

**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ**  
**ФАКУЛТЕТ ПО ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ**  
**„ПРОФ. Д-Р ЦЕКОМИР ВОДЕНИЧАРОВ, Д.М.Н.”**  
**Катедра “Превантивна медицина”**



**Д-Р ПЕТЪР МАРИНОВ ЦВЕТАНОВ**

**ГОТОВНОСТ НА БОЛНИЦИТЕ ЗА АКТИВНО ЛЕЧЕНИЕ**  
**ЗА МЕДИЦИНСКО ОСИГУРЯВАНЕ НА ПОСТРАДАЛИ**  
**ПРИ РАДИОЛОГИЧЕН ТЕРОРИЗЪМ**

**ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД**

за присъждане на образователна  
и научна степен „ДОКТОР”

Докторска програма: Медицина на бедствените ситуации  
Професионално направление: Обществено здраве

Научен ръководител: проф. д-р Вили Захариев, д.м.

**София, 2021 г.**

# СЪДЪРЖАНИЕ

<b>1.</b>	<b>ВЪВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР</b> .....	<b>10</b>
2.1.	Радиационен тероризъм – същност, възможни сценарии и последствия за населението .....	10
2.2.	Анализ на риска от радиационен тероризъм .....	17
2.3.	Характер на вероятните увреждания при радиационен тероризъм .....	28
2.4.	Място и роля на болниците за активно лечение в медицинското осигуряване на населението при радиационен тероризъм .....	43
2.5.	Заключение .....	59
2.6.	Изводи от литературния обзор .....	59
<b>3.</b>	<b>ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ПРОУЧВАНЕТО</b> .....	<b>61</b>
<b>4.</b>	<b>МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ НА ПРОУЧВАНЕТО</b> .....	<b>62</b>
<b>5.</b>	<b>СОБСТВЕНИ ПРОУЧВАНИЯ</b> .....	<b>69</b>
5.1.	Проучване на готовността на болниците за активно лечение в град София за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм.....	69
5.2.	Обобщаване и анализ на резултатите.....	70
<b>6.</b>	<b>ИЗВОДИ</b> .....	<b>156</b>
<b>7.</b>	<b>ПРИНОСИ</b> .....	<b>158</b>
<b>8.</b>	<b>ПРЕПОРЪКИ</b> .....	<b>160</b>
<b>9.</b>	<b>БИБЛИОГРАФИЯ</b> .....	<b>162</b>
<b>10.</b>	<b>ПУБЛИКАЦИИ</b> .....	<b>173</b>
<b>11.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>174</b>

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ТЕРМИНИ

„**Радиационен тероризъм**“ – умишлено използване на радиологични оръжия, с разпръскване на радиоактивни материални и излъчване на йонизиращо лъчение. Има два класа радиологични оръжия – устройства за радиологично разпръскване и устройства за излъчване на радиация.

„**Мръсна бомба**“ (устройство за радиологично разпръскване) – радиологично оръжие, което комбинира радиоактивен материал с конвенционални експлозиви. Целта при взривяването ѝ е разпръскване на радиоактивни материали и причиняване на мащабно радиоактивно замърсяване.

„**Радиоактивна контаминация**“ – радиоактивна контаминация (замърсяване) възниква, когато радиоактивен материал се депозира върху или в обект или човек. Радиоактивните материали, изпуснати в околната среда, могат да причинят замърсяване на въздуха, водата, повърхностите, почвата, растенията, сградите, хората или животните.

„**Травма център**“ – район от болница, който е оборудван за лечение на най-тежките и високорискови наранявания, например огнестрелни рани, сериозни наранявания при автомобилни катастрофи и обширни изгаряния. Травма центровете предлагат значително по-ефективни грижи за пострадалите от спешните отделения.

„**Спешен департамент (отделение)**“ – болнично отделение, отговорно за предоставянето на медицинска и хирургична помощ на пациенти, пристигащи в болницата и нуждаещи се от незабавна помощ.

„**Мениджмънт**“ – целенасочен процес за осигуряване ефективното функциониране на управлявана система, за съгласуваност в работата на всички нейни подсистеми при налични ресурси и в конкретна среда.

## ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

АЕЦ (NPP)	Атомна електроцентрала
ДФЕС	Договор за функциониране на Европейския съюз
ЕК	Европейска комисия
ЕС /EU/	Европейски съюз
ИД	Ислямска държава
ИЙЛ	Източници на йонизиращи лъчения
ЛПС	Лични предпазни средства
МААЕ (IAEA)	Международна агенция за атомна енергия
МКРЗ (ICRP)	Международна комисия по радиационна защита
ОССЕ	Организация за сигурност и сътрудничество в Европа
ОРС	Остър радиационен синдром
ПТС	Посттравматичен стрес
РБ	Радиационна безопасност
РВ	Радиоактивно вещество /Радиоактивни вещества/
РЗ	Радиационна защита
РМ	Радиоактивен материал /Радиоактивни материали/
РТ	Радиационен тероризъм
РТА	Радиационен терористичен акт
СЗО (WHO)	Световна здравна организация
СМИ	Средства за масова информация
ТА	Терористичен акт
ЦРУ	Централно разузнавателно управление /САЩ/
ЯТ	Ядрен тероризъм
ЯТА	Ядрен терористичен акт
ATLS	Advanced Trauma Life Support
CDC	Център за контрол и превенция на заболяванията, САЩ
CRC	Обществен приемен център, САЩ
CRP	Национална комисия по радиационна защита, САЩ
HRDS	Център за развитие на човешките ресурси, САЩ
IBRAE	Институт за ядрена безопасност на Руската академия на науките
IND	Импровизирано ядрено устройство
ITDB	База данни за инцидентите и незаконния оборот (The IAEA Incident and Trafficking Database)
PHTLS	Prehospital Trauma Life Support
RDD	Устройство за разпръскване на радиоактивни вещества (Radiactivity Dispersing Device)
REAC	Център за действие при радиационни аварии, САЩ

## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

В съвременното техногенно общество голямо място заемат грижите, свързани с преодоляването на различни кризисни ситуации, възникващи заедно с позитивните явления, свързани с научно-техническия прогрес (105). Тези кризисни ситуации могат да бъдат от различен характер – природни, техногенни, екологични. Но вследствие на социалните и политически процеси от края на 20 и началото на 21 век – разпадане и изчезване на редица държави, възникване на нови, смяна на правителства и държавни устройства (5), както и благодарение на глобализацията на световната информационна мрежа и напредъка на нашата цивилизация, пред човечеството изпъква като една от най-големите заплахи тероризмът. Известно е, че тероризмът е съществувал през всички етапи от развитието на човешкото общество (сведения за него се откриват още в историята на древния Рим) (40). Той може да бъде дефиниран по различни начини в зависимост от историческия момент, целите, начините на организация и изпълнение на самия ТА и последствията от него. Но ако изходим от латинското наименование на думата „терор“ – страх, ужас, стигаме до истинската му същност: Тероризмът е използването на преднамерено насилие с цел предизвикване на паника и ужас сред маси от хора, както и на предварително планирани финансови, политически, религиозни или идеологически щети. Според Центъра за изследване на тероризма към ЦРУ тероризмът е предварително планиран, политически акт, насочен е срещу цивилни граждани, а не срещу военни цели и е дело на малки, но агресивни групи от хора, които търсят решаване на проблемите по радикален начин (22).

През последните години терористичната заплаха в световен мащаб нарасна и претърпя бърза еволюция. Опасността от катастрофални последици вследствие на ТА стана напълно реална поради възможността терористите да се сдобият с най-разрушителните и смъртоносни оръжия, да използват най-новите научни постижения и да адаптират гражданските технологии към техните престъпни цели. Достатъчно е да се споменат многочислените едромасщабни терористични актове през само през новия век – САЩ, Ню Йорк, 2001 г.; Испания, Мадрид, 2004 г.; Русия, Москва, 2011 г.; Беларус, Минск, 2011 г.; Франция, Париж, 2015 г.; Белгия, Брюксел, 2016 г. и др., за да се разбере доколко сериозен и злободневен проблем е съвременният тероризъм. По данни на EPRS от 2000 до 2018 г. 753 души са загубили живота си при терористични атаки в ЕС, а 1115 граждани на ЕС са били жертва на терористични нападения в държави извън ЕС (4). Факт е, че дори големите и силни държави не могат да бъдат застраховани от това световно зло. В България, като член на ЕС и НАТО, също има реална възможност за терористична дейност, въпреки че страната ни не е пряка цел на

международния тероризъм.

Сред различните начини, методи и технологично осъществяване на терористичните актове в последните години все по-голямо внимание привлича т.н. радиационен и ядрен тероризъм. Тези две понятия отразяват възможността за използване и прилагане за престъпни цели на източници на йонизираща радиация или делящи се радиоактивни материали (75).

Ядреният тероризъм е използването от терористите на ядрено оръжие във вид на самоделно ядрено устройство или друго ядрено взривно изделие. Актовете на този вид тероризъм по принцип са възможни, но много малко вероятни по следните причини: Първо, за създаването на самоделно ядрено оръжие дори от „талантлив“ терорист или група терористи е необходимо значително количество от делящи се радиоактивни материали -U-235 и Pu-239 с много висока степен на чистота – (90 - 94%). Второ, ако все пак терористите успеят да се снабдят с необходимите материали, за направата на ядрено взривно устройство е необходимо специално оборудване, изпитана (работеща) технология и специалисти с висока квалификация. По-голям успех за терористите при осъществяването на акт на ядрен тероризъм би имал вариантът с предаване от страна на някоя държава на ядрен боеприпас и системата за неговото взривяване на терористична организация.

За разлика от ядрения тероризъм осъществяването на терористичен акт от радиационен характер е напълно възможно. Радиационният тероризъм представлява използването на радиоактивни вещества или затворени (херметизирани) източници на радиоактивно излъчване от терористите с цел злонамерено облъчване на хора или радиоактивно замърсяване на средата, обитавана от хора (75). Терористите могат да се снабдят (чрез кражба или покупка от черния пазар) с радионуклиди, които широко се използват в промишлеността, медицината, селското стопанство, науката, т.е. не от предприятията на атомната индустрия, а там, където системите за охрана, контрол, използване и утилизация на източниците на радиоактивно излъчване не са достатъчно усъвършенствани. За съжаление, в подкрепа на това твърдение в различни СМИ в света непрекъснато излизат съобщения за загубени, откраднати, пренасяни контрабандно или намерени изхвърлени безстопанствено източници на радиация. В 1995 г. МААЕ създава „The IAEA Incident and Trafficking Database, ITDB“ – „База данни за инцидентите и незаконния оборот“, в която се завежда информация за случаи, свързани с незаконен оборот на ядрени и други радиоактивни материали. За периода от 1995 г. до 2016 г. е получена информация за 3068 инциденти, от които за 270 случая е доказан незаконен оборот и злонамерено използване, а за 904 инцидента не е получена достатъчно информация, за да се определи дали са предприети подобни опити (107).

Възможните начини, методи и технологии, използвани за радиационен тероризъм, са много. Но сред тях особено изпъква известното устройство за разпръскване на радиоактивни вещества (Radiactivity Dispersing Device – RDD), получило в средствата за масова информация наименованието „мръсна бомба“ (Dirty Bomb). Тя представлява RDD, вложено в обикновено самоделно взривно устройство. Мръсната бомба е технически лесна за изработка – материалите за нея са достъпни за терористичните организации, а също така – и за терористи „единаци“. Едни от най-вероятните източници на радиоактивно излъчване в тези устройства биха могли да бъдат много малки количества (части от грама) Co-60 и Cs-137, които широко се използват в промишлеността и медицината. Мръсната бомба е привлекателна за терористите, защото атаката с нея не само разпръсква радиоактивност, но го прави по зрелищен начин, който би трябвало да постигне търсената паника, която е и една от основните им цели. За щастие, това устройство досега не е използвано за терористичен акт, съществуват само сведения за негови разработки от големи терористични организации (напр. Ал Кайда), а единствените доказани опити (неуспешни) за взривяване на мръсна бомба са от чеченските бунтовници в края на миналия век (6).

Другите сценарии на радиационен тероризъм са от „невзривен“ характер. Например, замърсяване с радионуклиди на водоизточници и системи за водоснабдяване, хранителни вещества, както и разпръскване на радиоактивни материали на предварително указани места – в централната част на голям град, в метро, гари, на големи спортни събития, в търговски центрове и др. Или, използване на мощен източник на йонизиращо лъчение (RED), поставен на предварително определено място, където да навреди на голям брой хора.

Независимо, че все още няма сведения за актове на радиационен тероризъм, опасността от него е реална и не бива да бъде подценявана. За разлика от някои други случаи на високотехнологичен тероризъм, по своя негативен ефект за хората и околната среда радиационният тероризъм е добре изучен от техническата му страна в радиационните аварии, където са разработени и изпробвани методи за ликвидиране на последствията и минимизация на вредите (101). А тези последствия могат да бъдат:

- Радиационно заразяване на сгради и местности, които да станат дълготраен източник на опасно облъчване на хора
- Травматични поражения върху хората, намиращи се в зоната на взрива на мръсна бомба, предизвикани от ударната вълна, фрагментите и частиците от материала на бомбата
- Радиоактивно облъчване на част от жертвите, намиращи се в огнището на поражение на мръсната бомба и опасност от последващи онкологични заболявания

- Радиационен ефект (продължителен – в някои случаи – десетилетия) върху хората, които обитават поразения район, в зависимост от периода на полуразпад, вида и формата на радиоактивния елемент
- Икономически ефект – ако поразеният район е гъсто населен, той трябва да бъде обезлюден до пълното му дезактивиране, което ще отнеме време и средства
- Психологически ефект, съчетаващ психологическото въздействие на тероризма със страха от радиоактивно заразяване

За успешно противодействие на РТ и минимизиране на последствията от евентуален РТА трябва да бъдат обединени усилията на цялата международна общност и правителствата на отделните страни. В това направление работят много международни организации. МААЕ, която осъществява контрол върху източниците на йонизиращи лъчения и технологиите за тяхното създаване и използване в световен мащаб, е разработила специален план, с който да се подобри защитата на ядрените материали и съоръженията. В Договора за функциониране на Европейския съюз (ДФЕС) в чл.83 е разработена „Стратегия на ЕС за борба с тероризма“, с която „ДФЕС предоставя на Европейския парламент и на Съвета правомощието да приемат минимални правила относно определянето на престъпленията и на санкциите в областта на особено тежката престъпност с трансгранично измерение, като например тероризма“ (41).

В тази връзка за нашата страна е от особена важност да оптимизира системата за национална сигурност в областта на тероризма и в частност – на радиационния тероризъм, като работи в тясно сътрудничество с НАТО, ЕС, ООН, ОССЕ и с другите международни институции.

Терористичният акт се определя като криза от антропогенен характер – обикновено възниква внезапно, без информация за времето, мястото и начините на осъществяване, съпроводен е с изненада, разрушения и жертви (безвъзвратни и медицински загуби). Ето защо от особена важност за ликвидиране на последствията от него е предварителното планиране на медицинското осигуряване при този вид кризи и бързата реакция.

Системата на здравеопазването и, в частност, болничните и другите медицински заведения, трябва да бъдат подготвени за медицински удар – за осигуряване лечението на пострадалите, въпреки възможните пречки за това: недостатъчни ресурси за броя на пациентите, липса на опит у медицинския персонал, вероятно страх от лечението на такива пациенти, претоварване на болниците с невредими пациенти, но загрижени за възможно излъчване на радиация и радионуклидно замърсяване (143).

И тук възниква въпросът доколко са готови болниците за активно лечение за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент. Проучвания в редица страни – САЩ (119, 127), Канада (134), Япония (126), България (12) и др. дават еднозначен отговор на този въпрос – готовността в световен мащаб е на ниско ниво. Данните от проучванията и опитът от радиационните аварии показват, че оказването на медицинска помощ на пострадали при радиационен или ядрен терористичен акт има своята ярко изразена специфика, така че дори висококвалифицирани специалисти, незапознати с особеностите на организацията и оказването на медицинска помощ в условията на дефицит на време и ограничени диагностични и лечебни възможности, не могат да окажат адекватна помощ на пострадалите.

Процесът на постигането на готовността изисква обучение, практика и организиран подход към развитието на системата за спешна медицинска помощ.

## 2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

### 2.1. Радиационен тероризъм – същност, възможни сценарии и последствия за населението.

Радиационният тероризъм е проблем, заслужаващ особено внимателно разглеждане. Правилното разбиране на заплахата от него е предпоставка за точното определяне на целите и задачите, свързани с осигуряване на безопасността на хората при евентуален РТА, както и с минимизиране на негативните последици от него. Както беше отбелязано, ЯТ (възможността терористи да създадат или откраднат ядрено оръжие) е дело почти невъзможно. Но използването от терористични организации на радиационно излъчване – невидимо и плашещо масовото съзнание – като оръжие, т.е. за РТ, е напълно реално. Според замисъла и целите на терористите актовете на РТ биха могли да бъдат с манифестационен характер – с предварително обявяване (включително и обикновен шантаж), т.е. заплахата да се използват РМ против хора. В този случай веднага ще се предприемат действия по контрол и ликвидация на източниците на излъчване и замърсяване, което ще доведе до снижаване на опасността от радиоактивно заразяване на потенциалните жертви. Другият вид РТ е таен (необявен), когато жертвите не знаят своята участ. В този случай не е налице психологическият ефект на паниката, който представлява една от главните цели на тероризма за въздействие върху обществото, но радиационният ефект е много по-голям, защото източниците на радиоактивно излъчване могат да не бъдат открити дълго време и това ще доведе до радиационно заразяване на сгради и територии и в резултат – до продължително и неконтролируемо облъчване на хора.

В литературата са описани няколко различни сценария на РТ (59).

- а) поставяне на мощен радиоактивен източник ( $\gamma$ -излъчвател) на място на струпване на хора, например в гъсто населени градски райони, гари, метро, търговски центрове, правителствени учреждения и др., като ТА е обявен от терористите веднага след извършването му. В резултат на това голямо количество хора за кратко време могат да бъдат изложени на силно радиационно облъчване. В този случай вероятността облъчените хора да заболели от лъчева болест в остра форма е малка, слабо се повишава вероятността от възникване на ракови заболявания след време. Но тук страхът, паниката, т.е. психологическият ефект от РТ е постигнат. Другият вариант е тайното поставяне на такъв източник на определено място, например в учреждение, където ограничен брой хора могат да бъдат подложени на облъчване продължително време. Така те ще бъдат облъчени със значителни дози, в резултат на което могат да

- се разболеят от тежка форма на лъчева болест и дори да умрат.
- б) взривяване на „мръсна бомба“. Както вече беше посочено, тя представлява обикновено взривно устройство, в което са добавени РМ. Целта на нейното използване е разпръскване на разпадащи се радионуклиди в околната среда, като за място на взрива се избират отново места на струпване на хора. Основните поражения върху хората, намиращи се в зоната на въздействието на мръсната бомба, ще бъдат травматични, предизвикани от ударната вълна на взрива и частиците от материала на бомбата. Но от изхвърления радиоактивен материал ще се получи и радиоактивно заразяване както на мястото на РТА, сградите и намиращите се в огнището на взрива хора, така и на по-обширна територия, което е свързано с разпространението на твърди частици във въздуха и тяхното падане на земята в последствие. Малко вероятно е разпръснатият радиоактивен материал да предизвика у пострадалите остри радиационни поражения. Но ефектът от използването на мръсната бомба според целите на терористите не е свързан с броя на пострадалите, а с въздействието върху психиката на хората (всяване на страх и паника) и със сериозни икономически щети, свързани с премахване на радиоактивното замърсяване на околната среда и възстановяване на нормалния начин на живот на населението.
- в) радиоактивно замърсяване на храна. Храната или напитките могат да бъдат заразени чрез добавяне на РВ в тях. Това може да стане в предприятията, където те се произвеждат, по време на транспорта им и в хранителните магазини. Съществен проблем в този случай е закъснението на установяване на радиоактивното замърсяване от съответните радиоизотопни лаборатории, както и на информацията, която ще постъпи от тях, дори и при обявен ТА. Поради това здравните последици за населението, свързани с опасността от вътрешно радиоактивно заразяване, не са толкова сериозни, колкото паниката и безпокойството, които биха възникнали у хората от това, че не знаят дали са консумирали или не радиоактивно замърсени храни. Паниката няма да е по-малка дори ако се установи, че става въпрос за ограничен брой точно определени хранителни продукти. Този вид РТ би довел и до сериозни икономически загуби поради необходимостта от предприемане на незабавни мерки за спазване на нормите на РБ.
- г) радиоактивно замърсяване на питейна вода. При този сценарий терористите могат да замърсят радиоактивно определен водоизточник или водоснабдителната система на цял град. Но поради силната разтворимост на радиоактивните вещества, с които

терористите биха замърсили големи обеми вода, се предполага, че до опасно радиоактивно заразяване на хората, пили от тази вода, няма да се стигне. Независимо от това, ако се установи превишаване на нормите за РБ на питейната вода, ще трябва да се предприемат скъпо струващи мерки за намаляване на нивото на замърсяване.

- д) радиоактивно замърсяване на въздуха с помощта на аерозоли. Ако разполагат със съответното оборудване, терористите могат да създадат радиоактивно замърсени аерозоли, които човек лесно би могъл да вдиша. Например, те могат да използват за радиоактивно замърсяване на въздуха вентилационните, в т.ч. климатичните системи на сгради. Намиращите се там хора ще дишат замърсен въздух, а освен това падането на твърдите частици ще замърси телата им и всички повърхности. Освен страха и паниката от последващи заболявания, които ще предизвика такъв ТА, той ще стане причина за затваряне на сградата за период, в който да се извърши обеззаразяването, което ще доведе до икономически загуби. (59)
- е) взрив в ядрено съоръжение (реакторен тероризъм). Този вид терористични актове могат да бъдат отнесени и към ядрения, и към радиационния тероризъм. Целта на терористите е предизвикването на ядрен взрив или саморазрушаване на ядрения обект (реактора) при преход към критични аварийни режими на работа като в Чернобил. Отбелязва се, че Чернобилската авария е модел на граничен случай на РТ на основата на АЕЦ (102). По своето радиационно действие такъв ТА може многократно да превиши действието на ядрено оръжие. Поради засилената охрана на този вид обекти терористите трудно биха осъществили акт на реакторен тероризъм, но потенциалната опасност от него остава.

Както се вижда, начините, методите и технологиите за осъществяване на РТ, са много. Независимо, че досега не е осъществен РТА, съществуващата реална опасност от извършването му изисква да бъдат разгледани и предвидени негативните ефекти и последствия от него за хората и околната среда. Тези последствия могат да бъдат преки, свързани със здравето на хората, и косвени, свързани с условията на живот – социални, икономически, политически, психологически и демографски.

Пряко последствие от този вид тероризъм е радиационното облъчване на жертвите на ТА. Терористите могат да използват различни видове йонизираща радиация и източници на излъчване –  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\gamma - \beta$  и  $\beta$  излъчватели. Според характера на облъчването на човека се различават:

- Външно облъчване – когато радиоактивният източник е вън от тялото на човека
- Вътрешно облъчване – при постъпване на радионуклиди в организма на човека чрез вдишване, перорално и чрез рани
- Контактно облъчване – когато радионуклиди попаднат върху кожата, лигавиците и по дрехите

Установяването на радиационно поражение у пострадалите при РТА е възможно само при правилно провеждане на лечебно-евакуационните действия и на съответните дозиметрични, радиометрични и клинични изследвания на постъпилите в болнично заведение лица.

Косвени последствия от актовете на РТ са:

- Радиоактивно замърсяване на определена територия. Нейният размер ще зависи от средствата, които са използвани за разпръскване на РВ, тяхното количество, метеорологичните условия и др. фактори
- Загуба на имущество
- Разходи за деконтаминация на замърсените територии
- Разходи за увеличаване на радиационния мониторинг, внедряване на системи за мащабна оценка на реалната радиационна ситуация и нейните прогнози за близко и далечно бъдеще, дългосрочни мерки за защита на населението
- Влошаване на социално-икономическата и психологическата ситуация не само в регионите, силно засегнати от радиационно замърсяване, но и в по-големи територии, където малки промени в радиационната обстановка биха могли да причинят едва забележими ефекти върху здравето на хората и околната среда; това вероятно ще предизвика напускането на региона от много хора и загуба на регионалния икономически потенциал
- Разходи, свързани с нарушаване на икономическата стабилност на замърсените територии – закриване на предприятия, намаляване на потребителския интерес към продуктите, произвеждани в региона, обезценяване на недвижими имоти, загуба на приходи от търговия, туризъм и т. н.
- Негативно отношение на обществото към радиацията и ядрената енергия

Изхождайки от опита на предишни радиационни аварии може да се направи изводът, че косвените последствия от РТА могат да доведат до сериозни икономически и социални загуби, които да надвишат преките загуби от радиационното въздействие върху хората.

С цел да се разработят мерки за предотвратяване на действията на РТ и минимизиране на последствията от него работят учени от различни страни. Будят интерес например, изследванията на експерти от Института за ядрена безопасност (IBRAE) на Руската академия на науките, които в продължение на няколко години (до 2006 г.) са извършвали системни анализи на възможни последици от радиационни терористични актове, като за целта са използвали математически модели на няколко сценария на РТ. (121)

При първия сценарий се поставя радиоактивен източник, съдържащ  $\text{Co-60}$  във вагон на метрото. Изчисленията показват, че по-голямата част от пътниците (98%) ще бъдат изложени на външни дози под  $100\text{mSv}$ . Около 100-200 пътници, чиито дози за цялото тяло са повече от  $0,1\text{Sv}$ , могат да покажат външни признаци на радиационна патология – главоболие, сухота в устата или гадене. За хората, които са били непосредствено до мястото, където е поставен източникът и са били изложени на максимални дози, има дори малка вероятност от смърт. Също така за тези пътници са възможни дози с висока експозиция на кожата, което да доведе до зачервявания, сериозни рани по кожата и дори вътрешни радиационни наранявания.

Вторият сценарий се отнася до възможните последици от детонация на мръсна бомба, съдържаща  $\text{Sr-90}$ , в подземна станция на метрото, като бомбата се взривява в централната част на перона по време на час пик. Предполага се, че броят на пътниците на перона в момента на ТА е около 1300 човека, а около 300 души се намират в непосредствена близост до мястото на взривяването. За някои от тези 300 човека се предполага, че максималните дози за вътрешно облъчване на белите дробове ще бъдат  $5\text{Sv}$ . Тези значителни вътрешни дози вероятно ще доведат до радиационно увреждане на белите дробове. За хората, получили дози на облъчване от около  $1-1,5\text{ Sv}$ , вероятността от негативни ефекти е ниска, но за лица с лошо здраве, особено с белодробни проблеми, последиците може да са твърде неблагоприятни. И като допълнение за тези пътници съществува значителен риск от отдалечени във времето заболявания като рак на белия дроб.

Косвените последици от подобен ТА ще се изразят в радиоактивно замърсяване на метрото и прилежащите територии, затваряне на станцията и част от линията за значителен период от време, което ще доведе до сериозни проблеми в транспорта. Освен това ще се наложи обезщетяване на загубите на повредени и замърсени вещи и предприемане на мерки за дългосрочно лечение на голяма група хора, пострадали при инцидента.

Трети сценарий – разпръскване на известно количество  $\text{Cs-137}$  на 100 или 200m над градска зона. Дисперсията на радиоактивния замърсител се осъществява чрез детонация на

експлозивно устройство или чрез използване на различни дисперсни устройства. Изчисленията показват, че в най-добрия случай има вероятност за територия от 0,2 до 2,6km<sup>2</sup> да бъде замърсена с плътност, по-голяма от 1Ci/km<sup>2</sup>. След аварията в Чернобил според руското законодателство замърсена зона с плътност на Cs-137 от 1 до 5 Ci/km<sup>2</sup> е идентифицирана като зона с привилегирован социално-икономически статус, въпреки че при такова замърсяване няма здравни последици за населението. Прилагането на такива мерки за градски квартал, замърсен в резултат на РТ, би довело до задължително обеззаразяване на район, в който живеят хиляди хора, а загубите на недвижимо имущество – жилищни и нежилищни сгради – могат да бъдат значителни.

В четвъртият сценарий се разглеждат възможните радиационни последици от взрив на мръсна бомба, която съдържа Am-241 в или близо до голям град. При моделирането на този сценарий за определяне поведението на радиоактивните замърсители трябва да бъдат предвидени особеностите на градската обстановка – разположението на сградите, промишлените предприятия, транспортните възли и др. Изчисленията показват, че зона на значително замърсяване на градската среда в резултат на подобен инцидент може да се простира до 1km<sup>2</sup> и би се характеризирала с много високи градиенти на радиоактивни концентрации във въздуха в зависимост от действителното разположение на сградите и метеорологичните условия в момента на детонацията на мръсната бомба. За да се получат адекватни оценки на ситуацията и да се предприемат необходимите мерки за защита на населението, трябва да се разработят специални технически средства за измерване и съответен софтуер за обработка на мониторингови данни. Това се налага поради спецификата на градските условия, които са причина за голямата времева и пространствена неравномерност на параметрите на радиационната обстановка веднага след ТА.

Резултатите от анализа показват, че ако присъстващите в близост до мястото на взрива са 5000, около 100 души могат да бъдат засегнати от радиационно облъчване със сериозни последици за здравето – над 5 Sv.

Петият сценарий се отнася до умишлено замърсяване с течност с висока концентрация на Cs-137 на участък от асфалтов път, водещ до магистрала. В този случай съществува потенциална опасност за пътниците, тъй като е замърсено мястото, където превозните средства спират, преди да влязат в магистралата и дозите на външно облъчване на хората в тях се увеличават. По-голям проблем е преносът на радиоактивни замърсители по магистралата и другите, свързани с нея пътища поради продължителния контакт на автомобилните гуми със замърсения път. Изчисленията показват, че само след 15 минути от момента на замърсяването

дължината на замърсения участък с плътност, по-висока от  $100 \text{ Ci/km}^2$  ще се увеличи с над  $100\text{m}$ , а след няколко дни общата дължина на пътищата, замърсени с над  $10 \text{ Ci/km}^2$ , може да бъде няколко десетки километра.

В този случай опасността от пряко радиационно въздействие е малка. По-големи дози на облъчване могат да получат само пътни работници или полицаи, които поради задълженията си могат да пребивават до няколко часа в зоната на радиационно замърсяване. Но косвените загуби могат да бъдат значителни, тъй като ще се наложи обеззаразяване на големи площи и осигуряване на алтернативни трасета за продължителен период от време.

Анализът на изложените по-горе сценарии потвърждава извода, че при РТА не се очакват мащабни здравни последици за населението. Но може да се окаже, че са необходими мерки за предотвратяване или намаляване на отдалечени във времето последствия върху здравето на облъчените хора, като опасност от онкологични заболявания. В тази връзка МКРЗ дава поредица от предписания в случай, че очакваната доза на облъчване превишава установените норми за безопасност. В зависимост от степента на радиоактивно замърсяване могат да бъдат предприети следните мерки:

- На всички хора, които по време на ТА са били навън, в близост до мястото на неговото осъществяване, се препоръчва да вземат душ и да сменят дрехите си
- Временни ограничения на времето на пребиваване на улицата
- Временно пребиваване в мазета или укрития
- Ограничения на потреблението на определени селскостопански продукти
- Временна евакуация или пълно преместване на пострадалото население

Този комплекс от мерки би намалил до минимум здравния риск за населението. Но деконтаминацията на замърсените зони, в т.ч. улици, сгради, жилища, площи, градини, училища и др. заведения, е сериозен проблем, за решаването на който се изискват време и средства. В най-лошия случай този проблем може да се окаже нерешим, което да доведе до пълно обезлюдяване на пострадалия район.

Както вече беше посочено, главният негативен резултат от възможен РТА, е психологическото въздействие върху населението, обединено с опасността от радиоактивно облъчване. Опитът от минали радиационни аварии (Чернобил, Фукушима и др.) недвусмислено потвърждава този факт (според мнението на редица учени – професионалисти аварията в Чернобил се класифицира като „огромна социално – психологическа катастрофа“). Поради това от особена важност в случай на РТА е да се предприемат редица профилактични

действия с цел намаляване на психологическото напрежение сред населението – своевременна, достоверна и точна информация в медиите за радиационната обстановка и нейната прогноза, предприетите мерки в областта на радиационната защита на хората и основните правила за поведение в тези случаи, като в предаванията е целесъобразно включването на утвърдени специалисти в областта на радиационната защита и медицина с цел овладяване на паниката и страха сред населението (22).

## **2.2. Анализ на риска от радиационен тероризъм.**

В свое изявление през м. февруари 2002 г. директорът на Службата по вътрешна безопасност на САЩ Tom Ridge изразява загрижеността на специалните служби, че от всички оръжия за масово поразяване терористите най-вероятно биха се насочили към ядреното. През 2005 г. работна група от експерти по тероризъм и оръжия за масово поразяване, специално назначена от Сената на САЩ, провежда проучване на риска от радиационен и ядрен тероризъм. Резултатите от проучването недвусмислено показват, че този риск в сравнение с риска от използване на химическо или биологическо оръжие от терористите е почти два пъти по-голям. Според ръководителя на групата сенатор Richard G. Lugar, председател на комисията по външни взаимоотношения, в следващите 10 години се очаква нарастване на риска от РТ от 25 – 27.1% до 40%.

Както вече беше посочено, до този момент не е осъществен акт на радиационен или ядрен тероризъм. Но това не намалява загрижеността на международната общественост по този въпрос. В Заключителната декларация на Международната конференция по ядрена безопасност, състояла се през юли, 2013 г. във Виена, се подчертава, че държавите – членове на МААЕ запазват своята загриженост за „заплахата от ядрен и радиационен тероризъм и други злоумишлени действия и диверсии, свързани с обектите и операциите, имащи отношение към ядрените и другите радиоактивни материали“ (106). В този документ се дават и насоки за укрепването на ядрената безопасност в света. В редица международни програми, в т.ч. под егидата на МААЕ, се реализират мерки, които да предотвратят самата възможност за организация и осъществяване на радиационен или ядрен ТА.

За да анализираме риска от РТ и да намерим възможности за снижаване на нивото му, е необходимо най-напред да определим какво съдържа понятието „риск“. Правилното, еднозначно и адекватно определяне на това понятие е важна предпоставка въз основа на него да се направят сериозни изводи и да се приемат отговорни решения.

В научната литература понятието „риск“ съчетава в себе си две вероятности – вероятността от реализация на неблагоприятно въздействие и вероятността от поражения, загуби, нанесени от това въздействие на хората и окръжаващата среда. Рискът се определя като вероятност от възникване на конкретен ефект в течение на определено време или при определени обстоятелства. Следователно той е количествена или качествена оценка на опасността (103) и съответно, радиационният (ядрен) риск представлява количествена или качествена оценка на опасността от осъществяване на радиационен (ядрен) ТА и неговото въздействие върху хората и окръжаващата среда.

От съществено значение за т. нар. „управление на риска“, включващо приемането на политически решения, процедури и практически мерки за решаване на задачите за предупреждение или намаляване на опасността за живота и здравето на човека, както и вредите за имуществото и окръжаващата среда, е анализът на риска. Той се определя като системно използване на наличната информация за възникването на определена опасност и оценката на риска за хората, имуществото и окръжаващата среда. Или чрез анализа на риска се осъществява идентификация на опасността, определянето на нейните характеристики и оценка на нивото на риска, основана на изследването на вероятността за възникване на дадено неблагоприятно събитие (в случая – акт на радиационен или ядрен тероризъм), анализа на последствията и тяхното съчетание.

Нека започнем с анализа на риска от ЯТ. По ред причини този риск се оценява от водещите международни експерти в областта на антитероризма като много малък, но не и пренебрежим. Съгласно Международната конвенция за борба с актовете на ядрен тероризъм, приета от Генералната Асамблея на ООН на 13.04.2005 г. едно лице извършва престъплението, квалифицирано като акт на ядрен тероризъм, ако незаконно и умишлено:

- а) притежава радиоактивен материал, изработва или придобива ядрено устройство с цел: да причини смърт или сериозно увреждане; да нанесе сериозна вреда на собствеността и окръжаващата среда.
- б) използва радиоактивен материал по различни начини или използва или поврежда ядрен обект по такъв начин, че да освободи или да създаде опасност за освобождаване на радиоактивен материал с цел: да причини смърт или сериозно увреждане; да нанесе сериозна вреда на собствеността и окръжаващата среда; да принуди физическо или юридическо лице, международна организация или държава да извърши някакво действие или да се въздържа от него.

За осъществяване на ЯТА съществуват две възможности: или терористите да се опитат да създадат IND, или да се опитат да откраднат или купят ядрено оръжие. Нека да анализираме опасността от създаване на IND от терористите. За да създадат такова устройство, те трябва да притежават достатъчно количество оръжейни РМ – U-235, обогатен повече от 90% и Pu-239 с изотопна чистота, не по-малка от 94%. Според експертите от областта на ядрената физика (106) за създаване на ядрен боен заряд са необходими 4-5 кг плутоний или 16 кг високообогатен уран. Придобиването на такива материали е сложна задача за терористите, тъй като нито една терористична организация няма научно-техническите възможности за обогатяване на уран или осигуряването на плутоний в такова количество. Но дори и да успеят да се снабдят с необходимото количество РМ с оръжейно качество, терористите трудно биха могли да създадат достатъчно качествено ядрено оръжие поради необходимостта от прецизна апаратура, специалисти и възможности за изпитания. И като се прибави необходимостта от опериране с големите финансови средства за създаването на оръжието, което би привлякло вниманието на специалните служби в съответните страни, терористичната организация, замислила осъществяването на ЯТА, ще трябва да се примири с неопределеността на резултатите от своите усилия. Все пак би трябвало да се посочи, че в наше време с възможностите на Интернет и високите технологии задачата на терористите би се оказала по-проста и изпълнима. Но активното използване на тези технологии би повишило риска те да бъдат проследени и разобличени.

Според експерта от Международната антитерористична тренингова асоциация Олег Нечипоренко (63), „няма нито едно убедително доказателство за създаването на самоделно ядрено оръжие от терористите и ако в СМИ и Интернет е публикувана такава информация, то това е злоумишлено дело на терористите, за да посеят в умовете на хиляди хора страх, паника, да предизвикат политическа нестабилност. Не трябва да се забравя, че тероризмът е не само насилие, но и заплахата за насилие. Понякога не е необходимо да се извършва терористичният акт, достатъчно е да се обяви информацията за неговата подготовка. И това би дало по-голям ефект, отколкото, да кажем, взрива на сграда или убийството на държавен деец. А ефектът от заплахата да се използва ядрено устройство е и доста по-голям.“

Друга възможност за осъществяване на ЯТА, както беше посочено по-горе, е кражба или покупка на ядрено оръжие. Тук отговорност за международната безопасност носят страните, които притежават такова оръжие. И може да се каже, че защитата на ядрените установки и складовете, в които се съхранява ядрено оръжие е на високо ниво – съвременните системи за защита гарантират, че нежелан ядрен взрив не би могъл да се получи при никакви

обстоятелства. Освен това, кражбата, като начин на придобиване на ядрено оръжие, би била съпроводена с твърде голям риск за терористите, участието на много хора, значителни разходи и сериозна организация (59). По тези причини опасността от такъв вид кражба е минимална, като не се изключва по-голямата вероятност терористите да постигнат целта си при транспортиране на ядрено оръжие или негови компоненти. Но даже да успеят да придобият оръжието, те трудно биха могли да го използват за целите си поради това, че трябва да извършат поредица от операции по деблокирането му, които са част от системите за защита и съхранение на такъв вид оръжие.

От възможните сценарии на ЯТ не трябва да се изключва евентуален взрив в ядрена електроцентрала. Този вид ТА е особено трудно осъществим поради силно ограничения достъп на външни лица и автоматизираните системи за безопасност, които автоматично изключват инсталациите при аварийна ситуация. Съвременните АЕЦ са конструирани така, че дори при попадение на самолет в тях, не могат да се предизвикат поражения, които да доведат до сериозно радиоактивно замърсяване в района на централата. Но това не означава, че АЕЦ са напълно и в еднаква степен обезопасени – има какво да се работи и в тази посока.

В този ред на разсъждения може да се направи изводът, че опасността от ЯТ не може да бъде напълно изключена. Във всяка една държава с военна ядрена програма съществува опасност от частична загуба на контрола над нея, което би създавало възможност терористите да се сдобият с ядрено оръжие. В действителност нито една държава не може да гарантира, че на нейна територия е напълно изключена такава възможност, която включва и установяване на контакти между хората, заети с ядрената програма и терористите, както и проникването на терористи в ядрените обекти.

В подкрепа на това твърдение могат да се дадат и някои примери на инциденти с ядрено оръжие, за щастие, без сериозни последици:

- През август, 2006 г. бомбардировач В-52 с 12 крилати ракети извършва полет от авиобазата в Северна Дакота до авиобазата в Луизиана. По погрешка 6 от ракетите били снабдени с ядрени бойни глави, което станало известно при приземяването на самолета.
- През юли, 2012 г. на ядрения обект Y-12 в Тенеси, където се съхранява високообогатен уран, незаконно са проникнали трима пацифисти.
- През м. декември, 2015 г., френската полиция по време на антитерористична операция открива доказателства за плановете на терористите, извършили терористичните актове в Брюксел на 22.03.2015 г., да извършат атаки в две белгийски АЕЦ. От тази идея те са се

отказали след задържането на главния заподозрян за атаките в Париж по същото време и са побързали да извършат взривовете в аерогарата и метрото на Брюксел. Ако бяха реализирали първоначалния си план, последствията можеха да бъдат много по-тежки, пише в *Derniere Heure* (7).

За да се оцени правилно рискът от ЯТ, трябва да се анализира и вероятността от поражения, като елемент на понятието „риск“. Ясно е, че пораженията от осъществен акт на ЯТ за хората и окръжаващата среда биха били много големи, дори катастрофални – за това свидетелстват последствията от големите ядрени инциденти в миналото – Чернобил, Фукушима и др. От една страна, този неоспорим факт повишава нивото на риска, но от друга, намалява вероятността самите терористи да предприемат действия, които биха застрашили собствения им живот, а също и живота и здравето на близките им.

Като обобщение може да се каже, че рискът от ядрен тероризъм е малък, но не трябва да се пренебрегва.

Значително по-голям е рискът от РТ – вероятността терористична организация да извърши РТА в никакъв случай не е за подценяване.

Най-важните фактори, определящи степента на потенциална опасност от използването на РВ за терористични цели, са:

- широкото приложение на ИЙЛ в различни сфери – в промишлеността, селското стопанство, медицината, автономните захранващи източници, научните институти, геологопроучвателните предприятия и други обекти извън атомната индустрия
- проблемите за техния отчет, контрол и пресичане възможността на терористите да се сдобият с тях.

Всяка година МААЕ получава от страните – членове на организацията минимум 150-200 сигнала за изчезване, кражба или загуба на контрол над РМ (106). В днешно време в повече от 100 страни се намират десетки хиляди радиационни източници. РМ се съхраняват и широко се използват в целия свят и терористите нееднократно са демонстрирали интерес към придобиването им с цел направата на „мръсна бомба“ или използването им за осъществяване на някой от другите горепосочени актове на РТ. Терористичните организации могат да се опитат да се възползват от недостатъците в системите за физическа защита на съответните обекти или да задействат криминални групи, за да получат необходимите им материали. От гледна точка на заплахата за живота и здравето на хората най-голяма опасност представляват радиоактивните източници Ir-192, Co-60, Pm-147, Sr-90, Cs-137, Ce-144, а от гледна точка на

заплахата от замърсяване на територии – Am-241, Ir-192, Cf-252, Co-60, Pm-147, Ru-106, Sr-90, Tm-170, Cs-137 и Ce-144. Загубата на контрол върху тези радиоактивни източници би довела до сериозен риск за хората и окръжаващата среда. По тази причина през 2005 г. МААЕ представя категоризация на тези източници на основата на тяхната активност. На основата на тази категоризация е разработен „Кодекс за поведение по осигуряването на безопасността и съхранението на радиоактивните източници“ (106), към който се придържат повечето държави при разработката и внедряването на националните мерки за безопасност.

Сведения за инциденти със загуба на контрол върху ИЙЛ идват от много от страните, притежаващи такива източници. Комисията по ядрено регулиране на САЩ е изчислила, че в САЩ приблизително всеки един ден от годината един ИЙЛ е изгубен, изоставен или откраднат. В рамките на ЕС тази цифра е приблизително 70 източници годишно. Съществуват хиляди изоставени източници по целия свят, но от тези, за които има сведения, че са изгубени, само 20% могат да бъдат класифицирани като потенциален проблем със сигурността, т. е. да се използват за РТ. Смята се, че Русия разполага с хиляди такива източници, изгубени или изоставени при разпадането на Съветския съюз. От една страна, инцидентите с ИЙЛ са доказателство за повишената вероятност от попадане на РМ в ръцете на терористи, а от друга – предпоставка за формиране на по-отговорно отношение у международната общност и отделните страни към този проблем.

Ето някои примери за такъв тип радиационни инциденти:

- През 2016 г. в Грузия, с помощта на специалните служби на САЩ, са арестувани 3 отделни групи терористи, опитващи се да внесат РМ:
  - първата – през януари, 2016 г. При опит да бъде пренесен контрабандно през границата с Турция Cs – 137, който би могъл да бъде използван за направа на мръсна бомба
  - втората – на 17.04.2016 г., опитваща се да продаде уран на стойност 200 млн. долара
  - третата – в края на април, при опит за продажба на малко количество U-235, което, въпреки че не е достатъчно за направа на ядрено оръжие, съчетано с мощни експлозиви, може да послужи за направа на мръсна бомба – такава, която да замърси цял район извън зоната на взрива с опасни нива на радиация (23).
- На 8 май 2002 г. В САЩ е арестуван членът на Ал Кайда Хосе Падила, който е обвинен в участие в заговор за изработване на мръсна бомба, която да бъде взривена в САЩ.

Независимо, че обвинението не е доказано, на преден план излиза терористичната организация Ал Кайда като потенциална заплаха за осъществяване на акт на РТ.

- През 2006 г. Dhiren Varot от Северен Лондон се е признал за виновен в заговор за убийство на невинни хора във Великобритания и САЩ с помощта на мръсна бомба. Той е планирал да се насочи към подземни паркинги в Обединеното кралство, сгради в САЩ – на Международния валутен фонд и на Световната банка във Вашингтон, на Нюйоркската фондова борса и др. Според експертите, ако терористичните актове са били извършени, те са щели да засегнат минимум 500 човека.
- През януари, 2009 г. в доклад на ФБР излизат резултатите от претърсването в дома на Джеймс Г. Къмингс от Мейн. Открити са 4 контейнера 35% водороден пероксид, уран, торий, алуминиев прах, берилий, бор, железен оксид и магнезий, както и литература за това, как да се направи мръсна бомба, а също и информация за РМ Cs-137, Sr-90 и Co-60. Верността на доклада е потвърдена от длъжностните лица, но и в този случай не се е достигнало до създаването на мръсна бомба и РТА.
- През април, 2009 г. Службата за сигурност на Украйна обявява ареста на депутат и двама бизнесмени от Тернополска област, като при операцията са иззети 3.7кг америций, радиоактивен материал, който може да се използва за направата на мръсна бомба (153)

Примери за инциденти с РМ в Русия (118):

- 1987 г.: Cs-137 е поставен в задната част на фотъйл, сериозно наранявайки трима души в Норилск.
- 1988 г.: В московски апартамент са открити два източника на цезиев хлорид и поради радио-активното замърсяване се е наложило да се извърши основно почистване на част от 13-етажна сграда.
- 1993 г.: Cs-137 е поставен в гърба на фотъйл, губи живота си един човек в Москва.
- 1995 г.: Cs-137 е открит в контейнер в обществен парк в Москва.
- 1999 г.: ИЙЛ са откраднати от специална комбинирана химическа фабрика в Радон в Чечня.
- 2002г.: Открити са планове за инцидент с мръсна бомба с помощта на един или повече откраднати ИЙЛ от нефтохимическо съоръжение в Чечня.

Радиационни инциденти в Русия извън ядрената промишленост,  
включващи източници на йонизиращи лъчения от 1997 до 2001 г. (120)

Инцидент	1997	1998	1999	2000	2001
Унищожаване на източници	8	5	6	10	17
Кражба на източници	13	22	3	6	6
Откриване на изоставени източници	14	16	5	1	2
Загуба на източници по време на геоложки проучвания	9	10	14	18	24
Загуба на източници по време на транспортирането им	-	5	1	2	1

От представените примери и обобщени данни може да се направи изводът, че вероятността от използване на РМ от терористите и, съответно, заплахата от РТ, не намалява. За щастие, както вече беше посочено, до този момент няма успешно изпълнен РТА. Ако се опитаме да анализираме този факт, може да посочим някои от причините, поради които терористите все още не са постигнали успех в тази посока.

Съществуват редица изисквания към свойствата на РМ, които терористите трябва да вземат под внимание:

- Първо, има редица пречки за осигуряване на използваем РМ – той трябва да бъде „достатъчно“ радиоактивен, за да създаде сериозни щети при ТА. Според експертите (150) само девет от радиоактивните източници са подходящи за РТ – Am-241, Cf-252, Cs-137, Co-60, Ir-192, Pu-238, Po-210, Ra, Sr-90.
- Второ, източникът трябва да бъде транспортируем с достатъчно защита, за да може да бъде защитен носачът, но не толкова, че да бъде тежък за транспортиране.
- Трето, източникът трябва да бъде достатъчно диспергиращ, за да замърсява ефективно района около експлозията.

Разбира се, ако терористите са т. нар. „самоубийци“, те не биха се притеснявали да изработват и използват мръсни бомби за постигане на целите си. В този случай разходите и сложността на защитните системи, необходими, за да оцелее извършителят достатъчно дълго, за да изгради бомбата и да извърши атаката, биха били значително по-малки.

Може да се предположи, че терористите все още не са осъществили РТА и по друга причина. Разчитайки на страха от радиацията, изграден у хората след известните в миналото радиационни катастрофи и усилено поддържан от СМИ, за да постигнат целите си,

терористичните организации могат да обявят подготовката на такава атака, без в действителност да възнамеряват да я проведат. Дори простата кражба на РМ или тяхното изхвърляне на малка територия биха предизвикали сериозна паника и такова действие би могло да се възприеме като акт на РТ.

Независимо от препятствията, които стоят пред терористите за осъществяване на РТА, както и от изложените по-горе начини за сплашване и предизвикване на паника у населението с обявяването на подготовката за такъв, според мнението на водещите експерти в областта на РБ рискът от него в настоящето е реален и не бива да бъде подценяван.

Както вече беше отбелязано, за адекватната оценка на този риск трябва да се анализират и възможните последици от осъществяването на РТА за хората и окръжаващата среда. Такава оценка трябва да бъде съобразена със спецификата на различните сценарии на РТ. Тя зависи от редица обстоятелства: от физичните и биохимичните свойства на РМ, които терористите биха използвали, начините на тяхното получаване и използване в съвременните технологии, възможностите за придобиването им от терористичните организации, от особеностите на провеждането на самата терористична атака.

Тъй като става дума за РМ, особено важно при анализа на риска е да се определи вероятността от радиационни увреждания на пострадалите от евентуален ТА в различните му варианти.

Нека да започнем с „мръсната бомба“. Ако такова устройство бъде взривено на оживено място в гр. София (или друг голям град), намиращите се в огнището на поражение (и в близост до него) хора биха били подложени на вътрешно и външно радиоактивно заразяване в различна степен в зависимост от редица фактори, свързани с гореизброените обстоятелства. Няма съмнение, че дълговременното въздействие на радиацията върху човешкото здраве представлява голяма опасност, но в този случай поради краткото време на това въздействие (особено при добре организирана своевременна евакуация и адекватна медицинска помощ) вероятността от сериозни радиационни увреждания е много малка. Математическите модели (59, 60) показват, че очакваната максимална мощност на дозата на облъчване в мястото на взрива на „мръсна бомба“ е около 10 mSv/h, като, разбира се, този показател зависи от хипотетични параметри, като активността на метеорологичните условия и мощността на взрива. При тази ситуация се счита, че човек би трябвало да пребивава 100 часа в епицентъра на взрива, за да се появи 5% вероятност да получи симптоми на тежка лъчева болест. Този факт води до заключението, че практически е много малко вероятно хората от пострадалия

район да получат дотолкова висока доза радиация, че да заболеят от лъчева болест или да умрат.

Като отделен въпрос при анализа на риска от радиационни увреждания следва да бъдат поставени отдалечените във времето последствия от облъчването (и това се отнася за всички възможни сценарии на РТ) – злокачествени образувания и наследствени болести, които могат да се проявят и сред групи от хора, подложени на нискоинтензивно облъчване в малки дози. Вероятността за поява на такъв род отдалечени последствия се измерва в части от процента до няколко процента от нивото на последствията при спонтанно облъчване (75). Други подобни проучвания (87) дават и конкретна оценка на тази вероятност у пострадалите при взрив на „мръсна бомба“ – те биха се проявили едва при 1 от 10000 човека.

Рискът от сериозни радиационни увреждания при някои от другите варианти на РТ също би могъл да се определи като сравнително нисък. Изследванията показват, че радиоактивното замърсяване на храна и питейна вода не би довело до сериозни последици за здравето на хората, които са консумирали храната и пили от водата (59), още повече, че терористите в тези случаи биха обявили извършването на ТА с цел да усилят паниката сред населението.

По-сериозна заплаха за здравето на хората би възникнала, ако:

- терористите използват за осъществяване на целите си скрит източник на радиоактивно излъчване продължително време (например в сграда, предприятие, институция). В този случай, макар и ограничен брой хора, ще бъдат подложени на продължително неконтролируемо облъчване.
- бъдат разпръснати големи обеми РВ, които биха могли да се разпространят на обширни територии и сгради и където трудно би могла да се осъществи незабавна евакуация на населението.
- въздухът бъде заразен с помощта на аерозоли, например в голяма обществена сграда.

С други думи, налице е реална възможност за проява на детерминирани и стохастични (отдалечени във времето) увреждания на здравето на хората, изложени на радиационно облъчване при различните варианти на РТ, но тези увреждания биха били доста ограничени. Според мнението на водещите специалисти в областта на радиационната безопасност (75, 59, 132) при актове на РТ по-голяма е опасността от появата на психологични ефекти у пострадалите, техните семейства и обществото като цяло. Част от тези ефекти, които биха възникнали по време или след РТА, като страх, ужас, паника, объркване, тревожност и др. могат да бъдат емоционално преодолени, но биха могли да доведат и до сериозни

психиатрични заболявания.

Реализацията на РТА от типа на взривяване на „мръсна бомба“, разпръскване на РВ или заразяване на въздуха задължително ще доведе до радиоактивно замърсяване на определени територии, което също се явява като елемент на риска от РТ. В условията на големите градове този риск се снижава от широкото използване на стомана и бетон при строежа на сградите, които поглъщат радиоактивното излъчване. Големината на заразените територии вследствие на РТА зависи и от множество други фактори – от начина и средствата за осъществяване на ТА, количеството и вида на РВ, климатичните условия и др. Но при всички случаи определена част от средата на местообитаването на хората от пострадалия район ще бъде компрометирана. Това ще доведе до ред негативни последствия, свързани на първо място с големи материални загуби за деконтаминацията на заразените територии или сгради и на второ – с увреда на физическото и психичното здраве на пострадалите.

Съществен аспект при анализа на риска от радиационен (и ядрен) тероризъм е неговото обществено възприемане. Съвременното общество, включително и някои негови ръководни и информационни структури, проявяват не само сериозна загриженост по този проблем, но в някои случаи – и откровена паника, което е заложено в тактиката на терористите. Силното преувеличение у голяма част от хората на реалната опасност от въздействието на радиацията, коренящо си в обществената памет за реалните ядрени и радиационни катастрофи (Хирошима, Чернобил, Фукушима и др.), както и масовата некомпетентност по въпроса и отсъствието на точни и ясни правила за ответни действия при подобни ситуации биха могли да предизвикат неадекватна обществена реакция на РТ. И колкото по-неадекватна е тази реакция, толкова по-големи са шансовете за успех на терористите, т.е. реакцията на обществото се явява една от сериозните предпоставки за повишаване нивото на риска от радиационен (ядрен) тероризъм.

И нека в заключение на настоящия анализ се спрем на механизмите за снижаване нивото на риска. На основата на ясно и точно законодателство, съобразено с международните нормативни документи в сферата на РБ и подкрепено от най-добрите практики в международното сътрудничество в тази област, наложително е да се предприемат следните мерки:

- Да се разработят и използват най-новите методи за моделиране, измерване и анализ на радиоактивно замърсяване в условията на гр. София и другите големи градове, които са най-вероятните мишени на РТА.

- Да се разработят оперативни и високоефективни системи за подкрепа на вземането на решения, основани на най-съвременните средства за комуникация и техники за наблюдение.

Във връзка с тези мерки могат да бъдат определени следните приоритетни задачи:

- Разработване на системи за откриване на незаконно движение на РВ
- Разработване и производство на съответното детекторско оборудване
- Създаване на съответната методологична база, софтуерна и хардуерна поддръжка и система за експертна подкрепа при вземане на решения относно защитата на населението
- Разработване на препоръки за регулаторна основа в областта на радиационната безопасност, която ще осигури ефективна защита на здравето на хората и предотвратяване на неоправдани социално-икономически последици
- Разработване на методология и оборудване за радиационно проучване и мониторинг в големите градове
- Разработване на стратегия и създаване на система за реагиране и защита на населението и териториите в случай на РТ
- Създаване на национална система за обективно информиране на обществеността за радиационните рискове, свързани с актовете на РТ.

Изпълнението на тези задачи ще позволи да се намали вероятността от радиационни терористични актове и, ако все пак бъдат осъществени, да се сведат до минимум техните преки и косвени последици.

### **2.3. Характер на вероятните увреждания при радиационен тероризъм.**

От изброените по-горе сценарии на РТ най-вероятен е взривяването на ”мръсна бомба” в централната част на голям град (напр. град София). В този случай ще има най-голям брой пострадали от взрива и радиацията лица и относително най-сериозни проблеми при отстраняване на радиоактивното замърсяване от околната среда (улици, сгради, жилища, площи, градини, училища и детски заведения). Това е една от целите при използване на „мръсната бомба“- разпръскване на радиоактивни частици на големи разстояния и причиняване на мащабно радиоактивно замърсяване. Поради относително ниските погълнати дози не се очакват сериозни биологични ефекти, свързани с радиоактивността, но паниката и радиофобията ще накарат една голяма част от населението да потърси незабавна медицинска помощ, което ще натовари изключително много здравните заведения в това населено място и региона. По-сериозно пострадалите, предимно от взрива и по-малко-от радиацията, се налага

да бъдат евакуирани в специализирани здравни заведения, което допълнително увеличава психологичното напрежение както сред населението, така и сред медицинския персонал. Като се има предвид, че действието на йонизиращата радиация не може да бъде регистрирано от човешките сетива, не е изключена възможността радиоактивното замърсяване да се установи със закъснение. Това ще доведе до възникване на допълнителни проблеми, свързани с факта, че част от пострадалите ще бъдат настанени в лечебни заведения, които не са подготвени за работа с радиоактивно замърсени пациенти.

Медиите също могат да окажат негативно въздействие върху населението чрез разпространяване на неточна и най-често хиперболизирана информация за събитията, с което ще предизвикат нарастване на паниката сред пострадалото население (което е една от целите на терористите).

Въпреки че очакваният брой тежко пострадали при РТ с използване на RDD е малък, поради вероятността за осъществяване на подобен атентат в закрити пространства, например в метро, МОЛ, църква и др. може да се очакват повече и по-тежко пострадали от взрива и по-големи погълнати дози, както от пострадалите, така и от спасителните екипи и медицинския персонал. Терористите също могат да използват струпването на много хора на едно място в града, например при концерт, театрална постановка, празници и др., така че да се постигне по-голям брой хора, засегнати от взрива и радиацията. Подобен пример (с използване ефекта на взрива, без разпръскване на радионуклиди) е атентатът в църквата „Света Неделя“ в гр. София – най-големият ТА в историята на България от 16 април 1925 година. Основната цел на терористите е военният и политически елит на България, вкл. цар Борис III, като убитите са 213, а ранените-500. Или, в наши дни – на 22.05.2017 г. атентатор от ИД задейства взривно устройство непосредствено след концерт на американската певица Ариана Гранде в град Манчестър, Великобритания, убитите са 22, а ранените – 59; на 01.01.2017 г. в дискотека „Рейна“ в Истамбул атентатор убива 39 души. Могат да се посочат много други трагични инциденти от този род, в които, ако бяха използвани РВ, броят на жертвите щеше да е много по-голям.

### **2.3.1. Външна и вътрешна контаминация**

Външното радиоактивно замърсяване вероятно ще се случи на широк периметър и може да засегне голям брой хора, много повече от пострадалите от механична или термична травма. Външното замърсяване винаги може да доведе до инкорпориране на радионуклида (радионуклидите), но обикновено не се очаква навлизането на радионуклиди в организма да

предизвика остра радиационна болест. В дългосрочен план обаче, то може да причини стохастични ефекти върху здравето (например канцерогенеза). Освен това външното замърсяване може да застраши спасителния персонал чрез вторично замърсяване (45).

Вътрешното замърсяване като цяло не причинява ранни симптоми. Но то трябва да се има предвид (да се обмисли), ако се отбелязват постоянно високи стойности на радиационни измервания след деконтаминация.

Основни насоки при характеризиране на вътрешна контаминация:

- Замърсяването на носа или устата може да покаже (да насочи към) вдишване или поглъщане на радиоактивни частици.
- Оценката може да включва анализ на урина, кръв и фекални проби или целотелесни измервания. Уместна е консултация с радиационни експерти.
- Специалистите (експертите) по радиация могат да препоръчат ранно прилагане на специфични за даден радионуклид агенти за деконпация като Prussian Blue (пруско синьо) или ДТРА.

Както вече беше отбелязано, РМ за мръсна бомба може да бъде осигурен в почти всяка страна, която използва радионуклиди в медицината или в индустрията (напр.отработено ядрено гориво). От източниците, които се използват в медицината, най-голям интерес представляват тези, които съдържат дългоживеещи радионуклиди, с относително висока радиоактивност, като Cs-137, Co-60 или Ir-192. Използването на изотопи от тази група или подобни на тях гарантира по-продължителен ефект на въздействие върху хората и околната среда. Отработеното ядрено гориво съдържа голямо количество дългоживеещи високоактивни РВ и представлява идеален източник за радиоактивно замърсяване. Проблем за неговото придобиване от терористите е, че е доста обемисто (с дължина от порядъка на няколко метра и тегло над 1 тон).

Co-60 е високоенергиен излъчвател на  $\gamma$ -лъчи, който може да причини обща експозиция на тялото, която да доведе до ОРС. В допълнение, той повишава риска от развитие на неоплазми. Няма антидотно лечение за вътрешно замърсяване с Co-60 и единственото налично лечение е симптоматично за ОРС. Co-60 представлява опасност като външен и вътрешен замърсител; така че защитата може да бъде постигната само чрез съкращаване на времето на експозиция от физически блокиращи агенти, като олово, и чрез увеличаване на разстоянието от източника на радиация. Am-241, от друга страна, е излъчвател на  $\alpha$ -частици и поради това представлява опасност само като вътрешен замърсител. Замърсяването може да бъде

причинено или при вдишване или чрез увредена кожа. След като влезе в тялото, може да повиши вероятността от злокачествена трансформация в контаминираните тъкани. За разлика от Co-60, ДТРА може да се използва като ефективно лечение на вътрешно замърсяване с Am-241. Външното излагане на тялото на Cs-137 може да причини изгаряния, остра лъчева болест и дори смърт, ако изотопът е в по-големи количества. Излагането на Cs-137 може да увеличи риска от онкогенеза поради излъчване на високоенергийна  $\gamma$  радиация. Вътрешното излагане на Cs-137 чрез поглъщане или вдишване позволява на РМ да бъде разпределен в меките тъкани, особено мускулната тъкан, излагайки тези тъкани на действието на  $\beta$ -частици и  $\gamma$  лъчение и увеличавайки риска от ракови заболявания. Пруско синьо може да се използва като лечение за вътрешно замърсяване със Cs-137.

### **2.3.2. Вероятни ефекти върху здравето на организма, които може да бъдат предизвикани от акт на РТ, например при използване на „мръсна бомба” – механични и термични травми, комбинирани наранявания, детерминистични и стохастични радиобиологични ефекти, психологически ефекти.**

- а) Механичните травми, получени при употребяване на взривни устройства върху хората, причинени от експлозии или отломки, може да се разделят на:
- първични – наранявания от контакта на ударната вълна (свръххерметизацията) с повърхността на тялото, например руптура на тъпанчевата мембрана, белодробно увреждане и въздушна емболия, увреждане на кухите органи
  - вторични – наранявания от проектили (фрагменти от взрива): проникващи травми, закрити травми, наранявания от летящи отломки
  - третични наранявания от изхвърляне на тялото от ударната вълна: закрити или проникващи травми, фрактури, травматични ампутации
  - четвъртични – всички други наранявания, причинени от взрива: изгаряния, асфиксия, токсични експозиции, обостряне на хронични заболявания

Експлозии в затворени пространства и срутване на конструкцията са свързани с по-голяма заболеваемост и смъртност. Всички бомбени събития имат потенциал за химическо и/или радиологично замърсяване. Първият приоритет на лечението трябва да се даде на грижите за пациенти с травми и животозастрашаващи наранявания, тъй като здравните ефекти от радиацията настъпват с латентност.

- б) Основни характеристики на термичните травми (изгаряния), които би могло да се получат от взривни устройства и радиоактивни частици.

Тежестта на термичната травма, получена от взрива, се определя от: площта на изгорената повърхност (правило на деветките); дълбочината на въздействие (четири степени на изгаряне); анатомичната област (изгарянията в областта на лицето и главата са по-тежки, тъй като почти винаги има засягане на дихателните пътища, което води до оток на гласните връзки); възраст и общо състояние на организма (деца, възрастни и увредени пациенти понасят по-трудно изгарянията); времето – своевременното и незабавно лечение определя изхода от заболяването.

В протичането на изгарянията се разграничават 4 фази: първа фаза – термичен шок; втора фаза – на токсикоинфекцията; трета фаза – на възстановяването; четвърта фаза – на късните последици.

Усложнения при изгарянията могат да бъдат общи и локални, ранни и късни.

- общи усложнения – термичен хиповолемичен шок, сепсис, пневмония, миокардит и др.; локални усложнения – лимфангит, лимфадетит, локални възпаления, остеомиелит, некроза и др.;
- ранни усложнения – оток на лицето и шията, ларингеален оток и ларингоспазъм, обструкция на ГДП, асфиксия; късни усложнения – келоиди, хипертрофии, контрактури (22);

Кожата е уязвима при външно облъчване с йонизираща радиация и увреждането ѝ варира в различна степен. Ефектът върху кожата е обратно пропорционален на енергията на лъчението, т.е. при по-малка енергия увреждането е по-голямо. Определена доза от външно облъчване от  $\gamma$ -лъчи ще предизвика по-слабо увреждане на кожата от същата доза облъчване от рентгенови лъчи.  $\beta$ -частиците, прониквайки на различна дълбочина в слоевете на кожата, ѝ предават своята енергия изцяло и понякога на разположените непосредствено под нея тъкани. Ето защо особена опасност представлява облъчването с  $\beta$ -частици (напр.от изотопа Cs-137). Алфа-частиците, поради относително голямата си маса, не могат да проникнат до базалните клетки на кожата и не предизвикват кожно увреждане. Освен погълнатата доза и вида на облъчващите частици, за кожните поражения роля играе и мощността на дозата, локализацията и размера на засегнатата кожна повърхност.

Основна кожна увреда от радиоактивно облъчване е Cutaneous radiation injury (CRI) – остро радиационно нараняване на кожата. Това увреждане може да се прояви в рамките на часове, дни или седмици след излагане на радиация. Преходен сърбеж, изтръпване,

еритема (зачервяване) или оток може да се видят в рамките на часове или дни след излагане на радиация и обикновено са последвани от латентен период. През латентния период в продължение на седмици до месеци след радиационна експозиция не се наблюдават кожни лезии, но появявайки се след този период, те могат да бъдат инвалидизиращи или дори животозастрашаващи. Забавената поява на лезии е диференциращ фактор от изгаряния, причинени само от термична травма, без експозиция на радионуклиди. При всеки пациент е необходимо да се отбележи времето за поява на признаци, симптоми и прогресивни промени във външния вид на кожата. Трябва да се лекуват локализираните кожни наранявания симптоматично, с фокусиране върху контрол на болката и инфекцията. Основните кожни поражения са следните: еритема, епилация, суха десквамация, влажна десквамация, образуване на мехури, язви и некроза. Степените на тежест на радиационните изгаряния, свързани с ориентировъчната доза на лъчението, измерена на повърхността на кожата, са: лека, средно-тежка, тежка и крайно-тежка.

- в) Основни характеристики на комбинираните радиационни увреждания (от радиационен фактор и механична или термична травма или от радиационен и химичен фактор).
- пораженията протичат на фона на променена реактивност на организма
  - леталитетът нараства от 1.5-3 пъти в сравнение с чистото лъчево въздействие
  - рано се развива ОРС при по-голяма погълната доза, със съкращаване на латентната фаза
  - често развитие на шок
  - често развитие на инфекции (една от главните причини за смъртен изход).
  - чести кръвоизливи, затрудняващи оперативните намеси и водещи понякога до смъртен изход
  - понижена регенеративна способност на тъканите
- г) Основни характеристики на детерминистичните (нестохастични, ранни) радиобиологични ефекти:
- имат дефиниран праг на поява, измерен чрез праговата доза – дозата, при която се наблюдава клиничен ефект поради загиването на голям брой соматични клетки в даден орган или тъкан или подмяна на функциониращи клетки с фибозна тъкан
  - тежестта на наблюдавания биологичен ефект е пропорционална на големината на получената над прагова доза

- обикновено облъчването на организма с дози под 0.5Gy не води до появата на детерминистични ефекти
- примери за детерминистични радиобиологични ефекти – потискане на хемопоезата (ОРС, ARS), радиодерматит (радиационно изгаряне), хипотиреоидизъм

Детерминистични радиобиологични ефекти, които би могло да се получат при акт на РТ, са ОРС (при малка част от пострадалите) и кожно радиационно нараняване, разгледано по-горе.

ОРС възниква, когато се предадат високи дози радиация бързо (за кратко време) на големи части от тялото. Терористичните събития, като например използването на мръсна бомба, вероятно ще генерират ниски нива на радиационна експозиция. Ако такива случаи се наблюдават, предполагаемо ще има малък брой пострадали, развили ОРС.

ОРС представлява смъртта на клетките след излагане на тялото на йонизиращо лъчение. Без подходяща медицинска помощ, средната смъртоносна доза на радиация LD 50/60 (предизвикваща смърт на 50% от изложените лица в рамките на 60 дни) се оценява на 3,5 Gy. При подходяща интензивна медицинска помощ LD 50/60 ще се повиши до 5-6 Gy. Симптомите на ОРС могат да варират в зависимост от индивидуалната радиационна чувствителност, вида на лъчението и абсорбираната доза радиация.

ОРС има четири фази: Продромалната фаза включва стомашно-чревни (GI) симптоми (гадене и повръщане), главоболие, еритема, повишена телесна температура и неразположение. Ранното появяване на симптомите показва по-високо ниво на експозиция. Тези симптоми могат да продължат няколко дни. След продромалната фаза пациентът няма относителна симптоматика. Това е латентната фаза, която може да продължи от няколко дни до 6 седмици, в зависимост от дозата на радиация. Колкото по-висока е дозата – толкова по-къса е латентната фаза. Третата и решаваща фаза е явното заболяване. През тази фаза се проявяват клиничните симптоми, свързани с увредената органна система (хематопоетична, стомашно-чревна и мозъчно-съдова). Четвъртата фаза е фазата на възстановяване, с постепенно нормализиране на клиничните и параклиничните промени.

Форми на ОРС, характеризирани чрез показатели повръщане и погълната доза:

- Летална форма – повръщане, започващо по-малко от 10мин. от инцидента, измерената дозата е над 8Gy.
- Много тежка форма – повръщане 10-30мин. от инцидента, доза 6-8Gy.

- Тежка форма – повръщане, по-малко от 1 час от инцидента, доза 4-6Gy.
- Средно тежка форма – повръщане 1-2 часа от инцидента, доза 2-4Gy.
- Лека форма – повръщане, повече от 2 часа от инцидента, доза, по-малка от 2Gy.

Освен времето на поява на повръщане и погълнатата доза, друг основен показател е спадът на лимфоцитите в периферната кръв – лимфопения.

Ранната оценка на абсорбираната доза е важна за определяне на клиничното поведение към пациентите. Може да се използва клинична дозиметрия – оценка на времето, изминало от излагането на радиация до началото на продромалните симптоми, или да се използва кръвна картина като дозиметрия – колкото е по-рано спадът в броя на лимфоцитите в периферната кръв, толкова по-високо е нивото на експозиция. Златният стандарт за дозиметрията е оценка на хромозомната аберация, но това изисква време и лабораторни експертизи. Медицинските грижи трябва да включват изолация, заместване на течности и електролити, антиеметици, антимикробна (микробна, вирусна и гъбична) терапия, стимуланти на костен мозък (при определени обстоятелства трансплантация на костен мозък) и психологическа подкрепа.

д) Основни характеристики на стохастичните (късни, недерминистични) радиобиологични ефекти.

- обуславят се не от загиването, а от модификацията на клетките на даден орган, които запазват способността си за самовъзпроизводство
- след различно дълъг латентен период може да се създадат условия за развитие на туморно заболяване
- не се дефинира дозов праг на клиничната им изява
- с нарастването на погълнатата от организма на човека доза, нараства рискът за появата им

Стохастичните радиобиологични ефекти могат да се подразделят на два вида – соматични (тумори и левкемии) и генетични (генни мутации и хромозомни аберации), водещи до малформации, уродства и генетични заболявания, предавани в поколенията (58).

е) Основни характеристики на психологическите ефекти, които би могло да се причинят от РТА (уместно е включване в екипа, оказващ медицинска помощ, на специалисти по психично здраве):

- психологическият дистрес след радиологичен инцидент може да се прояви като неспецифични соматични оплаквания
- признаци и симптоми на автономна възбуда като тахипнея, тахикардия, гадене и диария, възникнали при неизложени на радиация пациенти, могат да бъдат неправилно разпределени към ефектите на радиация
- повръщането поради радиационно облъчване обикновено се повтаря, а не е епизодично
- повишените нива на стресови хормони в организма на човека значително увеличават риска за съдови инциденти сред населението – миокарден инфаркт, мозъчен инсулт
- доставчиците на здравни грижи, които нямат ясно разбиране за рисковете, причинени от радиация или необходимите предпазни мерки, могат да изпитат страх и тревожност, което води до отсъствие от работа, отказ да преглеждат пациенти и отказ от дежурства
- някои пациенти, като бременни жени, родители на малки деца и самите деца, имат специални нужди и може да изискват допълнително внимание
- пациентите може да бъдат загрижени за дългосрочния риск от развитие на неоплазми и тази загриженост може да продължи години след въпросното събитие
- за огромното мнозинство от хора, психологическите и поведенчески симптоми, свързани с радиационната експозиция, ще намаляват с течение на времето. За други обаче симптомите ще продължат и могат да доведат до психиатрични заболявания.
- трябва да се отбележи и разрушаването на градската инфраструктура, загуба на домовете на немалка част от хората в района, което в последствие неминуемо ще доведе до психични и соматични заболявания.

### **2.3.3. Психологични ефекти при радиологичен тероризъм.**

Както вече беше отбелязано, понятието “тероризъм” (от лат. terror – страх, ужас) произхожда от емоцията, която провокира у хората. Много изследователи смятат, че истинската цел на терористите, е преди всичко да формират страх сред определени категории от населението на дадена страна или сред всичките нейни жители. Те сочат, че истинските обекти на терористите не са техните физически жертви, а тези, които остават живи, тъй като те ще се чувстват застрашени, нормалната им дейност ще е парализирана от страх. Тероризмът може да се разглежда като стратегия, основана най-вече на психологическия натиск и използвана за манипулиране на общественото мнение (99).

Дълготраен ефект върху здравето на пострадалите може да бъде постигнат чрез нанасяне на ранни увреждания върху техния организъм, тяхното евентуално инвалидизиране и появата

на късни ефекти върху физическото и психическото им здраве, които дълго време да бъдат наблюдавани от останалата част от обществото и да бъдат припомняни и обсъждани чрез медиите. От друга страна, много силен психологичен ефект би предизвикало използването на източници на йонизиращи лъчения при РТА поради съществуващата сред населението радиофобия. При най-вероятния сценарий на разпръскване на РВ (чрез „мръсна бомба“) психологическата травма би обхванала освен пряко пострадалите при инцидента, но и техните близки, хората, незасегнати директно, но били в близост до мястото на взрива, както и живеещите в пострадалия район.

#### **2.3.4. Роля на СМИ.**

Днешният тероризъм е пряко свързан със СМИ (17, 20, 46). Без тях той не би могъл да съществува. Медийното отразяване на ТА го прави част от живота на индивидите, като така тероризмът навлиза в сигурната територия на домовете и предизвиква безпокойство и страх за бъдещето. Достатъчно би било използването на някои ключови думи и словосъчетания като терористичен акт, насилие, радиация, тежко пострадали и др., за да се възбуди у голяма част от населението чувство на безпомощност, страх, които впоследствие да предизвикат депресия, опити за самоубийство, засилване на употребата на алкохол и наркотици.

Вестниците и списанията съществено влияят върху възприятията и мненията на читателите, фокусирайки се върху изследване на темата в дълбочина и аналитичното ѝ отразяване. В сравнително изследване на Cho et al. се установява, че телевизията оказва по-силно влияние върху аудиторията в сравнение с другите медии. Напрежението и стресът сред засегнатото население може да бъдат засилени и чрез недостатъчно информация. Изследванията показват, че в резултат от Чернобилската авария и медийното ѝ представяне 80% от населението в заразените зони през 1993 г. не се доверява на каквато и да е било информацията относно изтеклата радиация (132).

Спътник на бедствията, аварията и терористичните актове са страхът и паниката, представляващи естествени форми на индивидуално и масово поведение по време на кризи. В състояние на ужас и паника се описват основно два начина на реагиране на населението: чрез буйни, хаотични действия или оставане на място, застиване и състояние, подобно на шок.

#### **2.3.5. Психологически шок**

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 нискодозна експозиция на радиация. По-голямата част от

хората, изложени на йонизираща радиация, ще покажат някои форми на психологически симптоми, вариращи от неспособност да спят до трудности в концентрацията и социално изолиране. 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. Освен това, изложените на радиация индивиди и техните семейства и приятели биха развили във висока степен посттравматични стресови разстройства (ПТС, PTSD). ПТС възниква като закъснъл и/или протрахиран отговор към стресогенно събитие или ситуация на прекомерна заплахата (например природна или причинена от хората катастрофа, смърт на други хора, тероризъм и пр.). Ако са налице предразполагащи фактори, като личностни черти (например компулсивни, астенични личности), или анамнеза за невротично заболяване, същите могат да снижат прага за поява на този синдром или да утежнят хода му. Типичните симптоми на ПТС включват епизоди на повтарящо се изживяване на травмата, сънища или кошмари на фона на продължаващо чувство за „вцепененост“, емоционална притъпеност, дистанциране от другите хора. При пострадалите може да се наблюдават остри пристъпи на страх, паника или агресия, породени от стимули, възбудили внезапно спомен от изживяната травма. Други характерни симптоми за ПТС са състоянието на вегетативна дистония и безсъние. Сред симптомите могат да се добавят: тревожност, депресия и мисли за самоубийство. 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 повечето от случаите завършва с оздравяване. При една малка част от хората с ПТС разстройството може да приеме хроничен ход с продължителност от много години, довеждайки до трайна промяна на личността.

### **2.3.6. Основни видове психогенни реакции у пострадалите**

С нарастването на заплахата за живота, какъвто е случаят с ТА, у хората се развиват четири основни вида психогенни реакции (50):

- тревожни реакции – сърцебиене, изпотяване, треперене, паника, неподвижност, вцепененост, вялост, нарушения на съня, чувство на безизходица и на отчаяние, както и затвореност и мълчаливост
- промяна на съзнанието след инцидент – тук се забелязват нарушения на възприятието за време, като единствената мисъл на пострадалите от този тип е, че трябва да оживеят и да се спасят. У този втори тип хора може да има потиснато чувство за глад и жажда.
- скованост, пасивност, забавеност. Първоначално 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.

- преживявания на панически пристъпи и ужас, отчаяние и безизходица

### 2.3.7. Индивидуални реакции на пострадалите

След настъпването на критично събитие състоянието на всеки един индивид може да бъде различно. Психологичните реакции на индивидуално ниво могат да бъдат краткотрайни или да придобият клинично значима форма и да хронифицират. Реакциите или симптомите, които могат да бъдат наблюдавани по време на кризисни събития са следните:

- **Страх.** При състояние на страх, са налице: напрежение на мускулите (особено на лицевите), 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. Човекът трябва да бъде накаран да диша спокойно и равномерно, както и ако същият говори, трябва да бъде изслушан със заинтересованост, разбиране и съчувствие.
- **Плач.** При плач у човека се отделят вещества с успокояващо действие. 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.
- **Истерия.** Истерията при кризисно събитие може да продължи от няколко минути до няколко часа. 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 човекът да остане насаме със специалиста или с близкия, ако това не е опасно за него. След края на състоянието истерия настъпва спад на силите и е добре да се даде възможност на човека да поспи.
- **Нервно треперене.** След екстремна ситуация може да се появи неконтролируемо нервно треперене, чрез което организъмът намалява напрежението. Реакцията е сравнително продължителна – до няколко часа, след което човекът чувства силна умора и се нуждае от почивка. След приключването на реакцията е необходимо да се даде възможност на човека за почивка и сън. В никакъв случай не трябва да се прегръща пострадалият или да се притиска към друг човек, нито да се завива с нещо топло.
- **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 взема решения, започва да се държи хаотично. 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.

- Агресия. Сред основните признаци на агресия са: раздразнението, недоволството, гневът (по незначителни поводи); нанасянето на околните на удари с ръце или други предмети; словесните обиди; повишеното кръвно налягане, мускулното напрежение. Помощта за 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.
- Налудности и халюцинации. Налудностите са разстройство на съдържанието на мисловния процес, грешно съждение, при което въображаеми факти се смятат за действителни (например за преследване и опасности, заплашващи живота). Халюцинации-недействителни възприятия, при които се губи чувство за реалността (например визуални, звукови, тактилни, обонятелни, вкусови, двигателни). 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 пострадалият в такъв момент.
- Апатия (на гръцки: *απάθεια* – „безчувственост, безразличие, безучастност“) е състояние на безразличие или нечувствителност, неемоционалност, на потиснати емоции. Състоянието апатия може да възникне след продължително напрежение, като човек престава да вижда смисъл на 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. 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.
- Депресия. Симптоми: потиснато настроение (дистимия), понижена действена активност (хипобулия), нарушения на мисловния процес – тясно свързани с емоционалната потиснатост. Мисловният процес става забавен, потиснат и има удължено реактивно време. Темпото на асоциативния поток се понижава, представата за последователност в

извършването на различните дейности избледнява и пациентите изпитват големи затруднения дори в осъществяването на обичайната си работа. По този начин те се превръщат във все по-несигурни, боязливи и тревожни индивиди. Впоследствие се проявяват различни малоценностни изживявания и свръхценностни идеи за некадърност, затыпяване, оглупяване, както и опасения или убеждения за загуба на присъщите за човека качества. Налице е дълбока потиснатост на когнитивните функции.

Сомато-вегетативни промени при депресия. Най-честите жинени нарушения при депресия включват безсъние, безапетитие, сексуални нарушения и главоболие. Характерните вегетативни разстройства са тахикардия, разширени зеници, сухота в лигавиците и запек, които са израз на характерната за депресията симпатикотония.

Безсънието (инсомния) се смята за основен симптом на депресията. Открива се при 92-99% от депресивно болните, т.е. практически засяга всички болни. Характерно за депресията е ранното сутрешно събуждане, което води до значително скъсяване на общата продължителност на съня. Сънят обикновено е повърхностен, с чести пробуждания и с редки кошмарни сънища. При някои форми на депресия вместо инсомния е налице хиперсомния – сън с продължителност 10-12 часа и повече. Безапетитието (анорексия) представлява много често оплакване при депресията. То води до изразено отслабване, когато се представя в тежката си форма и е по-продължително. Безапетитието се счита за клинично значимо при загуба на повече от 5% от телесното тегло през последния месец. Сексуалните нарушения се изразяват в намалено или липсващо либидо и загуба на потентността. Причина за главоболието може да бъде повишеното кръвно налягане, което често се установява при депресивните разстройства, особено при възрастни болни. То закономерно придружава дълбоката физическа и психическа астения, както и състоянията на интензивна тревожност.

- Ступор. Това е една от най-силните защитни реакции на организма, настъпващ след много силно по интензивност нервно напрежение (напр. взрив). Ступорът може да продължи от няколко минути до няколко часа, като 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. 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.

### 2.3.8. Дебрифинг. Психологическа подкрепа

Още през 1996 г. Мичел (15) поставя основите на дебрифинга, с помощта на който се намаляват негативните ефекти от травматичния стрес и се стимулират нормалните процеси на възстановяване. Мичел и Евърли предлагат седемстъпков модел за дебрифинг, който се провежда между 24-я и 48-я час след инцидента. 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.

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 (37). Продължителността на дебрифинга зависи от вътрешното „темпо“ на групата, но се колебае между 2-3 часа. Ако групата е по-голяма, екипът специалисти може да я раздели на подгрупи от 8-10 души. Търси се 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. 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 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. В края на дебрифинга членовете на екипа правят заключителни коментари. Съобщава се къде може да се намери психологическа помощ напред. След това могат отново да бъдат предложени дебрифинг сесии през следващата седмица, за да се наблюдава как се адаптират членовете на групата.

#### **2.4. Място и роля на болниците за активно лечение в медицинското осигуряване на населението при радиационен тероризъм.**

Опитът от големите ядрени аварии (Чернобил, Фукушима) и последвалите от тях бедствия за хората и околната среда предизвикват все по-голяма загриженост у международната общественост за проблемите на медицинските заведения и медицинския персонал в грижата за пострадалите (пациенти, ранени или замърсени с РМ) при такъв вид инцидент (в т.ч. ЯТА и РТА). Наред с това безпокойство битува и широкото схващане, че клиницистите не са достатъчно обучени да реагират в случаи на радиационни и ядрени събития и нямат увереността или знанията да се справят с тези проблеми, въпреки съществуващите протоколи за реакция и лечение в условията на радиационни/ядрени поражения. Още повече, че съществуват редица недостатъци в планирането и готовността за ядрени и радиационни събития, независимо признанието, че тези събития е все по-вероятно да се случат.

Проучванията сред медицинския персонал през последните години показват загриженост за нивото на готовност за справяне с пострадали при използване на оръжия за масово унищожение, тъй като те са извън нормалния опит в медицинската практика. Повечето от тези проучвания се занимават с тревогите за справяне с пораженията от биологични или химични агенти, като са констатирани значителни недостатъци, по-специално нежеланието на медицинския персонал да участва в разгара на такива кризисни ситуации. По тези проблеми, но с радиационни агенти, са проведени сравнително малко изследвания, но резултатите от тях говорят за страх, несигурност и липса на познания сред медиците и индицират необходимост от по-нататъшно проучване. Минал опит от злополуки с радиоактивност показва, че дозата за медицинския персонал, причинена от замърсени пострадали, е ниска и че персоналят за спешни случаи обикновено не е застрашен от външно облъчване. По този начин страхът от приближаване на радиоактивно замърсени пациенти, ако хората от персонала са правилно и достатъчно добре екипирани, не е оправдан. Независимо от това, сценариите с пациенти, наранени от шрапнели, направени от силно РМ, са възможни и като предпазна мярка е препоръчително измерването на дозата.

В случай на комбинирани наранявания (механични/термични наранявания плюс облъчване и/или радиоактивно замърсяване) трябва да се отбележи, че механичната травма може да причини незабавно животозастрашаваща ситуация (напр. пневмоторакс, масивно интра-абдоминално кървене), докато острата лъчева болест се развива с латентност, варираща от дни до седмици. Инкорпорирването на радионуклид и дълготрайното вътрешно облъчване

вероятно ще причини здравни ефекти само в дългосрочен план. Както във всяка медицинска спешност, важи принципът „Лекувайте първо каквото убива първо“. Запазването на жизнените функции винаги има първи приоритет. Алгоритмите, разработени в концепцията за Prehospital Trauma Life Support (PHTLS) или съответната концепция Advanced Trauma Life Support (ATLS) за спешните кабинети, дават добри насоки за оценка и лечение на пациенти с травми (154). Тези концепции се основават на стабилни принципи и използват единна и проста терминология. Концепцията на PHTLS също така формира медицинската основа на Тактическата бойна помощ при инциденти (TCCC). Междувременно форматите на курсовете на PHTLS все повече се използват за обучение на военни спешни лекари в няколко страни, включително Германия.

Пострадалите без сериозни наранявания и без индикации за спешни медицински мерки трябва да бъдат напълно обеззаразени първо чрез събличане и изплакване на тялото. Радиоактивната контаминация трябва да се установи чрез измерване, преди да се започне по-нататъшен медицински преглед или лечение. Вземането на решения е по-сложно в случай на тежко механично ранени пациенти, тъй като спешността на хирургичното лечение трябва да се прецени спрямо пренасянето на радиоактивно замърсяване в спасителни превозни средства, спешни кабинети и операционни зали. Проблемът е включен в изявлението на старши лекар, работещ в спешната медицина в град Виена с опит в областта на радиацията: „Оптималният баланс между медицинските диагностични и терапевтични мерки и изискванията за радиационна защита винаги е най-желаният” (141). Могат да се прилагат различни стратегии в зависимост от готовността на лечебните заведения да приемат радиозаразени пациенти без предварително пълно обеззаразяване, както и за общия брой пациенти спрямо капацитета на лечение. В случай на пациент със спешна жизненоважна индикация за операция (например масивен вътреабдоминален кръвоизлив) трябва да се извърши поне временно обеззаразяване, като се съблече пострадалият преди транспортиране. Тази проста и бърза процедура може да се очаква да премахне голяма част от радиоактивното замърсяване, което се е отложило върху дрехите (до 70–80%). Някои болници са организирани да приемат пациенти с радиоактивно замърсяване и са разработили протоколи за бързо подготвяне на спешни кабинети или операционни зали за тази цел.

Въпреки че радиологичните дози под праговите нива за остра радиационна болест няма да причинят клинични ефекти в краткосрочен план, трябва да се очакват стохастични ефекти и увреждане на здравето в дългосрочен план. Следователно всички пострадали трябва да бъдат прегледани от лекар с конкретни познания за радиационни аварии и да получат съвет.

Абсорбираната от пострадалия доза може да бъде оценена чрез многократно диференцирано кръвно изследване или с по-голяма точност чрез кръвни изследвания, обозначени като биодозиметрия. Златният стандарт се състои в количествено определяне на дицентричните хромозоми в лимфоцитите, причинени от неправилна репарация на двойно-верижни разкъсвания на ДНК от йонизиращи лъчения (хромозомите обикновено имат само един центромер). Дицентричните хромозоми са силно специфични за излагането на йонизиращо лъчение. По-нататъшните процедури използват количественото определяне на транслокациите или се основават на генна експресия. Дозата, която ще бъде погълната от вътрешно облъчване поради включването на радионуклиди, може да се определи количествено чрез анализ на цялото тяло или екскреция, в зависимост от нуклида и вида излъчвана радиация, последван от вътрешни дозиметрични изчисления.

Възниква въпросът за баланса между необходимостите за пострадалите от РТА и наличните медицински ресурси. Държавата трябва да разполага с добре подготвени специалисти в тази нетрадиционна за здравеопазването в мирни условия област и достатъчно ресурси, които да бъдат използвани при необходимост (22). Условието за успешно минимизиране на последствията за населението са:

- Своевременно оповестяване за радиационната опасност в зоната на ТА и необходимостта от предприемане на мерки за ограничаване на възможното облъчване
- Своевременно (в първите минути и часове) пристигане в зоната на поражението на специализирани медицински екипи и адекватни действия на обучените за справяне с този вид кризисни ситуации медицински специалисти по диагностика на радиационните поражения и оказване на доболнична помощ на пострадалите
- Наличие на точен и подробен план за евакуация на пострадалите в предвидените и подготвени за тяхното лечение медицински заведения
- Готовност на системата на здравеопазването за медицинско осигуряване (в т.ч. и амбулаторно наблюдение и изследване на населението), намиращо се в радиационно замърсен район

За успешното изпълнение на горните условия е необходимо стриктно да се спазват предписанията за справяне с кризи от радиационен характер, заложи в нормативните документи – Национален план за противодействие на тероризма (27), Наредба за радиационна защита (24), както и в Плана за защита при ядрена и радиационна авария (33, 34, 35, 36), съдържащ се в съответния раздел на Плана за защита при бедствия за всяка община.

Поради спецификата на използваните за ТА РВ се поставят и специфични изисквания към защитата на спасителните екипи, както и в медицинското осигуряване в първичната (доболнична) и вторичната медицинска помощ (65). Съществува опасност спасителните екипи да получат сериозни дози на поглъщане на йонизираща радиация, водеща до смърт и различна по тежест лъчева болест или други заболявания. Поради това се налага те да използват всички възможни средства за защита, да разполагат с индивидуални дозиметри и да се създаде сменна организация на работа в огнището на поражение. Според правилата за оказване на доболнична помощ в нашата страна при по-малко от 50 пострадали спасителните екипи са от полицията, службата за пожарна безопасност и спешните медицински центрове. Но при повече от 50 пострадали в района на огнището на поражение (възможно най-близо до него, но извън замърсената зона) се изграждат медицински пунктове, в които да има медицински екип от лекар, медицинска сестра и помощен персонал. В тях се настаняват пострадалите, своевременно изведени от зоната на поражение. Задачите на доболничната помощ са: сортировка на пострадалите, стабилизиране на жизнените им показатели в зависимост от характера и степента на техните поражения, като задължително при радиоактивно замърсяване е необходимо да се проведат действия по отстраняване на РВ от организма (113) – да се извърши дозиметричен контрол на облеклото и обувките, частична санитарна обработка на откритите кожни повърхности, пълна санитарна обработка при изхода от зоната, промивка на носа, устата и очите и, ако се налага, на стомаха и подготовка за евакуация към болничното заведение.

#### **2.4.1. Медицинско поведение спрямо пострадалите**

Способността за медицинска реакция на радиационен или ядрен терористичен инцидент ще зависи от броя на пострадалите и подготовката на инфраструктурите за обществено и медицинско здравеопазване. Предварително планиране и упражнения с участието на всички обществени партньори и агенции са от първостепенно значение. Планиращите трябва да извършат подготовка по отношение на персонал, оборудване и консумативи (74). Справянето с радиационни и комбинирани (радиация и травматични) наранявания може да бъде разделено на три етапа: I/ Първоначален триаж на място; II/ Спешна помощ; III/ Окончателна грижа.

Медицинско управление на пострадалите от инцидент започва на мястото на инцидента. Справянето с проблемите с радиацията почти винаги заема второстепенно място пред всякакви медицински грижи. Медицинският триаж винаги е първата фаза при справяне с пострадалите. Спешната помощ включва медицинска оценка и всякакви хирургични грижи, необходими през първите 12 до 24 часа след инцидента. Тази спешна помощ за пострадал човек започва на

местопроизшествието, продължава по време на транспорта и в лечебното заведение, най-вероятно в болница, в зависимост от тежестта на нараняването. Окончателната грижа обикновено се предоставя в болница, където може да се осигури дългосрочно лечение или пациентът да бъде стабилизирен достатъчно, за да бъде прехвърлен в друго лечебно заведение. Дългосрочната грижа за радиационните наранявания вероятно ще се осъществи в специални заведения за осигуряване на интензивна грижа, като центрове за изгаряне, травматични центрове и ракови центрове. Броят на пострадалите, които една болница може да очаква, зависи от спецификата на инцидента с РТ или ЯТ. Едно устройство за радиационно облъчване (RED) вероятно ще доведе до променлив брой радиационни наранявания и адекватната грижа за пострадалите вероятно може да бъде осигурена в добре подготвена болнична система за спешни случаи, като се приеме, че се вземат предпазни мерки да не се получи претоварване на системата от граждани. В зависимост от количеството експлозивни и вида и количество използван РМ, инцидентът с устройство за радиационно разпръскване може да доведе до минимални травматични и радиационни наранявания. Въпреки това мащабният RDD - инцидент, особено ако има вторични експлозивни устройства, може да доведе до десетки или дори стотици травматични пострадали и може би малко на брой радиационни наранявания, които биха стресирали дори добре подготвена болнична система за спешни случаи. IND може да доведе до десетки хиляди пострадали от взрив, изгаряне и радиационни наранявания. За ситуациите с голям брой пострадали влизат в роля кризисни стандарти за грижи поради присъщите дефицити в ресурсите (материални и кадрови), които ще възникнат. В тази ситуация ще се изисква прехвърлянето, след стабилизиране, в друго медицинско заведение. С увеличаване броя на травматичните наранявания, приоритетът за лечението на вътрешното замърсяване с радионуклид намалява. Хората, които се нуждаят от медицинска и/или радиологична оценка, могат да бъдат разделени в следните категории:

- Ако са включени по-малко от 10 лица:
  - транспортиране и оценяване/лечение на всички в най-близкото болнично заведение.
- Ако са ангажирани повече от 10, но по-малко от 100 лица:
  - първоначално транспортиране на тези, които са най-сериозно ранени до най-близката болница и/или други заведения; транспортирането на тези, без никакви или леки наранявания, до HRDC (център за развитие на човешките ресурси), CRC (обществен приеман център) или други места;
  - оценката и лечението на деца и бременни жени с висок риск е приоритет
  - получаване на демографски данни и история за непосредственото участие в инцидента за

всички в тази категория

- Ако са замесени 100 или повече лица (включително десетки хиляди пострадали след задействане на IND):
  - транспортиране на най-значително, но не фатално ранените, до налични здравни заведения, особено с приоритет за деца и бременни жени
  - транспортиране или насочване на онези, които нямат или имат само малки наранявания до HRDC, CRC или други места; и
  - получаване на демографски и исторически данни за тях.

#### **2.4.2. Радиологична оценка на пациентите**

По време на първоначалните интервенции от спешните реагиращи след инцидент, трябва да се извършват радиологични изследвания на пострадалите. За предпочитане е те да се извършват от лица, преминали радиологично здравно обучение. Радиологичната оценка на мястото на инцидента на пострадали от инцидент с малък до среден мащаб, ще бъде последвана от медицински триаж и ще бъде първоначалната оценка за радиационно излагане и замърсяване. При радиологичния триаж, индикатор за потенциалното вътрешно замърсяване, е замърсяване на горната част на тялото и/или лицето преди или след деконтаминация. Въпреки това, ако пациентът е обеззаразен или измит след инцидента, отсъствие на външно замърсяване не трябва да води до заключението, че човекът не е бил контаминиран по време на инцидента. Нови данни за това кога и през каква територия е преминал човекът, е друг показател за вероятността от вътрешно замърсяване, като такава информация трябва да бъде известна към момента на започване работа на приемните центрове. Ако се установи радиоактивно замърсяване и нараняванията не са критични, медицинският персонал трябва да деконтаминира пациентите и да ги прехвърли в подходящото приемащо медицинско заведение.

REAC/TS (център за аварийна помощ при радиация/тренировъчен обучителен сайт) е световно известен сайт (актив) на Министерството на енергетиката на САЩ и лидер в спешната медицинска помощ при радиологични/ядрени инциденти (141). Той може да даде съвети в реално време относно радиологичните изследвания и лечението на пострадалите. REAC/TS осигурява обучение и продължаващо образование чрез курсове по радиационна спешна медицина за лекари, лекарски асистенти, медицински сестри, техници за спешна медицинска помощ, здравни физици и спешни реагиращи лица при медицинското управление на радиационен инцидент.

### 2.4.3. Управление на физическите лица в обществени приемни центрове

Външното обеззаразяване може да се извърши в CRC и този процес ще бъде полезен при първоначалното категоризиране на хората с възможно вътрешно замърсяване. Лицата с голяма вероятност от вътрешно замърсяване, са тези, които имат: нараняване или заболяване вследствие на инцидента; документирано замърсяване на лицето, предните ноздри, шията, скалпа, косата или гърдите; постоянно повишени стойности на измервателните уреди от гръдния кош и корема след деконтаминация (измервателните уреди се прекарват над гръдния кош и корема); повишени стойности при лабораторен анализ на пробата за урина; история на продължително извличане на пациента от зоната с тежки щети или зона с високо замърсяване; история на удължено транзитно време, прекарано в зоната с тежки щети или зона с високо радиоактивно замърсяване, без дихателна защита; и история на непосредствена близост до инцидента.

Към лицата с по-малка вероятност от вътрешно замърсяване се включват тези, които: нямат установимо (детектируемо) външно замърсяване (при условие, че не са се изкъпали и не са си сменили дрехите); нямат допълнителни рискови фактори от списъка по-горе; и е установено външно замърсяване само под кръста.

Специално внимание за вътрешното замърсяване изискват следните категории пострадали: бременни, деца под 15 години и тези, при които е установено, че имат замърсяване по вътрешността на носа или устата.

### 2.4.4. Болнично управление на пострадали при РТ

От гледна точка на медицинското осигуряване на населението при кризи лечебните заведения в страната трябва да се разглеждат като организационно обособени структури на функционален принцип, в които се осъществяват диагностика, лечение и рехабилитация на болни, наблюдение на бременни жени и оказване на родилна помощ, наблюдение на хронично болни. Съществено значение в медицинското осигуряване на населението при кризи от невоенен характер имат принципните подходи за изграждане на болничните системи, които са в основата на вторичната медицинска помощ. В международната практика са известни два такива:

- създаване на специализирани болнични системи за спешна помощ (в бившия СССР и страните от Източния блок, в нашата страна – днешната Многопрофилна болница за активно лечение и спешна помощ „Н.И.Пирогов“ - ЕАД, София)
- адаптиране на обичайните лечебни заведения (многопрофилни или специализирани) за

работа в условията на медицинска криза. В литературата подобни адаптирани заведения се означават като „травма центрове“, като понятието изразява преди всичко способността за реакция и не е обвързано със собствеността на болницата, нейното наименование, способности за финансиране и т.н. Освен това за втория подход е типично интегрирането на регионален принцип (областен, градски) на цивилни структури за болнично лечение в единна система за взаимодействие и управление, означавана като „травма система“. И това понятие има функционален характер. В практически план интеграцията най-общо се изразява в: определяне на общото количество легла, които се осигуряват при медицински кризи, необходимите и осигуряваните ресурси от персонал, оборудване и финанси, организацията на управление на система-та. По мнение на западни експерти системата би била ефективна и в случай на война. Подобен подход към медицинското реагиране при кризи липсва в нашата страна.

Разлика между първия и втория подход се състои в това, че в обичайни условия травма-центърът функционира като обикновена многопрофилна или специализирана болница, но при необходимост може да реагира на медицински кризи поради специфичната си организация.

Подобни болнични травма центрове са по-икономични поради това, че не са задължени да поддържат в 24-часова наличност целия спектър от медицински специалисти (каквато е организацията на МБАЛСП „Н.И.Пирогов“ - ЕАД, София), което оскъпява предлагана здравна услуга в рутинни условия. Основните направления за адаптиране на обичайните болнични системи за кризисна реакция са свързани с частични щатни и организационни трансформации, които не нарушават ежедневната рутинна дейност и не оскъпяват предоставяните медицински услуги. Щатните трансформации са свързани с изграждане на обособен департамент (отделение) за спешна помощ (ED) в състава на болницата, а организационните – със създаване на функционални структури и правила – протоколи за работа вътре в департамента и между него и останалите клинични и други звена на лечебното заведение, което да позволи при необходимост болницата да се превърне в специализирана медицинска структура за лечение на пострадали в медицински кризи, която осигурява лечение на механична, термична, химическа, радиационна травма в чист или комбиниран вид, съгласно предварително утвърдени правила и процедури. Травма центърът гарантира 24 часа в денонощието специализирана организация, персонал и оборудване за животоспасяващо лечение. Съгласно международно възприети критерии травма центровете се разделят в три категории в зависимост от състоянието на болничната организация, разкритите болнични отделения и легла, клиничната квалификация, ресурсните възможности на лечебното заведение,

състоянието на обслужването на пациенти, учебната дейност и състоянието на учебната и научните дейности. Най-често травма центрове първа категория се създават на базата на болници със 700-1500 легла, втора категория – с 350-650 легла и трета категория – със 150-300 легла.

За да бъде акредитирана дадена болница за травма център първа категория, тя трябва да отговаря на следните изисквания:

- да е многопрофилна със 700 и повече легла
- да има изграден спешен департамент, в който да работят общи хирурзи, анестезиолози реаниматори, травматолози, терапевти със специализация в спешната медицина и друг необходим медицински персонал и да се осигурява 24-часово дежурство
- да е осигурена 24 часа в денонощието с всички необходими медицински специалисти (извън работещите в департамента) за сметка на дежурни по клиници и отделения или на повикване от дома
- да приема и обслужва годишно не по-малко от 1000 души с тежка травма
- да провежда задълбочени научнопрактически изследвания в областта на: шок, мозъчен оток, органна недостатъчност и рехабилитация
- да притежава сертификат за вътрешноболнична система за управление на качеството
- да има разработени и приети от болничната администрация правила (алгоритми и протоколи) за обслужване на спешни пациенти при единични случаи, множествени или масови медицински инциденти, които са задължителни за спешния департамент и останалите клиници/отделения.
- да притежава разработени планове и програми и екип за тренинг на персонала на болницата за реагиране на медицински кризи.

На национално равнище с подобни задачи могат да бъдат натоварени МБАЛ в областните градове, които обаче не могат да покрият посочения спектър от услуги. В тази връзка е възможно към посочените болници да бъде създаден спешен департамент, като се използва опита на Университетската болница в Йоханесбург – Южноафриканска република; Травма център “Рамбам“, Израел; “Джаксън Мемориал хоспитал“, Майями, Травма център на Лос Анжелис и Щатска болница „Кук“, Чикаго, САЩ (18).

#### **2.4.5. Медицинско проследяване на лица, изложени на йонизираща радиация.**

Дългосрочният здравен мониторинг на пострадали от РТ или ЯТ е отговорност на местната и държавна система за обществено здраве, с помощта на CDC – Центровете за

контрол и превенция на заболяванията, особено при разработването на регистъра на населението (143).

#### **2.4.6. Проучвания за готовността на медицинския персонал за медицинско осигуряване на населението при радиационни и ядрени събития.**

В световен мащаб съществуват няколко проучвания за готовността на медицинския персонал за медицинско осигуряване на пострадали при ТА с освобождаване на радионуклиди. Ще се спрем на две от тях:

Първото, "Подобряване подготвеността на болницата за радиологичен тероризъм: перспективи пред лекари и сестри, работещи в спешни отделения", публикувано в списание *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 01 Oct 2008, с автори Steven M. Becker, PhD, and Sarah A. Middleton, MPH, (120) е фокусирано върху лекарите и медицинските сестри в спешните отделения на болницата, които биха заели решаваща роля за реагиране на всеки ТА, включващ РМ. По искане на CDC, изследователи от университета на Алабама в Бирмингам избират серия от 10 фокус групи (общо участници, 77), включващи работещи в спешни отделения лекари и медицински сестри от болници в 3 американски региона. Участниците са разгледали и обмислили хипотетичен сценарий на „мръсна бомба“ и са обсъдили възприятията си, притесненията, информационните си нужди, предпочитани информационни източници и гледни точки по отношение на настоящите указания и налични информационни материали. Изследванията са проведени в периода между април 2005 г. и юни 2006 г. Трите региона, избрани за това проучване, са югоизточен, североизточен и западен. Дискусията е била структурирана с помощта на ръководство за фокус група, включващо хипотетичен сценарий на тероризма. Ръководството включва поредица от теми и въпроси, предназначени за изказване на коментар в следните области: предизвикателства, свързани със сценария, професионални притеснения и опасения, лични притеснения, необходима и желана информация по време на събитието, предпочитани информационни инструменти, достоверни източници на информация, текущо обучение и ресурси, силни страни и слабости на текущото обучение и ресурси и възгледи за текущи насоки за отговор и текущи протоколи.

Ръководството на фокус групата е използвало прогресивно разгръщащ се хипотетичен сценарий на тероризма, включващ RDD или „мръсна бомба“. В първата част от сценария на участниците е казано, че има сигнал за тревога, който показва, че терористична атака, вероятно свързана с РМ, може да възникне някъде в щата. Във втората част участниците са били информирани, че е извършена атака в град, обслужван от болницата им, и излъчване на

радиация е било открито на мястото на инцидента. В последната (трета) част е било потвърдено, че е замесена „мръсна бомба“. Освен това, след като всички компоненти на сценария са били завършени, на участниците е било предоставено копие на ново джобно „Ръководство за справяне с РТ“ за клиницисти. Ръководството е разработено (и одобрено) от водещи специалисти в сферата и извън сферата на центровете за контрол и превенция на заболявания. То включва кратко обобщение на ключовите протоколи за болничният мениджмънт на радиологичните терористични събития.

Обобщените резултати от проучването са следните:

На най-широко ниво участниците последователно изразяват убеждението, че нито лекарите и сестрите, нито техните болници, са достатъчно подготвени за масово произшествие с пострадали, включващо РМ. Настоящото обучение на персонала, фокусирано конкретно върху РТ, се възприема като минимално, особено в сравнение с обучение за химически или биологични заплахи. Знанията за това как да се използва оборудване за детекция на радиация, как да се защити персоналът, както и за триажа и лечението на пациентите, се разглеждат като недостатъчни. Участниците изразяват дълбока загриженост относно редица специфични въпроси. Начело в списъка с въпросите е очакването болницата да бъде претоварена от комбинация от ранени хора, радиоактивно замърсени хора и хора, които се страхуват от това, че са били изложени на радиоактивно замърсяване. Предвид сериозността на проблема, поразително е, че само малък брой от медиците съобщават, че имат конкретни планове как да се справят и да помагат на множеството разтревожени индивиди. Преценената на второ място тревога е свързана с безопасността и благополучието на близките. Клиницистите изразяват силна ангажираност за осъществяване на професионалните си задължения и отговорности, но често също така посочват, че семейството е на първо място. Освен това много участници предполагат, че семейните проблеми и семейните нужди ще имат реален потенциал да повлияят на персонала на различни нива. Всъщност някои от тях, особено медицински сестри, изрично са заявили, че може да се наложи да напуснат болницата или да останат в къщи. Общото чувство на лекарите и медицинските сестри за недостатъчна подготвеност за радиологични терористични събития е в съответствие с по-обща изследвания, основани на предходни проучвания. Въпреки че обикновено такива изследвания не се отнасят конкретно до РТ, те наистина показват, че само малцина от лекарите се чувстват добре подготвени за биотероризъм и други извънредни ситуации, свързани с общественото здраве. Откритията също са в съответствие с други изследвания на болнични обучения, показващи, че повече внимание се отделя на антракс, едра шарка и химически агенти, отколкото на радиологични

заплахи. Въпреки че няколко участници във фокус групите са имали познания за РМ и РТ, много други са казали, че познанията им по отношение на проблемите с радиацията са крайно недостатъчни. Това вероятно произтича от комбинация от фактори, включително новостта и непознатостта на заплахите от РТ. Здравните специалисти не са имунизирани от притесненията относно своята лична безопасност, особено когато им липсва увереност в защитните мерки, които са в сила и са имали ограничени възможности за практикуване и подготовка чрез упражнения и обучение в тази област. Участниците във фокусните групи изразяват сериозни опасения и несигурност относно радиоактивната контаминация и самозащитата, вярвайки, че те и техните съоръжения ще бъдат във висок риск за радиоактивно замърсяване и са стигнали до извода, че най-добрият начин за предотвратяване на замърсяване е заключването на спешно отделение, слагане на защитни облекла и използване на оборудване за детекция на радиация и наблюдаване нивата на радиация. В същото време обаче, лекарите и медицинските сестри изразяват слаба увереност, че тези мерки биха могли да бъдат предприети или биха били достатъчни. Участниците са представили обширен списък с критични информационни нужди. Тези нужди включват важните въпроси как да се открие (детектира) радиация, как да се разпознае замърсен индивид, как да се направи триаж на пациенти, пристигнали в спешно отделение, информация за защита на персонала от радиационни опасности и информация по отношение осигуряване грижата за пациентите. По отношение на предпочитаните източници на информация, клиницистите посочват, че болничната командна верига и местни агенции като EMS-спешна медицинска система, биха били важни източници. Независимо от наличната местна информация, лекарите и медицински сестри посочват, че за тях е жизненоважно да могат да получат съвети относно медицинско управление на пострадали и свързани теми от външни експерти и агенции (напр.от CDC). Безплатна телефонна гореща линия се възприема като най-добрият начин за постигане на това. Проектът за джобно ръководство, който участниците са прегледали при проучването, е посрещнат благоприятно. Това не е изненадващо, като се има предвид явната необходимост от допълнително обучение и информация по проблема. Участниците препоръчват джобните ръководства да бъдат ламинирани и да се съхраняват в спешно отделение, като част от инструментариум, който би могъл да бъде открит по време на събитие – РТ. Предложено е джобните ръководства да са придружени от голям ламиниран плакат, който може да бъде окачен на стената в спешното отделение. Едно от най-важните заключения, които произлизат от проучването, е фактът, че значителен брой клиницисти не са съгласни с някои насоки (препоръки) и не са склонни да ги следват. Препоръката, която уточнява, че стабилизирането на пациента и лечението на животозастрашаващи състояния трябва да имат предимство пред

деконтаминацията, е предизвикала силно противопоставяне. Някои от участниците в проучването цитират предписания от предишно обучение за справяне с кризисни ситуации. В това обучение, по-специално за Hazardous materials (опасни материали), се набляга силно – първо да се обърне внимание на проблемите със замърсяването. Например напътствие за управление на химически инциденти посочва, че ако за пациент се подозира, че е замърсен с химически вещества, деконтаминацията трябва да се проведе преди пациентът да влезе в болницата. С други думи, според насоките за медицинско управление на радиационен инцидент, пациентите ще трябва да бъдат третирани по диаметрално противоположен начин, сравнено с химически инцидент. Много от клиницистите определят идеята за третиране на животозастрашаващи състояния преди обеззаразяването, като неприемливо опасна за болницата и нейния персонал.

Резултатите от проучването посочват няколко ясни извода за готовността (подготвеността) и реакцията на медицинския персонал. Първо, очевидна е необходимостта от предоставяне на разположение на медиците в спешна медицинска помощ на допълнително обучение за справяне с радиологични масови инциденти. Въпреки че обучението за всички видове опасности осигурява много сходни (прехвърляеми) умения и компетенции, то не може да се справи адекватно с уникалните предизвикателства и специални клинични проблеми, свързани с РТ. Второ, ще бъде важно да се посрещнат информационните нужди на болниците и лекарите в спешните отделения. Джебните ръководства, плакати и инструментариум (комплекти от инструменти), разработвани от агенции като CDC, играят ценна роля в този процес. В допълнение, авторитетна гореща линия, която може да предостави специализирана, надеждна експертиза в областта на медицинското управление и свързани проблеми, ще бъде важна. Такава гореща линия трябва да има значителна способност за незабавна реакция по време на инцидент и трябва да бъде отделена от всяка гореща линия, създадена за приемане на обаждания от обществеността. Трето, притесненията на клиницистите за семействата и близките трябва да се вземат предвид при планирането и подготовката за реакция при актове на РТ. В болниците трябва да се предвиди, че медиците ще бъдат сериозно загрижени за близките си и е необходимо да се гарантират механизми за комуникация и справяне с нуждите на семействата им. Без подходящо внимание към подобни проблеми, болниците могат да се сблъскат с недостиг на персонал по време на радиологична спешна ситуация. И накрая, да се обърне внимание на конфликта между настоящите насоки за управление на инциденти с РТ и насоки за третиране на пациенти при химически инциденти. В противен случай указанията по отношение на радиационни инциденти може просто да се пренебрегнат от клиницистите.

Това проучване е първото, което изследва възгледите, възприятията и информационните нужди на лекуващите лекари в болницата и медицински сестри относно РТ. Констатациите предоставят нови прозрения и идеи за техните опасения и гледни точки и разкриват редица основни предизвикателства пред готовността – предизвикателства, на които трябва спешно да се обърне внимание, ако болниците и нацията искат успешно да се сблъскват и справят с настоящи и бъдещи заплахи.

Друго подобно изследване за готовността на медицинския персонал в спешната медицина за радиологични и ядрени събития е направено от Cham E. Dallas, Kelly R. Klein, Thomas Lehman, Takamitsu Kodama, Curtis Andrew Harris and Raymond E. Swienton, публикувано на 18 август 2017 г. *Front Public Health, (Readiness for Radiological and Nuclear Events among Emergency Medical Personnel)* (126). Проведено е анонимно, на хартиен носител, разпространено на различни медицински конференции и курсове в Япония и в САЩ с цел да се прецени дали анкетираните медицински професионалисти са както желаещи, така и знаещи как да се грижат за пострадали при радиационни и ядрени събития. На участниците са зададени въпроси под формата на анонимни анкети (написани на японски и английски език), свързани със следните категории: 1-ва категория: воля (желание) за справяне с изложени на радиация пострадали; 2-ра категория: запознатост с местната и държавна система за справяне с кризисни ситуации; 3-та категория: запознатост с риска от радиоактивно замърсяване при радиологичен и ядрен инцидент; 4-та категория: обобщена демография.

При анализа на отговорите от анкетите се установяват следните по-важни резултати:

Демографският анализ на 418 участници, попълнили проучването, установява, че 60% от анкетираните са мъже и 40% жени. От анкетираните 206 са японци и малка част от тях са от други азиатски страни, а 212 са от САЩ. Общо 0% от участниците са били специалисти по радиация, 6,5% са ангажирани предимно с общественото здраве, 10,5% са били ЕМС (фелдшер/ЕМТ), 21% – медицински сестри, а 50,5% – лекари с различни специалности. Общо 5% от участниците са заявили, че работят предимно в областта на радиацията и/или ядрената научна област (не медицинска).

Когато анкетираните са били помолени да класифицират това, което смятат, че ще бъдат най-непосредствените медицински последствия и нужди след ядрена детонация, най-високото ниво на класиране е дадено на термични изгаряния, последвани от crush-синдром, лъчева болест, лацерации и психологическа травма, в низходящ ред. За въпроса от анкетата „кой тип бедствие би ги накарал да не желаят да дойдат на работа“, участниците от двете страни са

избрали ядрена бомба. Като цяло, резултатите за бедствия с „мръсни бомби“, АЕЦ и химически вещества са по същество еквивалентни по ранг, макар и далеч под катастрофата с ядрената бомба. Въпреки това, японските респонденти са били с 27% по-склонни от американските респонденти да обмислят сценарий с „мръсна бомба“, който първоначално би ги възпрям да дойдат на работа. С разбирането, че медиците са по-малко склонни да се явят на работа след ядрена катастрофа, анкетираните са помолени да класират по скалата 1–5 (с 1 като най-важна и 5 като най-малко важна по отношение на готовността и желанието им) каква информация ще им е необходима или какво оборудване и лекарства, които биха могли да притежават, биха им повлияли да променят мнението си. Те са посочили, че доверието в източника на информация е най-малко важно за тях, последвано непосредствено от притежанието на медикаменти-антидоти. Следващият фактор е наличието на оборудване, устройства за детекция на радиоактивността. От много по-голямо значение са посочени ЛПС и увереността, че техните семейства са в безопасност. Всъщност знанието, че семейството им е в безопасност, е било най-важният от петте предложени варианта за отговор на анкетираните медици в САЩ като фактор за увеличаване на готовността за работа след ядрена детонация.

На въпроса „Бихте ли желали да бъдете част от спасителни действия и реакции на аварийната сцена, за да лекувате пострадали, при които може да има замърсяване с радиация или ядрен материал?“ 66% са отговорили с „да“, а 33% – с „не“. Когато условията на лечение са били уточнени допълнително с въпроса „Бихте ли били готови да лекувате пострадали във вашата болница, ако само дрехите им бъдат свалени след излагане на радиация или замърсяване с ядрен материал?“, по-голямата част от анкетираните (79,4%) са отговорили положително – 82% от анкетираните в САЩ и 76,7% от анкетираните в Япония.

При оценка на относителните рискове от ядрено/радиационно замърсяване, участниците в проучването са посочили какъв тип обеззаразяване на пациентите според тях е необходимо след замърсяване с радиоактивни частици. Те дават един от четирите отговора на въпроса: „Пациент пристига с травма и изгаряне след ядрена детонация. Преди да започнете да се грижите за пострадалите какъв тип обеззаразяване е необходимо да се направи?“ Предпочитаният подход за обеззаразяване от всички анкетираните е да се премахнат и съхранят правилно всички дрехи, последвано от изплакване на пациента с вода. Разглеждайки вида ЛПС, необходим при радиоактивно замърсяване, над 37% от анкетираните са посочили, че не знаят какво да използват и са отказали да изберат едно от четирите предложени нива на ЛПС (ниво А-D). Изследвано е възприемането на безопасността на медицинските специалисти по отношение на лечението на пациент, който или е бил изложен, или е бил замърсен от радиация,

като респондентите са били помолени да посочат колко доставчици на здравни грижи смятат, че са се разболели или са били изложени на риск от лечение на пациенти, замърсени с радиологичен материал след Втората световна война. Както при въпроса с ЛПС, 71% от анкетираните посочват, че не знаят. От малкото отговорили по различен начин, 11% са избрали 100 доставчици, които са се разболели от лечение на радиоактивно замърсени пациенти, последвано от 10% избор на 0, а 6% отговарят, че 10 доставчици са се разболели. Накрая, респондентите са помолени да посочат възприемането на техния собствен относителен риск при лечение на пациенти с вътрешно радиоактивно замърсяване, вариращо от неизвестен, без риск, нисък, среден и висок риск. Докато приблизително една четвърт от анкетираните посочват, че не знаят, при 27,5% се отчита възприемане на нисък риск, следвано от 21%, които приемат умерен риск, 13% – висок риск, а само 11% посочват, че няма риск. Проучванията показват, че за биологично огнище, при което се наблюдава SARS – тежък остър респираторен синдром, медицинският персонал ще дойде на работа и ще предостави медицинска помощ, ако се почувства в безопасност. Въпреки това, за ядрен или радиологичен инцидент има индикации, че медицинският персонал може да има нежелание да реагира на необичайни аварийни условия, с които не е запознат и счита за опасни. По отношение на ядрените и радиационни инциденти вероятността медицинските специалисти да спрат да изпълняват своите медицински или други важни задължения в условия на криза е 2,5 пъти по-голяма в сравнение с биологични или химични такива. Тази констатация е в силна дихотомия с общия консенсус сред експертите при оценката на радиационния риск, че с подходящи предпазни мерки има относително малка опасност за медицинския персонал от радиоактивни замърсители. Тази липса на познания за относителния риск сред медицинския персонал в САЩ и Азия е била допълнително изяснена от факта, че 90% от анкетираните не са знаели, че няма нито един регистриран случай на медик, който някога е пострадал от осигуряване на лечение на радиоактивно контаминиран пациент. Но е окуражаващо да се види, че въпреки този дефицит, 82% от анкетираните в САЩ и 76,7% от запитаните в Япония са заявили в анкетите, че все пак ще лекуват пациенти, ако поне дрехите им бъдат свалени. В настоящото проучване страхът от последиците от излагането на радиация при лечение на пациенти след „мръсна бомба“ е бил значително по-малък от този след евентуално използване на ядрено оръжие.

## 2.5. Заключение.

Болниците и центрoвете за здравеопазване са сред първите реагиращи звена по време на криза. Това е просто защото, когато настъпва криза, хората се втурват в болници, за да търсят не само медицинско обслужване, но и безопасно убежище. Поради това е разумно да се приемат болниците като неразделна част от първата линия на отговор на всяка ядрена или радиационна авария, независимо от нейната област и степен на тежест. В повечето страни по света съществуват спешни медицински услуги, които играят основна роля в управлението на реакцията при критични инциденти. В Канада например има инфраструктури на федерално равнище, които да планират действия и да обучават служители за такива инциденти. Канадският колеж по управление на извънредни ситуации специално провежда програми за обучение по химични, биологични, радиологични и ядрени аварии. В тази страна най-добрите екипи от медицински специалисти се формират в резултат на непрекъснато краткосрочно обучение. Основната цел на спешния медицински екип при ядрен или радиологичен инцидент е да се спасят колкото се може повече животи от тежко ранените жертви. За да се постигне тази цел, би било неизбежно да се ангажират активно всички нива на медицинските услуги в обучения, упражнения и маневри, насочени към подобряване на подготвеността за такива събития. Програмите за готовност срещу химични, микробиологични, радиологични и ядрени заплахи са неразделна част от медицинското образование в световен мащаб. Но дори и персоналят да е добре обучен в теоретичен и практически план, не трябва да се забравя, че готовността е процес, а не момент.

## 2.6. Изводи от литературния обзор.

Рискът от РТ в България е малък, но напълно реален. Скорошен пример за подобен ТА (без разпръскване на радионуклиди), е бомбеният атентат на летището в гр.Бургас, кв.Сарафово, на 18 юли 2012 г., при който загиват 7 души (вкл. атентаторът), ранени са 35 души, 4 от тях – много тежко, 18 тежко ранени, останалите –леко ранени, като основна цел са израелски туристи.

Медицинската общност не е достатъчно знаеща и достатъчно готова да се справи с радиоактивно замърсен или изложен на радиационен фактор пациент. Необходимо е да се направят повече изследвания за това какво точно трябва да се изучава и да се осъществи и развие значимо обучение в тази насока.

Анализът на различни спасителни операции през последните десетилетия показва, че постепенно специфичните национални различия остават на заден план и все повече страни

започват да следват една обща система за оказване на медицинска помощ, която е доказала своята ефективност при екстремни ситуации, а именно:

- СОРТИРОВКА;
- РЕСУСЦИТАЦИЯ;
- СТАБИЛИЗИРАНЕ НА ЖИЗНЕНИТЕ ФУНКЦИИ;
- ХИРУРГИЧНА ПОМОЩ ПО ЖИЗНЕНИ ПОКАЗАНИЯ;
- ЕВАКУАЦИЯ (ПО ЗЕМЯ ИЛИ ВЪЗДУХ).

Здравните системи на различните държави трябва да работят заедно с редица публични, частни и неправителствени здравни заведения и организации, за да бъдат полезни на обществото. По време на извънредна ситуация е още по-важно болниците, първичните здравни центрове, лабораториите, аптеките и кръвните банки да работят съвместно с останалите сектори, включително енергоразпределителни, водоснабдителни, транспортни и други служби за спешна помощ с цел осигуряване на непрекъснатост на здравните услуги.

Ролята на болниците за активно лечение в големите градове (вкл. в гр.София) би била ключова за приемането и лечението на пострадали при ТА, включително с използване на РВ.

По време на извънредни ситуации болниците играят важна роля в:

- Осигуряване на спешна медицинска помощ (напр. при травми, хирургични манипулации и кръвопреливания) при опасност за живота.
- Събиране и анализиране на данни за пострадалите
- Предоставяне на здравни грижи след оказаната спешна медицинска помощ (за лечението на хронични заболявания, майчиното и детското здравеопазване и психо-социална подкрепа).
- Осигуряване на спешни услуги – лаборатория, кръвни банки, линейки, рехабилитация и аптеки.

В заключение може да се изтъкне, че медицинският персонал в болниците за активно лечение ще играе жизненоважна роля в медицинското осигуряване на всеки мащабен ТА, включващ РМ. Ръководният състав на болниците, лекарите и сестрите трябва да бъдат добре информирани и обучени, за да имат готовност да се справят с такива извънредни ситуации.

### 3. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ПРОУЧВАНЕТО

От направения литературен обзор, проучването на актуалните проблеми на медико-биологичните ефекти от действието на йонизиращата радиация, медицинската защита и медицинското осигуряване на населението при радиологичен тероризъм, формулирахме следната основна

#### ЦЕЛ:

Да се направи изследване на готовността на болниците за активно лечение в град София за медицинското осигуряване на населението в случай на радиологичен тероризъм и на базата на анализа на получените резултати да се създадат насоки за подобряването ѝ.

За реализирането на целта си поставихме следните основни

#### ЗАДАЧИ:

1. Да бъде проведено анкетно проучване (на хартиен носител), насочено към три целеви групи в болниците за активно лечение в гр. София – ръководен състав, лекари и медицински сестри и лаборанти.
2. Да се събере максимално голям масив от данни с отговори на участниците относно готовността на болниците и медицинския персонал за медицинско осигуряване на населението в случай на радиационен тероризъм.
3. На базата на получените отговори да се изследват познанията на участниците по отношение на радиационния тероризъм, възможните здравни последствия от него и предизвикателствата пред персонала при медицинското осигуряване на пострадалите.
4. Да се направят изводи за готовността на болниците за активно лечение в гр. София за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм.
5. Да се създадат насоки за обучение на болничния персонал за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм.

#### 4. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ НА ПРОУЧВАНЕТО

##### Вид на проучванията

Проведохме анонимно анкетно проучване (на хартиен носител) с цел събиране на информация за анализ на компетентността, готовността и обучението на медицинския персонал от болниците за активно лечение в гр. София да участва в медицинското осигуряване на пострадали при радиологичен тероризъм.

Бяха използвани три вида анкетни карти с въпроси, насочени към три целеви групи: ръководството на болниците (Приложение №1), лекарите (Приложение №2) и медицинските сестри и лаборанти (Приложение №3), адаптирани съобразно реално съществуващите условия в България, на базата на извършения документарен анализ и препоръките на водещите национални и международни организации.

##### Обект на проучванията

Обект на проучванията е ръководният състав и персоналят (лекари, медицински сестри и лаборанти) на 10 болници за активно лечение в гр. София.

Болници за активно лечение в гр. София, включени в проучването

1. Университетска първа МБАЛ – София „Св. Йоан Кръстител“ ЕАД
2. Втора МБАЛ – София ЕАД
3. Национална кардиологична болница – гр. София
4. Четвърта МБАЛ – София ЕАД
5. Пета МБАЛ – София ЕАД
6. УМБАЛ „Св. Анна“ – София АД
7. Медицински институт-МВР – гр. София
8. МБАЛББ „Св. София“ ЕАД
9. УМБАЛ „Лозенец“ ЕАД, гр. София
10. УМБАЛ „Софиямед“ – гр. София

### **Критерии за включване в проучванията**

Всички проучвани лечебни заведения да са болници за активно лечение, разполагащи с възможност за приемане и лекуване на тежко пострадали пациенти и със съответни медицински специалисти с опит в спешната и интензивна медицина.

### **Време на проучванията**

Проучването е проведено в периода месец ноември 2018 г. – месец декември 2019 г.

### **Място на провеждане на проучванията**

Проучването е проведено в болнични отделения (спешно отделение, отделения хирургия, вътрешни болести, образна диагностика и др.) чрез анонимни анкетни карти, съобразно възможността на медицинския персонал да отдели време за попълването им.

### **Извадка**

Процесът на избор на лицата, включени в проучването, е организиран с цел получаване на репрезентативна извадка от лекарите, медицинските сестри и лаборанти в град София, които имат опит в спешната и интензивна медицина. По-голямата част от анкетирания медицински персонал работи в клинични отделения с пациенти, за които е необходима неотложна, спешна и интензивна медицинска грижа. Някои отделения са по-тясно профилирани (напр. УНГ, очни болести). Трети, като патологоанатомия, не са свързани с пряко обслужване на пациенти, но те представляват до 5% от отговорилите и тяхното мнение и възгледи също трябва да бъдат уважени.

### **Продължителност на проучванията**

Индивидуалната емпирична информация е събирана в продължение на 1 година и 2 месеца.

### **Достоверност**

Достоверността на събраната индивидуална първична информация е висока. Някои от изследваните болници се наложи да бъдат посещавани неколкократно.

## Точност

Осъществен е преглед на всеки попълнен въпросник. Процентът на отказалите се от проучването е в рамките на 5%.

## Използван инструментариум

Като инструментариум при проучванията са използвани специално разработени от нас анкетни карти, адаптирани на базата на документен анализ на предходни радиационни инциденти, съществуващите аварийни планове, резултатите от проведените досега учения за справяне с радиационни инциденти и препоръките на водещите национални и международни организации (IAEA, ICRP, BEIR, NCRP, NRPB, REAC, UNSCEAR, EURATOM) за медицинското осигуряване на населението в случаите на радиационен инцидент.

Разработихме три вида анкетни карти, насочени към три целеви групи:

1. Ръководен състав (Приложение №1)
2. Лекарите (Приложение №2)
3. Медицински сестри и лаборанти (Приложение №3)

Анкетните карти включват стандартно конкретни въпроси от затворен тип с възможност за избор на отговор измежду алтернативно представени два, три или четири отговора. Формулирани са и отворени въпроси, при които на анкетирания е предоставена възможност да формулира свободен текст (те са по-малко на брой).

Част от въпросите са насочени към уточняване профила на участниците посредством – показатели трудов стаж и заемани длъжности в лечебни заведения, специалност за лекарите и отделение, в което работят – за сестрите и лаборантите, както и демографски данни (пол, възраст) за лекарите, сестрите и лаборантите.

Характеристики на различните анкетни карти за трите целеви групи:

1. *Анкетна карта за първа целева група – ръководството на болницата (приложение №1)*

Тази група анкетни карти включва общо 20 въпроса, характеризиращи:

а) субективно оценяване на риска от радиационен инцидент в град София от ръководството на съответната БАЛ;

б) информация за:

- изграден план за организация на адекватни действия на ръководството на болниците при различни бедствени ситуации, включително инциденти с освобождаване на радиоактивни материали;
- добре разработена система за реда и начина на оповестяване при бедствени ситуации в болниците;
- утвърдена система за комуникация с други лечебни заведения, агенции и ведомства;

в) данни за наличния кадрови и материален ресурс на болницата:

- наличен персонал и болнични отделения;
- възможности за осигуряване на пунктове за специална обработка на пострадали;
- възможност за увеличаване легловата база на болницата;
- наличие на отделения по реанимация и интензивно лечение, отделения по педиатрия и акушерство и гинекология;
- налична дозиметрична апаратура и запознатост с апаратура за оценка на повърхностното замърсяване;
- оценка на ръководството за достатъчност на финансовия ресурс на болницата, в частност при извънредни ситуации, при които се очаква да настъпят дефицити;

г) данни за предварително планиране на:

- психологическото осигуряване на населението в условия на извънредни ситуации;
- медицинското осигуряване на децата и бременните като специфичен и приоритетен контингент;
- програми за обучение и практически упражнения на персонала за справяне с пострадали при извънредни ситуации, в частност при радиационен тероризъм;

д) субективна оценка на ръководните кадри за готовността на болниците за медицинско осигуряване на населението при радиационни инциденти;

## 2. Анкетна карта за втора целева група (Приложение №2)

Включва общо 26 въпроса, насочени към лекарите в БАЛ, имащи опит в спешната и интензивна медицина. Забележка: 95% от лекарите работят в клинични отделения: КАИЛ, спешно отделение, хирургично отделение, отделение вътрешни болести и т.н. Малка част (до 5% от отговорилите) са специалисти по патологоанатомия, физиотерапия и рехабилитация, клинична лаборатория, чиито отговори също трябва да се вземат под внимание и анализират.

Посредством отговорите на поставените въпроси към втора целева група, се придобива информация за:

- а) демографски данни на участниците;
- б) данни, характеризиращи медицинския профил на лекарите – специалност, длъжност, трудов стаж; типове увреждания, с които се срещат най-често в практиката;
- в) работа с източници на йонизиращи лъчения (в отделения Образна диагностика, Нуклеарна медицина, Ортопедия и Травматология);
- г) запознатост с радиационни инциденти (случайни и умишлено предизвикани) и с понятието „ мръсна бомба “;
- д) предполагаеми здравни ефекти за населението от акт на радиационен тероризъм и подреждане по важност на медицинските мерки, които би трябвало да се предприемат спрямо пострадалите в първите часове от инцидента;
- е) данни за провеждано обучение за действие в случай на радиационен инцидент;
- ж) запознатост с личните предпазни средства, апаратура за оценка на повърхностното замърсяване и инструкция за действие при радиационни инциденти;
- з) субективна оценка на риска от оказване на медицинска помощ на радиоактивно замърсени пациенти;
- и) субективна оценка на готовността на персонала за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент, в частност радиационен тероризъм;
- к) въпроси, уточняващи необходимостта от обучение на персонала и от наличие на допълнителни експерти (консултанти) при медицинското осигуряване на пострадали при радиационни инциденти;

3. *Анкетна карта за трета целева група-медицински сестри и лаборанти (Приложение №3)*

В тази група анкетни карти са включени въпроси (общо 20 на брой), уточняващи:

- а) демографски данни и медицински профил на участниците (трудов стаж, отделение, в което работят);
- б) типове увреди, с които анкетираният се срещат ежедневно в практиката си;
- в) информация за работа с източници на йонизиращи лъчения (в отделения Образна диагностика, Нуклеарна медицина);
- г) запознатост с радиационни инциденти (случайни и умишлено предизвикани), с понятието „мръсна бомба“ и предполагаемите здравни последици за населението от използването ѝ;
- д) запознатост и обезпеченост на персонала с необходимите лични предпазни средства при обслужване на радиоактивно замърсени пациенти и запознатост с апаратура за детекция на повърхностното радиоактивно замърсяване; субективна оценка на риска за персонала от обслужване на радиоактивно замърсени пациенти;
- е) информация за провеждани курсове на обучение и налична инструкция за действие, свързани с радиационни инциденти (включително радиационен тероризъм), както и необходимост от по-нататъшно обучение на персонала;
- ж) субективна оценка на готовността на персонала за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм;

### Статистически методи

1. *Дескриптивна статистика.*

Данните от анкетните проучвания са обобщени чрез *абсолютни (n)* и *относителни (%) честоти*.

2. *Хи-квадрат тест (Chi-square test) или точен тест на Фишер (Fisher's exact test) – при изследване на зависимостите между описателни (категорийни) данни с две или повече категории.*

3. Коефициент на контингенция на Крамер (Cramer's V) за изследване на силата на връзката между категорийните данни.

Приетото критично ниво на значимост е  $\alpha=0,05$ . Съответната нулева хипотеза се отхвърля, когато р стойността (p-value) е по-малка от  $\alpha$ .

За обработка на данните от проучването е използван специализирания статистически пакет SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) версия 16.0.

## 5. СОБСТВЕНИ ПРОУЧВАНИЯ

### 5.1. Проучване на готовността на болниците за активно лечение в град София за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм.

Това анкетно проучване цели установяване на нивото на готовност на болниците за активно лечение в гр. София за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм, чрез обобщение и анализ на мненията и оценките на достатъчно голяма част от медицинския персонал и ръководството на болниците. Конкретната цел на проучването е получената информация да послужи както за предприемане на корекционни и допълнителни мерки по отношение на обучението на медицинския персонал, така и за изходна база, спрямо която да се измерва бъдещия ефект от тези мерки.

Въпреки че бихме оценили заинтересоваността на персонала от проучването на едно умерено ниво, отговорите на поставените въпроси недвусмислено подчертават необходимостта от провеждането му, с опит за оценка освен на компетентността и готовността за справяне с пострадали при терористичен акт с освобождаване на радионуклиди, също така и на нагласите на персонала по отношение тероризма и радиацията. По този начин по-лесно биха се идентифицирали ключови мерки за подобряване на организацията на медицинските дейности, свързани с медицинското осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм.

Проучването е проведено по анкетния метод, което предполага бързо събиране на голямо количество и разнообразна информация, но на практика-това не е така. Анкетните карти бяха събрани в рамките на 1 година и 2 месеца. Някои болници се наложи да бъдат посещавани по 5 и повече пъти, а от някои не беше получено разрешение за проучването от ръководния състав. Освен това обхватът на проучването можеше да бъде значително по-голям, но поради извънредната ситуация, свързана с Ковид-19, претърпя ограничения. Беше предвидено да бъдат анкетирани не по-малко от 100 души от целевите групи „лекари“ и „медицински сестри и лаборанти“, както и не по-малко от 15 души от ръководния състав, с цел осигуряване на по-голяма представителност и достоверност на резултатите. На практика са обхванати 19 души от ръководния състав, 131 лекари, 152 медицински сестри и лаборанти – общо 302 респонденти.

## 5.2 Обобщаване и анализ на резултатите.

Обобщаването и анализът на резултатите са осъществени с помощта на статистически методи за обработка на данни и конкретни изводи от дадените отговори. Нека започнем с ръководството на болниците за активно лечение.

### Приложение №1 (насочено към ръководството на болницата)

- От общо 19 анкетирани ръководители две трети смятат, че съществува риск от радиационен или ядрен инцидент на територията на град София, а една трета са на мнение, че не съществува такъв риск. Въпреки че дават отговор „Не“ на последващия въпрос „Как бихте оценили този риск?“, същите категоризират риска като „минимален“, т.е. не го изключват напълно. Почти половината от общо 19-те отговорили оценяват риска като минимален, 21,1% като малък, 31,6% като умерен. Нито един от респондентите не посочва като отговор “голям“ риск. Дадените отговори са напълно очаквани, като се вземе предвид нарастващата заплаха от всякакъв тип тероризъм по света и това, че нашата страна не е пряка цел на тероризма, т. е на територията на град София има риск от радиационен или ядрен инцидент, той е по-скоро минимален, но в никакъв случай не трябва да се negliжира.



Фиг.1 Разпределение на респондентите от ръководния състав на болниците според мненията им за риска от радиационен или ядрен инцидент в гр.София.



Фиг.2 Оценяване на риска от радиационен или ядрен инцидент в гр. София от респондентите.

- Повечето (84,2%) от респондентите посочват, че съществува изграден план за организация на адекватни действия на ръководството на болницата в случай на бедствени ситуации, включително радиационни инциденти, докато 15,8% отчитат, че няма такъв план. Всяка болница има план за реагиране при извънредни ситуации, но предвид недостатъчната теоретична и практическа подготовка на медицинския персонал в световен мащаб относно радиационните инциденти (отбелязано при предходни проучвания сред американски и японски медицински персонал), в реалната ситуация с повече пострадали и с налично радиоактивно замърсяване е възможно планът трудно да влезе в действие, така че да се осигури навременна и адекватна медицинска грижа за пострадалите.

В плановете на болниците за реагиране при различни извънредни ситуации трябва да бъдат конкретизирани:

- Медицинските характеристики на очаквания поток от пострадали;
- Възможностите на болниците за обслужване на големи потоци от пострадали в зависимост от преобладаващата им характеристика на травмата – механична, термична, токсикологична, радиационна, комбинирана;
- Наличните медицински екипи-хирургически, реанимационни и др., които може да се отзоват в работно време и извън него и възможността за нарастването им в хода на започнала операция при извънредна ситуация;

- Системата за оповестяване и събиране на екипите в работно и извънработно време;
  - Организацията на сортировката. Трябва да се има предвид, че в много случаи дейността на сортировъчните екипи може да бъде значително затруднена от панически действия на пострадалите и техните близки;
  - Възможностите за увеличаване капацитета на шокните и операционни зали;
  - Възможностите за увеличаване на легловата база;
  - Алгоритмите за провеждане на животоспасяващи мероприятия;
  - Работните графици на персонала при възникване на извънредна ситуация;
  - Наличност на запаси от медикаменти, кръв, обемозаместващи разтвори, медицински консумативи;
  - Вътрешболничното управление в периода на масово постъпване на пострадали до запълване на капацитетните възможности на здравното заведение;
  - Мероприятията по привеждане в действие на планове и тяхното коригиране в зависимост от настъпилите промени;
- По-голямата част (89,5%) от ръководните кадри отбелязват, че болницата им има изградена система за реда и начина на оповестяване при бедствени ситуации, така че максимално бързо персоналят да бъде приведен в готовност за медицинско осигуряване на пострадали. Всички (100%) посочват, че в болницата им съществува добре разработена система за комуникация и сътрудничество с други лечебни заведения, агенции и ведомства. И двете посочени системи (за оповестяване и за комуникация) играят ключова роля за бързината на реагиране в условията на спешност, така че в определени времеви рамки да бъде предадена и обменена важна информация за различни видове извънредни ситуации сред медицинския персонал, за да се изпълнят по-бързо предварително планирани критични функции и задачи, но и за да се намали напрежението сред реагиращите с предоставяне на точна и навременна информация. Времето за привеждане в готовност за действие може да се използва за оценка на подготвеността на болницата при практически обучения на персонала с разиграване на различни хипотетични сценарии.
- Повече от половината (57.9%) от ръководните кадри посочват, че не е добре отработена система за дейности при масови жертви с различни типове увреждания – при политравми, изгаряния, поражения от биологично, химическо оръжие, радиационни и ядрени инциденти, докато 42.1% отговарят, че има добре отработена такава система (Фиг. 3). Това навежда на мисълта, че при евентуален терористичен акт с или без освобождаване на радионуклиди, но с

наличие на много пострадали с комбинирани наранявания, вероятно повечето от обхванатите в проучването болници биха имали много организационни и практически проблеми при медицинското осигуряване на засегнатото население, което ще рефлектира сериозно върху здравето на хората. Има възможност болниците да бъдат претоварени, от една страна поради повече пострадали и радиоактивно замърсени пациенти, и от друга – поради трудната организация в условията на спешност от недобро предварително планиране.



Фиг.3 Разпределение на анкетираниите ръководители според отговорите им относно налична добре отработена система за дейности при масови жертви.

Съгласно международния опит в травма центровете (напр. Травма център „Рамбам“, Израел; „Джаксън Мемориал хоспитал“, Майями; Щатска болница „Кук“, Чикаго, САЩ и др.), от голямо значение за действие в условията на криза би могло да бъдат така наречените клинични протоколи. Те могат да бъдат утвърдени на ниво болница или да се разработят и внедрят на национално равнище. По своя вид травма протоколите се подразделят на диагностични и лечебни. В първите са описани основните диагностични критерии при: политравма, черепно-мозъчна травма, травма на гръбначния стълб, гръбначния мозък и периферната нервна система; счупвания на дълги тръбести кости и таз; гръдни и коремни травми; травми на големи периферни съдове; лицево-челюстни увреждания; термична травма-

измръзване или изгаряне; комбинирани механични травми. Към тях може да бъдат включени и радиационните поражения.

Лечебните протоколи се отнасят до уеднаквяване на: лечебното поведение при обезболяването; потискането на психичните реакции; показанията за венозни инфузии с кръвозаместващи разтвори и за кръвопреливане; показанията за поставяне на гръден дренаж, торакотомия и затворен перитонеален лаваж в спешния департамент (отделение); показанията за мозъчна смърт; третиране на случаите с кръв в урината при закрита или проникваща травма; антибиотичната терапия при неусложнени и усложнени случаи; правилата за поведението при бременни и малки деца с травматични увреди; поведение при проникващи наранявания на шията; наблюдение за повишено вътречерепно и вътрекоремно налягане; показания за поставяне на катетър в аортата и централна венозна катетеризация; прилагане на хемодиализа; профилактиката на дълбока венозна тромбоза, пневмониите след командно дишане и гъбичните инфекции; предпазването от бъбречна недостатъчност при масивни увреждания на меките тъкани (“кръш“ синдром); поведението при остри сърдечни инциденти; лечението на отравянията. Към тях може да се включи и поведението спрямо пострадали при радиационни инциденти, включително акт на радиационен тероризъм.

Целта и на двата вида протоколи е да се стандартизира диагностичното и лечебно поведение в условията на криза, когато трябва да се действа бързо и ресурсите (кадрови и материални) обикновено не са достатъчни, което изисква да се действа по еднотипен начин.

▪ Почти половината от ръководния състав отбелязват, че в лечебното им заведение има пунктове за специална обработка на пострадалите, вкл. сортировъчен пост, отделение за деконтаминация, докато 26,3% отговарят, че няма, а 26,3% – че може да се осигурят такива помещения (Табл. 1). Повече от половината (57,9%) посочват, че в тези помещения има или може да се осигурят условия за реанимация и интензивно лечение, а 42,1% отговарят, че такива условия няма (Табл. 2). От организационна и практическа гледна точка би трябвало всяка една от обхванатите болници да има такъв ресурс, но съобразно дадените отговори, в няколко от обхванатите болници той не е разработен за отговор в условията на спешност, изискваща специална обработка на пострадали (напр. радиоактивно контаминирани пациенти).

Има ли пунктове в лечебното ви заведение за специална обработка на пострадалите, вкл. сортировъчен пост, отделение за деконтаминация, деконтаминационна техника?	N	%
Да	9	47,4
Не	5	26,3
Може да се осигурят бързо подобни помещения	5	26,3
Общо	19	100,0

Таблица 1 Разпределение на респондентите относно отговорите им за наличие на пунктове за специална обработка на пострадалите в лечебните заведения.

В тези помещения има ли условия за реанимация и интензивно лечение?	N	%
Да	11	57,9
Не	8	42,1
Общо	19	100,0

Таблица 2 Разпределение на респондентите относно отговорите им за налични отделения по анестезиология и реанимация в лечебните им заведения.

В тази насока повече от половината болници показват един задоволителен капацитет т.е. те биха могли (при достатъчен кадрови и материален ресурс) да работят на принципа на „травма центрове“ с частични щатни и организационни трансформации – би могло да се обособи департамент за спешна помощ при извънредни ситуации и да се създадат протоколи за работа вътре в департамента, без да се нарушава ежедневната рутинна болнична дейност. За предпочитане е такива помещения за работа при кризи да бъдат разположени в ограничена за достъп зона, със система за контрол на достъпа, противопожарна защита и наблюдение (камери и охранители).

Основни звена в структурата на спешните департаменти трябва да бъдат: диагностичен сектор, спешен клиничен сектор, операционни и противошокови зали, места за следоперативна реанимация, регистратура и др. Спешните департаменти трябва да са

достатъчно просторни, за да позволят удобното разполагане на хората от персонала, които се очаква да работят по време на криза.

Трябва да се разгледат различни нива на активиране на спешния департамент, например:

**Зелено ниво** активиране за ежедневна работа;

**Жълто ниво** частично активиране, когато е открито тревожно събитие;

**Червено ниво** активиране в пълен мащаб, с всички първични и спомагателни функции, които са внедрени, за да се реагира ефективно на идентифицираната заплаха.

Като се вземат предвид скъпоструващите медицински консумативи и съоръжения за справяне при извънредни ситуации, трябва да е възможно бързо преобразуване на помещенията от нормалното им ежедневно служебно използване за реагиране на трудностите, предизвикани от различни по вид кризи.

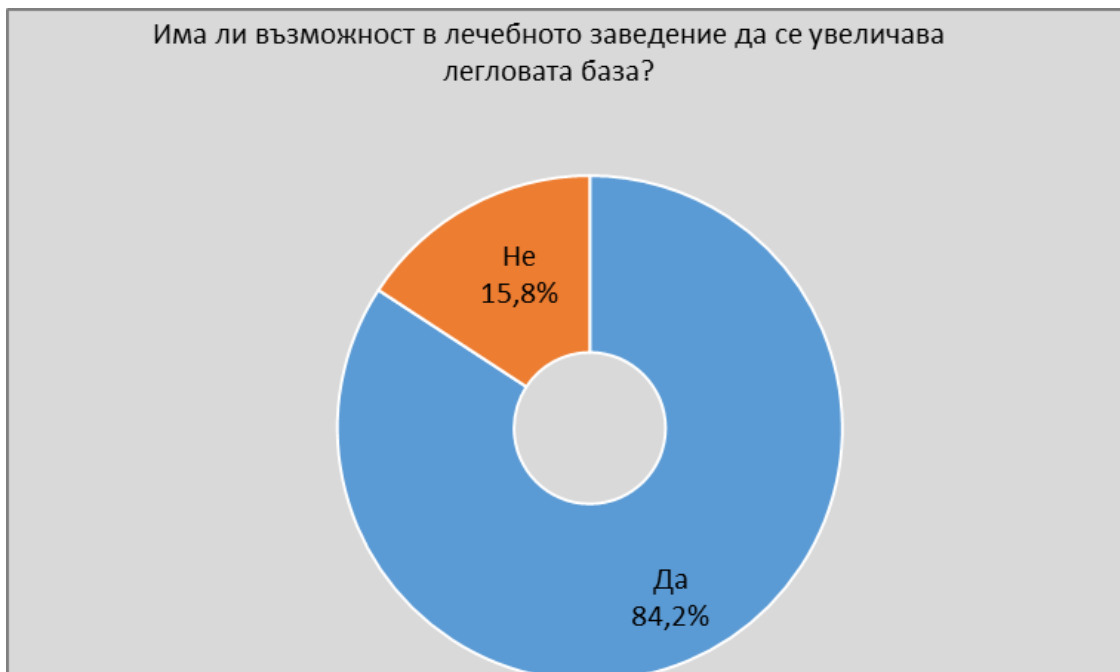
▪ Всички от ръководния състав на 10-те болници отговарят, че в лечебните им заведения има клиники по анестезиология и интензивно лечение, като 60% посочват, че имат 1 такава клиника, а 40% отговарят, че има повече от една такава клиника. Това е изключително важен въпрос, характеризиращ готовността на лечебните заведения за приемане на извънредно количество тежко пострадали пациенти. Повече от две трети (73,7%) от респондентите отчитат, че в клиниките за реанимация и интензивно лечение има достатъчно персонал – лекари, сестри, санитарни, а 26,3% отговарят, че няма (Табл. 3). Въпреки отговора на този въпрос, имам хипотеза, че в голяма част от болниците за активно лечение в гр. София и в страната персоналят в КАИЛ не е достатъчен.

Има ли в клиниките за реанимация и интензивно лечение достатъчно персонал – лекари, сестри, санитарни?	N	%
Да	14	73,7
Не	5	26,3
Общо	19	100,0

Таблица 3 Разпределение на респондентите относно отговорите им във връзка с достатъчността на медицинския персонал в КАИЛ.

Отделенията за реанимация и интензивно лечение представляват ограничен ресурс със скъпо оборудване, което изисква значително количество много добре обучен и способен персонал за медицинското осигуряване на пациентите с тежки заболявания и поражения. Ясно е, че потребността в определени ситуации ще бъде много по-висока от наличните ресурси. Всяка страна се нуждае от планове за разширяване на тези ресурси в максимална степен и от запаси на допълнително оборудване и фармацевтични продукти, които да се използват в извънредни ситуации. Националните насоки ще определят до каква степен от болниците може да се изисква да разширяват техните възможности за интензивно лечение на пациенти. Приспособяването на ресурсите към справянето в случаи на масови жертви изисква национална координация и международно споделяне на опита.

Повечето от респондентите (84,2%) посочват, че в лечебното им заведение има възможност да се увеличава легловата база, а 15,8% – че няма такава възможност (Фиг. 4). Това е изключително важен показател за всяка болница – „легловата база“ и възможността ѝ да се увеличава, особено при извънредни ситуации с много пострадали. Легловата база е и показател за нивото на развитие на дадена страна – броят на болничните легла се използва като показател за осигуреност и висока степен на развитие на здравеопазването.



Фиг.4 Разпределение на анкетираниите относно мнението им за възможността за увеличаване на легловата база в болниците.

▪ Всичките 19 (100,0%) посочват, че в болниците им има отделение по образна диагностика (т.е. отделение с ИЙЛ), като двама отбелязват, че има и отделение нуклеарна медицина. Според мен (изхождайки от личната си практика) тази част от персонала е специфична, защото работи в „лъчева среда“, което предполага, че страхът за собственото здраве при обслужване на радиоактивно замърсени пациенти, би бил по-малък, дори и самият персонал да няма задълбочени познания за ефектите на различните видове радионуклиди върху човешкия организъм. Естествено, където има източник на радиация, ще има и дозиметрична апаратура – повечето (78.9%) от респондентите посочват, че болниците им разполагат с филмови дозиметри, 21.1% отбелязват, че нямат или не им е известно да имат дозиметрична апаратура, но всичките 19 участници от ръководството отчитат, че не притежават така важната, макар и рядко използвана, апаратура за детекция и оценка на повърхностното замърсяване.

Ето един пример за дозиметър, подходящ за целите на лечебните заведения в условията на извънредни ситуации с радиоактивно замърсяване на пациенти и съоръжения:

#### **Дозиметър IL-RAM 10.**

- той е удобен, евтин и лесен за работа;
- измерващ както рентгенови, така и алфа, бета и гама лъчи;
- вградената памет позволява запаметяване на до 2000 автоматични или ръчни записа от измервания;
- благодарение на своя Bluetooth модул, данните могат да бъдат прехвърляни към компютър в реално време;

#### ▪ **„С какъв персонал разполагате?“**

На този въпрос ръководителите на 5 от 10-те болници не дадоха отговор. В останалите пет болници отговорите са следните (Табл. 4):

	Брой лекари	Брой медицински сестри	Брой медицински лаборанти	Брой санитарни
Болница №1	218	360	61	87
Болница №2	194	289	50	80
Болница №3	175	170	40	83
Болница №4	94	88	31	68
Болница №5	61	53	17	27

Таблица 4 Разпределение на респондентите относно отговорите за броя и състава на медицинския персонал в 5 от изследваните болници.

С какви специалности са лекарите?	%
Спешна медицина, хирургия, анестезиология, кардиология, кардиохирургия, пулмология, гастроентерология, неврология, образна диагностика, нефрология, ендокринология, хематология	58.3
Очни болести, УНГ болести, ортопедия, съдова хирургия и др.	33.4
Педиатрия, детска кардиология, неонатология, акушерство и гинекология, клинична лаборатория, микробиология, патологоанатомия	8,3
Общо	100,0

Таблица 5 Информация за видовете специалисти сред лекарите в изследваните болници.

Човешките ресурси са решаващият фактор за успеха на всяко лечебно заведение. Анализът на служителите е важен елемент от цялостната характеристика на лечебните заведения, тъй като те представляват най-ценният ресурс. Болниците притежават множество разнообразни висококвалифицирани специалисти, които чрез своя интелект и усилия придвижват диагностично-лечебния процес и правят болницата ефективна в най-важното-опазване здравето и живота на хората. Планът за управление на човешките ресурси трябва да е пряко свързан с мисията, целите и стратегиите на лечебното заведение и да способства за постигането на максимално висока ефективност при висока удовлетвореност от труда.

Ключови моменти при осигуряването на болниците с човешки ресурси са: рационалното им планиране, набор и подбор на служители, видове специалисти (от които има нужда болницата), гъвкавост по отношение на динамични промени, квалификация и продължаващо обучение на персонала, функционалност на системата за атестация, наличие на мотивационни механизми, адекватност на системата за формиране на възнаграждения, поддържане на ефективни връзки между персонала и ръководството, ефективни взаимоотношения сред персонала, ниво на удовлетвореност на служителите.

- Повечето (84,2%) отбелязват, че лечебното им заведение разполага с отделения по акушерство и гинекология, педиатрия и съответни специалисти, а 15,8% – че не разполага (Табл. 6).

Разполага ли лечебното заведение с отделения по акушерство и гинекология, педиатрия и съответни специалисти?	N	%
Да	16	84,2
Не	3	15,8
Общо	19	100,0

Таблица 6 Разпределение на отговорите на анкетираните от ръководния състав относно налични отделения АГО и педиатрия в болниците и съответни специалисти.

От таблиците по-горе личи, че 5-те болници с отбелязани данни за броя и състава на персонала са сравнително добре обезпечени със специалисти в сферата на спешната и интензивна медицина. От данните обаче не е възможно да се оцени реален дефицит на определени специалисти.



Фиг. 5 Разпределение на анкетираните според информацията, която предоставят относно планиране осигуряването на децата и бременните при бедствени ситуации.

- Особено важно е във всяка болница за активно лечение да има предварително планиране и наличен персонал за медицинското осигуряване приоритетните контингенти на децата и бре-

менните, като повече от половината от респондентите (57.9%) посочват, че е планирано осигуряването им при бедствени ситуации (Фиг.5).

Това планиране трябва да бъде насочено към медицинското осигуряване на децата и бременните и в извънредни случаи, при които се установява/или има опасност от/ въздействие на радиационен фактор върху техния организъм.

Кърмачетата, децата, бременните жени, а също възрастните хора и хората с нарушена имунна система са по-уязвими на излагането на радиация, отколкото здравите млади хора. Важно е за всички, особено за посочените групи, да потърсят медицинска помощ след радиационен инцидент, веднага щом е безопасно да го направят.

Въпреки че при всеки човек, изложен на радиация, може да се проявят ранни и късни здравни ефекти, развиващият се плод е най-уязвим на радиационното облъчване.

Пренаталното излагане на радиация възниква, когато коремната област на бременната жена е изложена на радиация. В повечето случаи плодът получава по-малка доза на облъчване, сравнено с дозата за жената, тъй като коремната стена на жената частично го защитава от източниците на радиация, които са извън тялото ѝ. Но ако бременната жена видиша (или по-рядко, ако погълне) радиоактивни материали, те могат да преминат в нейното кръвообращение. От кръвта радиоактивни материали могат да преминат през пъпната връв към плода или да се концентрат в зони на майчиното тяло, близо до утробата и по този начин плодът да бъде изложен на радиационно въздействие. Здравните ефекти от облъчването на плода може да бъдат тежки дори при ниски погълнати дози, които не водят до заболяване при майката. Тези ефекти могат да включват спонтанен аборт, забавен растеж, деформации, нарушения в мозъчната функция и онкологични заболявания. Плодът е най-чувствителен към радиация между 2-ра и 18-а гестационна седмица от бременността, като лъчечувствителността му намалява в по-късните етапи на бременността.

При радиационен инцидент е възможно кърмещите майки, които са в близост до инцидента, да бъдат изложени на радиация или да бъдат вътрешно замърсени с радиоактивен материал. Радиоактивните материали могат да се предават на бебетата чрез кърмата. В такива случаи трябва да се обмисли временно спиране на кърменето и използване на адаптирано мляко за определен период.

По отношение медицинското осигуряване на децата в случай на инцидент, свързан с радиоактивно облъчване и/или инкорпориране на радионуклиди, трябва да се обърне внимание на някои особености:

- децата са по-уязвими на вредното действие на радиационния фактор;
- има ограничения в наличността на антидоти, подходящи за възрастта и теглото на децата;
- има недостатъчен опит в лечението на деца, изложени на различни вредни фактори, включително радиационен фактор;
- въпреки че децата могат да реагират на терапията с бързо подобрене на здравословното състояние, в същото време са по-податливи на вредното въздействие на различни агенти от възрастните и са по-склонни да се влошат, ако не се наблюдават внимателно;

Предизвикателството пред всяка здравна система за справяне с последствията за общественото здраве от тероризъм, природни бедствия и извънредни ситуации, е огромно, не само за планиращите, но и за здравните специалисти от всякакъв вид, включително педиатрите. Като част от мрежата на медицинските специалисти, педиатрите трябва да могат да:

- отговорят адекватно на притесненията на пациентите и семействата им;
- разпознават признаци на възможно излагане на всякакъв вид терористично оръжие;
- бъдат запознати с необходимите адекватни действия, които трябва да се предприемат от медицинския персонал на първа линия спрямо извънредни ситуации, в частност при терористични атаки;
- участват достатъчно в планирането на медицинското осигуряване при бедствени ситуации, за да гарантират че уникалните нужди на децата ще бъдат удовлетворени в цялостния процес на реакция.

Педиатрите трябва да играят важна роля в подготовката за бедствия и тероризъм, със засягане на семейства, деца и техните общности. Това се отнася не само за педиатърът с общ профил, но и за педиатричния субспециалист и детския хирург.

При планирането на медицинското осигуряване на децата трябва да се обърне внимание на следните по-важни моменти:

- а) оценка на общата готовност на медицинския персонал и в частност на персонала в педиатричните отделения за оказване на спешна помощ при деца, включително в

случаи на извънредни ситуации с повече пострадали и възможно радиоактивно замърсяване;

- б) планиране на допълнително обучение за адекватни реакции при оказване на спешна медицинска помощ на детския контингент, включително при извънредни ситуации с възможно радиоактивно замърсяване;

Семействата разглеждат педиатрите като техен експертен ресурс и повечето от тях очакват лекарят да е добре осведомен по въпросите, които ги безпокоят. От съществено значение е педиатрите да се обучават по тези въпроси във връзка с готовността за спешни случаи, вкл. тероризъм с използване на радионуклиди. Понастоящем за педиатрите е налична информация за тези проблеми, отразена в Интернет, но изборът на подходящи и точни източници на информация и определянето на това колко информация е достатъчна, остават трудни предизвикателства.

Планирано ли е психологическо осигуряване при бедствени ситуации, включително радиационни инциденти?	N	%
Да	3	15,8
Не	16	84,2
Общо	19	100,0

Таблица 7 Разпределение на анкетираните според отговорите им относно планирано психологическо осигуряване при бедствени ситуации, вкл. радиационни инциденти.

- Само 15,8% от респондентите посочват, че е планирано психологическото осигуряване при бедствени ситуации, вкл. при радиационни инциденти (Табл. 7).

Осигуряването на психологичната помощ на пострадалите е много важен елемент на медицинското осигуряване при извънредни ситуации. Една от задачите в тази насока е увеличаване психическата устойчивост на хората към преживяването на бедствията. Това е голямо предизвикателство пред съвременната психология. Насоките за действие са ориентирани предимно към преодоляване на вече случилото се бедствие и проявилите се психотравматични поражения.

Терористична атака, свързана с отделянето на радиация, би предизвикала несигурност и страх у хората. След като се разкрие, че терористите са използвали радиологично дисперсно

устройство, лечението на психологическите и поведенческите промени у хората ще бъдат също толкова важни, както лечението на наранявания и заболявания, свързани с радиация. При онези, които са били изложени на или дори се предполага възможно излагане на радиационни въздействия, може да се почувства уязвимост, тревожност и липса на контрол. Признаци и симптоми на възбуда на автономната нервна система като тахипнея, тахикардия, гадене и диария, възникващи при неекспонирани пациенти, могат да бъдат неправилно интерпретирани като ефекти на радиацията. Психологическият стрес след радиационен инцидентът може да се прояви и като неспецифични соматични оплаквания.

Хора от медицинския персонал, които нямат ясно разбиране за рисковете, произтичащи от радиация или как да се предпазят от тези рискове, могат да изпитат страх и безпокойство, което може да доведе до отсъствие от работните им места и отказ от обслужване на пациентите.

Специалистите по психично здраве следва да бъдат неразделна част от екипи, които извършват скрининг и класификация на потенциално изложени на радиация хора. Предоставяне на храна и подслон в безопасна среда, улесняване на комуникацията със семейството и близките, ограничаването на напомнянето за радиационния инцидент и насочване пострадалите към наличните услуги и подкрепа, са елементи на психологическата помощ, но първоначален приоритет трябва да бъде осигуряването на добра медицинска помощ по отношение на травматичните поражения-механични, термични и др. Оценяването на специфичните тревоги на пациента и предприемането на последващи действия ще смекчи психическото безпокойство на пациента. Предоставяне на точна информация за рисковете от радиационната експозиция и контаминация и наличните медицински контрамерки също ще намалят страха и безпокойството.

Някои пациенти, като например бременни жени, родителите на малки деца и самите деца, имат специални нужди и може да изискват допълнително внимание. Пациентите също могат да бъдат загрижени за дългосрочния риск от развитие на онкологични заболявания и генни мутации и това безпокойство може да продължи години след съответното събитие. За по-голямата част от хората, психологическите и поведенчески симптоми, свързани с експозицията на радионуклидите, ще намалят с течение на времето. За други обаче симптомите ще продължат, ще повлияят на функционирането и поведението на човека у дома и работата и може да се стигне до психични заболявания.

В следствие на силния стрес може да се прояви тежка депресия, повишена употреба на лекарства, семейни конфликти и генерализирана тревожност у някои хора.

Хора без психични заболявания след инцидента може да развият такива, но с най-голям риск от развитие на психози са тези, които са били директно изложени на радиационното въздействие, тези с предишни психични заболявания и тези, които са претърпели загуба на собственост или загуба на социалната им подкрепа вследствие на инцидента.

Спешната психологическа помощ при терористичен акт с използване на RDD-устройство ще бъде насочена както към преодоляването на психологическия шок непосредствено след взрива на такова устройство, така и на психологическият ефект от използване на радионуклиди. При сценарий с устройство за радиологично облъчване (RED) основните усилия ще бъдат насочени към преодоляване психологическите ефекти от радиационния фактор.

Понятието „кризисна психологична интервенция“ за пострадали от бедствия хора с психотравматични поражения е синоним на психологична помощ и подкрепа при бедствия и катастрофи-като елемент от лечебно-евакуационното осигуряване на населението. Кризисна психологична интервенция в България се осъществява от: Център по психично здраве и превенция към ВМА, Институт по психология към МВР; служба за психологическа помощ и подкрепа при природни бедствия, катастрофи и аварии към Институт за подпомагане на интеграцията/ИПИ/; екипи и професионалисти за оказване на първа психологична помощ и психосоциална подкрепа към БЧК; екип към централната лаборатория по психология при БАН; катедра „Психология“ на СУ „Св. Климент Охридски“, Секция по кризисна интервенция към дружеството по психология и др.

- Повече от две трети (73,7%) от ръководните кадри отбелязват, че планират програми за обучение и практически упражнения на медицинския персонал при бедствени ситуации, включително радиационни инциденти, а 26,3%, че не планират такива програми (Табл. 8).

Планирате ли програми за обучение и практически упражнения на медицинския персонал при бедствени ситуации, включително радиационни инциденти?	N	%
Да	14	73,7
Не	5	26,3
Общо	19	100,0

Таблица 8 Разпределение на анкетиранияте според отговорите им относно планирани програми за обучение при бедствени ситуации, вкл. радиационни инциденти.

Първоначалната най-подходяща концепция за обучение на персонала може да бъде тази за обучение на обучителите, за да се унифицират съответните курсове на национално

равнище. Това би помогнало да се запълнят възможни пропуски, които може да съществуват в материала за обучение и/или по отношение на учителите. Това предполага, че процесът на планиране на мащабно обучение в страната трябва да бъде последван от действия, които да гарантират, че ще бъдат въведени необходимите структури, законодателство, мерки и ресурси. Трябва да е ясно кой носи отговорност за плана на национално равнище и следва да се съгласува механизъм и честота за преглеждане и актуализиране на плана. Може да се разработят примерни модели на планове за конкретно събитие (напр. биотероризъм, радиологичен тероризъм), както и модели за разработване и актуализиране на национални или регионални планове. Хората, които отговарят за това планиране, трябва да осъществяват надзор над националните планове и да гарантират съществуването им, както и да участват в разработването и актуализирането на такива планове. След завършване на структурата и съдържанието на плана за подготовка важна стъпка е този план да се изпита и оцени. Редовно трябва да бъдат организирани практически мероприятия, за да се провери съгласуваността и осъществимостта при планирането. Първото мероприятие трябва да бъде: да се прегледа плана, като систематично се повтаря току що придобитият опит с различни ключови участници. Друга стъпка може да бъде преглеждането на плана с ключовите участници като се симулират различни сценарии. На национално, регионално или местно ниво следва да се предприемат практически мероприятия, за да се изпитат плановете. Оценката и извлечените поуки са важни инструменти за подобряване на плановете.

- Повече от половината (57.9%) от анкетираните посочват, че техните болници не притежават достатъчно финансов и материален ресурс за обезпечаване плана за действие при бедствени ситуации (Фиг. 6). Този проблем е пряко свързан с готовността на болниците да осигурят диагностично-лечебния процес на пострадалите, тъй като липсата на достатъчно средства неминуемо води до дефицит на материали и кадри, особено в условията на извънредна ситуация.



Фиг.6 Разпределение на анкетираните според дадените отговори относно достатъчността на финансовия ресурс на болниците в условия на бедствени ситуации.

Икономическата устойчивост, като една от основните характеристики на болницата, е индикатор за добре функциониращи организационна и производствена системи в болницата и характеризира способността на болницата да съхрани своето съществуване, включително при възникване на допълнителни разходи, напр. при медицинско осигуряване на повече пострадали с множество увреждания, изискващи повече финансов ресурс.

Приходите на болничните лечебни заведения се формират по няколко направления:

- НЗОК – заплаща за лечение на болни по клинични пътеки и е основен финансиращ орган;
- МЗ – чрез субсидии за определени дейности на база сключени договори между лечебното заведение и МЗ;
- продажба на медицински услуги, други продажби и други приходи, които може да включват лихви по банкови средства, приходи от отдадени под наем помещения и т.н.
- благотворителност – лечебните заведения могат да генерират приходи и под формата на дарения;
- доброволни здравно осигурителни фондове;

Болниците, като най-големия консуматор от бюджета на здравния сектор, са и в основата на усилията за намаляване на разходите в сферата на здравеопазването. Основно

мерките в тази посока са чрез повишаване на техническата ефективност и повишаване на качеството на медицинската помощ.

Достатъчността на финансовият ресурс на болницата показва какво е нивото на нейния финансов мениджмънт. Това е основа, на която ръководството взема важни решения. За да оцелее болничното заведение, е необходимо входящите финансови средства да са повече от изходящите. В тази връзка финансовата жизнеспособност на болницата се определя от няколко фактора – разнообразие от източници на финансиране, положителен финансов поток и наличие на финансов излишък. Финансовият мениджмънт включва финансово планиране, счетоводство и отчетност. Доброто финансово планиране дава възможност на лечебното заведение да предвиди средства за различни видове разходи, включително в условия на извънредни ситуации.

- Повече от половината от ръководните кадри (73,7%) смятат, че лечебно им заведение и медицински персонал, са в готовност за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент (Фиг. 7).



Фиг.7 Разпределение на анкетираните от ръководния състав относно оценката им за готовността на болниците за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент.

Естествено, това е много субективна оценка, базираща се на опита в медицинското осигуряване на по-голям брой травматични пациенти, напр. при автомобилни катастрофи с много пострадали.

### *Приложение №2 (насочено към лекарите)*

От общо 131 лекари 46.6% са мъже, а 53.4% – жени (Табл. 9). Средната възраст на мъжете е 46г., а на жените – 47г., общо погледнато от 131 човека, средната възраст е 46.40 години.

Пол	N	%
Мъже	61	46,6
Жени	70	53,4
Общо	131	100,0

Таблица 9 Разпределение на анкетираните лекари според пола.

Полът, като фактор за включване на медицинския персонал при оказването на медицинска помощ на пострадали от радиационен инцидент, може да бъде разгледан основно в контекста на присъщата за жените ангажираност с децата и семейството. Вероятно полът няма да окаже съществено значение върху желанието на персонала да се отзове в конкретен момент, но значителна част от жените, независимо от коя целева група (особено майките на деца) е възможно да бъдат поставени пред дилема-дали да се отзоват в болницата с много пострадали и с налично радиоактивно замърсяване на пациенти и съоръжения или да останат въщи с децата си. Това е отбелязано и в проучването сред медицинския персонал в три американски региона „Подобряване подготвеността на болницата за радиологичен тероризъм: перспективи пред лекари и сестри, работещи в спешни отделения “ (направено от Steven M. Becker, PhD, и Sarah A. Middleton, MPH, публикувано 2008). При това проучване се установява, че безопасността на близките, е втората най-често изразена загриженост (изказана веднага от около половината от 77 участници). Свързането на ситуацията с членове на семейството веднага е било отбелязано като критично важно. Едно от изказванията на персонала при описаното проучване е следното:

„Просто ще взема децата си от училище, ще остана вкъщи и ще видя какво друго ще се случи “. (Медицинска сестра)

Освен това е известно, че в повечето хирургични специалности-хирургия, ортопедия, урология и т. н, преобладаващата част от лекарите са мъже. Но, от друга страна, почти целият сестрински състав и голяма част от лаборантите и санитарите, са жени. Липсата на персонал от която и да е от посочените групи ще окаже значително влияние върху ефективността на медицинското осигуряване на пострадалите.

- Най-голям дял от анкетираните лекари (67.2%) са лекарите специалисти, последвани от лекарите специализанти и ръководителите на отделения (Фиг. 8).

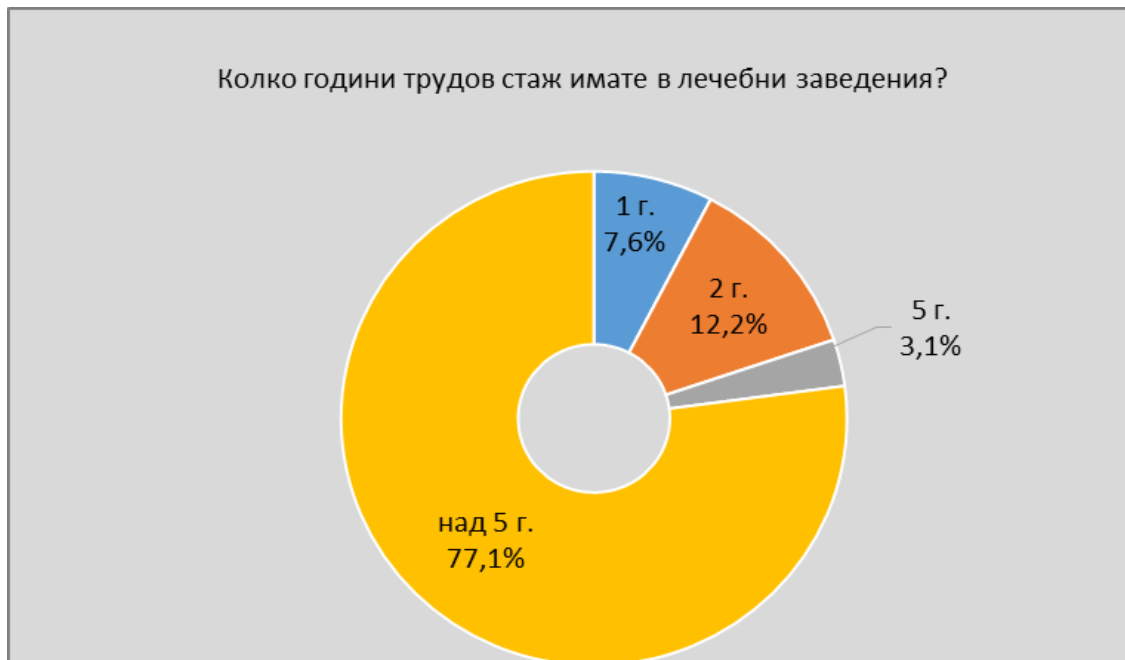


Фиг.8 Разпределение на лекарите според заеманата длъжност в лечебното заведение.

Лекарите са от различни специалности: Специалност Вътрешни болести – 36, кардиология – 20, спешна медицина – 20, образна диагностика – 15, гастроентерология – 4, пулмология – 6, хирургия и неврохирургия – 5, ортопедия – 5, анестезиология и реанимация – 3, УНГ – 3, педиатрия и неонатология – 3, урология – 2, офталмология – 2, неврология – 2, физикална и рехабилитационна медицина – 2, радиобиология, радиационна хигиена, нуклеарна медицина – по 1, патологоанатомия – 1.

Повечето от анкетираните лекари работят в клинични отделения с пациенти, за които е необходима неотложна, спешна и интензивна медицинска грижа; някои са с по-тясно профилирани специалности/напр. УНГ, очни болести/, трети, като патологоанатомия, не са свързани с пряко обслужване на пациенти, но тяхното мнение и възгледи също трябва да бъдат уважени.

- Разпределение на респондентите според трудовия им стаж в лечебни заведения (Фиг. 9):



Фиг.9 Разпределение на лекарите според трудовия им стаж.

От диаграмата се вижда, че значителна част от анкетираните лекари (77.1%) – общо 101 на брой, са с над 5 г. трудов стаж в лечебни заведения, а това означава и с по-голям професионален опит т.е. повечето от лекарите, участвали в проучването, са се изправили пред различни предизвикателства от практическа и организационна гледна точка.

- 42,0% от лекарите са работили в сфера на йонизиращи лъчения, докато повече от половината (58%) посочват, че не са работили.

Оказва се, че повече от половината от ръководителите на отделения, са работили с източници на радиация и очаквано – най-малка част от специалистите са работили с радиоактивни източници (Табл. 10).

Въпрос		Ръководител отделение n(%)	Лекар специалист n(%)	Лекар специализант n(%)	Общо n(%)
Работили ли сте в сфера на йонизиращи лъчения?	Да	6 (54,5)	37 (42)	12 (37,5)	55 (42)
	Не	5 (45,5)	51 (58)	20 (62,5)	76 (58)

Таблица 10 Разпределение на анкетираните по отношение на работата им в сфера на йонизиращи лъчения според длъжността, която заемат в лечебното заведение.

По-голям процент от лекарите (44.6%) с повече трудов стаж (над 5 г.) посочват, че са работили в сфера на йонизиращи лъчения сравнено с лекарите с трудов стаж под 5 г. (33.3%) (Табл. 11).

Въпрос		Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години	Над 5 години	
Работили ли сте в сфера на йонизиращи лъчения?	Да	10 (33,3)	45 (44,6)	55 (42)
	Не	20 (66,7)	56 (55,4)	76 (58)

Таблица 11 Разпределение на анкетираните по отношение на работата им в сфера на йонизиращи лъчения според трудовия им стаж.

Има известна разлика и между работилите с източници на йонизиращи лъчения според пола (Табл. 12):

Въпрос		Мъже n(%)	Жени n(%)	Общо n(%)
Работили ли сте в сфера на йонизиращи лъчения?	Да	30 (49,2)	25 (35,7)	55 (42)
	Не	31 (50,8)	45 (64,3)	76 (58)

Таблица 12 Разпределение на анкетираните по отношение на работата им в сфера на йонизиращи лъчения според пола.

Докато при мъжете лекари близо половината (49.2%) посочват, че са работили с източници на радиация, този процент при жените е по-малък (35.7%).

Частта от персонала, работила в „лъчева среда“, има повече теоретични познания и практически опит с източниците на йонизиращи лъчения (главно по отношение на рентгеновите лъчи). Както беше споменато по-горе, очаквано е персоналът от тази група да изпитва по-малко притеснения за собственото си здраве при обслужване на радиоактивно замърсени пациенти.

Това се подкрепя от следната изведена зависимост (Табл. 13):

Въпрос			Работа в сфера на йонизиращи лъчения	
			Да	Не
Смятате ли, че оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент носи риск за вашето здраве?	Да	N	23	72
		%	50,5%	94,7%
	Не	N	22	4
		%	49,5%	5,3%

Таблица 13 Разпределение на лекарите относно мнението им за риска за здравето им от оказване на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент според това дали работят в сфера на йонизиращи лъчения.

От таблицата е видно, че по-малък процент от работещите с ИЙЛ/50.5%/ смятат, че оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент е рисковано, докато от неработещите с ИЙЛ много по-голям процент /94.7%/ смятат, че оказването на съответната помощ носи риск за здравето им.

За лекарите от специалност „Образна диагностика“ е задължително провеждането на периодично специализирано обучение (най-малко веднъж на три години) за използване на източници на йонизиращо лъчение, с придобиване на „Удостоверение за правоспособност“. Целият медицински персонал в отделенията по Образна диагностика притежава индивидуални дозиметри и подлежи на периодичен дозиметричен контрол. Подобни изисквания има и при другите групи специалисти-ортопеди, лекари със специалност нуклеарна медицина и др., използващи източници на йонизиращи лъчения.

- „Какви инциденти с освобождаване на радионуклиди в околната среда познавате?“  
(Случайни и Умишлено предизвикани)

Преобладаващата част от лекарите отбелязват като случайни инциденти аварията в АЕЦ и дават примери с АЕЦ Чернобил и АЕЦ Фукушима. Една трета посочват и инциденти при транспорта на радиоактивен материал.

Почти всички от лекарите дават като пример за умишлено предизвикани инциденти терористичен бомбен атентат, като около една четвърт посочват използването на „мръсна бомба“. 10 от анкетираните отбелязват терористична атака срещу атомна електроцентраля (реакторен тероризъм). 15 от лекарите не дават отговор на този въпрос.

▪ Най-голям дял на запознатите със здравните последици за населението от радиационен инцидент (напр. от “мръсна бомба“) има сред ръководителите на отделения, почти еднакви проценти се наблюдават при специалистите и специализантите, като над 60% и от трите подгрупи лекари посочват, че имат (поне теоретична) представа (Табл. 14).

Въпрос		Ръководител отделение n(%)	Лекар специалист n(%)	Лекар специализант n(%)	Общо n(%)
Знаете ли какви увреждания на здравето може да се развият при пострадал от радиационен инцидент, например от „мръсна бомба“?	Да	8 (72,7)	58 (65,9)	20 (62,5)	86 (65,6)
	Не	3 (27,3)	30 (34,1)	12 (37,5)	45 (34,4)

Таблица 14 Зависимост между различните длъжности на лекарите и запознатостта със здравните ефекти за населението от радиационен инцидент.

Почти няма разлика в отговорите на лекарите, разделени според трудовия стаж (до и над 5 години). По около две трети и от двете подгрупи посочват, че са запознати с възможните увреждания на здравето при радиационен инцидент, с малко по-голям процент на запознатите сред лекарите с над 5 г. трудов стаж (Табл. 15).

Въпрос		Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години	Над 5 години	
Знаете ли какви увреждания на здравето може да се развият при пострадал от радиационен инцидент, например от „мръсна бомба“?	Да	19 (63,3)	67 (66,3)	86 (65,6)
	Не	11 (36,7)	34 (33,7)	45 (34,4)

Таблица 15 Връзка между трудовия стаж на лекарите и запознатостта им със здравните ефекти за населението от радиационен инцидент.

Няма разлика между двете подгрупи лекари, разделени според пола (Табл. 16). Почти по две трети и от мъжете, и от жените лекари посочват, че са запознати с уврежданията на пострадали от радиационен инцидент (вкл. „мръсна бомба“).

Въпрос		Мъже n(%)	Жени n(%)	Общо n(%)
Знаете ли какви увреждания на здравето може да се развият при пострадал от радиационен инцидент, например от „мръсна бомба“?	Да	40 (65,6)	46 (65,7)	86 (65,6)
	Не	21 (34,4)	24 (34,3)	45 (34,4)

Табл. 16 Разпределение на лекарите относно запознатостта им с възможните увреждания на здравето на пострадалите при радиационен инцидент, вкл. „мръсна бомба“, според пола.

▪ Въпрос: *“Посочете какви“* – при обобщаването на резултатите от този отворен въпрос се установява, че 38 от лекарите посочват травми, изгаряния и оста лъчева болест, 44 отговарят „Не зная“, останалите 49 посочват увреждания на различни системи – централна нервна система, храносмилателна и дихателна система и късни ефекти – увреда на ДНК и онкологични заболявания. Всъщност се оказва, че около една трета от лекарския персонал не познава типовете увреди на организма от радиационни инциденти (видно и от таблиците по-горе), като това съотношение се запазва и при разделянето му на подгрупи според длъжността, пола и трудовия стаж. Все пак процентът на отговорилите „Не зная“ леко се увеличава в следната посока ръководител → лекар-специалист → лекар специалист.

Около една трета от респондентите посочват основно ранни ефекти от радиацията (изгаряния, лъчева болест) и травматични промени в случай на бомбен взрив, а останалата една трета акцентира повече на късните радиационни ефекти върху ДНК на клетките и развиващите се след латентен период онкологични заболявания, включвайки в отговорите ранни и късни поражения на различни системи в организма.

По отношение поведението към пострадалите след акт на радиационен тероризъм, освен познанието за типовете очаквани увреждания на здравето на пациентите, от голямо значение ще бъде подлагането им на медико-радиологичен триаж. Разграничаването на четири основни категории пациенти при триажа може да помогне на реагиращите при спешни случаи да

вземат решения по отношение на тяхното разпределение и последваща деконтаминация и лечение:

Първа категория	изложени, замърсени и наранени: изискват медицинска и радиологична оценка, обеззаразяване и съответно лечение на нараняванията.
Втора категория	изложени и замърсени, но ненаранени: изискват деконтаминация, радиологична и медицинска оценка.
Трета категория	незамърсени, но ранени: изискват медицинска оценка и насочване към съответни медицински специалисти.
Четвърта категория	незамърсени и ненаранени (загрижени обезпокоени граждани): може да имат нужда от обяснения и насоки за последващо поведение.

▪ ***Посочете типовете увреждания на организма, с които се срещате всекидневно в практиката си (отворен въпрос):***

- около две трети от лекарите (88 на брой) посочват, че се занимават с вътрешни болести на сърдечно-съдова, храносмилателна и дихателна система; съдови инциденти, напр. сърдечен инфаркт; различни видове травми; възпалителни и онкологични заболявания;
- 29 от тях отбелязват, че се занимават с най-разнообразна патология – тези от анестезиология и реанимация, спешно отделение, образна диагностика, патоанатомия;
- само трима се занимават с деца;
- останалите 11 са с по-тясно профилирани специалности – урология, АГО, УНГ, офталмология, физикална и рехабилитационна медицина;

Повечето от участниците работят в отделения, в които се среща всекидневно тежка патология, изискваща вземането на неотложни, а в някои случаи-спешни решения за пациентите. По отношение на видовете специалисти, като недостатък на проучването може да се изтъкне обхващането на малко педиатри и лекари акушерство и гинекология, както и липсата на лекари, работещи в отделение по изгаряния.

- Прави впечатление, че твърде малка част (около една трета) от лекарите са провеждали някакъв вид обучение за действие в случай на радиационен инцидент в своята лекарска практика (Фиг. 10).



Фиг. 10 Разпределение на лекарите според провеждано обучение относно радиационни инциденти.

Разделяйки групата на лекарите на три подгрупи според длъжността, която заемат, се вижда, че специализантите и лекарите специалисти имат сходни отговори – по 34% и от двете подгрупи са провеждали такова обучение (Табл. 17). По-висок е дялът сред ръководителите, провеждали такъв тип обучение (45.5%).

Въпрос		Ръководител отделение n(%)	Лекар специалист n(%)	Лекар специализант n(%)	Общо n(%)
Провеждали ли сте някакъв вид обучение за действие в случай на радиационен инцидент?	Да	5 (45,5)	30 (34,1)	11 (34,4)	46 (35,1)
	Не	6 (54,5)	58 (65,9)	21 (65,6)	85 (64,9)

Таблица 17 Разпределение на лекарите относно провеждано обучение за действие в случай на радиационен инцидент според длъжността, която заемат в болниците.

Подобни съотношения се наблюдават и ако разделим респондентите според пола – около две трети от мъжете (63.9%) и приблизително толкова (65.7%) от жените не са провеждали никакво обучение, свързано с радиационни инциденти по време на лекарската си практика. Тези съотношения се запазват и ако разделим респондентите според трудовия им стаж – до 5 г. и над 5 г. (Табл. 18).

Въпрос		Трудов стаж		Общо n(%)
		до 5 години	над 5 години	
Провеждали ли сте някакъв вид обучение за действие в случай на радиационен инцидент?	Да	10 (33,3)	36 (35,6)	46 (35,1)
	Не	20 (66,7)	65 (64,4)	85 (64,9)

Таблица 18 Разпределение на респондентите относно провеждано обучение за действие в случай на радиационен инцидент според трудовия им стаж.

При разделянето на групата на лекарите на две подгрупи според това дали работят в сфера на йонизиращи лъчения получаваме следните резултати (Табл. 19):

Въпрос			Работа в сфера на йонизиращи лъчения		Общо
			Да	Не	
Провеждали ли сте някакъв вид обучение за действие в случай на радиационен инцидент?	Да	N	24	22	46
		%	43,6%	28,9%	35,1%
	Не	N	31	54	85
		%	56,4%	71,1%	64,9%

Таблица 19 Разпределение на респондентите относно провежданото обучение за действие в случай на радиационен инцидент според това дали работят в сфера на йонизиращи лъчения.

От таблицата се вижда, че при неработилите в лъчева среда се запазва около една трета (28.9%), които никога не са провеждали курс на обучение за действие в случай на радиационен инцидент, докато при работещите в лъчева среда малко по-голям процент (43.6%) са провеждали подобен курс. Но и при двете подгрупи по-малко от половината от лекарите са провеждали подобно обучение.

Данните от неотдавнашното мащабно проучване сред американския и японски медицински персонал „Готовност за радиологични и ядрени събития сред спешния медицински персонал“, публикувано през 2017 г., показват подобни резултати: във връзка с броя на реално проведените курсове със специфично радиологично и/или ядрено съдържание сред персонала над половината (56%) отбелязват, че никога не са преминали нито един курс, приблизително една четвърт са взели един курс, 14,4% са взели два до четири курса и само 3,3% са взели пет или повече курса.

В заключение може да се изтъкне, че сред българските лекари (от обхванатите болници в гр. София) има значителен недостиг на знания и обучение относно извънредни ситуации, свързани с радиоактивност. При тази една трета от респондентите, провеждали някога подобно обучение трябва да се има предвид, че е напълно възможно придобитите знания и умения, да са напълно или частично забравени. Посоченото досега подчертава недвусмислено необходимостта от периодично обучение на персонала в тази насока, и то с провеждане на практически упражнения, при които се обсъждат и разиграват различни хипотетични сценарии.

Проучването сред американския и японски персонал показва, че проблемът с обучението на персонала съществува не само в България, но и в световен мащаб.

Обучението и професионалното развитие на персонала ще осигурят необходимата компетентност и готовност за ефективно реагиране в случай на терористичен акт и други извънредни ситуации, с или без освобождаване на радионуклиди.

- 43,5% посочват, че разполагат с инструкция за действие в лечебното си заведение в случай на радиационен инцидент, а 56,5% – че не разполагат или не знаят.

В това отношение може да бъде разработено джобно ръководство за персонала, в което кратко и ясно да бъдат описани основни моменти от медицинското осигуряване на пострадали при радиационен инцидент, в частност при радиационен терористичен акт. Разгледаната тема е уместно да бъде част от джобното ръководство, в което са описани мерки и при други извънредни ситуации.

Такова примерно джобно ръководство е раздадено при изследване на тема ”Подобряване подготвеността на болницата за радиологичен тероризъм: перспективи пред лекари и сестри, работещи в спешни отделения“, от 1 октомври 2008 година, с автори Steven M. Becker, PhD, и Sarah A. Middleton, MPH. Респондентите (лекари и медицински сестри) от три изследвани американски региона в САЩ са изказали мнение, че такава джобно ръководство ще изиграе много важна роля за обезпечаване на информационните нужди на медицинския персонал при радиологичен тероризъм. В допълнение са посочили, че авторитетна гореща линия би им била необходима за предоставяне на специализирана, надеждна информация от радиационни експерти. Те отбелязват, че такава гореща линия трябва да има значителна способност за незабавна реакция по време на инцидент и да бъде отделена от всяка друга гореща линия, създадена за приемане на обаждания от обществеността.

Спазвайки модела, предложен от Центъра за контрол и превенция на заболяванията (CDC), в джобното ръководство трябва да са отразени следните моменти:

1. *Принципи на радиацията*
2. *Принципи за медицинско управление*
3. *Насоки (препоръки) за защита на персонала*
4. *Насоки (препоръки) за деконтаминация*
5. *Заболявания и наранявания, свързани с радиацията*
6. *Справяне с покойниците (починалите)*

■ Почти половината от анкетираните (48,1%) отбелязват, че разполагат с лични предпазни средства, с които да предпазят от радиоактивно замърсяване откритите части на тялото си и да предотвратят инхалиране на радионуклиди при медицинско осигуряване на радиоактивно контаминиран пациент, а 51,9% – че не разполагат или не знаят дали разполагат с необходимите ЛПС (Табл. 20).

Разполагате ли с лични предпазни средства в лечебното заведение, с които да предпазите от радиоактивно замърсяване откритите части на тялото си и да предотвратите инхалиране на радионуклиди при медицинско осигуряване на радиоактивно контаминиран пациент?	N	%
Да	63	48,1
Не	68	51,9
Общо	131	100,0

Таблица 20 Разпределение на респондентите според отговорите относно безопасността им с лични предпазни средства, необходими за работа с радиоактивно контаминирани пациенти.

Повече от половината от лекарите с над 5 г. трудов стаж (52.5%) отбелязват, че разполагат с необходимите ЛПС, докато само една трета от тези с до 5 г. трудов стаж отбелязват, че разполагат с необходимите ЛПС (Табл. 21).

Въпрос		Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години	Над 5 години	
Разполагате ли с лични предпазни средства в лечебното заведение, с които да предпазите от радиоактивно замърсяване откритите части на тялото си и да предотвратите инхалиране на радионуклиди при медицинско осигуряване на радиоактивно контаминиран пациент?	Да	10 (33,3)	53 (52,5)	63 (48,1)
	Не	20 (66,7)	48 (47,5)	68 (51,9)

Таблица 21 Разпределение на респондентите според отговорите относно безопасността им с лични предпазни средства, необходими за работа с радиоактивно контаминирани пациенти, според трудовия им стаж.

- „Посочете какви са те“:
  - 47 от отговорилите посочват, че не знаят какви лични предпазни средства са необходими за обслужване на радиоактивно замърсени пациенти;
  - 21 отговарят, че не разполагат с необходимите лични предпазни средства;
  - от останалите 63 повечето отговори включват-маска за горни дихателни пътища и ръкавици, а от тях (63-те) – 10 включват оловни престилки и яки, 5 включват противогаз и специални очила.

Подобни отговори, изразяващи незапознатост с личните предпазни средства, дават и значителна част от анкетираните при проучването „Готовност за реагиране на радиационни и ядрени събития сред спешния медицински персонал“ от 2017 г., американски и японски респонденти. По отношение вида на предпазната медицинска екипировка, необходима за

работа при радиоактивно замърсяване, над 37% от анкетираните посочват, че не знаят какво да използват.

Според Центровете за контрол и превенция на заболяванията същите стандартни насоки, рутинно използвани в болниците за защита от микробиологично замърсяване, се използват и за защита от радиационно замърсяване.

Основни елементи от облеклото за защита от радиоактивно замърсяване:

- водоустойчива престилка; костюмите тип Tyvek (ако са налични) са друга форма на водоустойчива защита, могат да бъдат по-практични за използване във влажни зони, като зоната за деконтаминация;
- ръкавици – препоръчително е ръкавиците често да се сменят и да се поставят по два чифта при работа;
- хирургическите маски са адекватни за защита, но ако са налични, се препоръчват маски тип N-95;
- шапка, обувки;

От изложеното може да се направи заключението, че всяка болница разполага с необходимите лични предпазни средства, които трябва да се използват при работа с радиоактивно замърсени пациенти.

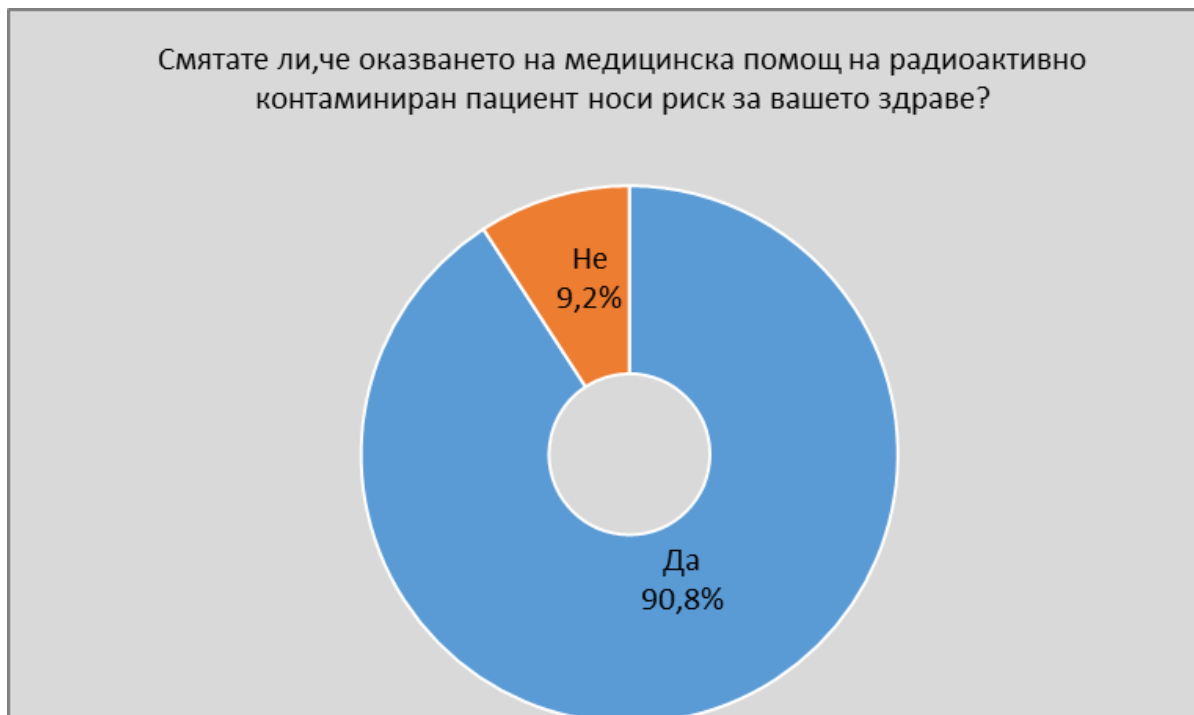
В по-редки случаи може да са необходими допълнителни предпазни мерки за защита на персонала. Например, възможно е фрагменти от радиоактивен шрапнел да проникнат в раневи повърхности, генерирайки по-високи нива на радиация. Това по-рядко състояние бързо трябва да бъде диагностицирано чрез радиологично изследване при пристигането на пациента. Радиоактивните фрагменти трябва да бъдат незабавно отстранени с форцепс и затворени в оловни контейнери.

Поради феталната чувствителност към радиация, бременните от медицинския персонал трябва да бъдат пренасочени да работят извън зони, за които е известно или има съмнение за радиоактивно замърсяване.

Всяка болница разполага с план за реагиране при спешни случаи и той трябва да бъде следван внимателно. Трябва да се следват инструкциите и процедурите за придвижване и излизане от радиоактивно замърсени и незамърсени зони. Не трябва да се свалят личните предпазни средства преди влизане в замърсена зона. Отстраняването им се извършва в подсигурана буферна зона между замърсената и незамърсената зона. Изследването за радиоактивна контаминация на работещите от персонала е друга важна процедура,

осъществяваща се посредством устройства за детекция на радиация. Изследванията на тялото се извършват, докато служителите преминават от топлата (замърсена) към студената (незамърсена) зона. Прегледите на персонала за радиоактивна контаминация трябва да се извършват само от обучен персонал, определен от плана за реагиране при спешни случаи на всяка болница. Трябва да се използват последователно техниката и оборудването.

▪ Почти всички от лекарите смятат, че има риск за здравето им при работа с радиоактивно замърсен пациент, като само 12 от анкетираните (9.2%) посочват, че няма такъв риск (Фиг. 11).



Фиг.11 Разпределение на лекарите според преценката им за риска за персонала от обслужването на радиоактивно контаминиран пациент.

Има малка разлика в отговорите на респондентите от двата пола по отношение на риска – 93.4% от мъжете и 88.6% от жените посочват, че има риск (сходни резултати), но при категоризиране на риска мъжете са по-склонни да възприемат малък и минимален риск, докато жените са малко по-склонни да възприемат малък и на второ място умерен риск (Табл. 22).

Въпрос		Мъже n(%)	Жени n(%)	Общо n(%)
Смятате ли, че оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент носи риск за вашето здраве?	Да	57 (93,4)	62 (88,6)	119 (90,8)
	Не	4 (6,6)	8 (11,4)	12 (9,2)
Как бихте определили риска при използване на необходимите предпазни средства?	минимален	22 (36,1)	19 (27,1)	41 (31,3)
	малък	22 (36,1)	27 (38,6)	49 (37,4)
	умерен	10 (16,4)	20 (28,6)	30 (22,9)
	голям	7 (11,5)	4 (5,7)	11 (8,4)

Таблица 22 Възприемане на здравния риск за персонала от обслужване на радиоактивно контаминирани пациенти според пола.

По отношение на заеманите длъжности в лечебното заведение (Табл. 23) оценяването на риска за персонала от обслужване на радиоактивно контаминиран пациент е следното:

Въпрос		Ръководител отделение n(%)	Лекар специалист n(%)	Лекар специализант n(%)	Общо n(%)
Смятате ли, че оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент носи риск за вашето здраве?	Да	9 (81,8)	79 (89,8)	31 (96,9)	119 (90,8)
	Не	2 (18,2)	9 (10,2)	1 (3,1)	12 (9,2)
Как бихте определили риска при използване на необходимите предпазни средства?	минимален	4 (36,4)	31 (35,2)	6 (18,8)	41 (31,3)
	малък	6 (54,5)	33 (37,5)	10 (31,3)	49 (37,4)
	умерен	1 (9,1)	18 (20,5)	11 (34,4)	30 (22,9)
	голям	0 (0)	6 (6,8)	5 (15,6)	11 (8,4)

Таблица 23 Възприемане на здравния риск за персонала от обслужване на радиоактивно контаминирани пациенти според заеманите длъжности на анкетираните в лечебните заведения.

Въпреки че по-голямата част от респондентите от трите подгрупи – „ръководител“, „лекар специалист“ и „лекар специализант“ – посочват, че има риск, делът на отговорилите по този начин се увеличава в посока ръководител → лекар-специалист → лекар специализант. По отношение на категоризиране на риска също има известни разлики (таблицата по-горе).

Докато ръководителите на отделение и специалистите възприемат по-скоро малък и на второ място минимален риск, то за повечето от специализантите умереният риск е на първо място, последван от малък риск.

Въпрос		Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години	Над 5 години	
Смятате ли, че оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент носи риск за вашето здраве?	Да	29 (96,7)	90 (89,1)	119 (90,8)
	Не	1 (3,3)	11 (10,9)	12 (9,2)
Как бихте определили риска при използване на необходимите предпазни средства?	минимален	6 (20)	35 (34,7)	41 (31,3)
	малък	9 (30)	40 (39,6)	49 (37,4)
	умерен	10 (33,3)	20 (19,8)	30 (22,9)
	голям	5 (16,7)	6 (5,9)	11 (8,4)

Таблица 24 Разпределение отговорите на лекарите според трудовия им стаж относно мненията им за здравния риск от обслужване на радиоактивно контаминиран пациент.

Разделяйки респондентите на две подгрупи според техният трудов стаж (до 5 г. и над 5 г.) се вижда, че почти всички посочват, че има риск за персонала, но подгрупата с трудов стаж над 5 г. възприема на първо място малък и на второ – минимален риск, докато подгрупата с трудов стаж до 5 г. отчита преди всичко умерен и на второ място малък риск (Табл. 24).

Резултатите са очаквани, показвайки отчитане на малко по-висок риск от страна на специализантите и лекарите с до 5 г. трудов стаж т.е. лекарите с по-малко опит и познания.

Ако разделим лекарите на две подгрупи според работата им с ИЙЛ (Табл. 25), ще получим следните резултати по отношение категоризирането на риска:

Въпрос			Работа в сфера на йонизиращи лъчения	
			Да	Не
Как бихте определили риска при използване на необходимите предпазни средства?	минимален	N	19	22
		%	34,5%	28,9%
	малък	N	27	22
		%	49,1%	28,9%
	умерен	N	7	23
		%	12,7%	30,3%
	голям	N	2	9
		%	3,6%	11,8%

Таблица 25 Възприемане на здравния риск за персонала от обслужване на радиоактивно контаминирани пациенти в зависимост от работата в лъчева среда на анкетираните.

От таблицата личи, че работещите с йонизиращи лъчения възприемат на първо място малък (49.1%) и на второ място минимален риск (34.5%), докато неработещите възприемат на първо място умерен риск (30.3%) и на второ място – малък и минимален риск (по равни проценти 28.9%).

При подразделянето на лекарите на две подгрупи-провеждали и непровеждали обучение за действие при радиационен инцидент се вижда, че проведените обучения сред една трета от персонала не оказват особено влияние върху възприемането на риска. Повечето (около 90%) от респондентите посочват, че има риск от оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент с малка разлика от близо 6% между двете подгрупи. И в двете подгрупи се възприема малък и на второ място минимален риск. Малко по-голям процент (10.6%) от непровеждалите обучение посочват голям риск, спрямо 4.3% от провеждалите, които посочват същото (Табл. 26).

Въпрос			Провеждано обучение за действие в случай на радиационен инцидент	
			Да	Не
Смятате ли, че оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент носи риск за вашето здраве?	Да	N	40	79
		%	87,0%	92,9%
	Не	N	6	6
		%	13,0%	7,1%
Как бихте определили риска при използване на необходимите предпазни средства?	минимален	N	13	28
		%	28,3%	32,9%
	малък	N	19	30
		%	41,3%	35,3%
	умерен	N	12	18
		%	26,1%	21,2%
	голям	N	2	9
		%	4,3%	10,6%

Таблица 26 Възприемане на здравния риск за персонала от обслужване на радиоактивно контаминирани пациенти в зависимост от провеждано обучение за действие в случай на радиационен инцидент сред лекарите.

При проучването на Шам Далас и др. (публикувано през 2017 г.) сред американски и японски медицински специалисти, въпреки различната формулировка на въпроса относно изследвания риск, резултатите са сходни: приблизително една четвърт от анкетираните посочват, че не знаят какъв е риска, при 27,5% се отчита възприемане на нисък риск, следвано от 21%, които приемат умерен риск, 13% – висок риск, а само 11% посочват, че няма риск. И при това изследване личи тенденция към възприемане на малко по-висок риск от минималния, с по-често посочване на нисък и умерен риск.

- Окуражаващо е да се види, че голямата част (84.7%) от лекарите биха се отзовали в болниците за активно лечение в гр. София, ако бъдат извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали, въпреки малкото познания и малкото обучения в тази насока (Табл. 27).

Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?	N	%
Да	111	84,7
Не	20	15,3
Общо	131	100,0

Таблица 27 Информация за желанието на лекарите да се отзоват в болниците в случай на радиационен инцидент с много пострадали.

По отношение на този въпрос почти никаква разлика не се открива в отговорите на лекарите от двата пола (Табл. 28).

Въпрос		Мъже n(%)	Жени n(%)	Общо n(%)
Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?	Да	53 (86,9)	58 (82,9)	111 (84,7)
	Не	8 (13,1)	12 (17,1)	20 (15,3)

Таблица 28 Информация за желанието на лекарите да се отзоват в болниците в случай на радиационен инцидент с много пострадали в зависимост от пола на анкетираните.

Има малка разлика в отговорите на този въпрос между ръководителите на отделения от една страна и лекарите специалисти и специализанти-от друга (Табл. 29).

Въпрос		Ръководител отделение n(%)	Лекар специалист n(%)	Лекар специализант n(%)	Общо n(%)
Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?	Да	11 (100)	73 (83)	27 (84,4)	111 (84,7)
	Не	0 (0)	15 (17)	5 (15,6)	20 (15,3)

Таблица 29 Информация за желанието на лекарите да се отзоват в болниците в случай на радиационен инцидент с много пострадали в зависимост от заеманите от тях длъжности.

Всичките ръководители на отделения (11 на брой) посочват, че ще се отзоват в болницата при такава извънредна ситуация, докато по около 15% от подгрупите на специалистите и специализантите, отговарят, че не биха се отзовали.

Резултатите при разделяне на респондентите на две подгрупи според трудовия им стаж са следните (Табл. 30):

Въпрос		Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години	Над 5 години	
Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?	Да	24 (80)	87 (86,1)	111 (84,7)
	Не	6 (20)	14 (13,9)	20 (15,3)

Таблица 30 Информация за желанието на лекарите да се отзоват в болниците в случай на радиационен инцидент с много пострадали в зависимост от трудовия им стаж.

Малко по-голям процент от лекарите с по-голям трудов стаж биха се отзовали (86.1%), малко по-голям процент от лекарите с по-малък трудов стаж до 5г. (20%) не биха се отзовали при подобни инциденти.

При изследване на връзката с работата в лъчева среда се получават следните резултати (Табл. 31):

Въпрос			Работа в сфера на йонизиращи лъчения	
			Да	Не
Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?	Да	N	47	40
		%	85,5%	52,2%
	Не	N	8	36
		%	14,5%	47,8%

Таблица 31 Информация за желанието на лекарите да се отзоват в болниците в случай на радиационен инцидент с много пострадали в зависимост от това дали работят в лъчева среда.

По-голяма част (85.5%) от работилите в сфера на йонизиращи лъчения биха се отзовали в болницата при радиационен инцидент спрямо неработилите (52.2%).

▪ Ако се разделят лекарите на две подгрупи според провежданото обучение относно радиационни инциденти се получават следните резултати (Табл. 32):

Въпрос			Провеждано обучение за действие в случай на радиационен инцидент		Общо
			Да	Не	
Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?	Да	N	44	67	111
		%	95,7%	78,8%	84,7%
	Не	N	2	18	20
		%	4,3%	21,2%	15,3%

Таблица 32 Информация за желанието на лекарите да се отзоват в болниците в случай на радиационен инцидент с много пострадали в зависимост от провежданото обучение за действие при радиационен инцидент.

Оказва се, че по-голям процент (95.7%) от провеждалите обучение относно радиационни инциденти биха се отзовали при такива инциденти, сравнено с непровеждалите такова обучение (78.8%).

- При разделянето на респондентите според запознатостта им с възможните увреждания на здравето на населението от радиационни инциденти (вкл. мръсна бомба), съотнесена към готовността им да се отзоват в болниците при такива инциденти, се получават следните резултати (Табл. 33):

Въпрос			Запознатост с възможни увреждания на здравето от радиационен инцидент, вкл. мръсна бомба		Общо
			Да	Не	
Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?	Да	N	72	39	111
		%	83,7%	86,7%	84,7%
	Не	N	14	6	20
		%	16,3%	13,3%	15,3%

Таблица 33 Информация за желанието на лекарите да се отзоват в болниците в случай на радиационен инцидент с много пострадали в зависимост от запознатостта им със здравните ефекти за населението от радиационен инцидент.

Запознатостта с възможните здравни ефекти върху населението от радиационни инциденти не влияе съществено върху желанието на лекарите да се включат в медицинското осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм – 83.7% от запознатите и 86.7% от незапознатите биха се отзовали при такива инциденти, вкл. акт на радиологичен тероризъм.

Независимо от разликата във формулировката на зададените въпроси, сравнено с американските и японски респонденти от проучването на Шам Далас и др. („Готовност за реагиране на радиационни и ядрени събития сред спешния медицински персонал“, публикувано през 2017 г.), когато анкетираните са били попитани "Бихте ли искали да участвате в процеса на справяне с пострадали, на мястото на инцидент, с радиоактивно замърсяване на пациентите и околната среда?", 66% са отговорили "да", а 33% – "не".

Когато условията са били допълнително определени с въпроса: "Бихте ли искали да лекувате пострадали във вашата болница, ако само дрехите им са били премахнати след излагане на радиация или замърсяване с радионуклиди?", по-голямата част (79.4%) отговорили, че

биха преглеждали и лекували такива пациенти. В това отношение има малка разлика между българските, американските и японски респонденти.

▪ Въпрос: Подредете по важност действията, които бихте предприели при пострадал в първите часове от радиационен инцидент, използвайки цифри от 1 до 9, като с 1 означите най-важното и първо действие, а с 9 – най-малко важното (за първите часове).

Таблично представяне на резултатите за всяко „действие“ поотделно според извършените от респондентите класирания:

Намаляване на психологичния ефект от радиационния инциденти (страх и паника)	N	%
1	12	9,2
2	6	4,6
3	6	4,6
4	3	2,3
6	5	3,8
7	20	15,3
8	44	33,6
9	35	26,7
Общо	131	100,0

Таблица 34 Класиране на намаляването на психологичния ефект от радиационни инциденти.

Най-висок процент (33.6%) от анкетираните лекари го класират на 8-мо място (Табл. 34).

Намаляването на психологическия ефект непосредствено след радиационен инцидент, включително при акт на радиационен тероризъм, може да се окаже голямо предизвикателство пред спешните реагиращи екипи и персонала от спешните приемни отделения, както и повиканите психолози и психиатри, което дори има потенциала да забави животоспасяващото лечение.

Доброто обучение и опита на осигуряващите спешна психологична помощ психиатри и психолози ще изиграе значителна роля за ефективността на лечебните мероприятия.

Психологичната подкрепа трябва да се окаже по възможност на всички пострадали, с приоритет – на бременните и децата.

Намаляване тежестта на остър радиационен синдром	N	%
1	11	8,4
2	8	6,1
3	4	3,1
4	5	3,8
5	13	9,9
6	14	10,7
7	42	32,1
8	28	21,4
9	6	4,6
Общо	131	100,0

Таблица 35 Класиране на намаляването на тежестта на остър радиационен синдром.

Най-голям процент (32.1%) го класират на 7-мо място (Табл. 35).

Както беше отбелязано в литературния обзор, при акт на радиологичен тероризъм не се очакват тежки форми на остър радиационен синдром. Вероятно малка част от пострадалите ще развият леки симптоми на остър радиационен синдром и медицинският персонал би следвало да има време за реакция поради наличния латентен период. Ето защо мероприятията за диагностика и лечение на остър радиационен синдром може да бъдат временно отложени с приоритет-стабилизиране на жизнените функции, деконтаминация, копиране на болката, лечение на различните по вид травми и изгаряния, които биха могли непосредствено да застрашат живота на пациента. Когато пострадалият е стабилизирал по отношение на жизнените функции, деконтаминиран и обезболен (при необходимост), трябва да се предприемат някои основни стъпки за диагностика и намаляване тежестта на острия радиационен синдром:

- последователни пълни кръвни картини с диференциално броене за оценка на прогресивно намаляване на нивата на лимфоцитите;
- проследяване на водно-електролитния баланс и поддържане на хемодинамичната стабилност;
- лечение с фокусиране върху превенцията на инфекции, включително антибиотици;
- обмисляне според клиничните и параклинични данни за включване на цитокини като Неупоген, Неуласта или Левкин;

Третиране изгарянията на тялото	N	%
1	1	0,8
2	1	0,8
3	10	7,6
4	28	21,4
5	40	30,5
6	33	25,2
7	8	6,1
8	9	6,8
9	1	0,8
Общо	131	100,0

Таблица 36 Класиране на третирането на телесните изгаряния.

Най-голям процент (30.5%) го класират на 5-о място (Табл. 36).

Фактори, от които зависи тежестта на изгарянето и прогнозата за неговия изход: площ, дълбочина, локализация, засягане на горни дихателни пътища и инхалация на пушечни газове, възраст и съпътстващи заболявания преди термичната травма, времето от травмата до започване на специализирано лечение, медицинската база за провеждане на лечението. В зависимост от тежестта на изгарянето и наличието на други поражения, то може да заеме едно от първите места по важност, след мерките за стабилизиране на жизнените функции на пациента.

Обработване на кожните рани	N	%
3	9	6,9
4	25	19,1
5	33	25,2
6	37	28,2
7	15	11,5
8	5	3,8
9	7	5,3
Общо	131	100,0

Таблица 37 Класиране на обработването на кожните рани.

Най-голям процент (28.2%) го класират на 6-о място (Табл. 37).

При изследване на кожните рани трябва да се характеризират: локализация, стени, дъно на раните, характер и интензивност на кръвотечение или друга секреция от раната, наличие на чужди тела (напр. радиоактивен шрапнел), наличие на радиоактивно замърсяване на раната, условия за развитие на инфекция, проникваща или непроникваща е раната, усложнения. В зависимост от изложените характеристики и наличие на други типове увреди раните може да се третират с приоритет, непосредствено след реанимационните мероприятия, по преценка на лекуващия екип за всеки конкретен случай.

Копиране на болката	N	%
1	3	2,3
2	22	16,8
3	44	33,6
4	18	13,7
5	16	12,2
6	13	9,9
7	10	7,6
8	4	3,1
9	1	,8
Общо	131	100,0

Таблица 38 Класиране на копирането на болката.

Най-много (33.6%) го класират на 3-то място (Табл. 38).

От една страна, болката е добър показател за определяне на тежестта и вида на нараняването. От друга страна, тя може да предизвика сериозни усложнения и може да доведе до допълнително влошаване на състоянието на пациента. Следователно знанието как да се повлиява болката при пациенти с травма (механична или термична) е важна част от системния подход при травма.

За да се осигури адекватно копиране на болката при пациенти с травма, се изисква: адекватна оценка на специфичното фармакологично повлияване на болката за всеки отделен случай; идентифициране на подходящ аналгетик за облекчаване на умерена до силна болка; преценяване на неблагоприятните ефекти от лекарствата за болка и прилагането им съобразно техните ползи. Едни от опиоидните аналгетици, които може да се използват при силна и умерена болка са: Фентанил, Метадон, Морфин, Трамадол и др.

Лечение на травматичните промени на тялото	N	%
1	1	0,8
2	5	3,8
3	16	12,2
4	33	25,2
5	17	13,0
6	15	11,5
7	18	13,7
8	11	8,4
9	15	11,5
Общо	131	100,0

Таблица 39 Класиране на лечението на травматичните промени на тялото.

Най-голям процент (25.2%) – на 4-то място (Табл. 39).

При акт на радиационен тероризъм травматични наранявания се очаква да получат хората в близост до взрива (ако се отнася за мръсна бомба). Тези пациенти ще изискват високо специализирана помощ.

При тези поражения често може да се стигне до травматичен, термичен или хеморагичен шок, като едновременно с това се развиват и реактивни психози, затрудняващи диагностично-лечебния процес и налагащи психиатрична или психологическа помощ, едновременно с лечението на основното увреждане.

При лечение на травматичните промени на тялото, които застрашават живота на пострадалия или има съмнение, че ще го застрашат, трябва да се спази правилото на първия час, което е свързано с оказването на хирургическа помощ за спасяване на живота на ранения и/или по възможност спасяване на крайниците му, която трябва да бъде осигурена в рамките на първия час от нараняването.

Стабилизиране и поддържане на жизнените функции на организма, реанимационни мероприятия	N	%
1	72	55,0
2	28	21,4
3	12	9,2
4	7	5,3
5	2	1,5
6	3	2,3
7	2	1,5
8	2	1,5
9	3	2,3
Общо	131	100,0

Таблица 40 Класиране на стабилизирането и поддържането на жизнените функции на организма, реанимационните мероприятия.

Най-голям процент (55%) – на 1-во място (Табл. 40).

Несъмнено реанимационните мероприятия трябва да заемат първо място непосредствено след радиационен инцидент, с приоритет пред деконтаминацията и другите посочени действия. В такива случаи, макар и за кратко, може рискът от радиоактивно облъчване и контаминация за медицинския персонал да се повиши, особено в случаи на пострадали с радиоактивни шрапнели.

Премахване на дрехите на пострадалия и измиване на тялото	N	%
1	31	23,7
2	52	39,7
3	19	14,5
4	7	5,3
5	7	5,3
6	5	3,8
7	5	3,8
8	3	2,3
9	2	1,5
Общо	131	100,0

Таблица 41 Класиране премахването на дрехите на пострадалия и измиването на тялото. Най-голям процент (39.7%) – на 2-ро място (Табл. 41).

За пациенти с животозастрашаващи наранявания, медицинската стабилизация трябва да има приоритет пред радиологичното обеззаразяване. Пациентите без животозастрашаващи наранявания трябва да бъдат деконтаминирани преди лечението.

Внимателното премахване на облеклото на пациента може да намали до 90% от наличното радиоактивно замърсяване по него и да се избегне или намали до минимум разпространението на радиоактивни частици сред персонала и болничните съоръжения.

Дрехите трябва да се поставят в херметично затворен контейнер, с етикет, отразяващ имената на пациента, означение на дата и час, предупредителен етикет за опасност от радиация. Необходимо е съхраняването на дрехите за по-късна оценка и евентуално изхвърляне.

Прилагане на специфични лекарства, ускоряващи елиминирането на радионуклидите от организма и намаляващи вредния им ефект	N	%
2	10	7,6
3	11	8,4
4	5	3,8
5	3	2,3
6	6	4,6
7	10	7,6
8	25	19,1
9	61	46,6
Общо	131	100,0

Таблица 42 Класиране на прилагането на специфични антидоти.

Най-голям процент (46.6%) го класират на 9-о място (Табл. 42).

Елиминирането на радионуклиди от организма може да бъде засилено чрез прилагане на агенти за декорпорация, като (Ca) диетиленстриаминопентаоцетна киселина (ДТРА) или пруско синьо, намалявайки радиационното натоварване на организма.

Например при инкорпориране на цезий-137 обикновено се използва пруско синьо (Radiogardase®) като антидот, а в случай с америций-241 е показано приложението на Ca (ДТРА).

Все още няма консенсус дали лечението с декорпорация трябва да се започне незабавно въз основа само на съмнение за инкорпорирани на радионуклиди („спешен подход“) или трябва да се изчакат дозиметричните резултати, потвърждаващи необходимостта от лечение, като се приеме забавянето, причинено от измервания и изчисления („предпазен подход“). Тъй като терапевтичната ефективност може да бъде значително намалена, ако началото на лечението се забави, в зависимост от радионуклида, физико-химичните му свойства и пътя на абсорбцията, е предпочитан „спешен подход“ от медицинска гледна точка. При съмнение за инкорпорация на радионуклиди изглежда оправдано да се третират пострадалите с прилагане на медикаменти, тъй като неблагоприятните им ефекти изглеждат минимални спрямо ползата от използването им. Въпреки това, в случай на по-голям брой пострадали, за „спешен подход на лечение“ може да е необходим голям брой дневни дози антидоти, поради което са необходими адекватни инвестиции в готовност и складиране на антидоти.

Обобщавайки резултатите, можем да направим следното подреждане на действията, които респондентите биха предприели при пострадал в първите часове от радиационен инцидент, изхождайки от преобладаващите отговори:

- 1. Стабилизиране и поддържане на жизнените функции на организма, реанимационни мероприятия.*
- 2. Премахване на дрехите на пострадалия и измиване на тялото.*
- 3. Копиране на болката.*
- 4. Лечение на травматичните промени на тялото.*
- 5. Третиране изгарянията на тялото.*
- 6. Обработване на кожните рани.*
- 7. Намаляване тежестта на остър радиационен синдром.*
- 8. Намаляване на психологичния ефект от радиационния инцидент (страх и паника).*
- 9. Прилагане на специфични лекарства, ускоряващи елиминирането на радионуклидите от организма и намаляващи вредния им ефект.*

Естествено, за всеки конкретен случай, ще има разлики в подреждането на описаните мерки, според тежестта на получените типове увреди, с основен приоритет – поддържане жизнените функции на пациента и реанимационни мероприятия.

При един от най-честите възможни сценарии на радиационен тероризъм – взривяването на устройство за радиологично разпръскване в центъра на голям град ще има два основни здравни ефекта за пострадалите по отношение съставните части на устройството – здравни ефекти от взрива, които ще се проявят мигновено и здравни ефекти от радиоактивното замърсяване, които ще се изявят след определен латентен период. Следователно, непосредствените нужди за пострадалите през първите часове при такъв сценарий, ще бъдат свързани с ефектите от експлозията, включително предизвикания психологически шок сред пряко пострадалите и хората в непосредствена близост до инцидента без травми и други телесни поражения.

Експлозията представлява вид на спонтанна химична реакция, която, веднъж започната, се задвижва от голяма екзотермична промяна (значително отделяне на топлина) и протича с отделяне на големи количества газове. Нараняванията от взривни вещества са комплексен вид травма и са по-тежки и значителни, ако експлозията се случи в затворено пространство.

Нараняванията в резултат на експлозия се разделят на четири вида: първични, вторични, третични и четвъртични.

Първичните увреждания се причиняват от вълните на свръхналягането или ударната вълна. Много е вероятно да се получат, когато жертвата е близо до взрива на боеприпаса. Ушите са най-често засегнати от свръхналягането, следвани от белите дробове, сърцето и кухите органи на стомашно-чревния тракт. Гастроинтестиналните наранявания може да се проявят след часове или дни след експлозията.

Взривната травма е в пряка зависимост от налягането и времето – с увеличаване на тези две величини се увеличава сериозността на нараняванията. Като цяло първичните увреждания се характеризират с отсъствие на външни наранявания, поради което често тези увреждания са неразпознати или не е оценена тяхната тежест. Действието на взрива върху белите дробове води до тежко белодробно увреждане, белодробен едем, увреждане на алвеолите и кръвоносните съдове и кървене. Това е най-честата причина за смърт сред хората, които първоначално оцеляват след експлозията.

Вторичните наранявания се причиняват от взривни фрагменти и други предмети, задвижени от взрива. Тези увреждания могат да засегнат всяка част на тялото и понякога да доведат до проникваща травма с кървене. В някои случаи травматичният агент може да остане в тялото, като по този начин кръвозагубата от раната намалява и спира, но е възможно да има наличие на масивна кръвозагуба в телесните кухини. Повечето жертви на експлозия са

предизвикани от вторични наранявания. Някои експлозивни умишлено са проектирани да увеличат вероятността от вторични наранявания. В други случаи мишената на взрива "осигурява" травматични агенти за реализиране на вторични травми – например счупени стъкла.

Третичните наранявания при експлозия са резултат от изхвърлянето на телата на жертвите от взривната вълна. Те могат да бъдат комбинация от тъпа и проникваща травма. Децата поради по-малкото им тегло са изложени на по-голям риск от третични наранявания в сравнение с възрастните.

Четвъртичните наранявания включват всички други наранявания, които не са обхванати от първите три класа – например изгаряния, дихателни увреждания и др. Степента на увреждане на очите зависи от вида на взрива. Психичните увреди могат да бъдат резултат от получени неврологични наранявания по време на експлозията, както и посттравматично стресово разстройство, засягащо хора, които иначе са съвсем невредими.

Взривните увреждания могат да доведат до скрита мозъчна травма и потенциални неврологични последици. Този клиничен синдром може да е причинен от комбинация от всички взривни ефекти (първични, вторични, третични и четвъртични взривни механизми).

Нараняванията вследствие на експлозия на взривни вещества обикновено се проявяват във форма на политравма, тоест увреждане, свързано с множество органи и системи.

Кървене от увредените органи като например от белите дробове или червата води до недостиг на кислород във всички жизненоважни органи (органична хипоксия), включително и в мозъка. Пациенти с мозъчни травми, придобити при експлозия, често развиват внезапен неочакван мозъчен оток и мозъчен вазоспазм въпреки непрекъснатото медицинско наблюдение и превантивни мерки.

Раздразнението на нервните окончания в увредените периферни тъкани и/или органи също значително допринася за невротравмата в резултат на взрива.

Хора, които са преживели експлозия, често имат загуба на паметта за събития преди и/или след взрива, главоболие, объркване, нарушено чувство за реалност, намалена способност за вземане на решения.

Възможно е първите симптоми на индуцираната от взрива невротравма да се появят месеци или дори години след събитието. Симптоматиката може да е разнообразна: загуба на тегло, хормонален дисбаланс, хронична умора, главоболие, проблеми с паметта и речта. Тези

промени често са инвалидиращи и пречат на ежедневните дейности. Такъв вид травми при пострадалите от взривове често се подценява.

Друго тежко и в някои от случаите-животозастрашаващо поражение при взрива може да бъде термичната травма. Бързо разширяващото се огнено кълбо от експлозията може да доведе до светкавични изгаряния на всички открити части на тялото (напр. ръцете, врата и главата). Това е и едно от най-болезнените наранявания, които човек някога може да претърпи. Когато се получи кожно изгаряне, нервните окончания се дразнят, причинявайки силна болка.

Експлозиите в затворено пространство могат да засилят топлинните ефекти и да увеличат риска от изгаряне на дихателните пътища. Изгарянията, свързани с бомбени взривове, по-често биха обхванали по-малко от 20% от общата телесна повърхност, но комбинирайки се с другите наранявания имат потенциала да застрашат значително човешкия живот. Термичното нараняване на дихателните пътища при вдишване е относително често сред преживелите експлозии в затворени пространства. Това нараняване може да бъде фатално, ако се стигне до прогресиращ оток на лигавицата на дихателните пътища и ларингеален оток. Нараняването при вдишване е независим предиктивен фактор за продължителна грижа и смъртност в интензивните отделения.

Смъртността от изгарянията зависи от площта на засегнатата телесна повърхност, като случаи с обхващане на над 30% от общата площ на тялото, са свързани с повишена смъртност. Пациенти, диагностицирани с първична белодробна травма от експлозия, трябва да бъдат приети в болница, независимо от степента на изгарянето на кожата.

Тежестта на изгарянията зависи от:

- вида на източника на изгаряне – леко изгаряне, причинено от радиоактивни частици или радиоактивно излъчване може да бъде по-тежко от изгаряне, причинено от топлинни източници;
- изгорелите области на тялото – изгарянията на лицето са по-тежки, защото могат да засегнат дихателните пътища и очите. Изгарянията на ръцете и краката също са от особено значение, защото могат да възпрепятстват движението на пръстите на ръцете и краката и да доведат до инвалидизирането на пациента;
- степен на изгаряне – степента на изгаряне е много важна, тъй като може да се развие инфекция на откритите тъкани и последваща инвазия на инфекциозните и токсични агенти в кръвоносната система;

- площ на изгорените повърхности – важно е да се знае процента на кожната повърхност, участваща в изгарянето;

Тялото на възрастния човек може да бъде разделено на региони, всеки от които представлява 9% от общата телесна повърхност. Тези региони са главата и шията, всеки горен крайник, гърдите, корема, горната част на гърба, долната част на гърба и задните части, предната част на всеки долен крайник и задната част на всеки долен крайник. Това съставлява 99% от кожната повърхност на човешкото тяло. Останалият един процент е гениталната област.

- възраст на пациента – това е важно, тъй като малките деца и възрастните хора обикновено по-трудно преживяват изгарянията и по-трудно се повлияват от лечението;
- физическо и психическо състояние на пациента;

Пациентите с респираторни заболявания, сърдечни заболявания, диабет или бъбречни заболявания по-трудно преживяват изгарянията от здравите хора и по-трудно се поддават на лечение. Трябва да се има предвид, че наред с механичната и термична травма, пациентът преживява и много тежка психотравма от инцидента.

### *Степени на изгарянията*

Изгаряния от първа степен са повърхностни наранявания, които засягат само епидермиса или външния слой на кожата. Те са най-леките от всички изгаряния. Кожата е зачервена и болезнена. Изгарянето би следвало да се излекува от само себе си, без да се образуват белези в рамките на два до пет дни. Възможно е да има лющене на кожата и временна депигментация. Изгаряния от втора степен се появяват, когато епидермалния слой на кожата е изгорен, а дермалният слой е увреден, но изгарянето не преминава през подлежащите тъкани. Кожата изглежда влажна и зачервена, с мехури и петнист вид. Пациентите изпитват дълбока интензивна болка. Изгарянията от втора степен са с добра прогноза, ако включват по-малко от 15 процента от телесната повърхност при възрастни и по-малко от 10 процента при деца. Когато се лекуват внимателно, изгарянията от втора степен би следвало да бъдат излекувани обикновено в рамките на три седмици, с малко остатъчни белези. Изгарянията от трета степен обхващат всички слоеве на кожата. Те са най-сериозните от всички изгаряния. Докато в някои случаи изгарянето от трета степен може да бъде много

болезнено, в други – пациентите чувстват слаба или никаква болка, тъй като нервните окончания са унищожени. Този вид изгаряне може да изисква присаждане на кожа.

По отношение на разгледаните поражения – механична и термична травма, естествено копирането на болката ще бъде от жизненоважно значение.

В световен мащаб повечето лекари не са запознати с лечението на пациенти, изложени на радиация. Медицинският персонал трябва да знае кога да подозира радиационна травма. Често радиационния фактор е комбиниран с нерадиационни фактори, например химични вещества. Лекарите трябва първо да се обучат за реагиране при различни извънредни ситуации, включително радиационни инциденти. Лекарите трябва да комуникират със здравните физици и да получат достъп до подходящо дозиметрично оборудване. За препаратите, ускоряващи евакуацията на радионуклидите от организма, е от съществено значение да се идентифицират инкорпорираните радионуклиди, за да се определи подходящото лечение. Психологическата подкрепа е особено важна при радиационни инциденти, в частност радиационен терористичен акт.

▪ Почти всички лекари посочват, че не могат да боравят с апаратура за оценка на повърхностното радиоактивно замърсяване, като ръководителите на отделение го заявяват в малко по-голям процент, отколкото специалистите и специализантите (Табл. 43).

Въпрос		Ръководител отделение n(%)	Лекар специалист n(%)	Лекар специализант n(%)	Общо n(%)
Можете ли да боравите с апаратура за оценка на повърхностното замърсяване?	Да	1 (9,1)	13 (14,8)	4 (12,5)	18 (13,7)
	Не	10 (90,9)	75 (85,2)	28 (87,5)	113 (86,3)

Таблица 43 Информация за запознатостта с апаратура за оценка на повърхностното радиоактивно замърсяване според заеманите длъжности от лекарите в лечебните заведения.

▪ Повечето анкетирани (88.5%) посочват, че не знаят как се извършва деконтаминация и декорпорация на пострадал при радиационен инцидент. Това се заявява в най-голям процент (94.3%) от лекарите специалисти (Табл. 44).

Въпрос		Ръководител отделение n(%)	Лекар специалист n(%)	Лекар специализант n(%)	Общо n(%)
Знаете ли как се извършва деконтаминация на пострадал при радиационен инцидент и разполагате ли в лечебното заведение със средства за външна деконтаминация и/или декорпорация?	Да	3 (27,3)	5 (5,7)	7 (21,9)	15 (11,5)
	Не	8 (72,7)	83 (94,3)	25 (78,1)	116 (88,5)

Таблица 44 Информация за запознатостта на лекарите с деконтаминацията и декорпорацията на пострадали при радиационен инцидент според заеманите длъжности в лечебните заведения

Има известна разлика и в отговорите на лекарите от двата пола (Табл. 45).

Въпрос		Мъже n(%)	Жени n(%)	Общо n(%)
Знаете ли как се извършва деконтаминация на пострадал при радиационен инцидент и разполагате ли в лечебното заведение със средства за външна деконтаминация и/или декорпорация?	Да	4 (6,6)	11 (15,7)	15 (11,5)
	Не	57 (93,4)	59 (84,3)	116 (88,5)

Таблица 45 Информация за запознатостта на лекарите с деконтаминацията и декорпорацията на пострадали при радиационен инцидент според пола.

Малко по-голяма част от мъжете лекари (93.4%) отбелязват, че не знаят как се извършва деконтаминация и декорпорация, докато при жените този процент е малко по-малък (84.3%).

Въпрос		Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години(%)	Над 5 години(%)	
Знаете ли как се извършва деконтаминация на пострадал при радиационен инцидент и разполагате ли в лечебното заведение със средства за външна деконтаминация и/или декорпация?	Да	8,9	20	11,5
	Не	91,1	80	88,5

Таблица 46 Информация за запознатостта на лекарите с деконтаминацията и декорпацията на пострадали при радиационен инцидент според трудовия стаж.

Малка разлика има и в отговорите на респондентите според трудовия им стаж (Табл. 46) – тези с по-малък трудов стаж (до 5 г.) в по-голям процент (91.1%) отговарят, че не знаят спрямо тези с по-голям (над 5 г.) трудов стаж – 80%.

Основните цели на деконтаминацията на тялото са намаляване на риска от кожен радиационен синдром, намаляване риска от вътрешно замърсяване, намаляване потенциала за замърсяване на медицинския персонал и околната среда.

При деконтаминацията на пострадал от радиационен инцидент трябва да се обърне внимание на някои основни моменти.

*По отношение на персонала:*

- трябва да се използват подходящи лични предпазни средства (ЛПС), когато се оценяват или лекуват пациенти, за които е известно или има съмнения, че са замърсени с радиоактивен материал;
- бременните от персонала не трябва да имат право да работят на места с повишени нива на радиоактивност;
- всички от персонала, работещи с контаминирани пациенти трябва да имат индивидуални дозиметри, които може да се носят на различни места-торс, пръсти, предмишница и да се събират за отчитане от служителя по радиационна безопасност. Ако се налага премахване на радиоактивен шрапнел, трябва дозиметърът за пръстите на ръката да се носи на доминиращата ръка;

*По отношение на пациентите:*

- деконтаминацията не трябва да забавя или да възпрепятства стабилизирането на жизнените функции на пациента;
- премахването на цялото облекло и обувките може да намали радиоактивното замърсяване на пациента с до 90%;
- за насоки и препоръки относно деконтаминацията трябва да има връзка с радиационен експерт;
- ред в извършването на деконтаминацията: цяло тяло, радиоактивни шрапнели, отворени рани, входни кухини на тялото: нос, уста, уши, окосмени участъци, локализирана замърсена кожа, започвайки от зона с най-високо замърсяване, отбелязана след изследване с детектор за радиация;
- деконтаминацията на кожата се извършва с вода и мек сапун (с неутрално рН);
- една от целите на външната деконтаминация на цялото тяло е да се намали външното замърсяване до ниво, не повече от 2 пъти фоновото ниво на радиация;

Не трябва да се забравя, че отчетените от радиодетектора постоянно повишени нива на външно замърсяване след адекватни усилия за деконтаминация може да се дължат на някоя от или всички от следните причини:

- Вътрешно замърсяване;
- Задържани радиоактивни чужди тела (радиоактивни шрапнели);
- Заразени рани;
- Замърсени отвори на тялото;

Вътрешното замърсяване като цяло не причинява ранни симптоми.

Замърсяването на носа или устата може да покаже (да насочи към) вдишване или поглъщане на радиоактивни частици.

Оценката може да включва анализ на урина, кръв и фекални проби или целотелесни измервания.

Специалистите (експертите) по радиация могат да препоръчат ранно прилагане на специфични за даден радионуклид агенти за декорпорация като Prussian Blue (пруско синьо) или ДТРА;

Според радиационните експерти при използване на подходящи предпазни мерки има относително малка опасност за медицинския персонал, работещ с радиоактивно контаминирани пациенти.



Фиг.12 Разпределение на лекарите според себеоценката им за подготвеност относно медицинското осигуряване на пострадали при радиационен инцидент.

От диаграмата по-горе е видно, че по отношение на субективната оценка на готовността на персонала за медицинско осигуряване на пострадали при радиологичен тероризъм, по-голямата част от лекарите смятат, че не са подготвени за адекватни действия спрямо пострадали при такива инциденти и посочват като значителна необходимост по-нататъшно обучение в тази насока (Фиг. 12). Само 5.3% са на мнение, че не е необходимо допълнително обучение.

Няма почти никаква разлика между мъжете и жените в това отношение – 86.9% от мъжете и 85.7% от жените посочват, че не се считат подготвени. Няма значима разлика и в подгрупите според заеманите длъжности-ръководител, специалист, специализант. Близко по 90% от респондентите и от трите подгрупи посочват, че не се чувстват подготвени. Подобни съотношения се запазват и при подразделянето на лекарите според трудовия стаж и възрастта.

Работата в лъчева среда оказва слабо влияние върху усещането за подготвеност на лекарите (Табл. 47):

Въпрос			Работа в сфера на йонизиращи лъчения		Общо
			Да	Не	
Смятате ли се подготвен за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?	Да	N	10	8	18
		%	18,2%	10,5%	13,7%
	Не	N	45	68	113
		%	81,8%	89,5%	86,3%

Таблица 47 Разпределение отговорите на лекарите относно усещането им за подготвеност за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент в зависимост от това дали работят в лъчева среда.

Има малка разлика между работилите и неработили с ИЙЛ – 18.2% от работилите се считат за подготвени, докато малко по-малък процент/10.5%/ от неработилите в лъчева среда се смятат за подготвени за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент, вкл. терористичен акт с освобождаване на радионуклиди.

Наличието на инструкция за действие в случай на радиационен инцидент няма особен ефект върху усещането за подготвеност (Табл. 48):

Смятате ли се подготвен за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?		Налична инструкция за действие при радиационен инцидент	
		Да	Не
Да	N	12	5
	%	13,0%	10,5%
Не	N	83	51
	%	87,0%	89,5%

Таблица 48 Разпределение на лекарите според самооценката им за подготвеност относно медицинското осигуряване на пострадали при радиационен инцидент в зависимост от налична инструкция за действие при такъв инцидент.

По отношение връзката със запознатостта с възможните увреждания на здравето в следствие радиационен тероризъм е видно (Табл. 49), че при запознатите с посочените увреждания има малко по-голям процент (16.3%) на смятащите се за подготвени за реагиране при радиационен инцидент, спрямо незапознатите (8.9%).

Въпрос			Запознатост с възможните увреждания на здравето от радиационен инцидент, вкл. мръсна бомба		Общо
			Да	Не	
Смятате ли се подготвен за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?	Да	N	14	4	18
		%	16,3%	8,9%	13,7%
	Не	N	72	41	113
		%	83,7%	91,1%	86,3%

Таблица 49 Разпределение на лекарите според себеоценката им за подготвеност относно медицинското осигуряване на пострадали при радиационен инцидент в зависимост от запознатостта им със здравните ефекти за населението при такъв инцидент.

По-значимо влияние върху усещането за готовност на лекарите оказва провежданото обучение за действие в случай на радиационен инцидент:

Въпрос			Провеждано обучение за действие при бедствени ситуации, включително радиационен инцидент	
			Да	Не
Смятате ли се подготвен за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?	Да	N	12	7
		%	17,4%	2,3%
	Не	N	44	89
		%	82,6%	97,7%

Таблица 50 Разпределение на лекарите според себеоценката им за подготвеност относно медицинското осигуряване на пострадали при радиационен инцидент в зависимост от провеждани обучения за действие при такъв инцидент.

По-голям процент (17.4%) от провеждалите обучение се чувстват подготвени за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент, спрямо непровеждащите такова обучение (2.3%).

Трябва да се отбележи значимата разлика в мненията и възприятията между лекарския състав и ръководните кадри на болницата – 73,7% от ръководния състав смята, че неговото лечебно заведение и медицински персонал, са в готовност за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент.

Смятате ли, че е необходимо през определен период от време да се провеждат обучения на персонала за реагиране при бедствени ситуации и в частност – за осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?	N	%
Да	124	94,7
Не	7	5,3
Общо	131	100,0

Таблица 51 Разпределение на респондентите относно възприеманата от тях необходимост от обучения на персонала за реагиране при бедствени ситуации.

От таблицата (Табл. 51) е видно, че почти всички от лекарите изразяват необходимост от обучение за реагиране при бедствени ситуации, като няма почти никакви разлики при разделянето на респондентите на подгрупи според пол, длъжност и трудов стаж-всички подгрупи изразяват във висок процент (над 90%) посочената необходимост.

Какъв да бъде този период?	N	%
1	33	26,6
3	62	50,0
5	29	23,4
Общо	124	100,0

Таблица 52 Разпределение на респондентите според мнението им за периода, през който трябва да се провеждат курсове на обучение за медицинско осигуряване на пострадали.

От таблицата е видно, че най-голям процент от респондентите посочват период 3 г., последвани от тези посочили 1 г. и 5 г. (Табл. 52). Това съотношение се запазва и при подразделянето на респондентите на подгрупи според пол, заемана длъжност и трудов стаж.

Уместно ли е според вас да бъдат разигравани хипотетични сценарии на радиационни инциденти с последващи тренировки на адекватни реакции сред персонала с цел по-добра подготовка на медицинските специалисти?	N	%
Да	100	76,3
Не	31	23,7
Общо	131	100,0

Таблица 53 Разпределение на респондентите относно възприеманата от тях необходимост от разиграване на хипотетични сценарии на радиационни инциденти и последващи тренировки за адекватни реакции на персонала.

- Повече от две трети (76.3%) от анкетираните лекари подкрепят разиграването на хипотетични сценарии и последващи тренировки на адекватни реакции за по-добра подготовка на персонала, докато 23.7% смятат, че не е уместно да се предприемат такива обучения (Табл. 53).

Въпрос		Ръководител отделение n(%)	Лекар специалист n(%)	Лекар специализанти n(%)	Общо n(%)
Уместно ли е според вас да бъдат разигравани хипотетични сценарии на радиационни инциденти с последващи тренировки на адекватни реакции сред персонала с цел по-добра подготовка на медицинските специалисти?	Да	10 (90,9)	65 (73,9)	25 (78,1)	100 (76,3)
	Не	1 (9,1)	23 (26,1)	7 (21,9)	31 (23,7)

Таблица 54 Разпределение на респондентите относно възприеманата от тях необходимост от разиграване на хипотетични сценарии на радиационни инциденти и последващи тренировки за адекватни реакции на персонала в зависимост от заеманите от тях длъжности.

Най-голям процент (90.9%) от лекарите ръководители на отделения са изразили необходимост от практическа подготовка на персонала чрез разиграване на хипотетични сценарии, последвани от лекарите специализанти и лекарите специалисти, но по-голямата част от респондентите и от трите подгрупи изразяват нужда от такова практическо обучение. Относителният дял на мъжете, отговорили по този начин, е малко по-голям (80%), спрямо

жените (71%). Няма почти никаква разлика в отговорите на този въпрос според трудовия стаж – около 75% от лекарите с трудов стаж до 5 г. и също толкова с трудов стаж над 5 г. посочват, че са необходими такива практически обучения.

**Примерна постановка на прогресивно разгръщан се хипотетичен сценарий на тероризма, включващ устройство за радиоактивно разпространение (RDD) или „мръсна бомба“ .**

*Първа част:* На участниците в обучението се съобщава, че има сигнал за тревога, който показва, че терористична атака, вероятно свързана с радиоактивни материали, може да възникне в квартал на гр. София.

*Втора част:* Към обучаващите се постъпва информация, че е извършена терористична атака в квартал на столицата, обслужван от болницата им, и е установено радиоактивно излъчване на мястото на инцидента.

*Трета част:* Има потвърждение, че е замесена „мръсна бомба“.

*Четвърта част:* На участниците се предоставя копие на ново Ръководство (джобно) за справяне с пострадали от радиологичен тероризъм. Ръководството включва кратко обобщение на ключовите протоколи за болничния мениджмънт на радиологичните терористични събития.

Тази примерна постановка е подобна на съответната от проучването ”Подобряване подготвеността на болницата за радиологичен тероризъм: перспективи пред лекари и сестри, работещи в спешни отделения“, публикувано в списание *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 1 октомври 2008 година, с автори Steven M. Becker и Sarah A. Middleton.

- Почти всички респонденти (над 90%) от всички подгрупи, разделени според пол, длъжност и трудов стаж смятат, че на територията на страната трябва да съществува специализиран обучен екип от лекари, който, в случаи на радиационен инцидент (включително терористичен акт), да бъде мобилизиран и да се отзове на мястото на инцидента, както и, че на територията на страната трябва да съществува специализиран екип от лекари, който в случаи на радиационен инцидент, да бъде мобилизиран и да организира медицинското осигуряване на пострадалите, докарани в лечебното заведение.

### Приложение 3 (насочено към медицински сестри и лаборанти)

От 152 медицински сестри и лаборанти 5,9% са мъже и 94,1% са жени. Средната възраст на мъжете е 40 г., на жените – 50 г.

Пол	N	Възраст			
		Mean	SD	Min	Max
Мъже	9	39,78	14,19	25,00	60,00
Жени	143	50,27	10,45	24,00	73,00
Общо	152	49,65	10,94	24,00	73,00

Таблица 55 Разпределение на респондентите според възрастта.

Разпределението на отделенията, в които работят, е следното: анестезиология и интензивно лечение – 10, хирургия и неврохирургия – 5, Вътрешни болести (кардиология, пулмология, гастроентерология, ендокринология, нефрология) – 35, отделение инвазивна кардиология – 4, Образна диагностика – 35, АГО и педиатрия – 7, отделение Нуклеарна медицина – 2, спешно приемно отделение – 13, клинична лаборатория – 4, останалите 37 работят в по-тясно специализирани отделения – УНГ, офталмология, ортопедия, урология, физикална терапия и рехабилитация (ОФРМ), патологоанатомия, централна стерилизационна.

Разпределението на тази целева група според трудовия стаж е следното (Фиг. 13):



Фиг.13 Разпределение на медицинските сестри и лаборанти според трудовия стаж.

Най-голям дял (84.2%) отговорили са от опитния сестрински и лаборантски състав на болницата, с трудов стаж над 5 г.

▪ Посочете типовете увреждания на организма, с които се срещате всекидневно на работа: отговорите показват, че при 115 от респондентите се наблюдава разнообразна патология-вътрешни и хирургични болести, възпалителни и туморни заболявания на вътрешните органи, детски болести, травми, а при останалите 37, които работят в по-тясно специализирани отделения – очни заболявания, УНГ-болести, урологични заболявания.

Работили ли сте в сфера на йонизиращи лъчения?	N	%
Да	63	41,4
Не	89	58,6
Общо	152	100,0

Таблица 56 Разпределение на респондентте според това дали работят с ИЙЛ.

По-големият дял на работилите в сфера на йонизиращи лъчения (41.4%) е поради включването на повече рентгенови лаборанти в проучването (Табл. 56).

▪ Почти всички, както при лекарите, посочват като случайни инциденти с освобождаване на радионуклиди в околната среда-авария в АЕЦ, а за умишлено предизвикани две трети отбелязват-терористичен бомбен атентат, една трета отговарят, че не знаят.

▪ Малко повече от половината отговарят, че знаят какво е „мръсна бомба“, а 46,1% отговарят, че не са запознати с това понятие.

Въпрос		Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години n(%)	Над 5 години n(%)	
Знаете ли какво е „мръсна бомба“?	Да	12 (50)	70 (54,7)	82 (53,9)
	Не	12 (50)	58 (45,3)	70 (46,1)

Таблица 57 Разпределение отговорите на респондентите относно запознатостта им с понятието „мръсна бомба“ в зависимост от трудовия стаж.

Информираността за това, какво представлява „мръсна бомба“ се колебае около 50%, като това се запазва при различните групи трудов стаж (до 5 г. и над 5 г.), с малко по-голям дял (54.7%) на знаещите при тези с по-голям трудов стаж (Табл. 57).

▪ Оказва се, че над половината (около 60%) от сестринския състав е запознат със здравните ефекти за населението от радиационен инцидент, като няма почти никаква разлика в различните подгрупи според трудовия стаж – до 5 г. и над 5 г. (Табл. 58).

Въпрос	Медицински сестри	Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години n(%)	Над 5 години n(%)	
Знаете ли какви увреждания на здравето може да се развият при пострадал от радиационен инцидент, например от „мръсна бомба“?	Да	14 (58,3)	78 (60,9)	92 (60,5)
	Не	10 (41,7)	50 (39,1)	60 (39,5)

Таблица 58 Разпределение на отговорите на медицинските сестри и лаборанти относно запознатостта им със здравните ефекти при пострадали от радиационен инцидент в зависимост от трудовия стаж.

Въпрос	Лекари	Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години	Над 5 години	
Знаете ли какви увреждания на здравето може да се развият при пострадал от радиационен инцидент, например от „мръсна бомба“?	Да	19 (63,3)	67 (66,3)	86 (65,6)
	Не	11 (36,7)	34 (33,7)	45 (34,4)

Таблица 59 Разпределение на отговорите на лекарите относно запознатостта им със здравните ефекти при пострадали от радиационен инцидент в зависимост от трудовия стаж.

При сравняването на отговорите между лекарите (Табл. 59) и медицинските сестри и лаборанти (Табл. 58) е видно, че няма съществени разлики в отговорите относно запознатостта със здравните ефекти при радиационни инциденти, като сходните отговори се запазват и при разделянето на респондентите според трудовия им стаж – до и над 5 г. Все пак,

малко по-голяма част от лекарите посочват, че са запознати със здравните последици за пострадалите от радиационни инциденти и при двете подгрупи според трудовия стаж.

Повечето от респондентите от трета целева група – медицински сестри и лаборанти – вероятно свързват здравните ефекти от радиационните инциденти с познатите ефекти при използването на ядрено оръжие и при аварии в АЕЦ – напр. АЕЦ Чернобил, като се вземе предвид, че почти половината от сестринския състав (46.1%) не е запознат с понятието „мръсна бомба“.

▪ „Какви са възможните пътища на проникване на радионуклиди в организма на човека?“  
Избройте:

136 от отговорилите медицински сестри и лаборанти включват отговор дихателна система (най-честият път), като 100 включват инкорпориране на радионуклиди през ранева повърхност и храносмилателна система. При 14 от респондентите не се включва дихателният път, а се посочват основно храносмилателна система и кожа. Има 2 отговора „Не зная“.



Фиг.14 Разпределение на респондентите/медсестри и лаборанти/относно провеждано обучение за действие в условия на бедствени ситуации, вкл. радиационен инцидент.

▪ От диаграмата по-горе (Фиг. 14) можем да заключим, че както и при лекарите, твърде малък процент (36.8%) от медицинските сестри и лаборанти посочват, че са провеждали някаква обучение за действие при извънредни ситуации, вкл. радиационни инциденти. Няма никак-

ва разлика между двете подгрупи според трудовия стаж – до 5 г. и над 5 г. Както и при втора целева група (лекарите), е необходимо активно разработване на план за обучение и практически упражнения в тази насока.

- Близко две трети посочват, че разполагат с инструкция за действие в лечебното си заведение в случай на радиационни инциденти (Табл. 60).

Разполагате ли с инструкция за действие в лечебното си заведение в случай на подобни инциденти?	N	%
Да	95	62,9
Не	56	37,1
Общо	151	100,0

Таблица 60 Разпределение на отговорите на респондентите от трета целева група относно наличност и запознатост с инструкция за действие в случай на радиационни инциденти.

- Малко повече от половината посочват, че разполагат с лични предпазни средства в лечебното си заведение, с които да се предпазят от радиоактивно замърсяване при медицинско осигуряване на радиоактивно контаминиран пациент, а 46,7% отговарят, че не разполагат (Табл. 61).

Въпрос	Медицински сестри	Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години n(%)	Над 5 години n(%)	
Разполагате ли с лични предпазни средства в лечебното заведение, с които да предпазите от радиоактивно замърсяване откритите части на тялото си и да предотвратите инхалиране на радионуклиди при медицинско осигуряване на радиоактивно контаминиран пациент?	Да	10 (41,7)	71 (55,5)	81 (53,3)
	Не	14 (58,3)	57 (44,5)	71 (46,7)

Таблица 61 Разпределение отговорите на медицинските сестри и лаборанти относно наличност и запознатост с лични предпазни средства при обслужване на радиоактивно контаминиран пациент.

Установява се известна разлика между двете подгрупи от трета целева група по отношение на трудовия стаж (Табл. 61). Повече от половината (58.3%) от респондентите с трудов стаж до 5 г. отговарят, че не разполагат с необходимите ЛПС (вероятно някои не са запознати с тях), докато в подгрупата с над 5 г. трудов стаж повече от половината (55.5%) отговарят, че разполагат. За сравнение при лекарите (Табл. 62) повечето от половината (51.9%) отговарят, че не разполагат с необходимите лични предпазни средства, докато повечето от половината от медицинските сестри и лаборанти (53.3%) отговарят, че разполагат. Установяват се малки разлики и при подгрупите на лекарите и медицинските сестри според трудовия стаж, като както и при сестрите, малко повече от половината от лекарите с по-голям трудов стаж (над 5г.) посочват, че разполагат с необходимите предпазни средства, докато две трети (66,7%) от лекарите с по-малък трудов стаж отбелязват, че не разполагат. В това отношение малко по-малък процент (58.3%) от сестрите и лаборантите с до 5 г. трудов стаж отговарят, че не разполагат с необходимите предпазни средства.

Въпрос	Лекари	Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години	Над 5 години	
Разполагате ли с лични предпазни средства в лечебното заведение, с които да предпазите от радиоактивно замърсяване откритите части на тялото си и да предотвратите инхалиране на радионуклиди при медицинско осигуряване на радиоактивно контаминиран пациент?	Да	10 (33,3)	53 (52,5)	63 (48,1)
	Не	20 (66,7)	48 (47,5)	68 (51,9)

Таблица 62 Разпределение отговорите на лекарите относно наличност и запознатост с лични предпазни средства при обслужване на радиоактивно контаминиран пациент.

■ Относно видовете лични предпазни средства отговорите на медицинските сестри и лаборанти са следните: 47 отговора „Не разполагам“, 26 отговора „Не зная“, при останалите 58 повечето отговори включват маска за горни дихателни пътища и ръкавици, а от тях (58-те) – 10 включват оловни престилки и яки, 5 включват противогаз и специални очила. Многото отговори „Не разполагам“ и „Не зная“ (общо 73) сред половината от респондентите от трета целева група показват до голяма степен незапознатостта с ЛПС, които трябва да се използват при обслужване на радиоактивно замърсени пациенти.

За сравнение при проучването на Шам Далас и др. *“Готовност за реагиране на радиационни и ядрени събития сред спешния медицински персонал”*, публикувано август 2017 г., по отношение вида на предпазната медицинска екипировка, необходима за работа при радиоактивно замърсяване, над 37% от анкетираните американски и японски респонденти заявяват, че не знаят какви лични предпазни средства да използват. Това показва, че в световен мащаб липсват познания за това как медицинският персонал да се предпази при обслужване на радиоактивно замърсени пациенти.

▪ Както и при лекарите, повечето от сестрите и лаборантите не могат да боравят с апаратура за оценка на повърхностното замърсяване, но относително малко по-голям дял от лекарите (13,7%) посочват, че могат сравнено със сестрите (7.9%). Няма съществена разлика по отношение на двете подгрупи според трудовия стаж на медицинските сестри и лаборанти (до 5 г. и над 5 г.), с малко по-голям процент на заявилите, че не могат да боравят с такава апаратура в групата с трудов стаж до 5 г. (Табл. 63).

Въпрос		Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години n(%)	Над 5 години n(%)	
Можете ли да боравите с апаратура за оценка на повърхностното замърсяване?	Да	1 (4,2)	11 (8,6)	12 (7,9)
	Не	23 (95,8)	117 (91,4)	140 (92,1)

Таблица 63 Информация за запознатостта на медсестрите и лаборантите с апаратура за оценка на повърхностното радиоактивно замърсяване в зависимост от трудовия стаж.

▪ Както при лекарите, почти всички (92.8%) от третата целева група смятат, че оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент е рисковано за медицинския персонал (Табл. 64)

Въпрос	Медицински сестри	Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години n(%)	Над 5 години n(%)	
Смятате ли, че оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент носи риск за вашето здраве?	Да	24 (100)	117 (91,4)	141 (92,8)
	Не	0 (0,0)	11 (8,6)	11 (7,2)

Таблица 64 Информация за възприемането на здравния риск от оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент от страна на медсестрите и лаборантите.

- Разделяйки групата на медицинските сестри и лаборанти на две подгрупи според трудовия стаж (Табл. 65), виждаме, че той оказва слабо влияние върху оценката на риска за персонала при работа с радиоактивно замърсен пациент. Както се вижда на таблицата по горе и двете подгрупи, с до и над 5 г. трудов стаж, са категорични, че има риск за здравето им от контакт с радиоактивно замърсен пациент, като малка част, едва 8.6% от тези с трудов стаж над 5 г., посочва, че няма риск, а всички (100%) с трудов стаж до 5 г. оценяват, че такъв риск има. Има обаче известна разлика в категоризирането на риска. Медицинските сестри и лаборанти с по-голям трудов стаж определят риска като умерен и на второ място- като малък, докато респондентите от другата подгрупа (с до 5г. трудов стаж) са по-склонни да приемат умерен и на второ място голям риск.

Въпрос	Медицински сестри	Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години n(%)	Над 5 години n(%)	
Как бихте определили риска при използване на необходимите предпазни средства?	минимален	2 (8,3)	30 (23,4)	32 (21,1)
	малък	5 (20,8)	37 (28,9)	42 (27,6)
	умерен	9 (37,5)	47 (36,7)	56 (36,8)
	голям	8 (33,3)	14 (10,9)	22 (14,5)

Таблица 65 Категоризиране на изследвания риск, съотнесено и към трудовия стаж.

- Ако разделим групата на медицинските сестри и лаборанти според възрастта (до и над 30г.) ще получим подобни резултати:

Въпрос			Възрастова група		Общо
			<30	>30	
Смятате ли, че оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент носи риск за вашето здраве?	Да	N	11	130	141
		%	100,0%	92,2%	92,8%
	Не	N	0	11	11
		%	0,0%	7,8%	7,2%

Таблица 66 Информация за възприемането на здравния риск за персонала от оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминирани пациенти от страна на медсестрите и лаборантите, в зависимост от възрастта на анкетираните.

Има малка разлика във възприемането на риска от двете възрастови групи – всички респонденти от трета целева група с възраст до 30 г. смятат, че оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент носи риск за тяхното здраве, докато близо 8% от възрастовата група над 30 г. посочват, че такъв риск няма (Табл. 66).

При категоризирането на риска се установява, че респондентите с по-голяма възраст (над 30 г.) възприемат на първо място умерен и на второ място малък риск, докато респондентите с по-малка възраст категоризират риска на първо място като умерен и на второ място като голям (Табл. 67).

Въпрос	Медицински сестри		Възрастова група		Общо
			<30	>30	
		%	0,0%	7,8%	7,2%
Как бихте определили риска при използване на необходимите предпазни средства?	минимален	N	2	30	32
		%	18,2%	21,3%	21,1%
	малък	N	3	39	42
		%	25,3%	27,7%	27,6%
	умерен	N	3	53	56
		%	29,3%	37,6%	36,8%
	голям	N	3	19	22
		%	27,3%	13,5%	14,5%

Таблица 67 Категоризиране на изследвания риск, съотнесено и към възрастовите групи.

- При подразделянето на респондентите според възрастта и трудовия стаж се откроява тенденцията медицинските сестри и лаборанти с по-малка възраст и трудов стаж да възприемат по-високо ниво на изследвания риск.

При сравнението на отговорите между лекарите и медицинските сестри се вижда (Табл. 68), че най-голямата част от лекарите (37.4%) определят риска от обслужването на радиоактивно контаминирани пациенти като малък и на второ място (31.3%) го определят като минимален, докато най-голяма част от медицинските сестри (36.8%) посочват, че рискът

е преди всичко умерен и на второ място малък (27,6%). Освен това 8.4% от лекарите определят риска като голям, докато процентът на сестрите с такъв отговор е 14.5%. Това откроява една неголяма, но осезаема разлика във възприятията на двете целеви групи за изследвания риск и подчертава, че все пак мненията на повечето от лекарите и на част от сестрите съвпадат с общия консенсус сред експертите при оценката на радиационния риск, че с подходящи предпазни мерки има относително малка опасност за медицинския персонал от радиоактивните замърсители.

Повечето от медицинските сестри оценяват риска като умерен т.е., те са относително по-малко запознати с нивото на изследвания риск.

Медицински сестри	Как бихте определили риска при използване на необходимите предпазни средства?	N	%
Риск	минимален	32	21,1
	малък	42	27,6
	умерен	56	36,8
	голям	22	14,5
	Общо	152	100,0
Лекари	Как бихте определили риска при използване на необходимите предпазни средства?	N	%
Риск	минимален	41	31,3
	малък	49	37,4
	умерен	30	22,9
	голям	11	8,4
	Общо	131	100,0

Таблица 68 Сравнение отговорите на лекари и медицински сестри (и лаборанти) по отношение категоризиране на риска от обслужване на радиоактивно контаминиран пациент.

- От таблицата по-долу (Табл. 69) е видно, че за медицинските сестри и лаборанти провежданото обучение не влияе съществено върху възприемането на рисковете за персонала от обслужването на радиоактивно замърсени пациенти, но има известна разлика при категоризирането на риска.

Въпрос			Провеждано обучение за действие в условията на бедствени ситуации, включително радиационен инцидент?		Общо
			Да	Не	
Смятате ли, че оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент носи риск за вашето здраве?	Да	N	51	90	141
		%	91,1%	93,8%	92,8%
	Не	N	5	6	11
		%	8,9%	6,3%	7,2%
Как бихте определили риска при използване на необходимите предпазни средства?	минимален	N	18	14	32
		%	32,1%	14,6%	21,1%
	малък	N	20	29	42
		%	35,7%	30,2%	27,6%
	умерен	N	13	36	56
		%	23,2%	37,5%	36,8%
	голям	N	5	17	22
		%	8,9%	17,7%	14,5%

Таблица 69 Влияние на проведеното до момента обучение за действие при бедствени ситуации върху възприемането на здравния риск за медсестрите и лаборантите от обслужване на радиоактивно контаминирани пациенти.

Докато провеждалите обучение възприемат малък и на второ място минимален риск, непровеждалите възприемат умерен и на второ място малък риск. Освен това по-голям процент (17.7%) от непровеждалите обучение възприемат голям риск спрямо провеждалите (8.9%), които отбелязват същото.

- От таблицата по-долу (Табл. 70) се вижда, че при осигурени подходящи лични предпазни средства анкетираните от трета целева група възприемат малък и на второ място минимален риск, докато при липса на такива респондентите възприемат умерен и на второ място малък риск.

Въпрос			Необходими ЛПС	
			Да	Не
Как бихте определили риска при използване на необходимите предпазни средства?	минимален	N	25	17
		%	30,9%	23,9%
	малък	N	31	19
		%	38,3%	26,8%
	умерен	N	22	25
		%	27,2%	35,2%
	голям	N	3	10
		%	3,7%	14,1%

Таблица 70 Категоризиране на изследвания риск от медсестри и лаборанти при наличие и при липса на необходимите лични предпазни средства.

Дадените отговори са напълно очаквани, имайки предвид голямата роля на ЛПС при обслужването на пациенти с различни заболявания и поражения.

- При поставянето на въпроса дали медицинските сестри и лаборанти биха се отзовали на работа в условия на радиоактивно замърсяване, се получават следните резултати (Табл. 71):

Медицински сестри	Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инциденти с много пострадали?	N	%
	Да	122	80,3
	Не	30	19,7
	Общо	152	100,0
Лекари	Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инциденти с много пострадали?	N	%
	Да	111	84,7
	Не	20	15,3
	Общо	131	100,0

Таблица 71 Сравнение отговорите на медсестрите и лекарите относно готовността им да се отзоват в болниците в случай на радиационен инцидент с много пострадали.

Може да се направи извода, че въпреки разликата във възприемането на риска от обслужване на радиоактивно замърсен пациент, готовността по отношение „желание за отзоваване“ на работа в условия на радиоактивно замърсяване между двете целеви групи е сравнително сходна. Общо 80.3% от медицинските сестри биха се отзовали на работа при такива извънредни ситуации и почти 85% от лекарите също биха го направи. Приблизително подобен резултат има и при изследването през 2017 г. сред американски и японски медицински персонал.

Все пак може да се отбележи значима разлика между отговорите на двете подгрупи на трета целева група (медицински сестри и лаборанти) според трудовия стаж: в подгрупата с трудов стаж до 5 г., 66.7% биха се отзовали на работа, докато в групата с над 5 г. трудов стаж, биха се отзовали значително повече – 83% от респондентите (Табл. 72).

Въпрос	Мед. сестри	Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години n(%)	Над 5 години n(%)	
Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?	Да	16 (66,7)	106 (82,8)	122 (80,3)
	Не	8 (33,3)	22 (17,2)	30 (19,7)

Таблица 72 Информация за готовността за отзоваване в болниците в случай на радиационен инцидент с много пострадали според трудовия стаж на медицинските сестри и лаборанти.

Между двете подгрупи при лекарите (с до и над 5 г. трудов стаж) тази разлика е по-малка (Табл. 73).

Въпрос	Лекари	Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години	Над 5 години	
Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?	Да	24 (80)	87 (86,1)	111 (84,7)
	Не	6 (20)	14 (13,9)	20 (15,3)

Таблица 73 Информация за готовността за отзоваване в болниците в случай на радиационен инцидент с много пострадали според трудовия стаж на лекарите.

- Отчетлива разлика се наблюдава сред сестринския и лаборантски състав, ако бъде разделен на две подгрупи според това дали работи с източник на йонизиращи лъчения.

Въпрос	Мед. сестри		Работа в сфера на йонизиращи лъчения	
			Да	Не
Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?	Да	N	55	57
		%	87,3%	55,3%
	Не	N	8	32
		%	12,7%	44,7%

Таблица 74 Информация за готовността на медсестрите и лаборанти за отзоваване в болниците в случай на радиационен инцидент с много пострадали според това дали работят в лъчева среда.

Докато 87.3% от работещите с ИЙЛ биха се отзовали в болниците в случай на радиационен инцидент, от неработещите този процент е значително по-малък- 55.3%.

- Тези от медицинските сестри и лаборанти, които са запознати с възможните увреждания на здравето на пострадалите при радиационен инцидент, в по-голям процент (87.0%) биха се отзовали в болницата (Табл. 75), сравнено с незапознатите (70.0%).

Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?	Мед. сестри	Запознатост с увреждания на здравето при пострадал от радиационен инцидент, например от „мръсна бомба“?		Общо
		Да	Не	
Да	N	80	42	122
	%	87,0%	70,0%	80,3%
Не	N	12	18	30
	%	13,0%	30,0%	19,7%

Таблица 75 Информация за готовността на медсестри и лаборанти за отзоваване в болниците в случай на радиационен инцидент с много пострадали според запознатостта им със здравните ефекти за населението от радиационен инцидент, напр. от „мръсна бомба“.

- Върху желанието за отзоваване в случай на радиационен инцидент сред анкетираните отчетливо влияние оказват проведените до момента курсове за обучение (Табл. 76).

Въпрос	Мед. сестри		Провеждан курс за обучение при бедствени ситуации, вкл. радиационни инциденти		Общо
			Да	Не	
Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?	Да	N	51	71	122
		%	91,1%	74,0%	80,3%
	Не	N	5	25	30
		%	8,9%	26,0%	19,7%
		%	78,6%	92,7%	87,5%
		%			

Таблица 76 Информация за готовността на медсестри и лаборанти за отзоваване в болниците в случай на радиационен инцидент с много пострадали в зависимост от провеждани курсове за обучение при бедствени ситуации.

Почти всички (91.9%) от провеждалите някога подобен курс биха се отзовали в лечебните заведения, докато процентът сред непровеждалите подобен курс, които биха се отзовали е по-малък – 74.0%.

- Оказва се, че от голямо значение за отзоваването на медицинските сестри и лаборанти в лечебните заведения в случай на радиационен инцидент са подходящите лични предпазни средства (Табл. 77).

Въпрос	Мед. сестри		Подходящи ЛПС	
			Да	Не
Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?	Да	N	67	36
		%	82,7%	50,5%
	Не	N	14	35
		%	17,3%	49,5%

Таблица 77 Информация за готовността на медсестри и лаборанти за отзоваване в болниците в случай на радиационен инцидент с много пострадали в зависимост от наличността на ЛПС.

Ако са налични подходящите лични предпазни средства, значителна част от сестринския и лаборантски състав (82.3%) би се отзовал, докато ако не разполага с необходимите ЛПС близо половината от посочения персонал (49.5%) не би се отзовал в лечебните заведения.

▪ 96% от третата целева група смятат, че е необходимо през определен период от време да се провеждат обучения на персонала за реагиране при бедствени ситуации и в частност – за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент, като всеобщото мнение недвусмислено подчертава значимостта на проблема. Почти всички (94.7%) от лекарите са на същото мнение (Табл. 78 и Табл. 79).

#### Медицински сестри

Смятате ли, че е необходимо през определен период от време да се провеждат обучения на персонала за реагиране при бедствени ситуации и в частност – за осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?	N	%
Да	145	96,0
Не	6	4,0
Общо	151	100,0
Какъв да бъде този период?	N	%
1 г.	49	32,2
3 г.	75	49,3
5 г.	28	18,4
Общо	152	100,0

Таблица 78 Мнения на медицинските сестри и лаборанти относно необходимостта от периодични обучения на персонала за реагиране при бедствени ситуации, в частност – за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент.

## Лекари

Смятате ли, че е необходимо през определен период от време да се провеждат обучения на персонала за реагиране при бедствени ситуации и в частност – за осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?	N	%
Да	124	94,7
Не	7	5,3
Общо	131	100,0
Какъв да бъде този период?	N	%
1 г.	33	26,6
3 г.	62	50,0
5 г.	29	23,4
Общо	124	100,0

Таблица 79 Мнения на лекарите относно необходимостта от периодични обучения на персонала за реагиране при бедствени ситуации, в частност – за осигуряване на пострадали при радиационен инцидент.

Абсолютно сходство има и по отношение на предлагания период, през който да бъде провеждано това обучение-най-чест отговор сред 50% от лекарите и 49.3% от сестрите е тригодишният период.

▪ Почти пълно съвпадение има между втора и трета целева група по отношение на субективното чувство за подготвеност за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм. Повечето респонденти и от двете групи (87.5% от сестрите и лаборантите и 86.3% от лекарите) посочват, че не се чувстват готови да реагират на събитие с повече пострадали, които са радиоактивно контаминирани (Табл. 80 и Табл. 81).

Лекари	Смятате ли се подготвен за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?	N	%
	Да	18	13,7
	Не	113	86,3
	Общо	131	100,0

Медицински сестри	Смятате ли се подготвен за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инциденти?	N	%
	Да	19	12,5
	Не	133	87,5
	Общо	152	100,0

Таблица 80(по-горе) и таблица 81 Сравняване на самооценките за подготвеност на лекарите и медицинските сестри (и лаборанти) за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент.

Има малка и съвсем разбираема разлика в отговорите на двете подгрупи медицински сестри и лаборанти, разделени според трудовия стаж (до 5 и над 5 г.). Докато 14.1% от респондентите с над 5 г. трудов стаж се смятат за подготвени за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент, от тези с трудов стаж до 5 г. само 4.2% посочват същото (Табл. 82).

Въпрос	Мед. сестри	Трудов стаж		Общо n(%)
		До 5 години n(%)	Над 5 години n(%)	
Смятате ли се подготвен за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?	Да	1 (4,2)	18 (14,1)	19 (12,5)
	Не	23 (95,8)	110 (85,9)	133 (87,5)

Таблица 82 Мнения на медицинските сестри и лаборанти с различен трудов стаж относно подготвеността им за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент.

- Разделяйки трета целева група на две подгрупи според работата в лъчева среда (Табл. 83), се получават следните резултати:

Въпрос	Мед. сестри	Работа в сфера на йонизиращи лъчения		
			Да	Не
Смятате ли се подготвен за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?	Да	N	13	6
		%	15,9%	8,6%
	Не	N	69	64
		%	84,1%	91,4%

Таблица 83 Мнения на медицинските сестри и лаборанти относно подготвеността им за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент в зависимост от това дали работят с йонизиращи лъчения.

От таблицата се вижда, че работата в сфера на йонизиращи лъчения оказва леко влияние върху усещането за подготвеност на медицинските сестри и лаборанти за медицинското осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм и други радиационни инциденти. От работещите в сфера на йонизиращи лъчения за подготвени се считат 15.9%, докато от неработещите този процент е 8.6%.

▪ От таблицата по-долу е видно, че наличната инструкция за действие в случай на радиационен инцидент не влияе върху усещането за подготвеност на медицинския персонал от трета целева група.

Смятате ли се подготвен за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?		Налична инструкция за действие при радиационен инцидент		Общо
		Да	Не	
Да	N	12	7	19
	%	12,6%	12,5%	12,6%
Не	N	83	49	132
	%	87,4%	87,5%	87,4%

Таблица 84 Влияние на наличната инструкция за действие при радиационен инцидент върху усещането за готовност на медсестри и лаборанти за медицинско осигуряване на пострадали при такъв инцидент.

▪ Прави впечатление (Табл. 85), че по-голям процент (21.4%) от провеждащите обучение за действие при бедствени ситуации (вкл. радиационни инциденти) се смятат за подготвени за медицинско осигуряване на пострадали при такива инциденти, спрямо непровеждащите такова обучение (7.3%).

Въпрос	Мед. сестри		Провеждано обучение за действие при бедствени ситуации, включително радиационен инцидент		Общо
			Да	Не	
Смятате ли се подготвен за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?	Да	N	12	7	19
		%	21,4%	7,3%	12,5%
	Не	N	44	89	133
		%	78,6%	92,7%	87,5%

Таблица 85 Влияние на провеждани обучения за действие при радиационен инцидент върху усещането за готовност на медсестри и лаборанти за медицинско осигуряване на пострадали при такъв инцидент.

Отново трябва да се отбележи разликата в мненията и възприятията между лекарския и сестрински състав от една страна и ръководните кадри на лечебните заведения – от друга. Повечето (73,7%) от ръководните кадри на болниците смятат, че лечебните им заведения и медицински персонал са в готовност за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент, докато по-голямата част от персонала на болниците отбелязва точно обратното.

При обобщаването и анализа на резултатите от отговорите на респондентите от трите целеви групи се открояват следните основни моменти:

1. Съществуващият риск от радиационен инцидент, включително акт на радиационен тероризъм, в гр.София налага подобряване готовността на болниците за активно лечение за медицинско осигуряване на пострадали при радиологичен терористичен акт.
2. Ефективното планиране от ръководството на болниците на адекватни действия в случай на бедствени ситуации, включително радиационни инциденти, ще изиграе ключова роля при медицинското осигуряване на пострадали при радиологичен тероризъм и други радиационни инциденти, но то няма да бъде достатъчно.
3. Повече от половината (57.9%) от ръководните кадри посочват, че не е добре отработена система за дейности при масови жертви с различни типове увреждания-при политравми, изгаряния, поражения от биологично, химическо оръжие, радиационни и ядрени инциденти. Съобразно преобладаващите отговори на този въпрос много бързо при такъв инцидент болниците ще изпаднат в състояние да не могат да обслужат адекватно потребностите на постъпващите пострадали, особено ако става въпрос и за пострадали деца и бременни (42.1% от ръководните кадри посочват, че не е планирано медицинското осигуряване на децата и бременните при бедствени ситуации, вкл.радиационен тероризъм).
4. Повечето (84.2%) от ръководния състав посочват, че не е планирано психологическото осигуряване при бедствени ситуации, вкл. при радиационни инциденти. В условията на извънредна ситуация с психологически шок сред пострадалите това недобро предварително планиране би следвало да доведе до хаос и да затрудни значително работата на медицинския персонал.

5. Голямата разлика в отговорите на ръководството на болниците и медицинския персонал по отношение на готовността показват недостатъчната комуникация между посочените групи. Именно тази комуникация би стояла в основата на подготовката на персонала и болниците за всякакви извънредни ситуации.
6. При обобщаването и анализът на отговорите на респондентите от втора и трета целева група прави впечатление от една страна-желанието на медицинския персонал/лекари, медицински сестри и лаборанти/ да се отзове в болницата и да вземе участие в медицинското осигуряване на пострадали при радиационен инцидент (80.3% от медицинските сестри и 84.7% от лекарите) и от друга страна – общото чувство за неподготвеност на персонала да реагира при такива инциденти (87.5% от медицинските сестри и лаборанти и 86.3% от лекарите).
7. По отношение на желанието за отзоваване на медицинския персонал в случай на радиационен инцидент слабо влияят факторите трудов стаж и възраст, като анкетираните лекари, медицински сестри и лаборанти с по-малка възраст и трудов стаж в малко по-голям процент изразяват нежелание да се отзоват. Факторът пол няма влияние върху желанието на медицинския персонал да се отзове в лечебното заведение в случай на радиационен инцидент.
8. Запознатостта с възможните увреждания на здравето на пострадалите от радиационен инцидент, вкл. при използването на „мръсна бомба“, не оказва влияние върху желанието за отзоваване на лекарите, но оказва влияние върху желанието на сестрите като запознатите с въпросните увреждания медицински сестри и лаборанти в по-голям процент (87.0%) биха се отзовали сравнено с незапознатите (70%). По-значимо влияние върху желанието на медицинския персонал да се отзове оказват работата в сфера на йонизиращи лъчения и провежданото обучение за действие в случай на радиационен инцидент.
9. По отношение на усещането за готовност на медицинския персонал за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент, и при лекарите, и при медицинските сестри (и лаборанти) прави впечатление, че най-значимо влияние оказва факторът – провеждано обучение за действие при радиационни инциденти.
10. Работата в сфера на йонизиращи лъчения и трудовия стаж оказват слабо влияние върху усещането за готовност сред медицинския персонал, наличната инструкция за действие при извънредни ситуации не оказва никакво влияние.

Може да се направят няколко основни заключения:

- българските медицински сестри и лаборанти са сравнително по-ниско информирани за рисковете, които биха поели при работа с радиоактивно замърсени пациенти, сравнено с лекарите;
- има значителен недостиг, а в много от случаите напълно липсва теоретично и практическо обучение за справяне при подобни сценарии и сред медицинските сестри и лаборанти, и сред лекарите;
- откроява се недвусмислена нужда от такова обучение;
- въпреки изложените по-горе недостатъци в подготовката, прави впечатление, че болничният медицински персонал не би пренебрегнал пациентите си и не би ги оставил без медицински грижи, въпреки осъзнаването, че компетентността му не е на високо ниво.

Резултатите от проучването „Подобряване подготвеността на болницата за радиологичен тероризъм: перспективи пред лекари и сестри, работещи в спешни отделения“ (направено от Steven M. Becker и Sarah A. Middleton, публикувано 2008 г.) са сходни. Медсестрите и лекарите са изразили твърд ангажимент към своите професионални задължения и отговорности. Както един клиницист коментира: „Ние сме задължени“ да лекуваме пациенти, освен ако „животът ни е в опасност от вражеска атака и вече не сме способни да обслужим тези хора.“

## 6. ИЗВОДИ

1. От направеното проучване сред ръководния състав на 10-те болници за активно лечение в гр. София става ясно, че:

- повече от половината (57.9%) от ръководните кадри посочват, че в техните болници няма добре отработена система за дейности при масови жертви с различни типове увреждания – при политравми, изгаряния, поражения от биологично, химическо оръжие, радиационни и ядрени инциденти;
- също толкова (57.9%) отчитат, че нямат достатъчен финансов ресурс за обезпечаване плана за действие при бедствени ситуации, съществуващ във всяка болница;
- 84.2% отбелязват, че не е планирано психологическото осигуряване на пострадалите при такива инциденти;

Предвид посочените недостатъци, в условията на радиационен инцидент с много пострадали, медицинският персонал би следвало да реагира, изхождайки от опита си с масово пострадали, напр. при автомобилни катастрофи и при епидемична обстановка, който колкото и да е богат, не би бил достатъчен за обслужването на радиоактивно замърсени пациенти, значителна част от които са в състояние на психологически шок от терористичния акт и установената радиоактивност.

Голям процент (73.7%) от ръководния състав посочва, че болниците са готови за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент, но тази готовност вероятно е частична.

2. По отношение на лекарите прави впечатление, че повече от половината (64.9%) никога не са провеждали обучение за действие в случай на радиационен инцидент; значителна част (51.9%) нямат информация и познание за това как биха могли да се защитят при обслужване на радиоактивно замърсени пациенти; почти всички смятат, че е рисковано да се занимават с такива пациенти (повечето определят малък и минимален риск); повечето от лекарите (88.5%) не знаят как се извършва деконтаминация на пострадал и не могат да боравят с апаратура за детекция на радиацията; 56.5% не са запознати с никакви инструкции за действие в случай на радиационен инцидент в лечебното си заведение.

Може да се направи извода, че в много отношения масовата част от лекарите не са готови за обслужване на пострадали при радиационен тероризъм и други радиационни инциденти с налично радиоактивно замърсяване.

3. Повечето (86.3%) от анкетираните лекари не се считат за подготвени за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм и посочват необходимост от обучение (с практически упражнения) в тази насока.
4. По отношение на медицинските сестри и лаборанти резултатите са сходни, като те категоризират риска от обслужване на радиоактивно замърсени пациенти като умерен и на второ място – малък. Повечето от медицинските сестри и лаборанти не се считат за готови за медицинско осигуряване на населението при радиологичен тероризъм и посочват необходимост от обучение в тази насока.
5. Окуражаващо е да се види, че по-голямата част от изследваните респонденти (80.3% от сестрите и 84.7% от лекарите) биха се отзовали в лечебните заведения, за да се включат в медицинското осигуряване на пострадалите, въпреки недостатъчната си подготовка, което подчертава чувството за дълг и благородството на българския медицински персонал.

## 7. ПРИНОСИ

### Научно-теоретични приноси:

1. За първи път е проведено проучване на готовността на болниците за активно лечение в гр. София за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм.
2. За първи път е направен анализ на мненията и възприятията на ръководния състав и медицинския персонал относно предизвикателствата пред болниците за активно лечение в случай на радиационен инцидент, включително радиационен терористичен акт.
3. Проучена е запознатостта на медицинския персонал с радиационните инциденти и с понятието „ радиационен тероризъм “, както и с предполагаемите здравни последствия за населението от радиационен терористичен акт.

### Научно-практични приноси:

1. Проучени и анализирани са мненията на ръководството на обхванатите болници относно достатъчността на материалния и кадрови ресурс в лечебните заведения, необходим за обезпечаване на медицинското осигуряване на пострадали при извънредни ситуации, в частност радиационен терористичен акт.
2. Проучени са и анализирани мненията и възприятията на медицинския персонал относно рисковете от обслужване на радиоактивно замърсени пациенти.
3. Изследвани и съпоставени са оценките на ръководството на болниците и медицинския персонал относно подготвеността на лечебните заведения за медицинско осигуряване на голям брой пострадали с радиоактивно замърсяване.
4. Оценени са желанието и волята на медицинския персонал за участие в медицинското осигуряване на пострадали при радиационни инциденти, включително радиационен тероризъм.
5. Оценена е необходимостта от допълнително обучение на медицинския персонал.

### Научно-приложни приноси:

1. Направени са конкретни препоръки към ръководствата на болниците за необходимостта от наличие на добре оборудван допълнителен спешен департамент за специална обработка на пострадали (включително радиоактивно замърсени пациенти), така че да не се нарушава рутинната болнична дейност при извънредни ситуации.

2. Направени са препоръки за преоценка на наличния в момента материален и кадрови ресурс на лечебните заведения с цел подобряване готовността на болниците за медицинско осигуряване на извънреден брой пострадали с налично радиоактивно замърсяване.
3. Направени са конкретни препоръки към Министерството на здравеопазването, ръководството на болниците и медицинския персонал за допълнително обучение за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент.

Приноси с оригинален характер:

1. Разработени са специално създадени за целите на проучването анкетни карти, насочени към три целеви групи – „ръководство на болниците за активно лечение“, „лекари“, „медицински сестри и лаборанти“.
2. Предложено е примерно ръководство, включващо информация и основни насоки относно медицинското осигуряване на радиоактивно контаминирани пострадали при радиационен инцидент, включително акт на радиационен тероризъм, което може да бъде част от по общо ръководство, включващо основни насоки за реагиране и при други извънредни ситуации в болнични условия.

## 8. ПРЕПОРЪКИ

Необходими са целенасочени действия от страна на институции, мениджъри и медицински персонал за подобряване готовността на болниците за активно лечение за реагиране в условия на извънредни ситуации, свързани с терористични атаки и радиоактивно замърсяване.

### **Към Министерството на здравеопазването:**

- На национално равнище е уместно да се разработят планове за обучение на медицинския персонал за реагиране в условията на извънредни ситуации, свързани с радиоактивност, в частност при радиационен терористичен акт.
- Обучението на медицинския персонал от болниците за активно лечение, реагиращи на различни спешни ситуации трябва да включва информация и за реагиране при радиационни инциденти, с разиграване на хипотетични сценарии с цел-по добра практическа подготовка за такива инциденти, с които персоналят няма опит от практиката си.
- Уместно е създаването на гореща линия за предоставяне на точна и навременна информация от радиационни експерти за поведение при медицинското осигуряване на пострадали от радиационен инцидент.
- С оглед постоянната емиграция на лекари и медицински сестри в чужбина и недостига на квалифициран медицински персонал в лечебните заведения, трябва да има специализиран екип от медицински специалисти, който в случай на радиационен инцидент да бъде мобилизиран и да спомогне за организирането и извършването на медицинското осигуряване на мястото на инцидента и в болниците за активно лечение.

### **Към ръководния състав на болниците за активно лечение:**

- Необходимо е всяка болница за активно лечение да разполага с добре оборудван допълнителен спешен сектор (департамент), отделен от работата на спешно отделение, който да може да посрещне специфичните нужди на пострадалите при различни извънредни ситуации, включително акт на радиационен тероризъм, без да се нарушава ежедневната работа на спешно отделение и ежедневната рутинна болнична дейност.

- Във връзка с това е необходима преоценка на материалния и кадрови ресурс на болницата за осигуряване функционирането на такъв спешен сектор (департамент) за извънредни ситуации.
- Уместно е утвърждаването и внедряването (на ниво болница или на национално равнище) на диагностични и лечебни клинични протоколи за действие при извънредни ситуации (включително радиационни инциденти) с цел да се стандартизира диагностичното и лечебно поведение в условията на криза, когато трябва да се действа бързо и ресурсите (кадрови и материални) обикновено не са достатъчни.
- Необходимо е периодично обучение на персонала за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм и други радиационни инциденти в теоретичен и практически план, с разиграване на различни хипотетични сценарии. Това обучение трябва да включва специфичните потребности на приоритетните групи на бременните, децата, хората с понижена имунна система, възрастните пациенти.
- В болниците е необходимо планиране на психологическото осигуряване на населението при радиационни инциденти, включително акт на радиационен тероризъм.

**Към медицинския персонал на болниците за активно лечение (лекари-ръководители, специалисти, специализанти; медицински сестри и лаборанти; санитарни):**

- Наред с периодичното обучение е необходима и периодична оценка на информираността и подготовката на медицинския персонал за работа с пострадали с радиоактивно замърсяване.
- Необходима е постоянна комуникация между персонала и ръководните кадри на болниците за подобряване готовността за реагиране в случай на радиационни инциденти, включително радиационен терористичен акт.

**Към медицинските университети в страната:**

- Обучението на студентите по медицина трябва да включва основни теми от учебния материал във връзка с радиационните инциденти, включително радиационен тероризъм, така че още преди придобиването на диплома по медицина те да са запознати с предизвикателствата пред медицинското осигуряване на пострадали при такива инциденти.

## 9. БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бакалов, Й. *Радикализация плюс насилствен екстремизъм равно на тероризъм*, НБУ, Департамент „Национална и международна среда за сигурност“, Сборник с доклади и научни съобщения от международна кръгла маса, 2017
2. Бакалов, Й. *Съвременният тероризъм – негативен фактор в европейската среда за сигурност*, НБУ, Департамент „Национална и международна среда за сигурност“, Сборник с доклади и научни съобщения от международна кръгла маса, 2017
3. Бенжамин, Ж.К. *Медицинска готовност и реакция на ядрения тероризъм*, 15.06.2010., <https://bg.medscape.today.com/3297522-leading-during-times-of-trouble>
4. Брифинг на Европейския парламент, Политиките на ЕС – в полза на гражданите: Борбата с тероризма, Европейски съюз, 2019
5. Будмейер, Б. *Намаляване на последствията от ядрена детонация*, 15.06.2020
6. Бъртън, Ф. Агенция СТРАТФОР, „Колко е опасна мръсната бомба?“, WARS.BG, 21.08.2016
7. Василева, Е. *Терористите от Париж планирали атентат срещу АЕЦ*, Dnes.bg, 17.02.2016
8. Димков, П. *Радиацията. Вреди и ползи. Методи за защита*, 2012, <https://www.researchgate.net/publication/3301170317>
9. Директива (ЕС) 2017/541 на Европейския парламент и на Съвета от 15 март 2017 г. относно борбата с тероризма
10. Долчинков, Н. *Радиационната безопасност на България в контекста на мигрантската криза*, Сборник доклади от годишната научна конференция на факултет „Национална сигурност и отбрана“, София: Военна академия „Г.С.Раковски“, 2017
11. Долчинков, Н. *Ядреното оръжие – състояние и развитие на съвременния етап на развитие на света*, Годишна научна конференция, НВУ „В. Левски“, В. Търново, 07.2019
12. Захариев, В. *Ролята на общопрактикуващите лекари в медицинското осигуряване на населението при радиационен тероризъм*, катедра „Медицина на бедствените ситуации“, МУ – София, 07.2012
13. *Защита от радиация*, <https://bg.wikipedia.org/wiki/>
14. *Израел тества последствията от мръсна бомба*, в. "Сега", бр.5306(132), 12.06.2015
15. Илиев, С. *Стрес при критични инциденти*, Romagalo.com, 30.10.2009
16. *Какви са основните начини за защита от радиация?*,

- [https://rta.government.bg/images/Image/izpiti\\_adr/izpitni\\_vuprosi/](https://rta.government.bg/images/Image/izpiti_adr/izpitni_vuprosi/)
17. Коларова, М. *Онлайн медиите и отразяването на тероризма. Атенатите в Норвегия, Турция и Франция през призмата на изданието „Дневник“*, Сборник доклади от годишната научна конференция на факултет „Национална сигурност и отбрана“, 19 - 29 май 2016 г., София: ВА “Г. С. Раковски“, 2017
  18. Колев, Н., Чупетловски, Ст., Узунов, Ст., Димитров, А. *Медицинско осигуряване на населението при ликвидиране на последствията от кризи от невоенен характер*, „Военно издателство“ ЕООД, 2008
  19. Колев, С.Т. *Модел за оценка на болниците за активно лечение в София при кризи*, София: ВМА, 2015
  20. МакНевин, Г. *Чернобил и Фукушима – осветяване на невидимото*, 26.04.2016, <https://www.greenpeace.org/bulgaria/istorii/909/chernobil-fukushima-osvetyavane-nevidimo/>
  21. Мартинова, В. *Последствия за здравето на хората след ядрената авария в Чернобил*, 28.07.2017, <https://history.framar.bg/>
  22. *Медицина на бедствените ситуации*, под редакцията на доц. д-р И. Михайлова, дм и доц. д-р Р. Чакърова, дм, медицинско издателство „АРСО“ - „АРСО – КП“ ЕООД – София, 2011
  23. *Мрачните тайни на мръсните бомби*, 09.04.2017, <https://webcafe.bg/svyat/1982760217-mrachnite-tayni-na-mrasnite-bombi.html>
  24. Михайлов, М.А., Василев, Г. *Медицинско осигуряване при радиационни аварии*, София: Медицина и физкултура, 1978
  25. *Наредба за радиационна защита*, в сила от 20.02.2018., ПМС №20/14.02.2018, обн. ДВ, бр.16/20.02.2018, изм. и доп. ДВ, бр.110 от 29 декември 2020
  26. *Национален план за защита при бедствия, част III, Ядрена и радиационна авария*, 2012, [www.strategy.bg](http://www.strategy.bg)
  27. *Национален план за противодействие на тероризма*, София, 2017
  28. Низамска, М. *България на „Няма радиация“ не вярва*, 03.07.2015, [https://petel.bg/Balgariya-na----nyama-radiatsiya----ne-vyarva\\_\\_118231](https://petel.bg/Balgariya-na----nyama-radiatsiya----ne-vyarva__118231)
  29. Николов, А., Новак, М. *Радиационна защита на работещите в АЕЦ „Козлодуй“ – добри практики и високо ниво*, Първа Атомна, бр.5, 2017
  30. *Осми национален доклад на Република България за изпълнение на задълженията по конвенцията за ядрена безопасност*, София, 2019, <http://www.bnra.bg/bg/documents/conventions/reports/cns-reports>
  31. Периклиева, М. *Радиационна защита в случай на авария*, 1999,

- [https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/31/010/31010457.pdf](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/31/010/31010457.pdf)
32. *План за действие за подобряване на готовността за действие срещу химически, биологически, радиологични и ядрени рискове за сигурността*, Европейска комисия, Брюксел, 18.10.2017
  33. *План за защита при бедствия на Столична община, част III, Ядрена или радиационна авария, трансграничен пренос на радиоактивни вещества и аварии с радиоактивни източници и материали*, София, 2018
  34. *План за защита при бедствия, част III, Ядрена или радиационна авария, трансграничен пренос на радиоактивни вещества и аварии с радиоактивни източници и материали*, София, общ. Люлин, 2014
  35. *План за защита при бедствия, част “Ядрена и радиационна авария”*, общ. Плевен, 2012
  36. *План за защита при ядрена и радиационна авария*, <https://regionsliven.com/uploads/>
  37. Попов, Хр.Т. *Тероризмът. Психологически корени, последствия и интервенции*, „Военно издателство“ ЕООД, 2005
  38. *Правила за действие при повишена радиоактивност*, [www.mvr.bg/blagoevgrad/](http://www.mvr.bg/blagoevgrad/)
  39. Станчев, И. *Масови джихадистки атаки, Характеристика и противодействие*, Сборник доклади от годишната научна конференция на факултет „Национална сигурност и отбрана“, 19 -29 май 2016 г., София: ВА “Г. С. Раковски“, 2017
  40. Стоянов, Г. *Тероризъм. История и генезис*, Военно издателство, 2003
  41. *Стратегия за борба с тероризма*, чл.83, ДФЕС
  42. Хаджиев, Б. *Променената терористична заплаха през 21 век - „Ислямска държава“*, Сборник доклади от годишната научна конференция на факултет „Национална сигурност и отбрана“, 19 -29 май 2016 г., София: ВА “Г. С. Раковски“, 2017
  43. Христова-Славова, Л.К., Кузманова, Д. *Някои психологични аспекти на тероризма*, [www.mvr.bg>дейности>Statia\\_Terorizum\\_LH\\_DK](http://www.mvr.bg>дейности>Statia_Terorizum_LH_DK)
  44. Алексиевич, С. *Чернобилска молитва*, София: Парадокс, 2017
  45. Аветисов, Г. М., Хоруженко, А.Ф., *Организация оказание медицинской помощи пострадавшим при террористических актах с использованием радиоактивных веществ*, ВЦМК, 2002
  46. Аксенов, П. *Врачи рассказали о „радиоактивных пациентах“ после взрыва под Северодвинском*, BBC NEWS/Русская служба, 22.08.2019
  47. Алексанин, С.С., Рыбников, В.Ю., Рогалев, К.К., Тарита, В.А. *Специализированная медицинская помощь в условиях круглосуточного стационара гражданам*,

- подвергшимся радиационному воздействию вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях, журнал, №4, 2019*
48. Аmano, Ю. *Укрепление физической ядерной безопасности во всем мире*, IAEA BULLETIN 54, 02.06.2013
  49. Ашурков, А.А., Гавриш, Н.С., Гладков, Е.В., Душка, Ю.Д., Карагайчев, О.В., Подольский, В.В., Салихов, А.И., Судиловский, В.В., Хайрутдинов, И.Г. *Основы антитеррористической деятельности в организации (учреждении), муниципальном образовании и субъекте Российской Федерации*, плотников В.В. – М.: 2015
  50. Баландина, Е.А., составитель, *Курс лекций по дисциплине „Медицина катастроф“*, Владимир, 2016
  51. Барачевский, Ю.Е. и др., *Медицина чрезвычайных ситуаций*, (учебное пособие), Архангельск, Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2020
  52. Барачевский, Ю.Е., Скокова, В.Ю., Иванов, А.О. *Ликвидация медико-санитарных последствий в очагах чрезвычайных ситуаций*, (учебное пособие), Ростов н/Д: Изд-во РостГМУ, 2016
  53. Боровко, И.Р., Жогальский, И.Я., Фролов, Н.А. *Основы гражданской обороны и службы Экстренной медицинской помощи*, Минск, Изд-во БГМУ, 2005
  54. Бортновский, В.Н., Буздалкин, К.Н. *Организационные основы медико-санитарного обеспечения участников реагирования на радиационные аварии*, Гомельский государственный медицинский университет, 2014
  55. Бурак, И.И., Черкасова, О.А., Григорьева, С.В., Миклис, Н.И. *Радиационная медицина*, Витебск: ВГМУ, 2018
  56. Василенко, И.Я., Василенко, О.И. *Медико-биологические аспекты радиационного терроризма*, Бюллетень по атомной энергии, 2003, №5, С.48-52
  57. Вебб, Г. *Отслеживание незаконного оборота* /ITDB/IAEA BULLETIN 54, 02.06.2013
  58. Венцель, В. Д. *Защита в чрезвычайных ситуациях*, Омск, изд. ОмГТУ, 2016
  59. Вирц, Кр., Эгер, Э. *Сумеют ли террористы использовать ядерное и радиологическое оружие?*, Международный журнал красного креста, т.87, №859, 09.2005
  60. Википедия, *Радиационная безопасность*, <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
  61. Википедия, *Радиологическое оружие*, <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
  62. Воронов, С.И., Седнев, В.А. *Авария на чернобыльской АЭС. Последствия и выводы, Научные и образовательные проблемы гражданской защиты*, 2016 №1(28)
  63. Гаврилов, В.В. *„Грязная бомба“*. в сумке, Cyberlenrka, 2007

64. Глобальный веб-сайт ВОЗ, Публикация ВОЗ, Фукусима – пять лет спустя, 2016
65. Гончаров, С.Ф., Сахно, И.И., Матвейчук, В.С. *Обучающий модуль дисциплины „Медицина чрезвычайных ситуаций“*, Москва, 2016
66. *Гражданская защита*, Энциклопедический словарь, МЧС Кыргызской Республики, Бишкек, 2006
67. Гребенюк, А.Н. (оставитель), коллектив авторов, *Медико-биологические проблемы токсикологии и радиобиологии*, Российская научная конференция с международным участием, 4-6. 06. 2015, Фолиант, 2015
68. Дальстром, Д. *Физическая ядерная безопасность на „передовой“*, IAEA BULLETIN 54, 02.06.2013
69. Департамент по ядерной и радиационной безопасности МЧС Республики Беларусь, *Обзор состояния ядерной и радиационной безопасности в Республике Беларусь в 2015*, Минск, 2016
70. Диксит, А. *Риски, о которых необходимо знать. Каталогизация закрытых источников и устройств*, IAEA BULLETIN 54, 02.06.2013
71. Добаев, И.П., Немчина, В.И. *Новый терроризм в мире и на Юге России – сущность, эволюция, опыт противодействия*, Ростов - на – Дону, Ростиздат, 2005
72. Дубинкин, В.А., Тушков, А.А. *Медицина катастроф в условиях мирного и военного времени*, Владивосток, Издательский дом Дальневосточного федерального университета, 2013
73. Евдокимов, В.И., Чернов, К.А. *Медико-биологические последствия терроризма в России и мире (2005 -2018)*, Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях, журнал, 2020, №1
74. Жуков, С.В., Королюк, Е.Г. *Избранные лекции по медицине катастроф*, (учебное пособие), Тверь, ГОУ ВПО „Тверская государственная медицинская академия Росздрава, 2007
75. Ильин, Л. А. *Радиологический и ядерный терроризм – медико-биологические и гигиенические проблемы*, Hygiene & Sanitation (Russian Journal), 2007; 96(2)
76. *Информационный сборник „Медицина катастроф. Служба медицины катастроф“*, ФГБУ „Всероссийский центр медицины катастроф „Защита“ Министерства здравоохранения Российской Федерации, Главный редактор академик РАН, д.м.н.проф. С.Ф. Гончаров и редакционная коллегия, Москва, 2019
77. Казберюк, Н.А. *Первая доврачебная помощь и медицина катакстроф*, ФГБОУ ВО „ТГПУ им. Л. Н. Толстова“, Тула, 2017

78. Казнин, Ю.Ф. *Медико-биологические аспекты ядерного и радиационного терроризма*, Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования Росздрава, Россия, 2010
79. Кайбышев, В.Т., Мурзин, Р.Р., Кильдебекова, Р.Н., Федотов, А.Л., Саяхов, Р.Ф. *Организация медико-санитарного обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени*, (учебное пособие), Уфа, Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2013
80. Колдобовский, А.Б. *МИФИ, Ядерный и радиационный терроризм – между физикой, политикой и психологией*, Доклад на Московском дне физики, 11.04.2002
81. Котельников, А.А. *Предвидеть – значит предотвратить*, журнал „Атомная стратегия“, №12, июль, 2004
82. Кравец, Б.В. *Медицина катастроф*, (учебное пособие), АГМА, Благовещенск, 2010
83. Линченко, С.Н., Арутюнов, А.В., Конюхов, М.А., Сальников, В.А. *Основы медицины катастроф*, Учебно-методическое пособие для студентов Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, 2015
84. Логановский, К.Н., Гресько, М.В. *Восприятие радиационного риска в зависимости от личностных характеристик пострадавших в результате аварии на ЧАЭС*, ННЦРМ Национальной академии медицинских наук, г. Киев, Украина, 2015
85. Леф, С. *Не теряйте бдительность! Обеспечение физической безопасности ядерных установок*, IAEA BULLETIN 54, 02.06.2013
86. Леф, С. *Обеспечение физической безопасности на крупных мероприятиях*, IAEA BULLETIN 54, 02.06.2013
87. Мендкович, Н.А. *Угроза супертроризма с использованием оружия массового уничтожения*, Интернет издание „Перспективы“, 2014
88. Мрабит, Х. *Физическая ядерная безопасность и перспективы на будущее*, IAEA BULLETIN 54, 02.06.2013
89. Новиков, В. *Угроза ядерного терроризма: американский опыт*, журнал „Национальная оборона“, №11, ноябрь, 2020
90. *Нормирование радиационных рисков и уязвимость общества*, 25.06.2010, [https://www.atomic\\_energy.ru](https://www.atomic_energy.ru)
91. Ольшанский, Д. В. *Психология терроризма*, издательство Питер, 2002
92. Онищенко, Г.Г., Романович, И.К. *Основные направления обеспечения радиационной безопасности населения Российской Федерации на современном этапе*, Радиационная гигиена, Том 7, №4, 2014

93. *Постановление совета министров Республики Беларусь, 22.03. 2018, №211, Об утверждении плана защитных мероприятий при радиационной аварии на Белорусской атомной электростанции*, Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь, 28.03.2018, 5/44949
94. Поттерон, Л. *Безопасное и надежное хранение радиоактивных источников*, IAEA BULLETIN 54, 02.06.2013
95. Поттерон, Л. *Обеспечение сохранности и безопасности радиоактивных источников*, IAEA BULLETIN 54, 02.06.2013
96. Радоуцкий, В.Ю., Шульженко, В.Н., Нестерова, Н.В. *Основы защиты в чрезвычайных ситуациях*, Белгород, Издательство БГТУ, 2008
97. Радоуцкий, В.Ю., Шульженко, В.Н., Рубанов, Ю.К. *Радиационная, химическая и биологическая защита*, Белгород, Издательство БГТУ, 2007
98. Редненко, В.В. и др. *Медицина экстремальных ситуаций*, часть I, Витебск, ВГМУ, 2015
99. Седых, Н.С. *К вопросу о психологических последствиях терроризма*, Психолог, №1, 2013
100. *Системы и меры физической ядерной безопасности при проведении крупных общественных мероприятий (практическое руководство)*, Вена, МААЕ, 2014
101. Старчик, Л. „Грязная бомба“. *Радиационный терроризм – средство устрашения*, Независимая народная газета „Советская Россия“, 11.04.2013
102. Старчик, Л. *Грязная бомба*, СПЕЦНАЗ России, 11.2020, №11(289)
103. Стерн, Дж. *Разговор о терроризме*, Бюллетень МАГАТЭ, 48/1, 09.2006
104. Сыса, А.Г., Новикова, Н.М., Бусько, Е.Г. *Радиационная эпидемиология и гигиена*, Минск, ISEI BSU, 2017
105. Татаринов, В. В. *Радиационный, химический и биологический терроризм*, Интернет – журнал „Технологии техносферной безопасности“, выпуск №3 (43), 06.2012
106. Топычканов, П. *Ядерный терроризм – жупел или угроза?*, РСМД, 23.01.2014
107. *Устойчивое обеспечение безопасности радиационных источников в Центральной Азии*, Региональный семинар центра энергетики и безопасности и инициативы по сокращению ядерной угрозы, сопредседатели А. В. Хлопков, Лора Холгейт, 12.2018
108. Федоров, А.В, Бедрицкий, А.В., Змеевский, А.В., Лепский, В.Е., Лыженков, А.Л., Петрищев, В.Е., Успенский, Н.Н *Супертерроризм: новый вызов нового века*, Москва, Изд. „Права человека“, 2002
109. Фюле, М. *Ядерные измерения террористического джихада*, НАТО вестник, 2007
110. Хан, В.В., Линченко, С.Н., Мунасыпов, М.М., Конюхов, М.А., Сальников, В.А.

- Частные вопросы организации медицины катастроф*, Краснодар, изд. КубГУ, 2012
111. Хандогина, Е.К., Бархударов, Р.М., Мелихова, Е.М., Иванов, М.Ю. *О радиации популярно*, Изд. „Комтехпринт“, 2006
112. Чернушевич, Г.А., Перетрухин, В.В., Гармаза, А.К., Радченко, Ю.С., Босак, В.Н. *Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность*, Минск, УО „Белорусский государственный технологический университет“, 2014
113. Шантырь, И.И., Алексанин, С.С., Рыбников, В.Ю., Тарита, В.А., Неронова, Е.Г. *Реагирование медицинских учреждений МЧС России на радиологические аварийные ситуации (методические рекомендации)*, Спб: ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова, МЧС России, Санкт – Петербург, 2016
114. Шелепов, А.М., Кульнев, С.В., Лемешкин, Р.Н., Березин, А.И., Быков, А.Ю. *Организация мероприятий по обеспечению безопасности персонала и больных в военно-лечебном учреждении при угрозе террористического акта*, Вестник Российской Военно-медицинской академии, 3(43), 2013
115. Энрикес, С. *Осторожность излишней не бывает. Проблемы кибербезопасности в ядерной отрасли*, IAEA BULLETIN 54, 02.06.2013
116. ACR Disaster Planning Task Force, American college of Radiology, American Association of Physicists in medicine, American Society for Therapeutic Radiology and Oncology, *ACR Disaster Preparedness for Radiology Professionals/Response to Radiological Terrorism, A primer for Radiologists, Radiation Oncologists and Medical Physicists*, Government version 3.0, 2006
117. Ahearne, J. F. *Other Dimensions of Radiological Terrorism*, Countering Urban Terrorism in Russia and the United States: Proceedings of a Workshop, 2006
118. Ahearne, John F., Laurin Dodd, Siegfried S. Hecker, Darleane C. Hoffman, Roger Kasperson, George Perkins, Leroy E. Leonard, Glenn E. Schweitzer, A. Chelsea Sharber, Kelly Robbins *U.S.-Russian Collaboration in Combating Radiological Terrorism*, Security of Ionizing Radiation Sources in Russia, 2007
119. Balicer, R.D., Catlett, C.L., Barnett, D.J., Thompson, C.B., Hsu, E.B., Morton, M.J. *Characterizing Hospital Workers' Willingness to Respond to a Radiological Event*, PLoS ONE 6(10): e25327, 2011
120. Becker Steven M. and Sarah A. Middleton *Improving Hospital Preparedness for Radiological Terrorism: Perspectives From Emergency Department Physicians and Nurses*, 1 April 2013\50-73/

121. Bolshov, L., Arutyunyan, R., Melikhova, E., Pavlovsky, O. Institute of Nuclear Safety of the Russian Academy of Sciences, *Unauthorised Use of Radiation Sources: Measures to Prevent Attacks and Mitigate Consequences*, Countering Urban Terrorism in Russia and the United States: Proceedings of a Workshop, 2006
122. Carli, P., Telion, C., Baker, D. *Terrorism in France*, Prehosp Disaster Med, Apr-Jun, 2003, 18 (2): 92-9. doi: 10.1017 / s1049023x00000820
123. CDC Centers for Disease Control and Prevention, *Frequently Asked Questions (FAQs) About Dirty Bombs*, National Center for Environmental Health (NCEH), Emergency Management, Radiation, and Chemical, April 4, 2018
124. CDC Centers for Disease Control and Prevention, *Radiation Emergencies and Your Health*, National Center for Environmental Health (NCEH), Emergency Management, Radiation, and Chemical, April 4, 2018
125. Coleman Norman, Chad Hrdina, Judith L. Bader, Ann Norwood, Robert Hayhurst, Joseph Forsha, Kevin Yeskey, Ann Knebel *Medical Response to a Radiologic/Nuclear Event: Integrated Plan From the Office of the Assistant Secretary for Preparedness and Response*, Department of Health and Human Services
126. Dallas Cham E., Kelly R. Klein, Thomas Lehman, Takamitsu Kodama, Curtis Andrew Harris, and Raymond E. Swinton *Readiness for Radiological and Nuclear Events among Emergency Medical Personnel*, Frontiers in Public Health, Aug 18, 2017
127. Davari Fereshteh and Arash Zahed *A management plan for hospitals and medical centers facing radiation incidents*, J Res Med Sci. 2015 Sep; 20/Journal of research in Medical Sciences/
128. Hagby, M., Goldberg, A., Becker, S., Schwartz, D., Bar-Dayan, Y. *Health implications of radiological terrorism: perspectives from Israel*, J Emerg Trauma Shock, 2009 May-Aug, 2 (2): 117–123. doi: 10.4103 / 0974-2700.50747, Journal of Emergencies, Trauma, and Shock
129. Interim Planning Guide for State and Local Governments, *Managing the Emergency Consequences of Terrorist Incidents*, Federal Emergency Management Agency, July 2002
130. Jones Anita K., Linton Wells III, Michael Wolin *Cybersecurity and Urban Terrorism – Vulnerability of The Emergency Responders*, Countering Urban Terrorism in Russia and the United States: Proceedings of a Workshop, 2006
131. Karam P. Andrew *Radiological Terrorism*, Taylor & Francis Online, Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, Published online: 18 Jan 2007
132. Khripunov, I. *The social and psychological impact of radiological terrorism*, Nonproliferation Review (Journal), vol.13, №2, 06.2006

133. Knox, Dean *Nuclear Security and Nuclear Emergency Response in China*, Science & Global Security, 20:30–63, 2012, Copyright C Taylor & Francis Group, LLC
134. Kollek, Daniel, Associate Professor of Emergency Medicine, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada, *Terrorism in Canada*, Published online by Cambridge University Press: 28 June 2012
135. Kudrin, A. Yu. *Terrorist Acts in Moscow: Experience and Lessons in Eliminating Their Consequences*, Countering Urban Terrorism in Russia and the United States: Proceedings of a Workshop, 2006
136. Marzaleh Milad Ahmadi, Rita Rezaee, Abbas Rezaianzadeh, Mahnaz Rakhshan, Gholamhassan Haddadi, Mahmoudreza Peyravi *Emergency Department Preparedness of Hospitals for Radiation, Nuclear Accidents, and Nuclear Terrorism: A Qualitative Study in Iran*, IRAN Red Crescent Med J., 2019 May 28.
137. Mongan, Paul D., MD, LTC MC, Cynthia Shields, MD, LTC MC, Darin Via, MD *Threat of Radiologic Terrorism Increases Unfamiliar Patient Care and Safety Issues Mandate Preparedness*, LCDR MC, Circulation 36,825, Volume 17, No. 1, Spring 2002
138. Moore Arl Van, Jr., MD *Radiological and Nuclear Terrorism: Are You Prepared?*, J Am Coll Radiol 2004;1:54-58, Copyright © 2004 American College of Radiolog
139. National Research Council, 2007. *U.S.-Russian Collaboration in Combating Radiological Terrorism*. Washington, DC: The National Academies Press, <https://doi.org/10.17226/11801>
140. Preidt, Robert, HealthDay Reporter *Are Emergency Medical Workers Ready for a Nuclear Attack?*, HealthDay News, 12.12. 2017
141. Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS), Oak Ridge Institute for Science and Education, *Emergency preparedness and subject matter expertise on the medical management of radiation incidents*, <https://orise.orau.gov/reacts/>
142. *Radiological Terrorism Rapid Response Card*, Prepared: December 2002/ New York State Home, Department of Health
143. Recommendations of the National Council on Radiation Protection and Measurements/NCRP/, USA, *Responding to a radiological or nuclear terrorism incident: a guide for decision makers*, January 11, 2010, Reprint June 17, 2011
144. Rump Alexis, Benjamin Becker, Stefan Eder, Andreas Lamkowski, Michael Abend & Matthias Port *Medical management of victims contaminated with radionuclides after a dirty bomb attack*, Military Medical Research volume 5, Article number: 27 (2018)
145. Schweitzer, Glenn E. and A. Chelsea Sharber *Countering Urban Terrorism in Russia and the United States: Proceedings of a National Research Council*, 2006, DC: The National

- Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11698>
146. Tang Zheng, Yijia Li, Xiaofeng Hu, Huanggang Wu *Risk Analysis of Urban Dirty Bomb Attacking Based on Bayesian Network*, Beijing 102628, China, Published: 9 January 2019
  147. Tofani Alessandro, Massimiliano Bartolozzi *Ranking Nuclear and Radiological Terrorism Scenarios: The Italian Case*, Risk Analysis/An International Journal, 20 September 2008
  148. United States Environmental Protection Agency, Office of Radiation and Indoor Air, EPA-402-F-07-008, *Communicating Radiation Risks*, September 2007
  149. Vasin, S.G. *Efforts of Russian Ministries in Implementing Measures To Prevent Acts of Terrorism*, Countering Urban Terrorism in Russia and the United States: Proceedings of a Workshop, 2006
  150. Vasterling, G. *Management in a Hospital Setting of Persons Contaminated With Radioactive Material and Exposed to Radiation Following a Dirty Bomb Explosion*, Missouri Department of Health & Senior Services, Health Guidance, October 2, 2013
  151. Wang Soon Joo, Jin Tae Choi, Jeffrey Arnold *Terrorism in South Korea*, Prehosp Disaster Med, Apr-Jun, 2003, 18 (2): 140-7. doi: 10.1017 / s1049023x0000090x.
  152. Wulf Wm. A. *The Role of Science and Technology in Homeland Security and Countering Terrorism: Overview of Key Activities at The National Academies*, Countering Urban Terrorism in Russia and the United States: Proceedings of a Workshop, 2006
  153. <https://fas.org/issues/nuclear-and-radiological-terrorism/>
  154. [https://www.researchgate.net/publication/287029363\\_Education\\_in\\_the\\_management\\_of\\_trauma\\_patients\\_ATLS-PHTLS](https://www.researchgate.net/publication/287029363_Education_in_the_management_of_trauma_patients_ATLS-PHTLS)

## 10. ПУБЛИКАЦИИ

*Списък публикации, свързани с дисертацията:*

1. Цветанов, П. **СЪВРЕМЕННАТА ТЕРОРИСТИЧНА ЗАПЛАХА – РАДИАЦИОНЕН И ЯДРЕН ТЕРОРИЗЪМ**, списание „ Политически хоризонти “, 2021 г.
2. Цветанов, П. **РАДИАЦИОНЕН ТЕРОРИЗЪМ – СЪЩНОСТ, ПОСЛЕДСТВИЯ, НАЧИНИ НА ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ**, списание „ Наука “, 2021 г.
3. Цветанов, П. **АНАЛИЗ НА РИСКА ОТ РАДИАЦИОНЕН ТЕРОРИЗЪМ**, списание „Геополитика и геостратегия “, 2021 г.
4. Tsvetanov P., N. Hristov, T. Dimitrov, St. Vizev, P. Angelova, V. Zahariev, **Preparedness of Hospitals for Medical Provision to Victims of Radiological Terrorism**, American Journal of Disaster Medicine, (under print).

## 11. ПРИЛОЖЕНИЯ

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(насочено към ръководството на болницата)

Анкетна карта за проучване готовността на болниците за активно лечение за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен тероризъм.

1. Смятате ли, че съществува риск от радиационен или ядрен инцидент на територията на град София?  
 Да             Не
2. Как бихте оценили този риск?  
 Минимален  
 Малък  
 Умерен  
 Голям
3. Съществува ли изграден план за организация на адекватни действия на ръководството на болницата ви в случай на бедствени ситуации, включително радиационни инциденти?  
 Да             Не
4. Изградена ли е система за реда и начина на оповестяване при бедствени ситуации, така че максимално бързо персоналът на болницата да бъде приведен в готовност за медицинско осигуряване на пострадали?  
 Да             Не
5. Изградена ли е система за комуникация и сътрудничество с други лечебни заведения, агенции и ведомства?  
 Да             Не

6. Отработена ли е система за дейности при масови жертви с различни типове увреждания – при политравми, изгаряния, поражения от биологично, химическо оръжие, радиационни и ядрени инциденти?
- Да                       Не
7. Има ли пунктове в лечебното ви заведение за специална обработка на пострадалите, вкл. сортировъчен пост, отделение за деконтаминация, деконтаминационна техника?
- Да
- Не
- Може да се осигурят бързо подобни помещения
8. В тези помещения има ли условия за реанимация и интензивно лечение?
- Да                       Не
9. Има ли в лечебното заведение клиници по анестезиология, реанимация и интензивно лечение (КАРИЛ)?
- Не
- Да, 1 такава клиника
- Да, повече от една такава клиника
10. Има ли в клиниките за реанимация и интензивно лечение достатъчно персонал – лекари, сестри, санитарии?
- Да                       Не
11. Има ли възможност в лечебното заведение да се увеличава легловата база?
- Да                       Не
12. Има ли в лечебното заведение отделения, в които се използват йонизиращи лъчения?  
Ако има, посочете кои са отделенията:
- Отделение по образна диагностика
- Отделение по лъчетерапия
- Отделение по нуклеарна медицина
- Не, няма такива отделения

13. Разполага ли лечебното заведение с дозиметрична апаратура и каква?  
Филмови дозиметри:  
 Да                     Не
- Апаратура за оценка на повърхностното замърсяване:  
 Да                     Не
14. Разполага ли лечебното заведение с отделения по акушерство и гинекология, педиатрия и съответни специалисти?  
 Да                     Не
15. С какъв персонал разполагате?  
Лекари – брой:  
С какви специалности са лекарите:  
Медицински сестри – брой:  
Медицински лаборанти – брой:  
Санитари – брой:
16. Планирано ли е психологическото осигуряване при бедствени ситуации, включително радиационни инциденти?  
 Да                     Не
17. Планирано ли е осигуряването на децата и бременните при бедствени ситуации?  
 Да                     Не
18. Планирате ли програми за обучение и практически упражнения на медицинския персонал при бедствени ситуации, включително радиационни инциденти?  
 Да                     Не
19. Имате ли достатъчно финансов и материален ресурс за обезпечаване плана за действие при бедствени ситуации?  
 Да                     Не
20. Смятате ли, че вашето лечебно заведение и медицински персонал са в готовност за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?  
 Да                     Не

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

(насочено към лекарите в лечебното заведение)

Анкетна карта за проучването на информираността и подготовката на лекарите в лечебното заведение за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инциденти (включително терористичен акт с освобождаване на радионуклиди).

1. Какъв е вашият пол?  
 Мъж  
 Жена
2. Каква е вашата възраст?
3. Каква длъжност заемате в лечебното заведение?  
 Ръководител отделение  
 Лекар специалист  
 Лекар специализант
4. Каква е вашата специалност?
5. Колко години трудов стаж имате в лечебни заведения?  
 1       2       5       повече от 5
6. Работили ли сте в сфера на йонизиращи лъчения?  
 Да       Не
7. Какви инциденти с освобождаване на радионуклиди в околната среда познавате?  
Избройте:  
 Случайни:  
 Умишлено предизвикани:
8. Посочете типовете увреждания на организма, с които се срещате всекидневно в практиката си:

9. Знаете ли какви увреждания на здравето може да се развият при пострадал от радиационен инцидент, например от „мръсна бомба“?
- Да             Не
10. Посочете какви:
11. Провеждали ли сте някакъв вид обучение за действие в случай на радиационен инцидент?
- Да             Не
12. Разполагате ли с инструкция за действие в лечебното си заведение в случай на радиационен инцидент?
- Да             Не
13. Разполагате ли с лични предпазни средства в лечебното заведение, с които да предпазите от радиоактивно замърсяване откритите части на тялото си и да предотвратите инхалиране на радионуклиди при медицинско осигуряване на радиоактивно контаминиран пациент?
- Да             Не
14. Какви са те? Посочете:
15. Смятате ли, че оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент носи риск за вашето здраве?
- Да             Не
16. Как бихте определили риска при използване на необходимите предпазни средства?
- Минимален
- Малък
- Умерен
- Голям
17. Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?
- Да             Не

18. Подредете по важност действията, които бихте предприели при пострадал в първите часове от радиационен инцидент, използвайки цифри от 1 до 9, като с 1 означете най-важното и първо действие, а с 9 – най-малко важното (за първите часове).
- Намаляване на психологичния ефект от радиационния инциденти (страх и паника)
  - Намаляване тежестта на остър радиационен синдром
  - Третиране изгарянията на тялото
  - Обработване на кожните рани
  - Копиране на болката
  - Лечение на травматичните промени на тялото
  - Стабилизиране и поддържане на жизнените функции на организма, реанимационни мероприятия
  - Премахване на дрехите на пострадалия и измиване на тялото
  - Прилагане на специфични лекарства, ускоряващи елиминирането на радионуклидите от организма и намаляващи вредния им ефект
19. Можете ли да боравите с апаратура за оценка на повърхностното замърсяване?
- Да             Не
20. Знаете ли как се извършва деконтаминация на пострадал при радиационен инцидент и разполагате ли в лечебното заведение със средства за външна деконтаминация и/или декорпорация?
- Да             Не
21. Смятате ли се подготвен за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?
- Да             Не
22. Смятате ли, че е необходимо през определен период от време да се провеждат обучения на персонала за реагиране при бедствени ситуации и в частност – за осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?
- Да             Не
23. Какъв да бъде този период?
- 1 г.             3 г             5 г.

24. Уместно ли е според вас да бъдат разигравани хипотетични сценарии на радиационни инциденти с последващи тренировки на адекватни реакции сред персонала с цел по-добра подготовка на медицинските специалисти?
- Да             Не
25. Смятате ли, че на територията на страната трябва да съществува специализиран обучен екип от лекари, който в случай на радиационен инцидент (включително терористичен акт), да бъде мобилизиран и да се отзове на мястото на инцидента?
- Да             Не
26. Смятате ли, че на територията на страната трябва да съществува специализиран екип от лекари, който в случаи на радиационен инцидент да бъде мобилизиран и да организира медицинското осигуряване на пострадалите, докарани в лечебното заведение, съвместно с ръководните органи и лекарите от многопрофилните болници за активно лечение, като се има предвид постоянното сменяне на медицински кадри в болниците и постоянната емиграция на лекари извън страната?
- Да             Не

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

(насочено към медицински сестри и лаборанти)

Анкетна карта за проучването на информираността и подготовката на медицинските сестри и лаборанти за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инциденти (включително терористичен акт с освобождаване на радионуклиди).

3. Какъв е вашият пол?

Мъж

Жена

4. Каква е вашата възраст?

3. В какво отделение работите?

4. Колко години трудов стаж имате в лечебни заведения?

1

2

5

повече от 5

5. Посочете типовете увреждания на организма, с които се срещате всекидневно на работа?

6. Работили ли сте в сфера на йонизиращи лъчения?

Да

Не

7. Какви инциденти с освобождаване на радионуклиди в околната среда познавате?

Избройте:

Случайни:

Умишлено предизвикани:

8. Знаете ли какво е „мръсна бомба“?

Да

Не

9. Какви са възможните пътища на проникване на радионуклиди в организма на човека?  
Избройте:
- - 
  - 
  -
10. Знаете ли какви увреждания на здравето може да се развият при пострадал от радиационен инцидент, например от „мръсна бомба“?
- Да             Не
11. Провеждали ли сте някакъв вид обучение за действие в условията на бедствени ситуации, включително радиационен инцидент?
- Да             Не
12. Разполагате ли с инструкция за действие в лечебното си заведение в случай на подобни инциденти?
- Да             Не
13. Разполагате ли с лични предпазни средства в лечебното заведение, с които да предпазите от радиоактивно замърсяване откритите части на тялото си и да предотвратите инхалиране на радионуклиди при медицинско осигуряване на радиоактивно контаминиран пациент?
- Да             Не
14. Можете ли да боравите с апаратура за оценка на повърхностното замърсяване?
- Да             Не
15. Смятате ли, че оказването на медицинска помощ на радиоактивно контаминиран пациент носи риск за вашето здраве?
- Да             Не

16. Как бихте определили риска при използване на необходимите предпазни средства?
- Минимален
  - Малък
  - Умерен
  - Голям
17. Бихте ли се отзовали в лечебното заведение, ако бъдете извикани в случай на радиационен инцидент с много пострадали?
- Да             Не
18. Смятате ли, че е необходимо през определен период от време да се провеждат обучения на персонала за реагиране при бедствени ситуации и в частност – за осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?
- Да             Не
19. Какъв да бъде този период?
- 1 г.             3 г             5 г.
20. Смятате ли се подготвен за медицинско осигуряване на пострадали при радиационен инцидент?
- Да             Не

**Примерна постановка на джобно ръководство, предназначено за лекари, медицински сестри и лаборанти в болниците за активно лечение, от които се очаква да осигурят спешна помощ на пострадали след радиационен инцидент, включително терористичен акт с използване на радионуклиди (спазвайки модела за такова ръководство, публикувано на сайта на Центровете за контрол и превенция на заболяванията).**

Ръководството трябва да се използва като допълнение към обучението и проведените практически тренировки с медицинския персонал.

## **1. Радиоактивна експозиция и контаминация.**

Радиацията не може да се регистрира с човешките сетива. Радиологичното изследване със специализирана апаратура е единственият начин да се потвърди наличието на радиоактивни материали. При всеки радиационен инцидент, включително терористично събитие с използването на радиоактивен материал, както експозицията (излагането на радиация) на пациента, така и контаминацията (замърсяването с радиоактивни вещества) трябва да бъдат оценени.

**Експозицията** възниква, когато човек е в близост до източник на радиация. Хората, изложени на източник на радиация, могат да се разболеят от лъчева болест, ако погълнатата от тях доза е достатъчно висока, но те не стават радиоактивни. Например рентгеновият апарат е източник на излъчване, но човек не става радиоактивен след рентгенова снимка на торакс.

**Контаминацията** (радиоактивно замърсяване) възниква външно, когато има свободни частици радиоактивен материал, които се отлагат върху повърхности, кожа и дрехи. Възможно е вътрешно замърсяване (инкорпориране), ако радиоактивни частици се вдишат, погълнат или внесат в организма през отворена рана. Рискът от обслужването на контаминиран пациент при използване на подходящи лични предпазни средства от персонала е относително нисък.

Радиоактивно замърсените хора трябва да бъдат деконтаминирани възможно най-скоро. Хората, които са били само изложени на радиация, но не са замърсени с радиоактивни материали, не е необходимо да се деконминират.

## **2. Принципи на поведение при медицинското осигуряване на пострадали от радиационен инцидент.**

- Малко вероятно е радиоактивността, свързана със замърсен пациент, да представлява значителен здравен риск за предоставящите здравни грижи.
- В някои редки случаи, наличието на вградени (забити в тялото) радиоактивни фрагменти (шрапнели) или големи количества външно замърсяване, може да се изисква деконтаминация в ускорен порядък.
- Разглеждането и решаването на проблемите със замърсяването обаче не трябва да забавят лечението на животозастрашаващи наранявания.
- Контаминирани пациенти с животозастрашаващи наранявания могат да бъдат увити в чаршафи за транспортиране до зоните за лечение и по този начин да се възпрепятства разпространението на радиоактивния материал сред персонала и съоръженията в болницата.

## **3. Препоръки за защита на персонала при работа с контаминирани пациенти.**

### **а) Необходимо е създаване на зона за триаж (сортировка);**

- Изборът на мястото за триаж зависи от предварително създадения план за бедствия и очаквания брой пострадали.
- Трябва да бъдат обособени замърсена зона и чиста зона, разделени чрез буферна зона.
- Персоналът трябва да изследва тялото си с радиационен измервател, когато трябва да влезе и излезе от чиста зона.
- Дрехите на персонала трябва да се премахнат и сменят при напускане на замърсената зона.

### **б) Необходимо е да се следват стандартните указания за защита от микробиологично замърсяване;**

- Трябва да се използват универсални предпазни мерки за защита на персонала.
- Трябва да бъдат изследвани ръцете и дрехите на персонала на чести интервали с радиационен измервател.
- В триажната зона за предварителна деконтаминация може да е необходим респиратор за пречистване на въздуха, когато рискът от външно замърсяване с радиоактивен материал е висок.

- Поради чувствителността на плода към радиация бременните не трябва да се допускат да работят на места с повишени нива на радиоактивност.

#### **Основни елементи на облеклото за защита от радиоактивно замърсяване:**

- водоустойчива престилка; костюмите тип Tyvek (ако са налични) са друга форма на водоустойчива защита, могат да бъдат по-практични за използване във влажни зони, като зоната за деконтаминация;
- ръкавици-препоръчително е ръкавиците често да се сменят и да се поставят по два чифта при работа;
- хирургическите маски са адекватни за защита, но ако са налични, се препоръчват маски тип N-95.
- шапка, обувки;

#### **4. Основни моменти при извършването на деконтаминация на радиоактивно замърсени пациенти.**

##### **а) Необходимо е изследване на пациента с радиационен измервател (радиодозиметър);**

- Изследванията трябва да се извършат от обучен персонал, т. е да бъдат включени служители по радиационна безопасност в реагиращия екип.
- Трябва да се направи оглед и изследване на възможно най-голяма част от телесната повърхност на пациента и задължително да се потърси вграден радиоактивен материал (шрапнел).
- Работата с радиоактивните предмети (шрапнели) трябва да бъде с щипки и да се спазва максимално разстояние между оператора и радиоактивния материал. Следва запечатване на радиоактивните предмети в оловни контейнери.
- Трябва да бъде записано местоположението и нивото на всяко намерено замърсяване от кожата.

##### **б) Облеклото и обувките на пациента трябва да бъдат свалени внимателно, за да се избегне разпространение на замърсяване;**

- Това може да премахне до 90% от радиоактивните частици.
- Дрехите трябва да се съхраняват в херметически затворен контейнер, следвайки препоръките и указанията за опасен радиоактивен материал, със съответно обозначение (етикет) и съхранение като доказателство.

- Следва повторно изследване на пациента и записване на нивата на радиация след премахване на дрехите и обувките.

**в) Почистване на замърсените зони;**

- Първо измиване на раните с физиологичен разтвор.
- Ако има замърсяване на лицето, се промиват очите, носа и ушите с физиологичен разтвор и се изплаква устата.
- Следва измиване на кожата с вода и сапун, като се започва от области с най-високо замърсяване.
- Кожата не трябва да се дразни.
- Отново трябва да се измерят и отбележат нивата на радиация.
- Целта при външната деконтаминация е радиационното измерване да покаже ниво на радиация, което е не повече от два пъти естествения радиационен фон или нивото остава непроменено.
- Раните трябва да се покрият с водоустойчива превръзка.
- Трябва да се обмисли създаване на отделна зона за душ.

**5. Заболявания и наранявания, свързани с радиацията.**

**а) Остър радиационен синдром (ОРС, ARS);**

ОРС възниква, когато се предадат високи дози радиация за кратко време на големи части от тялото. Най-вероятните терористични събития, като използването на мръсна бомба, вероятно ще генерират ниски нива на радиационна експозиция. Ако такива случаи се наблюдават, предполагаемо ще има малък брой пострадали, развили по-леки форми на ОРС.

- Симптомите могат да бъдат незабавни или забавени, леки или тежки, на базата на погълнатата доза радиация.
- Гадене и повръщане могат да се появят минути до дни след експозицията. Времето на настъпване на симптомите след събитието и продължителността им, са основен фактор при диагностиката на ОРС и оценката на погълнатата доза.
- Ранното начало на повръщане, последвано от симптоми на костно-мозъчно потискане, увреждане на стената на стомашно-чревния тракт и/или ефекти върху сърдечно-съдовата и централната нервна система, са показателни за по-голяма погълнатата доза и по-тежка форма на остър радиационен синдром.
- По време на латентния етап пациентът може да изглежда здрав.

**Насоки за лечение на остър радиационен синдром:**

- Извършване на последователни пълни кръвни картини с диференциално броење-оценка на прогресивното спадане на нивата на лимфоцитите.
- Проследяване баланса на течности и електролити и данни за хемодинамична нестабилност.
- Симптоматично лечение и лечение, фокусиращо се върху предотвратяването на инфекции, с включване на антибиотици.
- Обмисляне приложението на цитокини като Неупоген, Неуласта или Левкин.
- Извършване на хирургични интервенции в рамките на първите 48 часа от инцидента или по възможност-отлагането им до възстановяване на хемопоезата.

**б) Кожно радиационно нараняване (Cutaneous radiation injury (CRI));**

CRI е остро радиационно нараняване на кожата.

- Увреждането на кожата може да се прояви в рамките на часове, дни или седмици след излагане на радиация.
- Преходен сърбеж, изтръпване, еритема или оток може да се появят в рамките на часове или дни след излагане на радиация и обикновено са последвани от латентен период.
- Лезиите на кожата може да не се наблюдават в продължение на седмици до месеци след експозиция, но след този период, появявайки се, могат да бъдат инвалидизиращи или дори животозастрашаващи.
- Забавената поява на лезии е диференциращ фактор от термични изгаряния.
- Трябва да се отбележи времето за поява на признаци, симптоми и прогресивни промени във външния вид на кожата.
- Трябва да се лекуват локализираните наранявания симптоматично, като се фокусирате върху контрол на болката и инфекцията.

**в) Вътрешна контаминация (замърсяване);**

- Трябва да се обмисли вътрешното замърсяване, ако се отбелязват постоянно високи стойности от радиационни измервания след деконтаминация.
- Вътрешното замърсяване като цяло не причинява ранни симптоми.
- Замърсяването на носа или устата може да насочи към вдишване или поглъщане на радиоактивни частици.
- Оценката може да включва анализ на урина, кръв и фекални проби или целотелесни измервания. Необходима е консултация с радиационни експерти.

- Специалистите (експертите) по радиация могат да препоръчат ранно прилагане на специфични за даден радионуклид агенти за декорпорация като Prussian Blue (пруско синьо) или ДТРА.

**г) Психосоциални проблеми;**

- В градските райони стотици до хиляди може да потърсят медицински грижи. Много от тях биха изискали радиационен скрининг и деконтаминация, докато малцинството може да имат значителна експозиция и контаминация.
- Психогенни симптоми на заболяване като гадене или повръщане може да се проявят.
- Повръщането поради радиационно въздействие обикновено се повтаря, а не е епизодично.
- В екипа за реагиране трябва да се включат специалисти по психично здраве.
- Бременните пациенти се нуждаят от специално консултиране.

**д) Опасност от развитие на онкологични заболявания (късен ефект);**

**6. Справяне с починалите.**

- Пациент, изложен на смъртоносна доза радиация, без радиоактивно замърсяване, не е радиоактивен и не са необходими специални предпазни мерки за персонала.
- Необходими са специални предпазни мерки при радиоактивно контаминирани починали.