структура за управление на процесите по ликвидиране на последиците от радиоактивно заразяване има всички основания за успех, в случай на относително малък брой пострадали. При масови жертви, обаче, едва ли това може да се случи. Определените екипи и специалисти от специализираните институции не биха могли да обезпечат цялостния процес по реализиране на мерките за справяне с последствията от това бедствие, главно поради липса на достатъчен ресурс. Особено много това важи за проблемите по медицинското осигуряване на пострадалите от радиоактивно заразяване. Предвиденият Център за лъчево поразени, разположен на територията на ВМА-София, няма как да обезпечи медицинското осигуряване на повече 50-100 души, а що се отнася до **оказване на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване** това би било възможно за не повече от 20-30 души, имайки предвид настоящата леглова база на Клиниката по

хематология на ВМА, състояща се от около 30 легла. Резерв в това отношение представляват останалите общински, държавни и частни лечебни заведения на територията на страната. Малко вероятно е, обаче, което и да било лечебно заведение да е създало такава организация, че да реагира адекватно на нуждите при евентуалното настъпване на подобни катаклизми. Ето защо, идеята за настоящата разработка е да се предложи **Модел (алгоритъм) на организация и управление на работните процеси в отделението по „Хематология“ към УМБАЛ „Св. Иван Рилски“ в София, при оказване на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване.** В случай, че се приеме за рационален, този модел би могъл да бъде приложен и в други лечебни заведения, разполагащи със структури по хематология. Това, от своя страна, би дало възможност за много по-адекватна реакция на Министерството на здравеопазването при случаи на внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване в резултат на терористичен акт.

Клиниката по клинична хематология при УМБАЛ „Свети Иван Рилски“ разполага с 55 легла, разположени на партерния и сутеренния етаж на болницата. Сутеренният етаж е с отделен вход и на него са разположени две болнични крила с 15 и 12 легла съответно, както и дневен стационар с 10 легла, което дава възможност за обезпечаване на медицинското обслужване на поне 37 пострадали. На партерния етаж са разположени още 28 легла, които ще послужат за приемане и специфични грижи на пациенти, които се нуждаят от специализирана хематологична помощ, след като предварително са били деконтаминирани, оказана им е първа помощ в сутеренния етаж или в други спешни звена на ВМА или други болници.

Самата клиника се намира в непосредствена близост с ВМА, по-точно Спешната помощ и Клиниката по психиатрия на ВМА. В УМБАЛ „Свети Иван Рилски“ има Отделения по образна диагностика и по лъчетерапия, които разполагат със специалисти рентгенолози, рентгенови лаборанти, лъчетерапевти и физици. Тези специалисти ще бъдат изключително ценни при мениджмънта на пострадалите от радиоактивно заразяване, като ще съветват и участват в процесите на триаж, измерване на индивидуалната доза радиация, получена от пострадалите и други дейности. Предвижда се в УМБАЛ „Свети Иван Рилски“ да се създаде екип, съставен от хематолози и специалисти рентгенолози и радиолози, който да бъде своевременно обучен за действие

при евентуална ядрена опасност, да бъде създадена организация, която да влезе в действие в рамките на 6-12 часа след евентуалното настъпване на подобно събитие. Пострадалите от радиоактивно заразяване биха дошли по няколко различни пътя:

1. Пренасочени от спешното звено на ВМА или от предвидения Център за лъчево поразени към ВМА след изчерпване на капацитета му;
2. Насочени от личните лекари;
3. Насочени от спешните звена на други болници;
4. Самонасочили се;

Предвижда се на страничния вход откъм Маимекс на партерния етаж на Клиниката по хематология да се създаде приемно-сортировъчен пункт, където да се извършва триаж на пострадалите, замерване на индивидуалната доза радиация на всеки, оказване на спешна първа помощ, ако е необходима, извършване на деконтаминация и дезактивация, ако е необходима, и насочване на сортираните по групи пациенти към следващото звено. Очаква се да има няколко възможности:

1. Пациенти, нуждаещи се от спешна помощ, в случай че са самонасочили се или са изпратени от личните лекари – тези пациенти се насочват към спешното звено на ВМА, след което отново могат да бъдат приети за последващи действия.
2. Пациенти в силен психически шок, но поели относително малка или никаква радиация се преглеждат от психолога на Клиниката по хематология и евентуално се насочват за специализирана помощ към Клиниката по психиатрия на ВМА, която е на по-малко от 100 м от мястото.
3. Пациенти, нуждаещи се от деконтаминация и дезактивация – се насочват към подземния етаж, който е в непосредствена близост до Приемно-сортировъчния пункт, където в момента са съблекалните за персонала на Клиниката по хематология и Отделението по коремна хирургия, както и други помещения, като архив и т.н.
4. Пациенти, нуждаещи се от по-леки мерки, като обезболяване, инфузии на водносолеви разтвори и др. се насочват към Дневния стационар на Клиниката или към двете крила на сутеренния етаж, а пациенти, които се нуждаят от кръвопреливане, приложение на растежни фактори и други специализирани хематологични процедури се насочват на партерния етаж, за последващи дейности. По този начин, Клиниката по хематология при УМБАЛ „Свети Иван Рилски“ би могла да обезпечи медицинското осигуряване на 60-70 пациента едномоментно и да окаже медицинска помощ в различен обем на няколко пъти повече.

**Подготовка на екипа за реагиране в случай на радиоактивно заразяване на хора в резултат на терористичен акт**:

Опитът показва, че дори специалистите рентгенолози и радиолози, а още по-малко специалистите-хематолози или от други специалности имат представа за ефектите от настъпването на ядрена ситуация. Доколко, обаче, се нуждаят от допълнителна подготовка може да се добие представа от проведеното собствено анкетно проучване:

**Действията на екипа за медицинско осигуряване при настъпване на радиационен инцидент в резултат на терористичен акт:**

1. Оказване на спешна медицинска помощ на всички пострадали и определяне реда за обслужването им;
2. Прилагане на животоспасяващи мерки на пострадали лица;
3. Предприемане на мерки за намаляване на облъчването.

При постъпване в УМБАЛ „Свети Иван Рилски“ членовете на специализирания екип извършват следните действия:

1. Извършват оценка на здравословното състояние на пострадалите лица и прилагат при необходимост животоспасяващи медицински дейности;
2. Предприемат мерки за ограничаване на дозата на облъчване на засегнатите лица и разпореждат незабавно да се изведат всички пострадали извън зоната на аварията;
3. Установяват наличие на радиоактивно замърсяване на пострадалите;
4. Предприемат мерки за начална и частична деконтаминация на пострадалите, ако съществува практическа възможност;
5. Предприемат мерки да не се допуска разпространение на радиоактивното замърсяване, ако съществува опасност или има съмнение за наличието на замърсяване;
6. Прилагат при необходимост мерки за защита на щитовидната жлеза на пострадалите лица;
7. Събират данни за лицата, които са попаднали на мястото на аварията с

оглед осигуряване на медицинско наблюдение и/или лечение при необходимост;

8. Попълват авариен фиш за всяко пострадало лице;

9. Насочват със специализиран транспорт лицата, които са тежко пострадали от аварията, до приемно-сортировъчното отделение на определеното лечебно заведение, като го уведомяват за:

а) броя на пострадалите лица;

б) здравния и радиологичния статус на пострадалите лица;

в) ориентировъчното време за пристигане в лечебното заведение.

При постъпване в лечебното заведение пострадалите се насочват към приемно-сортировъчно отделение. В приемно-сортировъчното отделение се осъществяват следните дейности:

1. Оценка на здравословното състояние на всяко пострадало лице;

2. Спешна помощ за стабилизиране на състоянието на пострадалото лице;

3. Оценка на радиоактивното замърсяване на пострадалите;

4. Деконтаминация на рани на пострадалите;

5. Външна деконтаминация при липса на медицински противопоказания;

6. Оценка на вътрешното замърсяване.

Пострадалите лица се разпределят в следните групи, в зависимост от вида на увреждането:

1. Със симптоми на облъчване, комбинирани с тежки наранявания и/или изгаряния;

2. Без симптоми на облъчване, но с тежки комбинирани наранявания;

3. С потенциална радиационна симптоматика;

4. Без наранявания, но замърсени с радиоактивни вещества;

5. Без наранявания и вероятно без облъчване.

Медицинска помощ се оказва приоритетно на пострадалите, при които се налага да се предприемат спешни мерки по жизнени показания независимо в коя група са

разпределени.

Обработката на лица с външно замърсяване с радиоактивни вещества се извършва по ред, посочен в приложение № 3 от Наредба 28/03/10/2006г:

**Процедура за външна деконтаминация**

1. Интактна кожа се деконтаминира чрез измиване. Пълна деконтаминация не винаги е възможна, затова е необходимо достигане до разумно практическо ниво.

2. Измиването се извършва с вода, мек сапун, мека четка или хирургическа гъба. Водата трябва да е хладка - никога гореща или студена.

3. Кожната зона се трие 3 - 4 минути, после се изплаква за 2 - 3 минути и се подсушава. При необходимост процедурата се повтаря.

4. Избягва се търкане или нарушаване на целостта на кожата по какъвто и да било начин.

5. В случаите, когато 2 - 3-кратната обработка на кожата не дава желания резултат, а също и при констатирана значителна остатъчна активност се прилагат самостоятелно или в комбинация специализирани деконтаминационни разтвори.

6. След всяко измиване се извършва радиационен мониторинг.

7. Деконтаминационните процедури се прекратяват, ако в резултат на две последващи измервания няма разлика.

8. Окосмени области на главата се измиват неколкократно с шампоан.

9. Ако това измиване е неефективно, косата се остригва.

10. Избягва се бръсненето.

11. При миенето на главата да не се допуска попадането на вода в уши, очи, нос или уста.

12. При наличието на замърсени големи части от тялото пострадалите се деконтаминират чрез изкъпване, като се внимава да не попадне вода в очи, уши, уста или нос.

13. Процедурите по деконтаминиране се повтарят до достигане на ниво под

определеното в приложение № 4 на Наредбата.

**Обработка на замърсени рани**

1. Раните се покриват с непромокаеми превръзки, за да не се допусне разпространяване на радиоактивното замърсяване, докато се извършва деконтаминацията на останалата част от тялото.

2. Деконтаминацията се извършва чрез внимателно промиване с физиологичен разтвор или вода неколкократно.

3. Раните се измерват за контаминация след всяка промивка.

4. Превръзките и промивните води и постелъчният инвентар се събират в контейнери.

5. След деконтаминация раните се третират като обикновени.

6. Ако предхождащите деконтаминацията процедури са недостатъчни и нивото на замърсяване е високо, може да се извърши инцизия на раните.

7. Отделените тъкани също се събират в контейнери за последващо измерване.

8. Ако в раната се виждат големи радиоактивни частици, те се отделят чрез пинсета с дълга дръжка.

9. Прободни рани, особено по пръстите, се деконтаминират чрез тънкослойна биопсия.

10. След деконтаминиране на раната се прави превръзка с непромокаем бинт.

11. Преди да се налагат шевове или друга обработка, зоната около раната внимателно се деконтаминира.

12. Замърсени рани от изгаряне - химично или термично, се обработват като всяко друго изгаряне.

**Деконтаминиране на телесните отвори**

1. Телесните отвори (уста, очи, уши, нос) се деконтаминират първи.

2. Зъбите се измиват с паста и неколкократно се изплаква устата.

3. Прави се гаргара с 3 % разтвор на кислородна вода.

4. Стомашна промивка се прави по преценка на лекар специалист по радиобиология или радиационна хигиена.

5. Очите се промиват от вътрешния към външния ъгъл със струя течност, за да се избегне замърсяване на слъзния канал.

6. Замърсени уши - прави се външно измиване и последваща промивка на ушния канал след проверка на интактността на тъпанчевата мембрана.

Медицинските прегледи и изследвания на засегнатите в радиационната авария, както и на аварийните екипи се осъществяват от специалисти от НЦРРЗ.

Дейностите включват:

1. Подробна анкета на засегнатото лице от аварията;

2. Клиничен преглед от лекар - специалист по радиобиология или радиационна хигиена;

3. Клинични и лабораторни изследвания;

4. Провеждане на специализирани биодозиметрични изследвания - по преценка на лекар - специалист по радиобиология или радиационна хигиена;

5. Изследвания за оценка за наличието на външно замърсяване и/или постъпление на радионуклиди.

Резултатите от медицинските изследвания заедно с данните за получените дози на облъчване се отразяват в медицинската документация на лицето.

При постъпване на пострадалите лица в приемно-сортировъчното отделение на лечебното заведение медицинските специалисти провеждат анкета, която има за цел да установи фактите, свързани с аварията, и да даде информация за вероятността лицето да е било облъчено.

На лицата, пострадали при радиационна авария, се провеждат клинични и лабораторни изследвания и изследвания за биологична дозиметрия по предписание на лекар с призната специалност по радиобиология или радиационна хигиена.

Лицата, при които не е установено радиоактивно замърсяване, се насочват към съответните отделения на лечебните заведения за провеждане на други изследвания или лечение в зависимост от състоянието им.

Лечението на лица с радиоактивно замърсяване се извършва в обособена зона на лечебното заведение.

След установяване на пострадалите с настъпил хемопоетичен синдром или тенденция да развият такъв се настаняват в самостоятелни стаи с възможност за максимална стерилност. Провеждат се необходимите диагностични изследвания, включително кръв, урина, костен мозък. При нужда се преливат кръв и кръвни продукти, инфузии с антибиотици, антимикотици, антивирусни медикаменти, антиеметици, аналгетици, водно-солеви разтвори. Прилагат се растежни фактори като GM-CSF, G-CSF. При преценка и при наличен съвместим донор се обмисля алогенна трансплантация на хемопоетични стволови клетки. Тази дейност се извършва в центровете, които имат тази възможност, а именно – Национална специализирана болница за активно лечение на хематологични заболявания за гр.София, а също и в Университетските болници в Пловдив и Варна.

## 4.4. Психологическа подкрепа и план за действие за оказване на помощ на населението вследствие на радиационно заразяване, терористичен акт и други радиационни инциденти

Психологичната защита на населението при радиационно заразяване, терористичен акт и други радиационни инциденти следва да се осъществява при непрекъснато осигуряване на психологична подкрепа, чрез организация на система за подготовка на кадри (клинични, социални психолози), които да работят с различните слоеве на населението, чрез осигуряване на достоверна и достъпна до хората информация (включваща ясни правила за действие).

Психологичната помощ се оказва от различни *специалисти*:

- психиатри;
- психотерапевти;
- и психолози, при това при тясно взаимодействие между тях.

Първото нещо което трябва да се вземе предвид, че не са сами в кризата, а всички останали хора са в същото положение. Работата е там, че всички реагират по различен начин в критични моменти. Тук трябва да се обърне внимание не на ситуацията, а на реакцията на човека към ситуацията, събитието.

„Хората са в състояние на криза, когато се сблъскат с пречка за важни житейски цели, и пречка, която за известно време е непреодолима чрез използването на обичайни методи за решаване на проблеми“ (Caplan, 1961г.)

При радиационно заразяване, терористичен акт и други радиационни инциденти психологичната помощ следва да се осъществява чрез следните звена (като при необходимост се откриват нови):

- телефон на доверието – създават се отделни телефонни номера специално за работа със засегнатите лица;

- онлайн консултации и подкрепа – създава се сайт/ мобилно приложение с възможност за включване в чат, осигуряващ достъп до квалифицираните специалисти по оказване на психологична помощ;

- кабинети за социално психологична помощ – отварят се извън засегнатите зони, но в непосредствена близост до тях (в училища, в болници и пр.);

- екипи за специализирана медицинска и психологична помощ - евакуират населението от засегнатите зони, като осигуряват първичната психологична подкрепа и диагностика. Съчетават лечебни и рехабилитационни мероприятия. Своевременното откриване на лицата в декомпенсация е важно за овладяването на паниката сред населението.

Основните принципи при организацията на психологичната помощ са:

- достъпност;

- своевременност;

- непрекъснатост.

### 4.4.1. Определяне на целевите групи

В психологичната рехабилитация участват всички пострадали при създалата се ситуация, но също така могат да бъдат включени и медицински работници, спасители и пр.

Най-общо населението може да се раздели условно на следните групи, които изискват специфична (квалифицирана) психологична помощ:

1) според възрастта:

- деца;

- юноши;

- пълнолетни лица.

2) според здравословното състояние:

- здрави;

- физически болни;

- бременни лица (последствията от информационния стрес при тези лица могат да имат негативно отражение върху развитието на плода);

- лица с психични разстройства.

3) според необходимостта от психологична помощ:

- спешно нуждаещи се от психологична помощ;

- лица, нуждаещи се от наблюдение и по-нататъшна помощ и подкрепа.

Също така съдържанието на психологичната помощ зависи от следните фактори:

- от броя на засегнатите;

- от степента на нарушението/ята;

- от вида и характера на катастрофата;

- от мащаба на катастрофата;

- от географските условия (местност, климат);

- от битовите условия;

- от наличните психологични ресурси;

- други.

На различните етапи от екстремната ситуация различните фактори ще оказват различно влияние върху хората.

### 4.4.2. Информиране на населението

Информирането на населението при радиационно заразяване, терористичен акт и други радиационни инциденти е изключително важна първа стъпка, която е пряко свързана с психичното състояние на хората. Само своевременната и недвусмислена информация за бедствието, която съдържа ясни, кратки и прости правила за действие в създалата се ситуация може да намали щетите върху масовата психика в засегнатите зони. Ето защо обществената осведоменост относно радиационната безопасност се създава въз основа на следните три фактора:

1) обществено доверие в източника на информация;

2) наличието на формата за презентация, т.е. езикът трябва да е толкова прост, че информацията да бъде ясна за хората с основно и средно образование;

3) представянето на информация трябва да е емоционално по форма.

Често най-неразбираеми остават въпросите относно начините за евакуация, относно въздействието на радиацията върху здравето на хората и относно възможните защитни мерки. Дадените въпроси са от първостепенно значение, поради което е необходимо да бъдат огласени чрез наличните средства още в началото на радиационния инцидент.

Следва да бъдат създадени условия за ефективна размяна на мнения между експерти по радиационна безопасност и населението, като основните условия са:

- висока компетентност на лицата, докладващи информацията за радиационния риск и възможността да се направят достъпни за аудиторията;

- адекватно ниво на образование на аудиторията за разбиране на получената информация.

Трябва ясно да се разбере, че дори и най-правдивата информация за минали или настоящи събития, свързани с излагането на радиация не може да бъде приета адекватно от населението, което няма определено ниво на познание за такива ситуации. Ето защо, за успешната работа с хората е необходимо организиране на предварително базисно обучение за това как населението да реагира при такива ситуации.

**Най-важните задачи на информационната и психологическата система за безопасност в контекста на риска от радиационни щети са:**

- защита на населението, различните социални групи и на отделните субекти от разрушителното информационно-психологическо въздействие на информационно-психологическата среда;

- повишаване на психологическата стабилност на всички групи от населението, изложени на риск от радиационни щети, чрез засилване на личните, микросоциалните и макросоциалните ресурси за справяне с преодоляването на стреса.

Могат да бъдат разграничени три основни етапа на дистанционното консултиране на населението при радиационно заразяване, терористичен акт и други радиационни инциденти:

**Първи етап (подготвителен)** - съдържа следните дейности:

- създаване на експертна група, разработване и одобряване на Комплексен план за дистанционно консултиране, който очертава необходимите моменти за координация на усилията на всички участници в процеса;

- разработване, координиране и одобряване на регионални графици на информационни събития - семинари, срещи, кръгли маси и др.;

- подготовка от експерти на информационни материали за първични специалисти и медии, формиране на база данни с нормативни, справочни и методически наръчници. Подготовка и публикуване на информационни материали за разпространение до първични специалисти по време на информационни събития.

**Втори етап - „обучение”**, предвижда:

- организационна и техническа работа по подготовката на информационни събития в съответствие с Комплексния план за дистанционно консултиране;

- провеждане на регионални информационни мероприятия за първични специалисти с участието на членове на експертната група;

- организационно-подготвителна работа за осигуряване на обратна връзка (тел., електронна поща, уебсайт) на първични специалисти и др. заинтересовани лица с членове на експертната група;

**Трети етап - „дистанционен“** (обратна връзка), включва:

- осъществяване на взаимодействието между експертни учени и първични специалисти, използвайки уебсайта на информационния център;

- предоставяне на първичните специалисти с необходимите нормативни, справочни и методически наръчници;

- поддръжка на уебсайта на информационния център;

- анализ на информационните нужди на първичните специалисти, като се вземат предвид техните искания, регистрирани на уебсайта на информационния център;

- разработване на програми за информационни събития, като се отчита „обратна връзка“;

- извършване на корекции и допълнения към Комплексния план за дистанционно консултиране.

### 4.4.3. Етапи на психологична помощ

Социалната рехабилитация и информационно-психологическата защита на населението трябва да се извършват в съответствие със следните етапи:

**Първи етап.** Идентифициране на спецификата и причините за социално-психологическо напрежение, свързано с радиационното заразяване, с терористичния акт и/или с другите радиационни инциденти. Определят се личностовите особености на лицето, спецификата на неговата среда, както и моментното му състояние.

**Втори етап.** Създаване на условия за хората, имащи социално-психологическо напрежение, свързано с последиците от радиационни аварии и бедствия, да се включат в индивидуални и регионални (групови, социални) информационни и психологически защитни програми.

**Трети етап.** Координиране на изпълнението на индивидуални и регионални програми за информационна и психологическа защита, в изпълнението, на които участват други социални услуги, държавни, общински и недържавни органи, медии, организации и институции (здравеопазване, образование, вътрешни работи, миграционна служба и пр.).

**Четвърти етап.** Изпълнение на разработените индивидуални и регионални програми за информационна и психологическа защита на населението с помощта на различни, включително иновативни, форми на работа от страна на експертите.

**Този комплекс включва:**

-психодиагностика на стресови фактори;

-психологическо консултиране и психологическа корекция на участниците с помощта на методи за социално-психологична рехабилитация и адаптация, насочени към повишаване на психологическата стабилност на населението, изложено на риск от радиационни увреждания, чрез укрепване на лични, микросоциални и макросоциални ресурси за справяне с преодоляване на стреса;

- занятия по формиране на активни стратегии и нагласи на човека за подобряване на качеството на живот в условия на радиационен риск;

- обучителни семинари с ръководители на местните власти, лекари и учители, социални работници по информационна и психологическа подкрепа на населението, повишаване нивото на техните специални знания по проблемите на живота.

### 4.4.4. Мероприятия по оказване на психологична помощ

Министърът на труда и социалната политика чрез регионалните структури на Агенцията за социално подпомагане и Агенцията за закрила на детето, планират и организират мероприятия по издирване, приемане, настаняване и психологическо обслужване на лицата, изведени от зоната на бедствието.

Председателят на Българския Червен кръст разкрива пунктове за оказване на първа психологична и първа медицинска помощ на пострадалите.

„Критериите за намеса” са всички фактори, които оказват влияние при вземането на решение за намеса, включително нива за намеса, прогнози за развитие на авария или резултати от прилагане на различни защитни мерки, здравни, психологически, технически, географски, икономически и социални фактори.

1). Контролирайте източниците, откъдето получавате информация. Не позволявайте ненадеждните източници да повлияят на вашето състояние, а също така определете за себе си оптималното количество входяща информация.

2). Създайте своята позиция по този въпрос и се ръководете от нея при вземането на допълнителни решения

3). Изберете хора от обкръжението ви, с които да общувате за ситуацията и вашите чувства. Намерете кръга на общуване, където сте подкрепени, споделете информация, помогнете за емоционалното си оцеляване, насърчете, погрижете се. Въздържайте се от контакт с хора, с които след като разговаряте вашето състояние се влошава.

4). Намерете адекватни начини да се измъкнете от безпокойството си. Намерете нещо, с което можете да се разсеете, където да насочите вниманието си.

5). Поемете обратно контрол над ситуацията. Състоянието на загуба на контрол ни поставя в безпомощно положение. Но погледнете по-отблизо: остават доста области, в които можете да поддържате влияние: дом, семейство, образование, отношения и т.н.

6). Използвайте опита от предишни трудни ситуации в миналото: природни бедствия, глад и епидемии от болести.

7). Ако въпреки това нивото на вашата тревожност е достатъчно високо, за да се забележи видимо и да пречи на нормалния ви живот, потърсете помощта на психолог, не се страхувайте и не се срамувайте да получите професионална помощ. Обърнете се към вашия лекар: той може да ви предпише успокоителни или антидепресанти.

**Системата на социално-психологична рехабилитация и адаптация на населението трябва да включва:**

- концептуални въпроси на възприемането на радиационния риск от населението, включително тези, които участват в отстраняването на последиците от радиационни аварии и бедствия, свързани с: а) чувствата на хората към социалните и други фактори, които се влошават в съвременните обществено-политически условия на страната, б) с възприемането на радиационен риск;

- постоянна система за социално-психологическа помощ на населението в територии, изложени на радиационно замърсяване.

Това ще осигури информация и психологическа защита за населението.

**Постигането на целите за преодоляване на социално-психологическите последици от злополуките и бедствията в момента се осъществява чрез обширна система от социални услуги, следва да бъдат включени следните области в броя на дейностите, извършвани от служители на тези служби за осигуряване на информационната и психологическата безопасност на населението:**

• организация на приемането на населението с цел идентифициране на информационните нужди на хората, живеещи на територията, засегната от въздействията и последиците от радиационни аварии и бедствия;

• Създаване на база данни на лицата, подали молба за помощ, обмен на необходима информация със заинтересовани държавни и обществени организации и институции;

• анализ и прогнозиране на социалните процеси на територията, подготовка на предложения за подобряване на системата за социална и психологическа помощ на гражданите, засегнати от въздействията и последиците от радиационни аварии и бедствия;

• консултиране относно жизненоважните функции на хората, засегнати от въздействията и последиците от радиационни аварии и бедствия;

• помощ при решаване на правни и информационни въпроси, попадащи в компетентността на органите за социална защита;

• предоставяне на психологическа помощ, включително спешна помощ, чрез „линията за помощ“;

• съвети за решаване на индивидуални проблеми (на населението и участниците в ликвидирането на последиците от аварии и бедствия), свързани с дефицита на информация;

• предоставяне на съвети за радиационна опасност;

• организиране на информационна подкрепа за населението в стрес поради недостатъчна информация от медиите и официалните източници на информация;

• организация на социално-психологическа адаптация на населението към живот в условия на повишен риск, при променящи се социални условия;

• поетапно изпълнение на индивидуални рехабилитационни програми и информационна подкрепа във връзка със здравеопазването, образованието, физическото възпитание и спорта;

• осъществяване на социално-психологически мониторинг на населението и отчитане на резултатите от мониторинга при приемането и коригирането на решения и програми;

• организиране на постоянна система за пряка и обратна връзка на администрацията с населението;

• анализ на възможностите за подобряване на диалога между властите и населението (това се отнася до директния поток на информация от властите към населението и обратна връзка от населението към органите на всички нива);

• психологическа проверка на административните решения относно влиянието на тези решения върху психологическото напрежение на населението;

• анализ и прогнозиране на социалните процеси и разработване на предложения за подобряване на системата за информация и психологическа защита на населението, засегнато от въздействията и последиците от радиационни аварии и бедствия;

• създаване на постоянно действаща система за информационна подкрепа за психологическа защита от травматична информация, помощ на населението, включително информационна поддръжка на територии, изложени на радиационно замърсяване, и в населените места, където живеят преселени от заразените места лица и участници в ликвидиране на последиците от авариите и бедствията;

• разработване, публикуване и разпространение на информационни материали за характеристиките, правилата, опасностите и ползите от живота в райони, засегнати от радиационно замърсяване (в медиите, по радиото и телевизията);

• синтез и прилагане на съвременни видове и форми за информиране на населението, засегнато от въздействията и последиците от радиационни аварии и бедствия;

• организиране на усъвършенствано обучение за водещите кадри и социални работници в региона, обслужващи населението, засегнато от въздействията и последиците от радиационни аварии и бедствия.

### 4.4.5. Деца и юноши

- Първо, трябва да проявите разбиране, а не да премахвате страховете на детето. На следващо място, трябва да разберете до каква степен този страх го заема, как детето разбира за радиацията, дали независимо търси информация за нея в Интернет.

- Второ, говоренето за страховете ще намали загрижеността за радиационното заразяване и ще помогне да се превключи вниманието. Говоренето за радиационното заразяване може да бъде толерирано, но не бива да се допуска да стане обсебващо.

- Трето, препоръчително е да се обсъди не само проблема, но и емоциите като цяло. Трябва да се говори за неща, които са значими за детето, а не да се фокусираме върху страховете от радиация, заразяване, болести и смърт.

- Четвърто, обяснете, че радиационното заразяване не винаги може да представлява сериозна опасност, ако вземете всички необходими мерки, за да го избегнете и се погрижите за себе си.

- Пето, може би много деца са разстроени, че трябва да седят у дома и да изпитват ограниченията, свързани с това. Обяснете, че ограниченията са временни и че всичко скоро ще бъде по старому. Ако детето страда за роднини и приятели, използвайте видео връзката, за да общува то с тях.

Подценяването на мерките за информационна и психологическа безопасност на населението, живеещо в риск от радиационни щети, често води до грешки в избора на тактики и форми на социална работа, възникване на недоверие в управлението и социално-психологическо напрежение сред населението. Информационното въздействие и психологичната подкрепа, включително психотерапевтичната помощ значително увеличават ефективността на всички рехабилитационни мерки.

## 5. ИЗВОДИ, ПРЕПОРЪКИ, ПРИНОСИ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Основните изводи** от дисертационния труд са следните:

1. Медицинският мениджмънт на пациенти, изложени на умишлено или случайно лъчение е сложен и изисква много ресурси.
2. Основната отговорност за оптимизиране на резултата носи болничният персонал, лекарите и други здравни институции.
3. Внимателно документиране на клиничните признаци и симптоми и оценка на дозата на индивидуалното облъчване са необходими за медицинския триаж.
4. Макар че броят на загубените човешки същества в ядрена детонация може да бъде огромен, оцеляването на останалите зависи изключително много от качеството на съвременните поддържащи грижи.
5. Ефективната грижа изисква прилагането на добре организирани планове за бедствия. Планирането при бедствия трябва да включва планиране на извънредни ситуации за сценарий, който включва загуба на инфраструктура.
6. Организирането ни като нация ще бъде инструмент, за да успеем да се борим с радиационната заплаха в страната и по целия свят.
7. Изготвянето на примерен сценарий е необходимо за адекватната реакция при аварии, а също и при настъпване на радиационен синдром, като е необходима и периодична актуализация.
8. Адекватното лечение при хемопоетичен синдром включва спазване на съответен алгоритъм, съобразен със спецификите при всеки отделен пациент, както и с конкретната клинична ситуация, т.е. правилен триаж.
9. Необходимо е изработването на психологичен план към общия алгоритъм за профилактика и лечение при пациенти с радиационен и хемопоетичен синдром.
10. Изключително важно би било изготвянето на логистичен план за примерни действия с Министерството на отбраната/Гражданската защита и Червения кръст при ядрени аварии в мирно и военно време.

**Приносите** в дисертационния труд могат да бъдат най-общо дефинирани като получаване на нови знания, разкриващи, допълващи и доказващи наличието на съществени нови аспекти на съществуваща научна област. По-конкретно тези приноси са:

- Направен е детайлен аналитичен обзор, систематизация и структуриране на знанието за организацията и управлението на профилактиката и на доболничната помощ в случаи на облъчване на голям брой хора, довело до увреждания на хемопоетичната им система.
- Създаден е модел (алгоритъм) за организационното поведение на специалистите ангажирани с оказването на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване.
- Формулирани са полезни изводи и препоръки за моделирането и оптимизацията на организационното поведение на специалистите, ангажирани с оказването на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване.
- Създадена е оригинална методика за изследване и получаване на нови научни резултати във важна за социалната практика област.
- Получените резултати са оригинално структурирано учебно съдържание, което е приложимо в процеса на моделирането и оптимизацията на организационното поведение на специалистите ангажирани с оказването на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване.
- Дисертацията ще е полезна на всички държавни и частни университети, където се преподават учебни дисциплини, третиращи организационното поведение на специалистите, ангажирани с оказването на първа помощ при внезапни нарушения във функционирането на хемопоетичната система на големи групи хора, причинени от ядрено замърсяване.

От така направените изводи и формулирани приноси, могат да се изведат следните **препоръки**:

- На базата на нашето изследване върху този световен проблем считаме, че в национален мащаб трябва да има колаборация между отделните държавни структури за единодействие при възникване на съответни аварии и бедствия.
- Необходима е подготовка на населението в мирновременни условия предимно за лична и колективна защита.

- Желателно е перманентно осъвременяване в научно-практически план на съвременното състояние на защита от ядрени аварии и природни бедствия.
- Необходимо е постоянно оптимизиране на технологиите, както и знанията на съответните специалисти, ангажирани с конкретни задачи и действия при възникване на ядрени аварии и природни бедствия.
- От голямо значение е психопрофилактиката и конкретната психологична помощ към хората, участващи и поразени от възникналите аварии.

**Заключение:**

Повечето хора вярват, че терористична атака под някаква форма е неизбежна. При използването на химическо или биологично оръжие ще бъде необходимо да се извършва образна диагностика на пострадалите от тези атаки и специалистите по образна диагностика трябва да бъдат подготвени за находките при тези терористични сценарии. Тероризмът, включващ употребата на радиоактивен материал се смята за един от най-вероятните поради огромното неблагоприятно въздействие върху икономиката и разрушаването на нормалния живот на хората. Една термоядрена експлозия би причинила най-опустошително въздействие върху нацията, но тя е относително по-трудна за изпълнение. Технически по-лесно изпълнимо е използването на „мръсна бомба" и този сценарий предизвиква най-голяма загриженост сред експертите по ядрен тероризъм. Следователно, радиолозите и другите ядрени специалисти трябва да подготвят самите себе си, както и своите институции за справяне с проблемите на огромния брой жертви и неблагоприятните последици върху цялото общество в случай на ядрен тероризъм.

## 6. ПРИЛОЖЕНИЯ

### 6.1.Анкетна карта

**АНКЕТА**

за оценка готовността на лекарите работещи в болнични заведения за оказване на медицинска помощ при радиационно заразяване на населението в резултат на терористичен акт

УКАЗАНИЯ ЗА ПОПЪЛВАНЕТО:Огражда се номера на отговора на въпроса, както и се подчертава специалността на анкетирания лекар (ХЕМАТОЛОГ, ОНКОЛОГ, ХИРУРГ, ЛИЧЕН ЛЕКАР).

**1**

| | | |
|---|---|---|
| Считате ли, че оказването на медицинска помощ на подложени на радиационно заразяване лица носи риск за лекаря ? | 1 | Да |
| | 2 | Не |
| | 3 | По-скоро „ДА“ |
| | 4 | По-скоро „НЕ“ |
| | 5 | Не мога да преценя |

**2**

| | | |
|---|---|---|
| В състояние ли сте да проведете първоначално лечение на пострадали от радиационно увреждане ? | 1 | Да |
| | 2 | Не |
| | 3 | По-скоро „ДА“ |
| | 4 | По-скоро „НЕ“ |
| | 5 | Не мога да преценя |

**3**

| | | |
|---|---|---|
| Знаете ли към кого да се обърнете за консултация при случаи на радиационни увреждания ? | 1 | Да |
| | 2 | Не |
| | 3 | По-скоро „ДА“ |
| | 4 | По-скоро „НЕ“ |
| | 5 | Не мога да преценя |

**4**

| | | |
|---|---|---|
| Разполагате ли с медикаменти за провеждане на предварително лечение на пострадали с радиационно увреждане ? | 1 | Да |
| | 2 | Не |
| | 3 | По-скоро „ДА“ |
| | 4 | По-скоро „НЕ“ |
| | 5 | Не мога да преценя |

**5**

| | | |
|---|---|---|
| Как оценявате Вашите знания за действие при радиационен тероризъм ? | 1 | Достатъчни |
| | 2 | Не много достатъчни |
| | 3 | По скоро достатъчни |
| | 4 | Недостатъчни |
| | 5 | Крайно недостатъчни |

**6**

| | | |
|---|---|---|
| Как оценявате Вашите умения за действие при радиационен тероризъм ? | 1 | Достатъчни |
| | 2 | Не много достатъчни |
| | 3 | По скоро достатъчни |
| | 4 | Недостатъчни |
| | 5 | Крайно недостатъчни |

**7**

| | | |
|---|---|---|
| Считате ли, че се нуждаете от допълнително обучение по въпросите на медицинското осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм ? | 1 | Да |
| | 2 | Не |
| | 3 | По-скоро „ДА“ |
| | 4 | По-скоро „НЕ“ |
| | 5 | Не мога да преценя |

**8**

| | | |
|---|---|---|
| Как оценявате Вашата готовност за действие при радиационен тероризъм ? | 1 | Висока |
| | 2 | Не много висока |
| | 3 | Не много ниска |
| | 4 | Ниска |
| | 5 | Крайно ниска |

**9**

| | | |
|---|---|---|
| Смятате ли, че са основателни опасенията на някои специалисти от възможен радиационен тероризъм ? | 1 | Да |
| | 2 | Не |
| | 3 | По-скоро „ДА“ |
| | 4 | По-скоро „НЕ“ |
| | 5 | Не мога да преценя |

**10**

| | | |
|---|---|---|
| Според Вас необходимо ли е да разполагате с алгоритъм за действие при радиационен тероризъм ? | 1 | Да |
| | 2 | Не |
| | 3 | По-скоро „ДА“ |
| | 4 | По-скоро „НЕ“ |
| | 5 | Не мога да преценя |

**11**

| | | |
|---|---|---|
| Минавало ли Ви е през ума, дали бихте комуникирали спокойно с пациенти, преживели радиационен тероризъм ? | 1 | Да |
| | 2 | Много често |
| | 3 | Доста често |
| | 4 | Доста рядко |
| | 5 | Почти никога |

**12**

| | | |
|---|---|---|
| В критична напрегната ситуация умеете ли да се владеете ? | 1 | Да |
| | 2 | Много често |
| | 3 | Доста често |
| | 4 | Доста рядко |
| | 5 | Почти никога |

**13**

| | | |
|---|---|---|
| Чувствате ли се добре подготвен, като лекар да оказвате помощ на пострадали при радиационен/терористичен акт ? | 1 | Да |
| | 2 | Не |
| | 3 | По-скоро „ДА“ |
| | 4 | По-скоро „НЕ“ |
| | 5 | Не мога да преценя |

**14**

| | | |
|---|---|---|
| Мислили ли сте, че може да Ви се наложи да оказвате помощ на пострадал от радиационен тероризъм ? | 1 | Да |
| | 2 | Много често |
| | 3 | Доста често |
| | 4 | Доста рядко |
| | 5 | Почти никога |

**15**

| | | |
|---|---|---|
| Познавате ли документи за „добри практики“ във връзка с дейности при радиационен тероризъм ? | 1 | Да |
| | 2 | Не |
| | 3 | По-скоро „ДА“ |
| | 4 | По-скоро „НЕ“ |
| | 5 | Не мога да преценя |

**16**

| | | |
|---|---|---|
| Кой е авторът на документите за „добри практики“ във връзка с дейности при радиационен тероризъм ?<br>***Забележка:*** *Тук могат да се посочат повече от един отговор !!!* | 1 | Национално законодателство |
| | 2 | Международни ръководства |
| | 3 | Специализирана литература |
| | 4 | Периодични публикации |
| | 5 | Указания от производителя на лекарства |

Дата .....

## 6.2. Нормативни актове


- Закон за здравето - http://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2135489147
- Закон за лечебните заведения - http://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2134670848
- Закон за безопасно използване на ядрената енергия - http://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2135455545
- Закон за противодействие на тероризма - http://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2136974730
- Правилник за устройството и дейността на Център за спешна медицинска помощ - http://www.lex.bg/laws/ldoc/-12794368
- Правилник за устройството и дейността на Националния медицински координационен център - http://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2135535783
- Правилник за устройството и дейността на Националния център по радиобиология и радиационна защита - http://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2137049317
- Наредба № 16 от 21.08.1996 г. за организацията на болничната медицинска помощ в държавните болнични заведения - http://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/-550462976
- Наредба за радиационна защита при дейности с източници на йонизиращи лъчения - http://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2135490227
- Наредба за основните норми за радиационна защита - http://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2135813190
- Наредба за аварийно планиране и аварийна готовност при среда и радиационна авария - http://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2135761308
- Наредба № 28 от 3.10.2006 г. за условията и реда за медицинско осигуряване и здравни норми за защита на лицата в случай на радиационна авария
- Наредба № 13 от 16.12.2016 г. за осигуряване на радиационна защита при работа с рентгенови уредби за медицински цели - http://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2136974829
- Наредба за осигуряване на физическата защита на ядрените съоръжения, ядрения материал и радиоактивните вещества - http://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2136651444
- Инструкция № 8121з-953 от 8.12.2014 г. за условията и реда за осъществяване на химическа, биологическа и радиационна защита при пожари, бедствия и извънредни ситуации - http://www.lex.bg/bg/laws/ldoc/2136405686

## 7. БИБЛИОГРАФИЯ


1. Slovak, A.J.M., Effects of atomic radiation: a half-century of studies from Hiroshima and Nagasaki. Journal of Epidemiology and Community Health, 1996. 50(6): p. 692-692.
2. O'Boyle, I., et al., TERRORISM AND EMERGENT CHALLENGES IN PUBLIC HEALTH. Journal of Health and Human Services Administration, 2008. 30(4): p. 529-548.
3. Chung, S. and M. Shannon, Hospital planning for acts of terrorism and other public health emergencies involving children. Archives of Disease in Childhood, 2005. 90(12): p. 1300.
4. Al-Shimemeri, A., Challenges Faced by the Intensive Care Unit during a Terrorist Attack: The Riyadh Experience. ISRN Emergency Medicine, 2012. 2012: p. 859783.
5. Bunn, M., and Yuri Morozov, Rolf Mowatt-Larrsen, Simon Saradzhyan, William Tobey, Viktor I. Yesin, and Pavel S. Zolotarev The U.S.-Russia Joint Threat Assessment of Nuclear Terrorism." Report for Belfer Center for Science and International Affairs. June 6, 2011.
6. Bunn, M. and T. Bielefeld, Reducing nuclear and radiological terrorism threats. 2007.
7. Stern W, B.E., Global Threat Reduction Initiative Efforts to Prevent Radiological Terrorism. Federation of American Scientists (FAS), 2013.
8. Subba, D., Philosophy of Fearism: Life Is Conducted, Directed and Controlled by the Fear. 2014: Xlibris Corporation. 360.
9. Ropeik, D., The dangers of radiophobia. Bulletin of the Atomic Scientists, 2016. 72(5).
10. Acton, J.M., M. Brooke Rogers, and P.D. Zimmerman, Beyond the Dirty Bomb: Re-thinking Radiological Terror. Survival, 2007. 49(3): p. 151-168.
11. Leiter, M., U.S. Counterterror Chief: „Dirty Bomb" as Much a Risk as Biological Weapon. Feb. 11, 2011.
12. Shigematsu I, I.C., Kamada N, Akiyama M, Sasaki H, A-Bomb Radiation Effects Digest. 1993, Chur: Bunkodo Co., Ltd., Toyko and Harwood Academic Publishers.
13. Measurements, N.C.o.R.P., Management of Terrorist Events Involving Radioactive Material. NCRP Publication 138. 2001.
14. Goans, R.E. and J.K. Waselenko, Medical management of radiological casualties. Health Phys, 2005. 89(5): p. 505-12.

15. AGENCY, I.A.E., IDENTIFICATION OF RADIOACTIVE SOURCES AND DEVICES. Reference manual. 2007, IAEA: Vienna.
16. NRC, U.S., Emergency Preparedness in Response to Terrorism. August 23, 2011.
17. Becker, S.M. and S.A. Middleton, Improving hospital preparedness for radiological terrorism: perspectives from emergency department physicians and nurses. Disaster Med Public Health Prep, 2008. 2(3): p. 174-84.
18. Ricks ME, R.R., Berger ME, O'Hara F., The Medical Basis for Radiation-Accident Preparedness: The Clinical Care of Victim. 2002, New York: Parthenon.
19. Ricks, R., The Medical Basis for Radiation Accident Preparedness II: Experience and Follow-up since 1979. 1990, New York: Elsevier.
20. Barnett, D.J., et al., Understanding radiologic and nuclear terrorism as public health threats: preparedness and response perspectives. J Nucl Med, 2006. 47(10): p. 1653-61.
21. Bunn, M., The danger of radiological terrorism – and steps to reduce the risk. 2018, Harvard Kennedy School: Harvard.
22. Timins, J.K. and J.A. Lipoti, Radiological terrorism. N J Med, 2003. 100(6): p. 14-21; quiz 22-4.
23. Kuna, P., Z. Hon, and J. Patodka, How serious is threat of radiological terrorism? Acta Medica (Hradec Kralove), 2009. 52(3): p. 85-9.
24. AGENCY, I.A.E. The Radiological Accident in Goiânia. 1988.
25. AGENCY, I.A.E. Dosimetric and Medical Aspects of the Radiological Accident in Goiania in 1987. IAEA-TECDOC-1009. 1998.
26. PROTECTION, I.C.O.R. Protecting People against Radiation Exposure in the Event of a Radiological Attack. 2005. 35.
27. (REAC/TS), R.E.A.C.T.S., The Medical Aspects of Radiation Incidents. 2011.
28. AGENCY, I.A.E. The Radiological Accident in Lilo. 2000.
29. AGENCY, I.A.E. The Radiological Accident in Istanbul. 2000.
30. AGENCY, I.A.E. The Radiological Accident in Yanango. 2000.
31. Miller, C.W., et al., The Roles of Medical Health Physicists in a Medical Radiation Emergency. Health Physics, 2007. 93(5).
32. Larsen, J., Responding to Catastrophic Events. Initiatives in Strategic Studies: Issues and Policies. 2013: Palgrave Macmillan US. 276.
33. OECD, Nuclear Legislation in OECD and NEA Countries, Regulatory and Institutional Framework for Nuclear Activities. 2010, Nuclear Energy Agency: Belgium.

34. Consortium., T.U.S.F.E.M.A.N.D.P., Preparing the Nation through Training. April 29, 2014, FEMA.
35. Deville, J. and M. Guggenheim, From preparedness to risk: from the singular risk of nuclear war to the plurality of all hazards. Br J Sociol, 2018. 69(3): p. 799-824.
36. PROTECTION, I.C.O.R. Application of the Commission's Recommendations for the Protection of People in Emergency Exposure Situations. . 2009. 39.
37. PROTECTION, I.C.O.R. Application of the Commission's Recommendations to the Protection of People Living in Long-term Contaminated Areas After a Nuclear Accident or a Radiation Emergency. 2009. 39.
38. PROTECTION, I.C.O.R., Report of ICRP Task Group 84 on Initial Lessons Learned from the Nuclear Power Plant Accident in Japan vis-à-vis the ICRP System of Radiological Protection. November, 22, 2012.
39. UNSCEAR, Sources and Effects of Ionizing Radiation, Report to General Assembly with Annexes, U. Publication, Editor. 2008: New York.
40. Wang, B., et al., Revisiting the health effects of psychological stress-its influence on susceptibility to ionizing radiation: a mini-review. J Radiat Res, 2016. 57(4): p. 325-35.
41. Foray, N., M. Bourguignon, and N. Hamada, Individual response to ionizing radiation. Mutat Res, 2016. 770(Pt B): p. 369-386.
42. Chaudhry, M.A., Biomarkers for human radiation exposure. J Biomed Sci, 2008. 15(5): p. 557-63.
43. International Atomic Energy Agency, D.o.N.S.S., Cytogenetic Dosimetry: Applications in Preparedness for and Response to Radiation Emergencies. 2011: IAEA. p. 247.
44. Agency, I.A.E., Biological Dosimetry: Chromosomal Aberrations Analysis for Dose Assesment. 1986: Vienna.
45. Amundson, S.A., et al., Fluorescent cDNA microarray hybridization reveals complexity and heterogeneity of cellular genotoxic stress responses. Oncogene, 1999. 18(24): p. 3666-72.
46. Lu, T.P., et al., Identification of gene expression biomarkers for predicting radiation exposure. Sci Rep, 2014. 4: p. 6293.
47. Seong, K.M., et al., Intrinsic radiosensitivity correlated with radiation-induced ROS and cell cycle regulation. Molecular and Cellular Toxicology, 2010. 6: p. 1-7.

48. Tubiana, M., Prevention of cancer and the dose-effect relationship: The carcinogenic effects of ionizing radiations. Cancer radiothérapie : journal de la Société française de radiothérapie oncologique, 2009. 13: p. 238-58.
49. Boice, J., et al., Radiation Dose and Second Cancer Risk in Patients Treated for Cancer of the Cervix. Radiation Research, 1988. 116: p. 3.
50. Sugiyama, D. and T. Hattori, Radiological protection from radioactive waste management in existing exposure situations resulting from a nuclear accident. Radiat Prot Dosimetry, 2013. 153(1): p. 74-9.
51. Shimura, T., et al., Public health activities for mitigation of radiation exposures and risk communication challenges after the Fukushima nuclear accident. Journal of radiation research, 2015. 56.
52. Acton, Q.A., Issues in Global, Public, Community, and Institutional Health: 2013 Edition. 2013, Atlanta, Georgia: ScholarlyEditions.
53. Yabe, H., et al., Psychological distress after the Great East Japan Earthquake and Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: results of a mental health and lifestyle survey through the Fukushima Health Management Survey in FY2011 and FY2012. Fukushima J Med Sci, 2014. 60(1): p. 57-67.
54. Williams M., S.D.C., Biologic, Chemical, and Radiation Terrorism Review. 2020: Treasure Island (FL).
55. Van Moore, A., Jr., Radiological and nuclear terrorism: are you prepared? Journal of the American College of Radiology, 2004. 1(1): p. 54-58.
56. Karam, P.A., Radiological Terrorism. 2005, Department of Biological Sciences, Rochester Institute of Technology.
57. Keller, B., Nuclear nightmares. New York Times Magazine, May 26, 2002.
58. Anet, B., Assessing the risk of radiological terrorism: how real is the threat? , in Fourth International Chemical and Biological Medical Treatment Symposium. 2002: Spiez, Switzerland.
59. Gottemoeller, R., House Subcommittee on National Security, Veterans Affairs and International Relations. September 24, 2002: Washington, DC.
60. Kelly, H., Dirty bombs. 2002, Senate Foreign Relations Committee: Washington, DC.
61. Nelson, R., Morning edition. National Public Radio. March 7, 2002.
62. Organization, W.H., Ionizing radiation, health effects and protective measures. 29 April 2016.

63. Falck, S., What to know about radiation sickness. MedicalNewsToday, August 15, 2017.
64. Mettler, F.A., Jr. and G.L. Voelz, Major radiation exposure--what to expect and how to respond. N Engl J Med, 2002. 346(20): p. 1554-61.
65. Lopez, M. and M. Martin, Medical management of the acute radiation syndrome. Rep Pract Oncol Radiother, 2011. 16(4): p. 138-46.
66. Prevention, C.f.D.C.a., Acute Radiation Syndrome: A fact sheet for clinicians, N.C.f.E.H. (NCEH), Editor. 2018.
67. Waselenko, J., et al., Medical Management of the Acute Radiation Syndrome: Recommendations of the Strategic National Stockpile Radiation Working Group. Annals of internal medicine, 2004. 140: p. 1037-51.
68. Jarrett, D., Handbook for medical management of radiological casualties., A.F.R.R. Institute, Editor. 1999: Bethesda, MD.
69. Hagby, M., et al., Health implications of radiological terrorism: Perspectives from Israel. J Emerg Trauma Shock, 2009. 2(2): p. 117-23.
70. Walker RI, C.R., Medical Consequences of Nuclear Warfare. 1989, Falls Church, VA: Office of the Surgeon General Department of the Army, United States of America.
71. Hall, E., Acute effects of total-body irradiation, in Radiobiology for the Radiologist. 5th ed, E. Hall, Editor. 2000, Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia. p. 124-135.
72. AI., V., Acute radiation disease and biological dosimetry in 1993, in Radiation Injury and the Chernobyl Catastrophe, S.W. Dainiak N, Karkanitsa L, Aleinikova OA, Editor. 1997, Alpha Med Pr: Miamisburg, OH.
73. Baranov, A.E., et al., Chernobyl experience: biological indicators of exposure to ionizing radiation. Stem Cells, 1995. 13 Suppl 1: p. 69-77.
74. Goans, R.E., et al., Early dose assessment following severe radiation accidents. Health Phys, 1997. 72(4): p. 513-8.
75. Maldonado, M.D., et al., Specific changes in peripheral blood lymphocyte phenotype from burn patients. Probable origin of the thermal injury-related lymphocytopenia. Burns, 1991. 17(3): p. 188-92.
76. Barlow, Y., T lymphocytes and immunosuppression in the burned patient: a review. Burns, 1994. 20(6): p. 487-90.
77. Cheadle, W.G., et al., Lymphocyte subset responses to trauma and sepsis. J Trauma, 1993. 35(6): p. 844-9.

78. Dainiak N, S.S., Early identification of radiation accident victims for therapy of bone marrow failure, in Radiation Injury and the Chernobyl Catastrophe, S.W. Dainiak N, Karkanitsa L, Aleinikova OA, Editor. 1997, Alpha Med Pr: Miamisburg,OH.
79. Schull, W., Effects of Atomic Radiation: A Half-Century of Studies from Hiroshima and Nagasaki. 1996, New York: J Wiley.
80. Barabanova, A., Acute radiation syndrome with cutaneous syndrome, in The Medical Basis for Radiation Accident Preparedness: The Clinical Care of Victims., B.M. Ricks RC, O'Hara FM, Editor. 2002, Parthenon: New York. p. 217-224.
81. Measurements, N.C.o.R.P.a. Management of Terrorist Events Involving Radioactive Material. . 2001. 54-73.
82. Fullerton CS, U.R., The other side of chaos: understanding the patterns of post-traumatic responses, in Post-traumatic Stress Disorder: Acute and Long-Term Responses to Trauma and Disaster, U.R. Fullerton CS, Editor. 1997, American Psychiatric Pr: Washington, DC. p. 3-18.
83. DiGiovanni, C., Jr., Domestic terrorism with chemical or biological agents: psychiatric aspects. Am J Psychiatry, 1999. 156(10): p. 1500-5.
84. Pynoos, R.S., A.K. Goenjian, and A.M. Steinberg, A public mental health approach to the postdisaster treatment of children and adolescents. Child Adolesc Psychiatr Clin N Am, 1998. 7(1): p. 195-210, x.
85. Council, I.o.M.N.R., Potential Radiation Exposure in Military Operations: Protecting the Soldier Before, During and After, ed. C.o.B.R.E. Criteria. 1999, Washington, DC: National Academy Pr.
86. Association, A.P., Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 4th edition. 1994, Washington, DC: American Psychiatric Pr.
87. Sine, R.C., et al., Biodosimety Assessment Tool: a post-exposure software application for management of radiation accidents. Mil Med, 2001. 166(12 Suppl): p. 85-7.
88. Fliedner, T., Friesecke, I, Beyrer K, Medical Management of Radiation Accidents: Manual on the Acute Radiation Syndrome, B.I.o. Radiology, Editor. 2001: Oxford.
89. Goans, R.E., et al., Early dose assessment in criticality accidents. Health Phys, 2001. 81(4): p. 446-9.
90. Bender, M.A. and P.C. Gooch, Somatic chromosome aberrations induced by human whole-body irradiation: the "Recuplex" criticality accident. Radiat Res, 1966. 29(4): p. 568-82.

91. Voisin, P., et al., Towards a standardization of biological dosimetry by cytogenetics. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand), 2002. 48(5): p. 501-4.
92. Voisin, P., et al., The cytogenetic dosimetry of recent accidental overexposure. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand), 2001. 47(3): p. 557-64.
93. Prasanna PG, S.U., Greenhill RG, Loats H, Jacocks JM, Jackson WE et al., Cytogenetic biodosimetry strategy for potential radiation mass casualties, in The Health Physics Society Midyear Topical Meeting on Homeland Defense and Emergency Response. 36th HPS Topical Meeting. 2003, Health Physics Society: Washington, DC. p. 218-223.
94. Durante, M., K. George, and T.C. Yang, Biological dosimetry by interphase chromosome painting. Radiat Res, 1996. 145(1): p. 53-60.
95. Kanda, R., I. Hayata, and D.C. Lloyd, Easy biodosimetry for high-dose radiation exposures using drug-induced, prematurely condensed chromosomes. Int J Radiat Biol, 1999. 75(4): p. 441-6.
96. Prasanna, P.G., N.D. Escalada, and W.F. Blakely, Induction of premature chromosome condensation by a phosphatase inhibitor and a protein kinase in unstimulated human peripheral blood lymphocytes: a simple and rapid technique to study chromosome aberrations using specific whole-chromosome DNA hybridization probes for biological dosimetry. Mutat Res, 2000. 466(2): p. 131-41.
97. Schreyer, S., et al., Analysis of radiation-associated changes in gene expression using microarray technology. Experimental Hematology, 2002. 26: p. 129-139.
98. Amundson, S.A., et al., Identification of potential mRNA biomarkers in peripheral blood lymphocytes for human exposure to ionizing radiation. Radiat Res, 2000. 154(3): p. 342-6.
99. Amundson, S.A. and A.J. Fornace, Jr., Gene expression profiles for monitoring radiation exposure. Radiat Prot Dosimetry, 2001. 97(1): p. 11-6.
100. Weisbart, R.H., J.C. Gasson, and D.W. Golde, Colony-stimulating factors and host defense. Ann Intern Med, 1989. 110(4): p. 297-303.
101. Mayer, P., et al., Recombinant murine granulocyte-macrophage colony-stimulating factor augments neutrophil recovery and enhances resistance to infections in myelosuppressed mice. J Infect Dis, 1991. 163(3): p. 584-90.
102. Schiffer, C.A., Hematopoietic growth factors as adjuncts to the treatment of acute myeloid leukemia. Blood, 1996. 88(10): p. 3675-85.

103. Klumpp, T.R., et al., Granulocyte colony-stimulating factor accelerates neutrophil engraftment following peripheral-blood stem-cell transplantation: a prospective, randomized trial. J Clin Oncol, 1995. 13(6): p. 1323-7.
104. Ciernik, I.F., U. Schanz, and J. Gmur, Delaying treatment with granulocyte colony-stimulating factor after allogeneic bone marrow transplantation for hematological malignancies: a prospective randomized trial. Bone Marrow Transplant, 1999. 24(2): p. 147-51.
105. Hebert, P.C., et al., Clinical outcomes following institution of the Canadian universal leukoreduction program for red blood cell transfusions. JAMA, 2003. 289(15): p. 1941-9.
106. Blajchman, M.A., Immunomodulation and blood transfusion. Am J Ther, 2002. 9(5): p. 389-95.
107. Narvios, A.B. and B. Lichtiger, Bedside leukoreduction of cellular blood components in preventing cytomegalovirus transmission in allogeneic bone marrow transplant recipients: a retrospective study. Haematologica, 2001. 86(7): p. 749-52.
108. Mathe, G., et al., [Transfusions and grafts of homologous bone marrow in humans after accidental high dosage irradiation]. Rev Fr Etud Clin Biol, 1959. 4(3): p. 226-38.
109. K, M., Overview of medical care for highly exposed victims in the Tokaimura accident. , in The Medical Basis for Radiation Accident Preparedness: The Clinical Care of Victims., B.M. Ricks RC, O'Hara FM, Editor. 2002, Parthenon: New York. p. 313-8.
110. Densow D, K.H., Baranov AE, Tibken B, Hofer EP, Fliedner TM., Criteria for the selection of radiation accident victims for stem cell transplantation, in Radiation Injury and the Chernobyl Catastrophe. , S.W. Dainiak N, Karkanitsa L, Aleinikova OA, Editor. 1997, Alpha Med Pr: Miamisburg, OH.
111. Maekawa, K., Overview of medical care for highly exposed victims in the Tokaimura accident., in The Medical Basis for Radiation Accident Preparedness.The Clinical Care of Victims., B.M. Ricks RC, O'Hara FM, Editor. 2002, Parthenon: New York. p. 313-8.
112. Fliedner TM, G.D., Reimers K, Weis M, Paulsen C, Stem cell transplantation in radiation accidents, in Medical Aspects of Radiation Emergency: The Criticality Accident in Tokaimura. . 2000, National Institute of Radiological Sciences: Chiba, Japan. p. 228-235.
113. Nuclear Terrorism: Providing Medical Care and Meeting Basic Needs in the Aftermath – The Federal Response. June 26, 2008.

114. Perman, V., et al., The regenerative ability of hemopoietic tissue following lethal x-irradiation in dogs. Blood, 1962. 19: p. 724-37.
115. Engels, E.A., et al., Early infection in bone marrow transplantation: quantitative study of clinical factors that affect risk. Clin Infect Dis, 1999. 28(2): p. 256-66.
116. Engels, E.A., J. Lau, and M. Barza, Efficacy of quinolone prophylaxis in neutropenic cancer patients: a meta-analysis. J Clin Oncol, 1998. 16(3): p. 1179-87.
117. Hughes, W.T., et al., 2002 guidelines for the use of antimicrobial agents in neutropenic patients with cancer. Clin Infect Dis, 2002. 34(6): p. 730-51.
118. Hughes, W.T., et al., 1997 guidelines for the use of antimicrobial agents in neutropenic patients with unexplained fever. Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis, 1997. 25(3): p. 551-73.
119. Brook, I., et al., Management of postirradiation sepsis. Mil Med, 2002. 167(2 Suppl): p. 105-6.
120. Goans, R., Clinical care of the radiation-accident patient: patient presentation, assessment, and initial diagnosis., in The Medical Basis for Radiation-Accident Preparedness: The Clinical Care of Victims. , B.M. Ricks RC, O'Hara FM, Editor. 2002, Parthenon: Washington, DC. p. 11-22.
121. Abbott, B., et al., Antiemetic efficacy of granisetron plus dexamethasone in bone marrow transplant patients receiving chemotherapy and total body irradiation. Bone Marrow Transplant, 1999. 23(3): p. 265-9.
122. Gale, J.D., Serotonergic mediation of vomiting. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 1995. 21 Suppl 1: p. S22-8.
123. Farese, A.M., et al., A single dose of pegylated leridistim significantly improves neutrophil recovery in sublethally irradiated rhesus macaques. Stem Cells, 2001. 19(6): p. 514-21.
124. MacVittie, T.J., et al., Combination therapy for radiation-induced bone marrow aplasia in nonhuman primates using synthokine SC-55494 and recombinant human granulocyte colony-stimulating factor. Blood, 1996. 87(10): p. 4129-35.
125. Neelis, K.J., et al., The efficacy of single-dose administration of thrombopoietin with coadministration of either granulocyte/macrophage or granulocyte colony-stimulating factor in myelosuppressed rhesus monkeys. Blood, 1997. 90(7): p. 2565-73.
126. Farese, A.M., et al., Combination protocols of cytokine therapy with interleukin-3 and granulocyte-macrophage colony-stimulating factor in a primate model of radiation-induced marrow aplasia. Blood, 1993. 82(10): p. 3012-8.

127. Bedell, C., Pegfilgrastim for chemotherapy-induced neutropenia. Clin J Oncol Nurs, 2003. 7(1): p. 55-6, 63-4.
128. Holmes, F.A., et al., Blinded, randomized, multicenter study to evaluate single administration pegfilgrastim once per cycle versus daily filgrastim as an adjunct to chemotherapy in patients with high-risk stage II or stage III/IV breast cancer. J Clin Oncol, 2002. 20(3): p. 727-31.
129. Brook, I. and G.D. Ledney, Effect of antimicrobial therapy on the gastrointestinal bacterial flora, infection and mortality in mice exposed to different doses of irradiation. J Antimicrob Chemother, 1994. 33(1): p. 63-72.
130. Brook, I. and G.D. Ledney, Quinolone therapy in the prevention of endogenous and exogenous infection after irradiation. J Antimicrob Chemother, 1994. 33(4): p. 777-84.
131. Reduction of fever and streptococcal bacteremia in granulocytopenic patients with cancer. A trial of oral penicillin V or placebo combined with pefloxacin. International Antimicrobial Therapy Cooperative Group of the European Organization for Research and Treatment of Cancer. JAMA, 1994. 272(15): p. 1183-9.
132. Brook, I., T.B. Elliott, and G.D. Ledney, Quinolone therapy of Klebsiella pneumoniae sepsis following irradiation: comparison of pefloxacin, ciprofloxacin, and ofloxacin. Radiat Res, 1990. 122(2): p. 215-7.
133. Epstein, J.B., et al., The prevalence of herpes simplex virus shedding and infection in the oral cavity of seropositive patients undergoing head and neck radiation therapy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2002. 94(6): p. 712-6.
134. Redding, S.W., Role of herpes simplex virus reactivation in chemotherapy-induced oral mucositis. NCI Monogr, 1990(9): p. 103-5.
135. Goodman, J.L., et al., A controlled trial of fluconazole to prevent fungal infections in patients undergoing bone marrow transplantation. N Engl J Med, 1992. 326(13): p. 845-51.
136. Kazakov, V.S., E.P. Demidchik, and L.N. Astakhova, Thyroid cancer after Chernobyl. Nature, 1992. 359(6390): p. 21.
137. Ganor, B., Defining Terrorism: Is One Man's Terrorist another Man's Freedom Fighter? Police Practice and Research, 2002. 3(4): p. 287-304.
138. Schmid, A., Jongman, A. , Political Terrorism: A New Guide to Actors, Authors, Concepts, Databases, Theories and Literature. 1968, Amsterdam: North Holland Publishing Company.

139. Френкева, М., Тероризмът отразен в пресата: влияние върху нагласите и поведението на човека. Автореферат. . 2011, БАН: София.
140. Mikulincer, M., et al., The Death-Anxiety Buffering Function of Close Relationships: Exploring the Effects of Separation Reminders on Death-Thought Accessibility. Personality and Social Psychology Bulletin, 2002. 28: p. 287-299.
141. Greenberg, J., Solomon, S. and Arndt, J., A basic but uniquely human motivation: Terror management. Handbook of motivation science 2008, New York: Guilford Press.
142. Arndt, J., et al., To belong or not to belong, that is the question: terror management and identification with gender and ethnicity. J Pers Soc Psychol, 2002. 83(1): p. 26-43.
143. Русев, Р., Анатомия на екстремизма. 2000, София: "Български писател".
144. Hudson, A., The sociology and psychology of terrorism: who becomes a terrorist and why? 1999, Federal Research Division Library of Congress Washington.
145. Hoffman, B., The Mind of the Terrorist: Perspectives From Social Psychology. Psychiatric Annals. , 1999. 29(6): p. 337-340.
146. McCauley, C.R.S., M. E. , Social psychology of terrorist groups. , in Review of personality and social psychology. Group processes and intergroup relations C. Hendrick, Editor. 1987, Sage Publications, Inc. p. 231-256.
147. Williams M, P.S., The PTSD Workbook: Simple, Effective Techniques for Overcoming Traumatic Stress Symptoms. 2002, New Harbinger Publications. p. 360.
148. Малкина-Пых, И., Экстремальные ситуации. 2005: Эксмо.
149. Chaiken, S., Eagly, AH., Communication modality as a determinant of message persuasiveness and message comprehensibility. Journal of Personality and Social Psychology, 1976. 34(4): p. 605-614.
150. White, P., Pahl, S., Buehner, M., and Haye, A. , Trust in Risky Messages: The Role of Prior Attitudes. . Risk Analysis, 2003. 23(4): p. 717-726.
151. Meadowcroft, J., Olson, B. , Television viewing versus reading: Testinginformation processing assumptions. , in Annual meeting of the Association for Education in Journalism and Mass Communication Annual Conference (AEJMC). 1995: Washington, DC.
152. Cho, J., et al., Media, Terrorism, and Emotionality: Emotional Differences in Media Content and Public Reactions to the September 11th Terrorist Attacks. Journal of Broadcasting & Electronic Media - J BROADCAST ELECTRON MEDIA, 2003. 47: p. 309-327.

153. Lombard, M. and T. Ditton, At the Heart of It All: The Concept of Presence. Journal of Computer-Mediated Communication, 1997. 3(2).
154. Марченко, Т., Тазетдинова, М. , Социально-психологические проблемы граждан, подвергшихся радиационному воздействию вследствие аварии на ЧАЭС. Радиация и риск. . Vol. 25. 2016, Москва: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России.
155. Батуров, Д., Практически наръчник за оказване на психологическа подкрепа в конфликтна среда и екстремна ситуация в сектор хотелиерство и ресторантьорство. 2016, Благоевград: УИ.
156. Градев, Д., Социална психология на масовото поведение. . 2000, София: УИ "Св. Климент Охридски".
157. Йолов, Г., Бедствия и масова психика. . 1989, София: Военно издателство.
158. Йолов, Г., Критичните ситуации и масовата психика. . 1973: София.
159. Аръндън, Е., Човекът - "социално животно". 2009: Дамян-Яков.
160. Джонев, С., Социална психология. 1996, София: Софи-Р.
161. Mitchell, J., Assessing and Managing the Psychologic Impact of Terrorism, Civil Disorder, Disasters, and Mass Casualties. Emergency Care Quarterly, 1986. 2(1): p. 51-8.
162. Алексиев, Л., Здравни и психологични аспекти при пътувания и туризъм. 2013, София: Изток-Запад.
163. Христенко, В.Е., Психология поведения жертвы. 2004, - Ростов н/Д: Феникс.